

✓  
VERHANDLUNGEN

DER

PHYSIKAL.-MEDICIN. GESELLSCHAFT

IN

WÜRZBURG.

~~~~~  
HERAUSGEGEBEN

VON

DER REDACTIONS-COMMISSION DER GESELLSCHAFT.

NEUE FOLGE.

XII. BAND.

Mit 3 lithographirten Tafeln.



—————  
WÜRZBURG.

DRUCK UND VERLAG DER STAHEL'SCHEN BUCH- UND KUNSTHANDLUNG,

1878.

VERHANDLUNGEN

DER

PHYSIKAL-MEDICIN. GESELLSCHAFT

IN

WÜRZBURG.

HERAUSGEBEN

DER REDACTIÖNS-COMMISSION DER GESELLSCHAFT.

NEUE FOLGE.

XII. BAND.

MIT 5 ILLUSTRIRTEN TAFELN.

WÜRZBURG.

DRUCK UND VERLAG DER VERLAGS-BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.

1878.

# INHALT

des

## XII. Bandes.

---

|                                                                                                                                            | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Hofmann, Ottmar Dr.</b> , k. Bezirksarzt, Medicinische Statistik der Stadt Würzburg für das Jahr 1876. (Mit Tafel I. und II.) . . . . . | 1     |
| <b>Schapira</b> , Klinische Beobachtungen über Pneumonia crouposa . . . . .                                                                | 42    |
| <b>Pestalozzi</b> , Beitrag zur Kenntniss des Verdauungskanal's von Siredon pisciformis (Mit Taf. III) . . . . .                           | 83    |
| <b>Kohlrausch</b> , Ueber die Ermittlung von Lichtbrechungs-Verhältnissen fester Körper durch Total-Reflexion . . . . .                    | 103   |
| <b>Fleischmann</b> , die physiologischen Wirkungen des Terpentins . . . . .                                                                | 111   |
| <b>Hofbauer</b> , Ueber den Einfluss verdünnter Säuren auf Blutkreislauf und Temperatur . . . . .                                          | 125   |
| Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg für das Gesellschaftsjahr 1876/77 . . . . .                       | I     |
| XXVIII. Jahresbericht der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg, erstattet von G. E. Rindfleisch . . . . .                   | IXX   |
| Verzeichniss der im XXVIII. Gesellschaftsjahre für die physikalisch-medicinische Gesellschaft eingelaufenen Werke . . . . .                | XXIII |
| Berichtigung von Rossbach und Harteneck.                                                                                                   |       |
| <b>Horvath, Alexis Dr.</b> , Beitrag zur Lehre über den Winterschlaf . . . . .                                                             | 139   |
| <b>Strouhal, V. Dr.</b> , Ueber eine besondere Art der Tonerregung . . . . .                                                               | 199   |
| <b>Krell, Max</b> , Ueber die diagnostische Bedeutung der Stimmvibrationen bei pleuritis exsudativa . . . . .                              | 237   |
| <b>Stahl, E. Dr.</b> , Ueber den Einfluss des Lichts auf die Bewegungserscheinungen der Schwärmsporen . . . . .                            | 269   |

---



# INHALT

## XII. Bandes.

|     |                                                                                                                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100 | Stahl, K. in. Ueber den Einfluss des Lichts auf die Bewegungsbahn<br>eines der Schwann'schen . . . . .                                                  |
| 107 | physisch sensitive . . . . .                                                                                                                            |
| 110 | Kroll, Max. Ueber die diagnostische Bedeutung der Stimmänderung bei<br>Stenose, V. Ueber eine besondere Art der Tonbildung . . . . .                    |
| 110 | Hornath, Alois Dr. Beitrag zur Lehre über das Wesen des<br>Verhältnisses von Resonanz und Lautstärke . . . . .                                          |
| 122 | XXVII. Ueber die Beziehungen der physikalisch-mechanischen Gesetze zu<br>Wärme, erstattet von W. R. Brückner . . . . .                                  |
| 123 | Verhandlungen der XXVIII. Versammlung der physikalischen<br>deutschen Gesellschaft in Göttingen, 1876 . . . . .                                         |
| 125 | Leopoldin . . . . .                                                                                                                                     |
| 125 | Holtmann, Peter. Ueber den Einfluss veränderter Kräfte auf die Ausbreitung und<br>Fortschreitung der physikalischen Wirkungen des Tageslichts . . . . . |
| 130 | Körper durch Totalreflexion . . . . .                                                                                                                   |
| 130 | Kohlmann. Ueber die Einwirkung von Lichtstrahlen auf die Ausbreitung<br>geschlossener (für Teil III) . . . . .                                          |
| 132 | Petaloxal, Beitrag zur Kenntnis der Verbindungen von Selen<br>Schäfer, Klinische Beobachtungen über Larynxentzündung . . . . .                          |
| 137 | Werbung für das Jahr 1876. (Die Teile I und II)                                                                                                         |
| 137 | Holtmann, Gustav Dr. Ueber die Ausbreitung der Lichtstrahlen im Wasser                                                                                  |

# Medicinische Statistik der Stadt Würzburg

für das Jahr 1876.

Von

Dr. OTTMAR HOFMANN,

k. Bezirksarzt.

(Mit Tafel I u. II.)



## I. Topographische Bemerkungen.

Das Jahr 1876 hatte im Allgemeinen eine um  $0,34^{\circ}$  niedrigere mittlere Temperatur, als das von Schön (Bav. Bd. III Abtheil. 1, S. 73) berechnete Jahresmittel für Würzburg, nämlich  $8,01^{\circ}$  gegen  $8,35^{\circ}$  R.

Der Januar und die erste Hälfte des Februar waren aussergewöhnlich kalt (Temp. min. —  $17^{\circ}$  R.); dann folgte plötzlich in der 2. Hälfte des Februar ein auffallend hohes Steigen der Temperatur, verbunden mit ungemein reichlichen Niederschlägen, in deren Folge eine bedeutende und lang anhaltende Ueberschwemmung (höchster Pegelstand 275 Ctm.) eines grossen Theiles des Stadtgebietes erfolgte. Der März brachte ebenfalls noch sehr reichliche Niederschläge und sehr warme Temperatur, welche auch im April noch anhielt, während die Niederschläge in diesem Monat nur unbedeutend waren. Im Mai fand bei sehr hohem Barometerstande, geringer Luftfeuchtigkeit und unbedeutenden Niederschlägen ein arger Rückgang der Temperatur statt (Temp. min.  $0^{\circ}$ ). Auch der Juni und Juli, beide an Regen reich, erreichten nicht die Mitteltemperatur dieser Monate; dagegen überschritt der August sein Mittel um  $1^{\circ}$  (höchste Temp.  $27^{\circ}$  R.). Der wieder etwas zu kühle September war durch sehr reichliche meteorische Niederschläge ausgezeichnet, und das eigentlich schöne Herbstwetter trat erst im Oktober ein, der um  $1^{\circ}$  seine Mitteltemperatur überschritt, und die wenigsten Niederschläge hatte. Der November brachte namentlich in seiner ersten Hälfte sehr starke und frühzeitige Kälte (min. —  $8^{\circ}$ ), welche aber in der zweiten Hälfte des Monats und in den ersten 3 Wochen des Dezember von einer sehr milden Witterung mit häufigem Regen unterbrochen wurde, so dass die Mitteltemperatur des December  $2,5^{\circ}$  um beinahe  $2^{\circ}$  die gewöhnliche Temperatur dieses Monats überschritt, obwohl in der letzten Woche des December wieder strenge Kälte eintrat. (min. —  $11^{\circ}$  R.) Tab. I u. II. Taf. I. Fig. 1—3).

Tabelle I. Monatlicher Gang der meteorologischen

| Monate       | Temperatur n. R. *) |                        |         |         |           |                   |         |         | Luftdruck in Mm.  |        |         |         | Dunstdruck in Mm. |        |         | Relative Feuchtigkeit in %. |        |         |         |
|--------------|---------------------|------------------------|---------|---------|-----------|-------------------|---------|---------|-------------------|--------|---------|---------|-------------------|--------|---------|-----------------------------|--------|---------|---------|
|              | Mittel nach Schön.  | Monatliche Schwankung. |         |         |           | Tägliche Schwank. |         |         | Mittel nach Schön | Mittel | Maximum | Minimum | Differenz         | Mittel | Maximum | Minimum                     | Mittel | Maximum | Minimum |
|              |                     | Mittel                 | Maximum | Minimum | Differenz | Mittel            | Maximum | Minimum |                   |        |         |         |                   |        |         |                             |        |         |         |
| Januar       | + 0.22              | - 2.2                  | 7       | -13     | 20        | 5.0               | 11      | 1       | 744.32            | 737    | 753     | 720     | 33                | —      | —       | —                           | —      | —       | —       |
| Februar      | 1.19                | 1.7                    | 12      | -17     | 29        | 5.5               | 14      | 2       | 744.53            | 737    | 751     | 720     | 31                | —      | —       | —                           | —      | —       | —       |
| März         | 4.24                | 5.3                    | 15      | - 6     | 21        | 5                 | 15      | 1       | 742.70            | 734    | 747     | 721     | 26                | 5.3    | 10.8    | 3.0                         | 81     | 96      | 54      |
| April        | 9.00                | 9.8                    | 18      | - 4     | 22        | 10.4              | 16      | 5       | 743.96            | 745    | 758     | 736     | 22                | 6.5    | 10.0    | 3.4                         | 70     | 91      | 34      |
| Mai          | 12.92               | 9.8                    | 23      | 0       | 23        | 10.8              | 17      | 1       | 743.51            | 748    | 754     | 741     | 13                | 11.2   | 21.5    | 4.3                         | 71     | 89      | 40      |
| Juni         | 15.47               | 15.0                   | 25      | 7       | 18        | 8                 | 14      | 2       | 743.98            | 747    | 752     | 742     | 10                | 11.3   | 16.3    | 7.2                         | 70     | 100     | 46      |
| Juli         | 16.13               | 16.0                   | 26      | 6       | 20        | 10                | 16      | 2       | 744.96            | 749    | 757     | 744     | 13                | 12.5   | 17.7    | 7.6                         | 72     | 95      | 48      |
| August       | 15.59               | 16.5                   | 27      | 6       | 21        | 10.6              | 17      | 3       | 744.84            | 748    | 755     | 737     | 18                | 12.2   | 18.0    | 8.1                         | 73     | 98      | 34      |
| September    | 12.99               | 11.3                   | 22      | 4       | 18        | 7                 | 17      | 2       | 744.02            | 745    | 755     | 738     | 17                | 10.4   | 15.2    | 7.0                         | 84     | 98      | 63      |
| Oktober      | 8.45                | 9.5                    | 20      | 1       | 19        | 7                 | 12      | 3       | 745.41            | 748    | 755     | 739     | 16                | 9.3    | 14.9    | 5.0                         | 82     | 93      | 48      |
| November     | + 3.32              | 1.9                    | 8       | - 8     | 16        | 4.6               | 7       | 1       | 744.00            | 747    | 756     | 740     | 16                | 5.7    | 8.3     | 3.9                         | 89     | 100     | 69      |
| Dezember     | 0.67                | 2.5                    | 11      | -11     | 22        | 3.8               | 8       | 0       | 743.33            | 741    | 756     | 729     | 27                | 6.7    | 9.8     | 4.1                         | 88     | 98      | 72      |
| Jahresmittel | 8.35                | 8.01                   | 27      | -17     | 44        | 7.3               | 17      | 0       | 744.11            | 744    | 753     | 734     | 19                | 9.11   | 21.5    | 3.0                         | 78     | 100     | 34      |

\*) Nach den Beobachtungen des Herrn Hofgärtner Heller im kgl. Hofgarten.

## Verhältnisse in Würzburg im Jahre 1876.

| Mittel nach Schön. | Regenh. i. Mm. |                  | Verdunst. im Schatten in Mm. |                  | Mittl. Ozon-Gehalt | Windrichtung *)                                   |     |    |    |   |     |     |     | Bewölkung    |                    |        | Bemerkungen. |  |  |  |
|--------------------|----------------|------------------|------------------------------|------------------|--------------------|---------------------------------------------------|-----|----|----|---|-----|-----|-----|--------------|--------------------|--------|--------------|--|--|--|
|                    | Gesamtsumme    | Tägliches Mittel | Gesamtsumme                  | Tägliches Mittel |                    | Zahl der Winde nach täglich 3maliger Beobachtung. |     |    |    |   |     |     |     | ganz bedeckt | theilweise bedeckt | heiter |              |  |  |  |
|                    |                |                  |                              |                  |                    | N                                                 | NO  | O  | SO | S | SW  | W   | NW  |              |                    |        |              |  |  |  |
| 38.25              | —              | —                | —                            | —                | —                  | 3                                                 | 59  | —  | —  | 2 | 5   | 13  | 11  | 13           | 10                 | 8      |              |  |  |  |
| 41.17              | —              | —                | —                            | —                | —                  | 4                                                 | 14  | —  | 1  | — | 43  | 4   | 21  | 15           | 12                 | 2      | 10mal Sturm  |  |  |  |
| 40.27              | —              | —                | —                            | —                | 6.1                | 2                                                 | 7   | 5  | 5  | 0 | 33  | 13  | 28  | 12           | 15                 | 4      | 6mal Sturm   |  |  |  |
| 29.70              | 13.45          | 0.44             | 66.64                        | 2.22             | 6.2                | 0                                                 | 23  | 9  | 9  | 1 | 32  | 12  | 4   | 7            | 13                 | 10     | 1 Gewitter   |  |  |  |
| 33.75              | 18.85          | 0.60             | 83.28                        | 2.68             | 6.0                | 0                                                 | 37  | 8  | 7  | — | 24  | 8   | 9   | 8            | 15                 | 8      | —            |  |  |  |
| 42.97              | 82.80          | 2.76             | 93.15                        | 3.21             | 6.2                | 0                                                 | 34  | 5  | 3  | — | 32  | 12  | 4   | 3            | 15                 | 12     | 4 Gewitter   |  |  |  |
| 32.17              | 58.45          | 1.88             | 94.75                        | 3.05             | 6.2                | 3                                                 | 25  | 3  | 16 | — | 33  | 4   | 9   | 1            | 16                 | 14     | 8 Gewitter   |  |  |  |
| 32.40              | 34.10          | 1.10             | 89.35                        | 3.19             | 6.2                | 0                                                 | 32  | 6  | 8  | — | 33  | 6   | 8   | 5            | 11                 | 15     | —            |  |  |  |
| 33.42              | 130.28         | 4.34             | 41.10                        | 1.41             | 3.3                | 0                                                 | 3   | —  | —  | — | 57  | 19  | 14  | 8            | 19                 | 3      | 3 Gewitter   |  |  |  |
| 24.52              | 5.55           | 0.18             | 33.75                        | 1.20             | 0.7                | 3                                                 | 21  | 9  | 19 | — | 18  | 11  | 21  | 12           | 10                 | 9      | 3mal Sturm   |  |  |  |
| 27.22              | 40.60          | 1.35             | 25.30                        | 0.90             | 0.6                | 2                                                 | 17  | —  | 3  | — | 30  | 7   | 31  | 16           | 13                 | 1      | —            |  |  |  |
| 23.85              | 62.20          | 2.0              | 27.55                        | 0.91             | 1.08               | 0                                                 | 17  | —  | 4  | — | 52  | 9   | 11  | 19           | 12                 | —      | 1mal Sturm   |  |  |  |
| 399.82             | —              | —                | —                            | —                | —                  | 17                                                | 289 | 45 | 75 | 3 | 392 | 118 | 171 | 119          | 161                | 86     |              |  |  |  |
|                    |                |                  |                              |                  |                    | Jahresmittel auf 1000 reduc:                      |     |    |    |   |     |     |     |              |                    |        |              |  |  |  |
|                    |                |                  |                              |                  |                    | 15                                                | 263 | 40 | 68 | 2 | 357 | 107 | 155 |              |                    |        |              |  |  |  |

\*) Nach den Beobachtungen des Herrn Hofgärtner *Heller* im kgl. Hofgarten.

Table II. Wöchentlicher Gang der meteorologischen Verhältnisse in Würzburg im Jahre 1876.

| Wochen. | Wochen-n.<br>Mittel-<br>Heidenschr. | Mittlere<br>Temp. | Mittlerer<br>Bar. Stand | Mittlere<br>Feuchtigkeit | Wochen. | Wochen-<br>Mittel-<br>Heidenschr. | Mittlere<br>Temp. | Mittlerer<br>Bar. Stand. | Mittlere<br>Feuchtigkeit |     |    |
|---------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|---------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|-----|----|
| 1       | 1/1—8/1                             | — 0.7             | — 3.3                   | 744                      | —       | 27                                | 2/7—8/7           | 16.5                     | 16.9                     | 749 | 80 |
| 2       | 9/1—15/1                            | — 0.6             | — 3.8                   | 742                      | —       | 28                                | 9/7—15/7          | 16.7                     | 15.2                     | 754 | 72 |
| 3       | 16/1—22/1                           | — 0.1             | — 0.04                  | 743                      | —       | 29                                | 16/7—22/7         | 17.3                     | 15.4                     | 751 | 72 |
| 4       | 23/1—29/1                           | + 0.4             | — 1.8                   | 752                      | —       | 30                                | 23/7—29/7         | 17.2                     | 18.3                     | 748 | 73 |
| 5       | 30/1—5/2                            | + 0.9             | — 2.4                   | 746                      | —       | 31                                | 30/7—5/8          | 17.1                     | 16.5                     | 750 | 67 |
| 6       | 6/2—12/2                            | 1.1               | — 3.2                   | 734                      | —       | 32                                | 6/8—12/8          | 16.9                     | 18.8                     | 752 | 65 |
| 7       | 13/2—19/2                           | 1.1               | 3.5                     | 735                      | —       | 33                                | 13/8—19/8         | 16.5                     | 19.1                     | 748 | 66 |
| 8       | 20/2—26/2                           | 1.8               | 5.3                     | 736                      | —       | 34                                | 20/8—26/8         | 15.8                     | 14.8                     | 745 | 82 |
| 9       | 27/2—4/3                            | 2.6               | 7.3                     | 737                      | —       | 35                                | 27/8—2/9          | 14.7                     | 10.7                     | 744 | 89 |
| 10      | 5/3—11/3                            | 3.1               | 5.1                     | 734                      | 77      | 36                                | 3/9—9/9           | 13.3                     | 11.8                     | 743 | 85 |
| 11      | 12/3—18/3                           | 3.8               | 4.5                     | 737                      | 80      | 37                                | 10/9—16/9         | 12.6                     | 10.6                     | 742 | 85 |
| 12      | 19/3—25/3                           | 5.0               | 2.2                     | 741                      | 76      | 38                                | 17/9—23/9         | 12.3                     | 9.8                      | 750 | 83 |
| 13      | 26/3—1/4                            | 6.6               | 8.2                     | 739                      | 77      | 39                                | 24/9—30/9         | 12.0                     | 13.0                     | 744 | 83 |
| 14      | 2/4—8/4                             | 7.8               | 10.9                    | 750                      | 61      | 40                                | 1/10—7/10         | 11.2                     | 11.5                     | 749 | 84 |
| 15      | 9/4—15/4                            | 8.1               | 6.6                     | 744                      | 64      | 41                                | 8/10—14/10        | 9.7                      | 13.6                     | 746 | 79 |
| 16      | 16/4—22/4                           | 8.2               | 10.2                    | 740                      | 74      | 42                                | 15/10—21/10       | 8.3                      | 9.3                      | 745 | 84 |
| 17      | 23/4—29/4                           | 8.5               | 10.7                    | 746                      | 74      | 43                                | 22/10—28/10       | 7.1                      | 5.3                      | 751 | 83 |
| 18      | 30/4—6/5                            | 9.9               | 8.8                     | 744                      | 69      | 44                                | 29/10—4/11        | 5.6                      | 3.7                      | 749 | 82 |
| 19      | 7/5—13/5                            | 11.5              | 8.9                     | 748                      | 68      | 45                                | 5/11—11/11        | 3.9                      | — 0.5                    | 748 | 90 |
| 20      | 14/5—20/5                           | 12.6              | 10.1                    | 749                      | 70      | 46                                | 12/11—18/11       | 2.4                      | 1.8                      | 745 | 93 |
| 21      | 21/5—27/5                           | 13.7              | 10.6                    | 746                      | 70      | 47                                | 19/11—25/11       | 1.7                      | 2.4                      | 748 | 88 |
| 22      | 28/5—3/6                            | 15.4              | 12.8                    | 749                      | 72      | 48                                | 26/11—2/12        | 1.5                      | 3.6                      | 742 | 88 |
| 23      | 4/6—10/6                            | 16.1              | 16.9                    | 746                      | 73      | 49                                | 3/12—9/12         | 1.3                      | 5.4                      | 736 | 89 |
| 24      | 11/6—17/6                           | 15.8              | 12.6                    | 745                      | 79      | 50                                | 10/12—16/12       | + 0.6                    | 3.1                      | 749 | 91 |
| 25      | 18/6—24/6                           | 15.9              | 17.4                    | 749                      | 69      | 51                                | 17/12—23/12       | — 0.2                    | 2.8                      | 734 | 89 |
| 26      | 25/6—1/7                            | 16.3              | 15.1                    | 746                      | 69      | 52                                | 24/12—30/12       | — 0.4                    | — 1.4                    | 748 | 84 |

Die seit dem Jahre 1870 von Hrn. Medicinalrath Dr. *Escherich*<sup>1)</sup> und Herrn Apotheker *Deckelmann* fortgesetzten Beobachtungen des Grundwassers, welche mir gütigst mitgetheilt wurden, wurden von mir im Jahre 1876 auf zwei weitere Brunnen ausgedehnt,<sup>2)</sup> nämlich einen Brunnen im Hofe des Artilleriestalles in der Nähe des Hofgartens, sowie den im sog. Viertelhofe gelegenen Brunnen, welch' letzterer hiezu ganz besonders geeignet erscheint, da er gänzlich ausser Benützung ist. Es geht aus diesen verschiedenen Beobachtungen schon jetzt hervor, dass die Grundwasserschwankungen in den verschiedenen Brunnen durchaus nicht gleich sind, sondern in Bezug auf zeitliches Eintreten

1) Aertzliches Intelligenzblatt 1877 Nr. 26.

2) S. Tab. S. 8 und Taf. I Fig 4.

und auf Grösse differiren. Der Wasserspiegel des Brunnens in der 3. Felsengasse bewegt sich z. B. fast ganz gleichzeitig mit dem Pegelstand des Mains, woran wohl die grosse Nähe des Flusses Schuld ist, während beim Brunnen im kgl. Schloss die Bewegungen des Grundwasserstandes erst nach mehreren Wochen den Bewegungen des Pegels folgen. Auch die atmosphärischen Niederschläge beeinflussen den Grundwasserstand in den verschiedenen Brunnen nicht in gleicher Weise, wie Fig. 4 Taf. I zeigt, welche den Zusammenhang zwischen Niederschlägen, Pegelständen und Grundwasserständen deutlich erkennen lässt. Die reichlichen Niederschläge in der ersten Hälfte des Juni konnten z. B. eine Erhöhung des Wasserstandes im Brunnen der k. Residenz nicht hervorbringen, während in den beiden anderen Brunnen der Wasserspiegel dadurch merklich gehoben wurde. Dagegen bewirkten die Niederschläge des September und December in *allen* beobachteten Brunnen eine Steigung des Grundwassers.

Zu einem allgemeinen Massstab der Durchfeuchtung des Bodens sind daher die Pegelstände des Mains eher zu gebrauchen, als der Grundwasserstand in *einem* Brunnen, welcher immer nur eine lokale Bedeutung hat.

Nach Taf. I Fig. 4 ergibt sich aus einem 7jährigen Durchschnitt der Pegelstände am 1. und 16. jeden Monats, dass jährlich 3 Maxima vorkommen, das erste und bedeutendste im März, ein zweites im Juni, und ein drittes weniger bedeutendes im Oktober, November und December. In diesen Monaten ist daher auch im Allgemeinen die grösste Bodenfeuchtigkeit zu erwarten, was auch die Grundwassercurven für das Jahr 1876 bestätigen und zwar am meisten für die in nächster Nähe des Mains liegenden Punkte. (Curve b in Fig. 4) Für die weiter vom Main entfernten Punkte der Stadt (Curven a d e) tritt aber die grösste Bodenfeuchtigkeit erst 2—4 Wochen nach dem Maximum des Mainpegelstandes ein.

*Tabelle III.* Regenhöhe, Mainpegel- und Grundwasserstände in Würzburg am 1. und 16. jeden Monates im Jahre 1876.

| Monate    |    | Regen-<br>höhe in<br>Mm. <sup>1)</sup> | Main-<br>Pegel <sup>2)</sup> | Residenz-<br>brunnen. | Brunnen<br>in der<br>3. Felseng | Brunnen<br>im<br>Art. Stall. | Brunnen<br>im<br>Viertelhof |
|-----------|----|----------------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
|           |    |                                        |                              |                       |                                 |                              |                             |
| Januar    | 1  | —                                      | 123                          | 723                   | —                               | —                            | —                           |
|           | 16 | —                                      | 51                           | 716                   | —                               | —                            | —                           |
| Februar   | 1  | —                                      | 15                           | 697                   | —                               | —                            | —                           |
|           | 16 | —                                      | 13                           | 692                   | 332                             | —                            | —                           |
| März      | 1  | —                                      | 245                          | 822                   | 384                             | —                            | —                           |
|           | 16 | —                                      | 275                          | 888                   | 377                             | —                            | —                           |
| April     | 1  | 2.29                                   | 101                          | 897                   | 267                             | —                            | —                           |
|           | 16 | 11.16                                  | 63                           | 846                   | 263                             | —                            | —                           |
| Mai       | 1  | 12.20                                  | 46                           | 811                   | 177                             | —                            | —                           |
|           | 16 | 6.65                                   | 28                           | 778                   | 187                             | 470                          | —                           |
| Juni      | 1  | 48.65                                  | 21                           | 753                   | 135                             | 440                          | —                           |
|           | 16 | 34.15                                  | 75                           | 732                   | 152                             | 444                          | —                           |
| Juli      | 1  | 30.90                                  | 20                           | 717                   | 160                             | 460                          | —                           |
|           | 16 | 27.55                                  | 17                           | 708                   | 147                             | 470                          | —                           |
| August    | 1  | 1.10                                   | 2                            | 689                   | —                               | 465                          | 599                         |
|           | 16 | 33.00                                  | —8                           | 673                   | 5                               | 445                          | —                           |
| September | 1  | 115.73                                 | —3                           | 658                   | 87                              | 480                          | 597                         |
|           | 16 | 37.05                                  | 44                           | 666                   | 117                             | 442                          | 590                         |
| Oktober   | 1  | 1.35                                   | 144                          | 673                   | —                               | 440                          | 589                         |
|           | 16 | 4.20                                   | 31                           | 673                   | —                               | 460                          | 610                         |
| November  | 1  | 22.05                                  | 14                           | 654                   | 57                              | 390                          | 600                         |
|           | 16 | 18.55                                  | 20                           | 654                   | 47                              | 360                          | 600                         |
| December  | 1  | 48.20                                  | 47                           | 644                   | 137                             | 450                          | 610                         |
|           | 16 | 13.70                                  | 82                           | 670                   | 137                             | 450                          | 635                         |

Durch die Güte des Herrn Professor Dr. *Wislicenus* erhielt ich die nachfolgenden *Wasser-Analysen* mitgetheilt, welche zur Ergänzung der früher angegebenen (Med. Statist. 1871/75 S. 8 und S. 87) wesentlich beitragen:

<sup>1)</sup> Die Regenmenge vom 1.—15. incl. und vom 16.—31. incl. jeden Monates ist zusammengerechnet.

<sup>2)</sup> Nach gütiger Mittheilung des kgl. Flussbauamtes.

| Zeit der Untersuchung | Benennung der Wasser.   | Gesamthärte. | Bleibende Härte. | In 100,000 Theilen Wasser sind enthalten: |                                                                |                |                   |           |
|-----------------------|-------------------------|--------------|------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|-----------|
|                       |                         |              |                  | Chlor.                                    | Org. Subst. ausgedrückt in zur Oxyd. nöthigen Kaliumpermangan. | Salpetersäure. | Salpetrige Säure. | Ammoniak. |
| 1. 7. Aug. 1873       | Juliusspital            | —            | —                | —                                         | 1.150                                                          | 3.85           | deutl. Reakt      | 0.100     |
| 2. 21. " "            | Juliusspital            | —            | —                | —                                         | 1.638                                                          | 3.85           | 0.004             | 0.090     |
| 3. Juni 1875          | Schlossberg (Böttinger) | 19.5         | 8.5              | —                                         | 0.27                                                           | 4.50           | 0.003             | 0.075     |
| 4. " "                | Brunnen für die Festung | 17.5         | 4.9              | —                                         | 0.32                                                           | 4.50           | 0                 | 0         |
| 5. " "                | Strohgasse Nr. 9        | —            | —                | —                                         | 2.07                                                           | 2.25           | 0.80              | 0.07      |
| 6. Sommer 76.         | Neue Art.-Kas. Anmühle  | —            | —                | —                                         | 0.058                                                          | 3.17           | 0                 | 0         |
| 7. Mai 1877           | Städtische Hauptquelle  | —            | —                | 1,2960                                    | —                                                              | —              | —                 | —         |

Es geht aus diesen Untersuchungen hervor, das die *Salpetersäure* für sich allein nicht als Massstab für die Verunreinigung eines Trinkwassers gelten kann, indem sie sich z. B. in dem Brunnenwasser auf dem ganz neuen Bauplatz der Artilleriekaserne (Nr. 6) in reichlicher Menge findet, während sie in dem stark verunreinigten Brunnen der Strohgasse (Nr. 5) in weit geringerer Menge vorkommt. Dagegen bilden die organischen Substanzen und namentlich ein nachweisbarer Gehalt an salpetriger Säure und Amoniak sichere Anzeichen von stattgehabter Verunreinigung des Wassers.

## II. Stand der Bevölkerung.

Die Einwohnerzahl der Stadt betrug im Jahre 1871 incl. Militär 40,005, 1875: 44,975.<sup>1)</sup> Der Zuwachs betrug daher in diesen 4 Jahren 4970 Personen oder pr. Jahr 1242.

Nach dem im Jahre 1875 bestehenden Verhältniss der Geschlechter zur Einwohnerzahl, welches 49,7% für das männliche und 50,3% für das weibliche Geschlecht ausmacht, kann man 617,27 Personen dieses jährlichen Zuwachses für das männliche und 624,72 für das weibliche Geschlecht in Anspruch nehmen.

Der Bevölkerungsstand für das Jahr 1876 berechnet sich demnach folgendermassen:

<sup>1)</sup> Nach Feststellung im k. stat. Bureau.

|                    | 1875 | Gesamtbevölkerung | Männlich | Weiblich |
|--------------------|------|-------------------|----------|----------|
|                    |      | 44,975            | 22,386   | 22589    |
| Jährlicher Zuwachs |      | 1242              | 617      | 625      |
|                    | 1876 | 46,217            | 23,003   | 23,214   |

Um aber auch eine möglichst genaue procentale Berechnung der Geburts- und Sterbeziffern für die *autochtone* Bevölkerung der Stadt Würzburg, d. h. die Bevölkerung nach Ausschluss der Pfründner und der *auswärtigen* Kranken des Juliusspitales und nach Ausschluss der Entbindungsanstalt vornehmen zu können, erscheint es nothwendig, den Bestand an *auswärtigen* Kranken und an Pfründnern des Juliusspitales sowie den Bestand der Schwangeren und Wöchnerinnen in der Entbindungsanstalt, wie derselbe am 1. Dezember 1875, also am Volkszählungstage gefunden wurde, von obigen Zahlen in Abzug zu bringen.

Dieser Bestand betrug nach den deshalb gepflogenen Nachforschungen:

|                                                       |            |                    |          |
|-------------------------------------------------------|------------|--------------------|----------|
| Auswärtige Kranke des Juliusspitales                  | 134 männl. | 120 weibl. Geschl. |          |
| Pfründner                                             | 96 „       | 117 „              |          |
| Schwangere und Wöchnerinnen in der Entbindungsanstalt |            | 20 „               |          |
| Summa:                                                | 230 „      | 257 „              | zus. 487 |

Demnach berechnet sich für die *autochtone* Bevölkerung Würzburg's im Jahre 1876 ein Bevölkerungsstand von:

22,773 männl. Geschl., 22,957 weibl. Geschl. in Summa 45,730.

Die Zusammensetzung der Bevölkerung nach den verschiedenen Altersklassen nach den Resultaten der Volkszählung vom 1. Dezember 1875 ist aus nachfolgender Tabelle zu ersehen welche wohl auch der Berechnung der Mortalitäts-Ziffern für die einzelnen Altersklassen im Jahre 1876 zu Grunde gelegt werden kann, da der für die einzelnen Altersklassen geringe Zuwachs für das Jahr 1876 bei der procentalen Berechnung der Mortalitäts-Ziffern nicht von Bedeutung ist.

Um einen Vergleich mit der Zusammensetzung der Bevölkerung im Jahre 1871 zu ermöglichen, sind auch die Procentverhältnisse der Altersklassen dieser Bevölkerung der Tabelle beigefügt.

Tabelle IV.

| Altersklassen<br>nach<br>Jahren. | Bestand der Altersklassen<br>in % der<br>Gesamtbevölkerung. |       |       |       |      |       | Bestand der<br>Altersklassen in<br>absoluten Zahlen. |       |       |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|-------|------------------------------------------------------|-------|-------|
|                                  | 1871                                                        |       |       | 1875  |      |       | 1875                                                 |       |       |
|                                  | m.                                                          | w.    | zus.  | m.    | w.   | zus.  | m.                                                   | w.    | zus.  |
| 0—5                              | 8.82                                                        | 8.69  | 8.75  | 9.2   | 9.0  | 9.1   | 2072                                                 | 2043  | 4115  |
| 6—10                             | 7.18                                                        | 6.96  | 7.07  | 7.5   | 7.5  | 7.6   | 1700                                                 | 1728  | 3428  |
| 11—15                            | 7.22                                                        | 6.09  | 6.64  | 7.4   | 6.3  | 6.9   | 1678                                                 | 1444  | 3122  |
| 16—20                            | 10.70                                                       | 8.76  | 9.70  | 10.8  | 8.7  | 9.7   | 2437                                                 | 1968  | 4405  |
| 21—25                            | 17.87                                                       | 10.97 | 14.33 | 19.1  | 10.8 | 14.9  | 4276                                                 | 2454  | 6730  |
| 26—30                            | 9.02                                                        | 10.63 | 9.85  | 9.0   | 9.9  | 9.5   | 2031                                                 | 2249  | 4280  |
| 31—35                            | 7.72                                                        | 8.64  | 8.19  | 7.1   | 8.7  | 7.9   | 1592                                                 | 1987  | 3579  |
| 36—40                            | 7.25                                                        | 7.71  | 7.49  | 6.4   | 7.9  | 7.2   | 1453                                                 | 1805  | 3258  |
| 41—45                            | 5.94                                                        | 6.92  | 6.44  | 5.9   | 6.4  | 6.2   | 1332                                                 | 1461  | 2793  |
| 46—50                            | 4.94                                                        | 6.13  | 5.55  | 4.7   | 5.9  | 5.3   | 1058                                                 | 1335  | 2393  |
| 51—55                            | 4.00                                                        | 5.17  | 4.60  | 3.7   | 5.0  | 4.5   | 843                                                  | 1135  | 1978  |
| 56—60                            | 2.84                                                        | 4.21  | 3.54  | 2.7   | 4.2  | 3.5   | 622                                                  | 969   | 1591  |
| 61—65                            | 2.55                                                        | 3.33  | 2.95  | 2.2   | 3.3  | 2.8   | 504                                                  | 765   | 1269  |
| 66—70                            | 1.59                                                        | 2.56  | 2.09  | 1.6   | 2.3  | 2.4   | 379                                                  | 540   | 919   |
| 71—75                            | 1.22                                                        | 1.79  | 1.51  | 1.0   | 1.7  | 1.3   | 225                                                  | 393   | 618   |
| 76—80                            | 0.64                                                        | 0.90  | 0.78  | 0.5   | 0.9  | 0.7   | 118                                                  | 218   | 336   |
| 81—85                            | 0.31                                                        | 0.29  | 0.30  | 0.2   | 0.3  | 0.2   | 51                                                   | 82    | 133   |
| 86—90                            | 0.11                                                        | 0.12  | 0.11  | 0.04  | 0.03 | 0.04  | 11                                                   | 8     | 19    |
| 91—95                            | 0.01                                                        | 0.04  | 0.03  | 0.01  | 0.02 | 0.01  | 3                                                    | 5     | 8     |
| 96—100                           | 0                                                           | 0     | 0     | 0.004 | 0    | 0.004 | 1                                                    | 0     | 1     |
|                                  |                                                             |       |       |       |      |       | 22386                                                | 22589 | 44975 |

Nach dieser Tabelle hat das männliche Geschlecht in den ersten 5 Altersklassen, also bis zum 25. Jahre eine Zunahme erfahren, das weibliche Geschlecht in den drei ersten Jahrfünfteln und dann wieder in der 7. und 8. Altersklasse vom 30—40 Lebensjahre. Im Allgemeinen hat der Bestand der ersten 5 Altersklassen etwas zugenommen, der Bestand aller übrigen Altersklassen ist dagegen gleichgeblieben oder hat ein wenig abgenommen. Die Zunahme in den beiden ersten Jahrfünfteln deutet in erfreulicher Weise auf eine Abnahme der Kindersterblichkeit während die Zunahme der Altersklassen vom 11—25 Jahren vorzugsweise auch durch einen grösseren Zuzug von jungen Leuten verursacht ist, welche in der Stadt Würzburg die zahlreichen Bildungsanstalten besuchen. (s. Taf. II. Fig. I.)

Diese Figur lässt zugleich erkennen einmal die Grösse der Sterblichkeit im ersten Jahrfünft und dann die ungefähre Grösse

des Zuzuges von aussen, indem dieselbe, wenn die Bevölkerung ohne Einwanderung in einem *gleichmässigen* Absterben begriffen wäre, eine regelmässige umgekehrte Pyramide bilden müsste, wie durch die Linien a—b angedeutet ist. Diese Form der regelmässigen umgekehrten Pyramide zeigt auch in der That die graphische Darstellung der Bevölkerung eines *ganzen Landes* nach Altersklassen, indem sich hier die Kindersterblichkeit sowohl als auch die Einwanderung zwischen Stadt und Land vollständig ausgleichen. (S. med. Statistik der Stadt Würzburg 1871/75 Taf. I Fig. 2 b.)

Der über die Linien a—b hinausgehende Theil unserer Figur stellt den Zuzug von aussen bildlich dar und zeigt zugleich, dass derselbe beim männlichen Geschlecht viel bedeutender aber auch *vorübergehender* ist als beim weiblichen Geschlecht, das meist zum bleibenden Aufenthalt in die Stadt zieht bezw. gezogen wird.

### III. Bewegung der Bevölkerung.

#### A. Trauungen und Geburten.

Im Jahre 1876 wurden 435 Paare getraut oder 0,9% der Bevölkerung, etwas weniger also als im Durchschnitt von 1871/75, welcher 1,1% beträgt.

Die vorgekommenen Geburten sind nachfolgend zusammengestellt:

|                        | Lebendgeboren |          |         |          | Gesamt-Summa | Totgeboren |          |         |          | Gesamtsumma | Zwillingsgeburten. |
|------------------------|---------------|----------|---------|----------|--------------|------------|----------|---------|----------|-------------|--------------------|
|                        | Knaben        |          | Mädchen |          |              | Knaben     |          | Mädchen |          |             |                    |
|                        | ehel.         | un-ehel. | ehel.   | un-ehel. |              | ehel.      | un-ehel. | ehel.   | un-ehel. |             |                    |
| Gesamtbev.             | 627           | 226      | 566     | 204      | 1623         | 32         | 20       | 22      | 20       | 94          | 22                 |
| Autochtone Bevölkerung | 616           | 93       | 557     | 87       | 1353         | 26         | 9        | 20      | 11       | 66          | 18                 |

Hiernach berechnen sich für das Jahr 1876:

|                          | In der Gesamtbevölkerung. | In der autochthonen Bevölkerung |                |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------|
| Auf 1000 Einwohner:      | 35,1                      | 29,5                            | Lebendgebore.  |
| Auf 1 getrautes Paar:    | —                         | 2,6                             | „ „            |
| Auf 100 Lebendgeborene   | 26,4                      | 13,3                            | unehel. Gebor. |
| „ „ „                    | 1,3                       | 1,3                             | Zwillinge.     |
| „ „ „                    | 52,8                      | 52,4                            | Knaben.        |
| „ „ „                    | 47,2                      | 47,6                            | Mädchen.       |
| Auf 100 Gebor. überhaupt | 5,5                       | 4,6                             | Todtgeborene.  |
| Geburtsüberschuss        | 0,2 ‰                     | 0,4 ‰                           | d. Einwohn.    |

Die Zahl der Geburten ist in der neuesten Zeit, insbesondere seit dem Jahre 1874, in der Stadt Würzburg in raschem Zunehmen begriffen, und es hat sich dieses Wachsthum auch im Jahre 1876 geltend gemacht, indem die Zahl der Geburten von 1266 des Vorjahres auf 1353 Lebendgeborene im Stadtbezirk gestiegen ist. Auch die Zahl der auf 1 getrautes Paar treffenden ehelichen Geburten hat sich vermehrt, indem dieselbe nach dem Durchschnitt von 1871/75 nur 2,1 beträgt.

Um den richtigen Fruchtbarkeits-Coëfficienten zu finden, ist es nach Pfeiffer<sup>1)</sup> nothwendig, die Anzahl der Geburten auf die Zahl der gebärfähigen Frauen der Bevölkerung zu reducirern. Rechnet man die weiblichen Personen von 16—45 Jahren zu den Gebärfähigen, so findet man für Würzburg nach dem Stande der Bevölkerung von 1875: 11,924 gebärfähige Frauen, also  $\frac{1}{4}$  der Bevölkerung, während sie in der Regel etwa nur  $\frac{1}{5}$  der Bevölkerungen ausmachen.

Auf 100 gebärfähige Frauen kommen demnach im Jahre 1876: 11,3 Geburten; und eine Geburt auf je 33 Einwohner überhaupt. (Maximum 1 : 23,1, Mittel 1 : 30,5, Minimum 1 : 37,9 Wappaeus.)

Leider ist aber auch die Zahl der unehelichen Geburten um 3,3 gegen den Durchschnitt von 1871/75 gestiegen, auch wenn man die Geburten in der Entbindungsanstalt, die allermeist uneheliche sind, ausschliesst. Ebenso hat die Zahl der Todtgeborenen im Stadtbezirke wieder etwas zugenommen (um 0,3 gegen den Durchschnitt von 1871/75).

1) Gerhard Handbuch der Kinderkrankheiten I. B. S. 547 u. f.

Auf 100 lebendgeborene Mädchen treffen 110 Knaben (Durchschnitt 105) und auf 100 Geburten 1,3 Zwillinge, welche Zahl dem 5jährigen Durchschnitt 1871/75 mit 1,24 ‰ sehr nahe kommt.

Der Geburtsüberschuss hat sich im Verhältniss der Zunahme der Geburten und der Abnahme der Sterbfälle gegen das Vorjahr bedeutend vermehrt, nämlich von 0,29 auf 0,40 ‰ der Bevölkerung.

Immerhin ist die Geburtsziffer von Würzburg, wie bereits früher auseinandergesetzt wurde, im Vergleich mit der in den unmittelbaren Städten Bayerns durchschnittlich vorkommenden (41,3 ‰) eine niedrige zu nennen.

Ein Vergleich der Geburtsziffern verschiedener deutscher Städte, welche bis jetzt statistische Mittheilungen über das Jahr 1876 in den Veröffentlichungen des K. Gesundheitsamtes gemacht haben, ergibt folgende Reihenfolge.

A. Auf 1000 Einwohner kamen Lebendgeborene in:

|                |      |                     |      |
|----------------|------|---------------------|------|
| 1. Apolda      | 49.0 | 16. Nürnberg        | 40.1 |
| 2. Berlin      | 45.5 | 17. Wien            | 40.0 |
| 3. Elberfeld   | 44.9 | 18. Mainz           | 39.9 |
| 4. München     | 43.5 | 19. Danzig          | 38.5 |
| 5. Nordhausen  | 43.4 | 20. Quedlinburg     | 38.1 |
| 6. Augsburg    | 43.1 | 21. Stettin         | 37.8 |
| 7. Altona      | 42.9 | 22. Leipzig         | 37.0 |
| 8. Hamm        | 42.4 | 23. Regensburg      | 36.3 |
| 9. Köln        | 42.3 | 24. Hanau           | 36.1 |
| 10. Breslau    | 42.0 | 25. Würzburg        | 35.1 |
| 11. Stuttgart  | 41.9 | 26. Kassel          | 34.1 |
| 12. Erfurt     | 41.9 | 27. Darmstadt       | 32.7 |
| 13. Bremen     | 41.4 | 28. Frankfurt a. M. | 31.7 |
| 14. Strassburg | 40.9 | 29. Weimar          | 28.5 |
| 15. Hannover   | 40.5 |                     |      |

B. Auf 100 Geburten überhaupt kommen Todtgeburten in:

|              |      |               |      |
|--------------|------|---------------|------|
| 1. Weimar    | 5.85 | 8. Hamm       | 4.98 |
| 2. Mainz     | 5.82 | 9. Nürnberg   | 4.97 |
| 3. Elberfeld | 5.74 | 10. Hannover  | 4.75 |
| 4. Kassel    | 5.75 | 11. Altona    | 4.4  |
| 5. Würzburg  | 5.5  | 12. Breslau   | 4.43 |
| 6. Danzig    | 5.37 | 13. Stuttgart | 4.42 |
| 7. Erfurt    | 5.25 | 14. Wien      | 4.44 |

|                 |      |                |      |
|-----------------|------|----------------|------|
| 15. Leipzig     | 4.00 | 22. Apolda     | 3.55 |
| 16. Stettin     | 3.77 | 23. Regensburg | 3.55 |
| 17. Darmstadt   | 3.74 | 24. Nordhausen | 3.50 |
| 18. Berlin      | 3.70 | 25. Köln       | 3.37 |
| 19. Hanau       | 3.72 | 26. Bremen     | 3.33 |
| 20. Quedlinburg | 3.56 | 27. Strassburg | 3.2  |
| 21. München     | 3.56 | 28. Augsburg   | 2.94 |

Würzburg hat demnach eine kleine Geburtenziffer, aber ein grosses Procentverhältniss von Todtgeburten. Zu beiden Vergleichen wurden die für die *Gesamtbevölkerung* Würzburgs berechneten Ziffern benützt, da bei den verglichenen Städten auch nirgends eine Ausscheidung der Gebärhäuser stattfand.

Nach Ausweis der Hebammentabellen kamen von den 1419 (incl. Todtgeburten) im Stadtbezirk geborenen Kindern:

|               |                                               |
|---------------|-----------------------------------------------|
| 1347 = 94.9 % | in Kopflage                                   |
| 12 = 0.8 „ „  | Gesichts- oder Stirnlage (2).                 |
| 46 = 3.2 „ „  | Beckenendlagen (19 Steiss- und 27 Fusslagen). |
| 14 = 0.9 „ „  | Querlage                                      |

zur Geburt, Verhältnisse, welche mit den von *Schröder* (Lehrb. der Geburtshülfe III. Aufl. S. 110) angegebenen Zahlen, die 95% für Kopflagen, 0,6% für Gesichtslagen, 3,11% für Beckenendlagen und 0,56% für Querlagen betragen, ziemlich genau übereinstimmen. Künstliche Entbindungen wurden 54 = 3,8% gemacht, nämlich 27 Zangenoperationen, 15 Wendungen, 6 Nachgeburtsoperationen und 6 Extraktionen. Von den 1353 lebend geborenen Kindern wurden 158 oder 11,6% nicht gestillt, welche Zahl auf eine bedauernswerthe Zunahme des Nichtstillens hinweist, da dieselbe im Vorjahre nur 7,6% betrug. Als Gründe des Nichtstillens wurden angeführt: 61mal allgemeine körperliche Schwäche oder Kränklichkeit, meist in Lungenleiden bestehend, 55mal Mangel an Milch, 12mal schlechte Beschaffenheit der Brustwarzen; 13mal Abgabe des Kindes in fremde Pflege, 2mal zu grosse Schwäche des Kindes; in 15 Fällen war kein Grund angegeben. Das Nichtstillen geschah demnach wesentlich nur aus zwingenden körperlichen Gründen, welche jedoch allmählig zuzunehmen scheinen.

## B. Sterbfälle.

## 1. Sterblichkeit nach Alter und Geschlecht.

Tabelle V. Sterbfälle im Jahre 1876 (ohne Todtgeburten).

|                         | im 1. Jahre |     | 2-5          |    | 6-10 |    | 11-20 |    | 21-30 |    | 31-40 |    | 41-50 |    | 51-60 |    | 61-70 |    | 71-80 |    | 81-100 |    | Summe |    | Total<br>Summe |     |      |
|-------------------------|-------------|-----|--------------|----|------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|-------|----|----------------|-----|------|
|                         | ehel.       |     | un-<br>ehel. |    |      |    |       |    |       |    |       |    |       |    |       |    |       |    |       |    |        |    |       |    |                |     |      |
|                         | m.          | w.  | m.           | w. | m.   | w. | m.    | w. | m.    | w. | m.    | w. | m.    | w. | m.    | w. | m.    | w. | m.    | w. | m.     | w. | m.    | w. |                |     |      |
| Gesamtbevöl.            | 148         | 115 | 62           | 56 | 83   | 79 | 17    | 23 | 30    | 31 | 53    | 44 | 68    | 46 | 70    | 44 | 66    | 54 | 67    | 71 | 46     | 72 | 34    | 33 | 744            | 668 | 1412 |
| Au-<br>tocht.<br>Bevöl. | 143         | 108 | 50           | 51 | 80   | 78 | 11    | 23 | 24    | 25 | 33    | 35 | 52    | 37 | 52    | 36 | 48    | 49 | 50    | 60 | 23     | 53 | 19    | 23 | 585            | 578 | 1163 |

Die Sterblichkeit hat im Jahre 1876 gegen das Vorjahr bedeutend abgenommen, indem von der *Gesamtbevölkerung* 1412 oder 30,5<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, von der *Stadtbevölkerung* 1163 oder 25,4<sup>0</sup>/<sub>100</sub> gestorben sind, während die betreffenden Verhältniss-Zahlen für das Vorjahr 1875: 34 und 28 sind.

Die Veröffentlichungen des K. D. Gesundheitsamtes (I. Jahrgang 1877) enthalten auch hier ein reiches Material zum Vergleich mit andern deutschen Städten (s. Nr. 14 u. folg.), wobei jedoch die Sterbeziffer der *Gesamtbevölkerung* mit 30,5 p. Mill. zu Grunde gelegt werden muss, da in diesen Veröffentlichungen nirgends die Ortsfremden ausgeschlossen sind. Demnach nimmt Würzburg im Jahre 1876 unter 28 deutschen Städten den 7. Platz ein, hat also immerhin eine relativ hohe Sterblichkeit gehabt. Von 1000 Bewohnern nachfolgender deutscher Städte starben nämlich im Jahre 1876 in:

|                |      |                |      |
|----------------|------|----------------|------|
| 1. Augsburg    | 35.5 | 10. Nürnberg   | 28.8 |
| 2. München     | 34.4 | 11. Elberfeld  | 28.6 |
| 3. Breslau     | 32.5 | 12. Köln       | 28.6 |
| 4. Regensburg  | 32.4 | 13. Mainz      | 28.3 |
| 5. Quedlinburg | 32.0 | 14. Danzig     | 28.1 |
| 6. Strassburg  | 31.3 | 15. Stettin    | 27.8 |
| 7. Würzburg    | 30.5 | 16. Apolda     | 25.4 |
| 8. Wien        | 30.4 | 17. Altona     | 25.2 |
| 9. Berlin      | 29.8 | 18. Nordhausen | 24.5 |

|               |      |                     |      |
|---------------|------|---------------------|------|
| 19. Stuttgart | 24.0 | 24. Kassel          | 21.3 |
| 20. Erfurt    | 23.1 | 25. Darmstadt       | 21.1 |
| 21. Leipzig   | 23.1 | 26. Hannover        | 20.9 |
| 22. Bremen    | 22.7 | 27. Frankfurt a. M. | 20.5 |
| 23. Hamm      | 22.5 | 28. Weimar          | 20.2 |

Bezüglich des Geschlechtes zeigt sich ein geringes Ueberwiegen der Sterblichkeit beim männlichen Geschlecht, indem von 1000 Personen männlichen Geschlechts 25,6, von 1000 Personen weiblichen Geschlechts 25,1 gestorben sind.

Die Sterblichkeitsverhältnisse der einzelnen Altersklassen mit Ausscheidung des Geschlechtes ergeben sich aus der nachfolgenden Tabelle, welche sich jedoch nur auf die eigentliche Stadtbevölkerung (ohne Juliuspital und Entbindungsanstalt) bezieht:

| Altersklassen<br>in<br>Jahren. | Zahl der in<br>jeder Altersklasse<br>Gestorbenen. |     |      | In % der in<br>jeder Altersklasse<br>Lebenden. |      |      | In % sämtlicher<br>Gestorbenen. |      |      |
|--------------------------------|---------------------------------------------------|-----|------|------------------------------------------------|------|------|---------------------------------|------|------|
|                                | m.                                                | w.  | zus. | m.                                             | w.   | zus. | m.                              | w.   | zus. |
| 0—5                            | 273                                               | 237 | 510  | 13.1                                           | 11.6 | 12.3 | 46.6                            | 41.0 | 43.8 |
| 6—10                           | 11                                                | 23  | 34   | 0.6                                            | 1.3  | 0.9  | 1.8                             | 3.9  | 2.9  |
| 11—20                          | 24                                                | 25  | 49   | 0.5                                            | 0.7  | 0.6  | 4.1                             | 4.3  | 4.2  |
| 21—30                          | 33                                                | 35  | 68   | 0.5                                            | 0.7  | 0.6  | 5.6                             | 6.0  | 5.8  |
| 31—40                          | 52                                                | 37  | 89   | 1.7                                            | 0.9  | 1.3  | 8.8                             | 7.4  | 7.6  |
| 41—50                          | 52                                                | 36  | 88   | 2.1                                            | 1.2  | 1.6  | 8.8                             | 7.2  | 7.5  |
| 51—60                          | 48                                                | 49  | 97   | 3.2                                            | 2.3  | 2.7  | 8.2                             | 8.4  | 8.3  |
| 61—70                          | 50                                                | 60  | 110  | 5.6                                            | 4.5  | 5.0  | 8.5                             | 10.3 | 9.4  |
| 71—80                          | 23                                                | 53  | 76   | 6.7                                            | 8.6  | 7.9  | 3.9                             | 9.1  | 6.5  |
| 81—100                         | 19                                                | 23  | 42   | 27.1                                           | 24.2 | 26.0 | 3.2                             | 3.9  | 3.6  |
| Summa                          | 585                                               | 578 | 1163 | 25.6                                           | 25.1 | 25.4 | 50.3                            | 49.7 | 100  |

Vergleicht man diese Tabelle mit der für den Zeitraum 1871/75 berechneten, (med. Statistik von Würzburg 1871/75 S. 36) so ergibt sich für das Jahr 1876 eine grössere Sterblichkeit in der Altersperiode von 6—10 Jahren beim weiblichen Geschlecht, ferner in der Periode von 10—20 Jahren bei beiden Geschlechtern, in der Altersklasse von 30—40 Jahren beim männlichen Geschlecht und in der von 80—100 Jahren wieder bei beiden Geschlechtern, während in allen übrigen Altersklassen die Sterblichkeit des Jahres 1876 etwas geringer war, als die durchschnittliche (1871/75).

Dass die Sterblichkeit im ersten Jahrfünft im Verhältniss zu der Gesamtzahl der Gestorbenen im Jahre 1876 grösser

erscheint; als im Durchschnitt von 1871/75 (40,4) ist nur eine Folge des grösseren Bestandes dieser Altersklasse im Jahre 1876 (s. Tabelle IV).

In der Altersklasse vom 6.—10. Jahre war es, wie wir später sehen werden, vorzugsweise die *Diphtherie*, die besonders häufig das weibliche Geschlecht betraf, welche die vermehrte Sterblichkeit bewirkte; in den Altersklassen von 10—20 und von 30—40 Jahren dagegen vorzugsweise *Tuberculose*, während in der höchsten Altersklasse von 80—100 Jahren die akuten und chronischen Lungenkrankheiten mehr Opfer als durchschnittlich der Fall ist, gefordert haben.

Von einer Vergleichung der Sterblichkeit in den einzelnen Altersklassen mit derselben in den schon mehrfach angeführten 28 deutschen Städten sehe ich ab, da der Bestand an Lebenden jeder Altersklasse in diesen Städten leider nicht angegeben ist, und ohne diese Angabe vielfache Täuschungen bei einem solchen Vergleich vorkommen können.

Dagegen dürfte es von Interesse sein, die Mortalitätsziffern der einzelnen Altersklassen, wie in der untenfolgenden kleinen Tabelle geschehen, mit den von *Oldendorff*<sup>1)</sup> für die Versicherten in deutschen Lebens-Versicherungs-Gesellschaften berechneten zu vergleichen; es ergibt sich hier natürlicher Weise eine Differenz zu Gunsten der Letzteren, da ja bei diesen alle Schwächliche und Kränkliche ausgeschlossen sind:

| Altersklasse<br>in<br>Jahren. | Mortalitätsziffer in %<br>der Lebenden. |                                          |
|-------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|
|                               | Würzburg.                               | Deutsche<br>Lebensvers.<br>Gesellschaft. |
| 21—30                         | 0.6                                     | 0.66                                     |
| 31—40                         | 1.3                                     | 0.65                                     |
| 41—50                         | 1.6                                     | 1.25                                     |
| 51—60                         | 2.7                                     | 2.23                                     |
| 61—70                         | 5.0                                     | 4.52                                     |
| 71—100                        | 33.9                                    | 9.72                                     |

In keiner Altersklasse ist aber diese Differenz so bedeutend, wie in der von 31—40, wo sie das Doppelte, und in der von

1) Dr. A. Oldendorff: Der Einfluss der Beschäftigung auf die Lebensdauer des Menschen. Berlin 1877. S. 65.

71—100 Jahren, wo sie mehr als das Dreifache gegenüber den Versicherten beträgt, ein Zeichen, dass gerade diese beiden Altersklassen im Jahre 1876 in Würzburg eine *ausnahmsweise* hohe Sterblichkeit hatten.

## 2. Kindersterblichkeit.

Um auch hier zunächst einen Vergleich mit anderen Deutschen Städten durchführen zu können, ist es nothwendig, vorerst die Kindersterblichkeit festzustellen, wie sich dieselbe *ohne Ausschluss* der Entbindungsanstalt darstellte. Es wurden im Jahre 1876 1623 Kinder lebend geboren und starben 1412 Personen, darunter 381 Kinder unter 1 Jahr (s. Tab. V). Demnach berechnet sich eine Kindersterblichkeit von 23,4%, der Lebendgeborenen und 26,9% sämtlicher Gestorbenen. Sehen wir nun zu, welchen Platz Würzburg nach diesen Ziffern unter den schon mehrfach angeführten deutschen Städten einnimmt.

Von 100 lebendgeborenen Kindern starben (1876) in:

|               |      |                     |      |
|---------------|------|---------------------|------|
| 1. Augsburg   | 43.1 | 15. Bremen          | 22.0 |
| 2. Regensburg | 40.3 | 16. Wien            | 21.7 |
| 3. München    | 36.8 | 17. Weimar          | 21.5 |
| 4. Breslau    | 31.0 | 18. Altona          | 21.3 |
| 5. Berlin     | 29.6 | 19. Leipzig         | 21.1 |
| 6. Nürnberg   | 29.5 | 20. Hanau           | 20.5 |
| 7. Strassburg | 29.1 | 21. Quedlinburg     | 20.4 |
| 8. Danzig     | 28.9 | 22. Darmstadt       | 19.7 |
| 9. Stettin    | 27.8 | 23. Hannover        | 18.7 |
| 10. Stuttgart | 24.7 | 24. Erfurt          | 18.7 |
| 11. Köln      | 24.4 | 25. Nordhausen      | 18.4 |
| 12. Mainz     | 23.6 | 26. Elberfeld       | 17.5 |
| 13. Würzburg  | 23.4 | 27. Frankfurt a. M. | 15.8 |
| 14. Apolda    | 23.2 | 28. Kassel          | 15.4 |

Von 100 Gestorbenen überhaupt waren unter 1 Jahr alt in:

|               |       |                |       |
|---------------|-------|----------------|-------|
| 1. Augsburg   | 52.51 | 8. Breslau     | 40.18 |
| 2. München    | 46.46 | 9. Danzig      | 39.82 |
| 3. Apolda     | 45.5  | 10. Bremen     | 39.35 |
| 4. Berlin     | 45.21 | 11. Strassburg | 38.4  |
| 5. Regensburg | 45.10 | 12. Stettin    | 37.85 |
| 6. Stuttgart  | 42.99 | 13. Hannover   | 36.31 |
| 7. Nürnberg   | 41.12 | 14. Köln       | 36.23 |

|                |       |                     |       |
|----------------|-------|---------------------|-------|
| 15. Leipzig    | 33.90 | 23. Elberfeld       | 27.75 |
| 16. Erfurt     | 33.84 | 24. Hanau           | 27.2  |
| 17. Mainz      | 33.45 | 25. Würzburg        | 26.9  |
| 18. Nordhausen | 32.64 | 26. Hamm            | 26.59 |
| 19. Weimar     | 30.43 | 27. Kassel          | 24.91 |
| 20. Darmstadt  | 30.06 | 28. Frankfurt a. M. | 24.37 |
| 21. Altona     | 28.7  | 29. Quedlinburg     | 24.36 |
| 22. Wien       | 28.53 |                     |       |

Da Würzburg einen geringen Bestand der jüngsten, dagegen einen starken Bestand der produktiven Altersklassen besitzt, so ist die Sterblichkeit des ersten Lebensjahres im Verhältniss zu den Gestorbenen überhaupt eine geringe; weit grösser stellt sich aber diese Sterblichkeit im Verhältniss zu den Geburten heraus, deren Zahl in Würzburg eine geringe ist, letzteres Verhältniss ist zu Vergleichen das massgebende und hat demnach die Stadt Würzburg im Jahre 1876 eine Kindersterblichkeit von mittlerer Grösse gehabt.

Im Nachfolgenden ist nun die Sterblichkeit im 1. Lebensjahre ausschliesslich für den eigentlichen Stadtbezirk berechnet<sup>1)</sup> nach Ausschluss der Entbindungsanstalt. Dieselbe betrug im Jahre 1876 (mit Ausschluss der Todtgeborenen) 26,0% der Lebend-Geborenen, 30,2% sämtlicher Gestorbenen und 0,7% der Bevölkerung. Im Allgemeinen ist daher im Jahre 1876 ein mässiger Rückgang der Kindersterblichkeit zu constatiren da dieselbe im Durchschnitt von 1871/75 27,3% der Lebendgeborenen und 0,8% der Bevölkerung betragen hat. Im Verhältniss zur Gesamtsterblichkeit scheint zwar die Kindersterblichkeit des Jahres 1876 zugenommen zu haben, da dieselbe nach dem Mittel von 1871/75 nur 26,2% der Gesamt-Mortalität betrug; da aber die Zahl der Kinder im ersten Lebensjahre, welche 1871 685 betrug, seitdem bedeutend zugenommen hat, sodass die Volkszählung von 1875 schon 936 Kinder im ersten Lebensjahre ermittelte, so ist die Zunahme dieser Mortalitäts-Ziffer nur eine scheinbare (s. Tab. IV).

Mit Unterscheidung des Geschlechtes, sowie der ehelichen oder unehelichen Abkunft starben von je 100 Lebendgeborenen im Jahre 1876:

<sup>1)</sup> 23 in der Stadt gestorbene auswärtige Kostkinder wurden hier mit eingerechnet, da andererseits auch manche hier geborene Kinder auswärts in die Pflege gegeben werden und sterben, hier aber nicht als gestorben angezeigt werden.

| Männlich | Weiblich | Ehelich | Unehelich                 |
|----------|----------|---------|---------------------------|
| 27.2     | 24.6     | 21.3    | 56.1                      |
| 27.3     | 23.9     | 22.6    | 34.8 (Mittel v. 1871/75.) |

Unter den ehelich Geborenen hat daher die Sterblichkeit abgenommen, unter den unehelich Geborenen aber sehr bedeutend zugenommen. Ueber die Vertheilung der Sterblichkeit auf die einzelnen Monatsgruppen des ersten Lebensjahres geben nachfolgende Zusammenstellungen Aufschluss:

a) Absolute Zahlen der Sterbefälle.

|                   | männlich | weiblich | ehelich | unehel. | zusammen |
|-------------------|----------|----------|---------|---------|----------|
| 1. Lebensmonat    | 58       | 38       | 70      | 26      | 96       |
| 2. u. 3. Monat    | 59       | 46       | 69      | 36      | 105      |
| 4. 5. u. 6. Monat | 41       | 33       | 54      | 20      | 74       |
| 7.—12. Monat      | 35       | 42       | 59      | 18      | 77       |
| 1. Lebensjahr     | 193      | 159      | 251     | 101     | 352      |

b) In % der im 1. Lebensjahr Gestorbenen:

|                   |      |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| 1. Monat          | 30.0 | 23.9 | 27.8 | 25.7 | 27.2 |
| 2. u. 3. Monat    | 30.5 | 28.9 | 27.4 | 35.6 | 29.8 |
| 4. 5. u. 6. Monat | 21.2 | 20.7 | 21.5 | 19.8 | 21.0 |
| 7.—12. Monat      | 18.1 | 26.4 | 23.5 | 17.8 | 21.8 |
| 1. Lebensjahr     | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |

c) In % der Lebendgeborenen.

|                   |      |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| 1. Monat          | 8.1  | 5.9  | 5.9  | 14.4 | 7.0  |
| 2. u. 3. Monat    | 8.3  | 7.1  | 5.8  | 20.0 | 7.7  |
| 4. 5. u. 6. Monat | 5.7  | 5.1  | 4.6  | 11.1 | 5.4  |
| 7.—12. Monat      | 4.9  | 6.5  | 5.0  | 10.0 | 5.6  |
| 1. Lebensjahr     | 27.2 | 24.6 | 21.3 | 56.1 | 26.0 |

Im Vergleich mit dem Mittel von 1871/75 (Med. Statistik von Würzburg 1871/75 S. 41) ergibt sich nach obigen Tabellen, dass die Sterblichkeit im Jahre 1876 am grössten war im 2. und 3. Lebensmonat, was darauf hindeutet, dass weniger Kinder an Lebensschwäche starben, als an Ernährungsstörungen, deren Folgen sich besonders in diesen Lebensmonaten geltend machen, wesshalb auch die Sterblichkeit der unehelichen Kinder zu dieser Zeit am grössten war.

Die Sterblichkeit des männlichen Geschlechts überwog in der ersten Hälfte des 1. Lebensjahres jene des weiblichen Geschlechtes während in der zweiten Hälfte dieses Jahres gerade das umgekehrte Verhältniss obwaltete.

Von 100 in jeder Monatsgruppe des 1. Lebensjahres Gestorbenen waren im 1. Monat 27,0, im 2. und 3. 34,2, im 4.—6. 27,0 und im 7.—12. 23,3 uneheliche Kinder, während auf 100 Geborene überhaupt nur 13,3 uneheliche trafen, so dass also die Sterblichkeit der unehelichen Kinder in jeder Monatsgruppe viel grösser war, als sie gemäss ihrer Geburtsziffer sein sollte.

Die Krankheiten, welche die Sterblichkeit des ersten Lebensjahres hauptsächlich verursachten, finden sich nachfolgend zusammengestellt:

|                                     | männlich | weiblich | ehelich | unehelic | zusammen | In % der Lebendgeb. |
|-------------------------------------|----------|----------|---------|----------|----------|---------------------|
| Darmkatarrh                         | 46       | 51       | 63      | 34       | 97       | 7.1                 |
| Lebensschwäche                      | 32       | 20       | 45      | 7        | 52       | 3.8                 |
| Abzehrung                           | 25       | 22       | 36      | 11       | 47       | 3.4                 |
| Summa:                              | 104      | 92       | 143     | 53       | 196      | 14.3                |
| Acute Krankheit.                    |          |          |         |          |          |                     |
| d. Resp. Organe                     | 28       | 21       | 37      | 12       | 49       | 3.                  |
| Tuberculose (der Lungen u. d. Geh.) | 14       | 10       | 18      | 6        | 24       | 1.7                 |
| Eclampsie                           | 17       | 13       | 20      | 10       | 30       | 2.2                 |
| Morbilli                            | 8        | 2        | 6       | 4        | 10       | 0.7                 |
| Uebrige Krankh.                     | 23       | 20       | 26      | 17       | 43       | 3.1                 |
| Summa:                              | 193      | 159      | 250     | 102      | 352      | 26.0                |

Die Sterblichkeit an Ernährungsstörungen im Allgemeinen war zwar im Jahre 1876 etwas geringer, als die durchschnittliche, welche 15,0% der Lebendgeborenen beträgt, machte aber trotzdem mehr als die Hälfte der ganzen Kindersterblichkeit dieses Jahres aus (55,6% der Gest.).

Die Todesfälle an „Eclampsie“ sind auf 2,2% zurückgegangen gegen 3,1 des Mittels von 1871/75, dagegen haben die Sterbfälle an acuten Krankheiten der Respirationsorgane und an Tuberculose etwas zugenommen. (Med. Stat. v. Würzburg 1871/75 S. 44). Eine im November und December herrschende Masernepidemie betheiligte sich mit 0,7% an der Sterblichkeit des 1. Lebensjahres, während an den 3,1% der „übrigen Krankheiten“ nur ein paar Fälle von Diphtherie, ein Scharlach- und ein

Keuchhustenfall Antheil hatten. Alle diese Todesfälle an Infectionskrankheiten betrafen Kinder in den letzten Monaten des ersten Lebensjahres, in welcher Zeit auch die acuten Erkrankungen der Respirationsorgane, sowie die Tuberculose ihre grösste Häufigkeit erreichten, wie nachfolgende kleine Tabelle zeigt:

|                      | 1. Monat | 2. u. 3.<br>Monat | 4.—6.<br>Monat | 7.—12.<br>Monat | 1 Jahr |
|----------------------|----------|-------------------|----------------|-----------------|--------|
| Lebensschwäche       | 52       | —                 | —              | —               | 52     |
| Abzehrung            | 4        | 27                | 10             | 6               | 47     |
| Darmkatarrh          | 18       | 43                | 30             | 6               | 97     |
| Acute Krankheit. der |          |                   |                |                 |        |
| Resp. Organe         | 5        | 11                | 12             | 21              | 49     |
| Tuberculose          | —        | 1                 | 4              | 19              | 24     |
| Eclampsie            | 14       | 10                | 4              | 2               | 30     |
| Morbili              | —        | —                 | —              | 10              | 10     |

### 3. Sterblichkeit im schulpflichtigen Alter.

Im schulpflichtigen Alter von 6 mit 14 Jahren starben im Jahre 1876 13 Knaben und 25 Mädchen, zusammen 38, oder auf 1000 Lebende dieser Altersklasse berechnet 3,8 Knaben, 7,8 Mädchen, zusammen 5,8. Das Mittel von 1871/75, welches 5,9<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Knaben, 6,1<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Mädchen, zusammen 6,0<sup>0</sup>/<sub>100</sub> beträgt, wurde daher 1876 nur vom weiblichen Geschlecht überschritten, vom männlichen Geschlecht dagegen bei weitem nicht erreicht.

Die wichtigste Todesursache in dieser Altersperiode war im Jahre 1876 die *Diphtherie*, an welcher 9 Kinder oder 23,6<sup>0</sup>/<sub>100</sub> der in diesem Alter gestorbenen Kinder erlegen sind; in zweiter Linie der acute Hydrocephalus mit 8 oder 21,0<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, in dritter Linie erst die Lungentuberculose mit 6 = 15,7<sup>0</sup>/<sub>100</sub> der in diesem Alter Gestorbenen. Nach dem Mittel von 1871/75 ist die Reihenfolge dieser Krankheiten, welche die Mortalität im Alter von 6 mit 14 Jahren hauptsächlich bedingen, gerade umgekehrt, wodurch sich das Vorherrschen der Diphtherie in dieser Altersklasse im verflossenen Jahre recht deutlich herausstellte.

### 4. Sterblichkeit nach der Jahreszeit.

Nach der Jahreszeit gestaltete sich die Sterblichkeit des Jahres 1876 im Vergleich mit der Durchschnittsperiode 1871/75 folgendermassen:

| M o n a t e | Sterblichkeit |         | Auf 1000<br>Lebende |         |
|-------------|---------------|---------|---------------------|---------|
|             | 1876          | 1871/75 | 1876                | 1871/75 |
| Januar      | 90            | 108     | 23.6                | 30.4    |
| Februar     | 90            | 93      | 23.6                | 26.1    |
| März        | 95            | 107     | 24.9                | 30.2    |
| April       | 111           | 108     | 29.1                | 30.4    |
| Mai         | 119           | 105     | 31.2                | 29.8    |
| Juni        | 107           | 96      | 28.0                | 27.1    |
| Juli        | 106           | 108     | 27.9                | 30.4    |
| August      | 95            | 97      | 24.9                | 27.3    |
| September   | 75            | 84      | 19.6                | 23.7    |
| October     | 79            | 77      | 20.7                | 21.7    |
| November    | 92            | 81      | 24.1                | 22.8    |
| December    | 104           | 100     | 27.2                | 28.2    |
| Summa:      | 1163          | 1168    | 25.4                | 2       |
| Winter      | 284           | 301     | 24.8                | 28.3    |
| Dec.—Febr.  |               |         |                     |         |
| Frühling    | 325           | 320     | 28.4                | 30.1    |
| März—Mai    |               |         |                     |         |
| Sommer      | 308           | 301     | 26.9                | 28.3    |
| Juni—August |               |         |                     |         |
| Herbst      | 246           | 242     | 21.5                | 22.7    |
| Sept.—Nov.  |               |         |                     |         |

Das Maximum der Sterblichkeit fiel also auch im Jahre 1876 auf die Frühlingsmonate, speziell auf den Monat Mai, der durch ein Wärme-Deficit von 3° gegen die Mitteltemperatur und vorherrschende Nordostwinde bei grosser Feuchtigkeit des Bodens in Folge der intensiven Niederschläge im Februar und März sich wenig vortheilhaft auszeichnete. Die Sterblichkeit des Sommers war etwas grösser, als die des Winters indem der Juni eine grössere Sterblichkeit als gewöhnlich hatte; (Entzündl. Lungenkrankheiten) der Herbst brachte, wie gewöhnlich, die geringste Zahl der Todesfälle, obwohl der November die mittlere Sterblichkeit dieses Monates überschritt (Masernepidemie).

Den wöchentlichen Gang der Sterblichkeit im Allgemeinen, der Kindersterblichkeit und der Sterblichkeit an Diphtherie, an entzündlichen acuten Lungenkrankheiten und an Lungenschwindsucht versinnlichen die Curven auf Taf. II Fig. 2. Die grösste Sterblichkeit sowohl im Allgemeinen als auch bei den Kindern im ersten Lebensjahre fiel demnach auf die 24. bezw. 25. Jahres-

woche und kann darin wohl noch eine Nachwirkung des kalten Mai erkannt werden, zumal da gerade in diese beiden Wochen das Maximum der Sterblichkeit an entzündlichen Lungenkrankheiten fällt, wie Curve d) zeigt. Letztere waren in der zweiten Hälfte des Februar und im März also zu einer Zeit, wo sie gewöhnlich die reichste Ernte zu halten pflegen, auffallend seltene Todesursachen, sehr wahrscheinlich in Folge der zu dieser Zeit herrschenden relativ hohen Temperatur, bei niederem Barometerstand und hohen Pegel- und Grundwasserständen (s. Taf. I. Fig. 1—4). Erst in der zweiten Hälfte des April, im Mai, und besonders noch im Juni erreichten sie ihren Culminationspunkt, in welcher Zeit sie in andern Jahren wieder abzunehmen pflegen; während dieser Zeit herrschten aber im Jahre 1876 bei hohem Barometerstande durchgängig *Temperaturen unter dem Mittel, geringe Luftfeuchtigkeit*, sowie niedere Pegelstände und stark fallendes Grundwasser (s. Taf. I).

Die Lungenschwindsucht war im Januar, Februar, April und Mai eine häufige Todesursache, während sie im warmen und nassen März ebenfalls zurücktrat, und in der zweiten Jahreshälfte nur selten ihre mittlere Sterblichkeitsgrösse (3,8 per Woche) überschritt.

Von Infectionskrankheiten kamen nur Diphtherie und Masern in grösserer Häufigkeit oder epidemisch vor; erstere forderte das ganze Jahr hindurch ihre Opfer, am meisten im Januar, Februar, Juni, Juli und wiederum im December, also sowohl in der kältesten, als auch in der wärmsten Jahreszeit; letztere traten im November und December als ziemlich bedeutende Epidemie auf. Die Kindersterblichkeit begann schon Ende April zu steigen und blieb durch Mai, Juni, Juli, August und Anfang September über ihrem mittleren Stande (6 Todesfälle in der Woche), anfangs beherrscht durch acute Erkrankungen der Respirationsorgane, später im Juli und August zur Zeit der höchsten Temperatur, der niedersten Pegel- und Grundwasserstände, und geringer Luftfeuchtigkeit durch die Darmkatarrhe; ihr Maximum, welches in diesem Jahre mehr durch die Krankheiten der Athmungsorgane bedingt wurde, erreichte sie schon im Juni (24. und 25. Jahreswoche). Während des Herbstes war die Kindersterblichkeit gering und steigerte sich erst wieder im December durch die schon erwähnte Masernepidemie.

## 5. Sterblichkeit nach den Todesursachen.

Die Sterblichkeit nach den einzelnen wichtigsten Todesursachen, auf 1000 Sterbefälle überhaupt, und auf 10,000 Lebende berechnet, sowie im Vergleich mit dem Mittel von 1871/75 und der Sterblichkeit in den unmittelbaren Städten Bayern's in den Jahren 1873 und 1874 ergibt sich aus der folgenden Tabelle:

| Todesursachen.                                              | Zahl der Sterbefälle 1876 |           | Auf 1000 Gest. d. aut. Bev. treffen: |          | Auf 10,000 Leb. d. aut. Bev. treffen: |          | Auf 10,000 Leb. i. d. unmitt. Städten treffen: |                    |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|--------------------------------------|----------|---------------------------------------|----------|------------------------------------------------|--------------------|
|                                                             | Im Ganz.                  | Aut. Bev. | 1876.                                | 1871/75. | 1876                                  | 1871/75. | 1873 <sup>1)</sup>                             | 1874 <sup>2)</sup> |
| 1. Lebensschwäche                                           | 81                        | 52        | 44.7                                 | 35.7     | 11.3                                  | 9.8      | 20.5                                           | 21.0               |
| 2. Durchfall d. Kinder                                      | 100                       | 97        | 83.4                                 | 73.6     | 21.2                                  | 20.6     | 31.0                                           | 29.0               |
| 3. Abzehrung d. Kinder                                      | 53                        | 47        | 40.4                                 | 55.4     | 10.2                                  | 15.2     | 38                                             | 35                 |
| 4. Fraisen d. Kinder                                        | 39                        | 30        | 25.7                                 | 38.8     | 6.4                                   | 10.6     | 28.5                                           | 26                 |
| Summa:                                                      |                           | 226       | 194.2                                | 203.5    | 49.4                                  | 56.4     | 97.5                                           | 92                 |
| 5. Typhus                                                   | 19                        | 16        | 13.7                                 | 19.3     | 3.4                                   | 5.3      | 8.5                                            | 8.9                |
| 6. Kindbettfieber                                           | 17                        | 13        | 11.1                                 | 6.5      | 2.8                                   | 1.7      | 2.0                                            | 1.7                |
| 7. Masern                                                   | 24                        | 24        | 20.6                                 | 5.8      | 5.2                                   | 1.6      | 2.6                                            | 1.8                |
| 8. Diphtherie                                               | 75                        | 73        | 62.7                                 | 22.2     | 15.9                                  | 6.1      | 7.7                                            | 5.7                |
| Summa:                                                      |                           | 126       | 108.3                                | 94.3     | 27.3                                  | 26.0     | 25.2                                           | 25.5               |
| 9. Ac. entz. Krankh. der Athmungsorg.                       | 163                       | 141       | 121.2                                | 134.7    | 30.8                                  | 37.0     | 27.0                                           | 26.0               |
| 10. Lungenschwinds.                                         | 263                       | 219       | 188.3                                | 177.8    | 47.8                                  | 48.9     | 49                                             | 40                 |
| 11. Herzkrankheiten                                         | 53                        | 48        | 41.2                                 | 30.1     | 14.9                                  | 8.2      | 9.2                                            | 9.2                |
| 12. Hirnschlagfluss                                         | 40                        | 32        | 28.3                                 | 40.3     | 7.0                                   | 11.1     | 11.6                                           | 11.0               |
| 13. Altersschwäche                                          | 81                        | 60        | 51.5                                 | 60.2     | 13.1                                  | 16.5     | 24                                             | 21                 |
| 14. Hydroceph. ac. inf.                                     | 44                        | 43        | 36.9                                 | 30.1     | 9.4                                   | 8.2      | —                                              | —                  |
| 15. Knochenkrankheit.                                       | 27                        | 12        | 10.3                                 | 5.8      | 2.6                                   | 1.6      | —                                              | —                  |
| 16. Nierenkrankheiten                                       | 29                        | 16        | 13.7                                 | 14.3     | 3.4                                   | 3.7      | —                                              | —                  |
| 17. Rheumatismus acut.                                      | 5                         | 5         | 4.2                                  | 2.2      | 1.0                                   | 0.6      | —                                              | —                  |
| 18. Darmkatarrhe und Brechdurchfälle der Kinder u. Erwachs. | 128                       | 121       | 104                                  | 91.6     | 26.4                                  | 25.1     | 36.7                                           |                    |

Die Sterblichkeit an den *Ernährungsstörungen* im 1. Lebensjahr (Summe von 1—4) war, wie bereits früher bemerkt, geringer als im Mittel von 1871/75 und bedeutend geringer als in den unmittelbaren Städten des Königreiches überhaupt.

<sup>1)</sup> Mayer Generalbericht Bd. VIII. S. 24 Bd. IX. S. 21.

<sup>2)</sup> Zeitschrift des k. statistischen Bureau 1876 Nr. 2 S. 72.

Dagegen zeigen die *Infektionskrankheiten* eine Zunahme gegen das Vorjahr, sowie gegen den Durchschnitt von 1871/75 und gegen die Mortalität in den unmittelbaren Städten Bayerns, welches Plus insbesondere von einer bedeutenden Zunahme der Diphtherie, dann von einer Masernepidemie und einer Zunahme der Todesfälle an Kindbettfieber verursacht wurde.

Ueber die einzelnen hierher gehörigen Krankheiten ist Folgendes zu berichten:

a) Von den acuten Exanthenen kamen Blattern gar nicht, Scharlach und Keuchhusten nur in ganz vereinzelt Fällen vor; dagegen entwickelte sich im November und Dezember eine ziemlich heftige und ausgebreitete *Masern-Epidemie* die im Beginn des Jahres 1877 noch fort dauerte. Die 24 Todesfälle, welche in diesen beiden Monaten vorkamen, betrafen nur Kinder von 0—5 Jahren (10 unter 1 Jahr; 14 über ein Jahr alt), wovon 14 männlichen und 10 weiblichen Geschlechtes waren.

b) *Croup* und *Diphtheritis* waren, wie schon mehrfach hervorgehoben, sehr häufig und bewirkten unter der Stadtbevölkerung 73 Todesfälle, die höchste Zahl seit dem Jahre 1870! (s. med. Stat. v. Würzburg für 1871/75 S. 74.) Sie kamen, wie ein Blick auf Taf. II. Fig. 2 c. zeigt, das ganze Jahr hindurch in kleinen Gruppen vor, und nur wenige Wochen (16) verliefen ohne Todesfälle an Diphtherie. Es starben nur Kinder von 0—10 Jahren, am meisten von 1—5 Jahren, nämlich 51; unter 1 Jahr alt waren 8, über 5 Jahre 14 der Gestorbenen. Das weibliche Geschlecht war bedeutend stärker bei der Sterblichkeit betheiligt, nämlich mit 45 Fällen gegen 28 des männlichen Geschlechtes.

Obwohl eine besondere Vorliebe der Krankheit für einzelne Strassen aus der Mortalität nicht abgeleitet werden kann, indem die Todesfälle in den verschiedensten Strassen vorkamen, allermeist vereinzelt oder zu zweien, nur in ganz seltenen Fällen 3 oder gar 4 in einer Strasse, so zeigen sich doch zwischen den einzelnen *Stadttheilen* (Distrikten) wesentliche Verschiedenheiten; die meisten Todesfälle, 2,73<sup>0</sup>/<sub>00</sub> der Bewohner treffen nämlich auf den V. Distrikt; dann folgen der Reihe nach der II. Distr. mit 1,65<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, der III. mit 1,54<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, der I. mit 1,18<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, und schliesslich der IV. mit 0,61<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Berücksichtigt man, dass der V. Distrikt zum grossen Theile im Innundationsgebiet gelegen ist, sowie, dass er eine dicht beisammenwohnende und vielfach arme

Bevölkerung enthält, so kann dieser Vorrang in der Diphtherie-Sterblichkeit durchaus nicht überraschen (s. Med. Stat. v. Würzburg 1871/75 S. 86 und Taf. III).

c) *Typhus* verursachte nach Ausweis der Tabelle im Jahre 1876 nur wenig Sterbfälle (16); die Zahl der in der Stadt vorgekommenen Erkrankungen konnte leider nicht genau ermittelt werden, doch wurden 145 Fälle constatirt, die theils in der Privatpraxis, theils im Juliusspital, in der Poliklinik, im Garnisonslazareth und im Zuchthaus behandelt wurden, und 13 Todesfälle zur Folge hatten (= 9% Mortalität.) Berechnet man nach diesem Mortalitäts-Verhältniss die wahrscheinliche Anzahl der Erkrankungsfälle, so ergeben sich 178. Betrachtet man diese Erkrankungen nach der Lokalität ihres Vorkommens, so findet man den Hauptheerd für 1876 in der Grombühlstrasse und zwar in den Häusern 7, 8, 9 und 11; im Ganzen kamen im August und September 34 Erkrankungen in dieser Strasse vor, darunter 17 allein in Nr. 7; 9 in Nr. 9 und 3 in Nr. 11; gestorben ist von allen Erkrankten nur einer.

Ein zweiter kleinerer Heerd von 10—12 Fällen wurde in der Wallgasse (ehemals sogen. Croatendörflein) im Beginne des Jahres beobachtet, dem sich einige Fälle in den benachbarten Strassen, Semmelstrasse, Handgasse, Hauger Ring anreiheten (1 Todesfall).

Einen 3. Heerd bildete das Juliusspital, indem 13 Dienstboten desselben und 6 Curisten vom *Typhus* befallen wurden (3 Todesfälle).

In den übrigen Lokalitäten wurden nur vereinzelte *Typhus*-fälle, höchstens 1—4 in einer Strasse beobachtet; bemerkenswerth ist aber, dass fast alle Strassen, in denen *Typhus*-Erkrankungen vorgekommen sind, in denjenigen Stadttheilen sich befinden, welche nach der Strassen-Mortalitäts-Statistik von 1871/75 (Med. Stat. v. Würzburg 1871/75 S. 76 u. f. u. Taf. III.) und von 1876 überhaupt ungünstige sanitäre Zustände erkennen lassen. So wurden *Typhus*-Erkrankungen beobachtet im II. Distrikt in der Karmelitengasse, Kärnnergasse, Mainquai, Holzthorgasse, innerem Graben, Häfnergasse, Pommersgasse; im III. Distrikt im Schwanenhöfchen, Augustinergasse, Sternegasse; im IV. Distrikt in der Kasernstrasse, hinteren Johannitergasse, Korngasse, Rosengasse, oberen Kaserngasse, Reuerergasse, Elephantengasse, Zwinger; im V. Distrikt in der breiten und obern Schlossgasse, alten Kasern-

strasse, Lauferstrasse, Burkarderstrasse und in den drei Felsengassen. (s. Mortalitäts-Stat. v. Würzburg für 1871/75 Taf. III). Bezüglich der Aetiologie dieser Typhus-Erkrankungen ist zu beachten, dass sie sowohl in den am tiefsten gelegenen Theilen der Distrikte, die öfters der Ueberschwemmung ausgesetzt sind, und schon in der geringen Tiefe von 2—3 Meter Grundwasser besitzen, (z. B. Viertelhof, innerer Graben) welches sehr oft in die Keller dringt, und die Häuser feucht macht, vorgekommen sind, als auch in den hochgelegenen auf felsigem Boden (Wellenkalk) stehenden Stadttheilen (Wallgasse, Grombühl), welche erst in bedeutender Tiefe Grundwasser haben (z. B. in 9 Meter Tiefe in Grombühl Nr. 7); dass ferner diese Erkrankungen vorgekommen sind in den engen Strassen dicht bebauter Stadttheile, wie in luftigen Strassen ausserhalb der Stadt (Grombühl); es scheinen also weniger die Bodenbeschaffenheit und Lage an und für sich, als vielmehr spezielle lokale Missstände in sanitärer Beziehung zu sein, welche dem Auftreten des Typhus zu Grunde lagen.

Allerdings scheinen gewisse meteorologische Verhältnisse die Entstehung und Verbreitung der Typhus-Erkrankungen zu begünstigen was sich aus der nachfolgenden Vertheilung der Morbidität nach der Jahreszeit im Vergleich mit der Temperatur und mit dem jeweiligen Mainpegelstande, als dem *allgemein* gültigen Index für das Steigen und Fallen der Grundwässer<sup>1)</sup> ergibt:

| Monat     | Procent<br>d. Typhus-<br>Erkrank. | Pegel-<br>stand<br>mittlerer | Temp. | Mittlere<br>Temp.<br>f. Würzbg. |
|-----------|-----------------------------------|------------------------------|-------|---------------------------------|
| Januar    | 6.6                               | 87                           | -2.2  | +0.22                           |
| Februar   | 11.7                              | 14                           | 1.7   | 1.1                             |
| März      | 3.7                               | 260                          | 5.3   | 4.2                             |
| April     | 5.1                               | 82                           | 9.8   | 9.0                             |
| Mai       | 4.4                               | 37                           | 9.8   | 12.9                            |
| Juni      | 4.4                               | 48                           | 15.0  | 15.4                            |
| Juli      | 8.1                               | 18                           | 16.0  | 16.1                            |
| August    | 27.4                              | -3                           | 16.5  | 15.5                            |
| September | 12.5                              | 20                           | 11.3  | 12.9                            |
| Oktober   | 8.1                               | 87                           | 9.5   | 8.4                             |
| November  | 2.9                               | 17                           | 1.9   | 3.3                             |
| December  | 4.4                               | 64                           | 2.5   | +0.67                           |

1) cfr. Med. Stat. d. Stadt Würzburg 1871/75 S. 5 u. 6.

Escherich, Grundwasserbeobachtungen in Würzburg. Aertzl. Int. Bl. 1877 Nr. 26.

Man sieht, dass zur Zeit des niedersten Pegelstandes und der höchsten Temperatur im August die meisten Typhus-Erkrankungen vorgekommen sind; zur Zeit des höchsten Pegelstandes im März sind zwar nicht die *wenigsten* aber doch sehr wenige Typhus-Fälle vorgekommen; im Februar kamen bei sehr niederem Pegelstand und relativ hoher Temperatur (namentlich in der II. Hälfte) schon ziemlich viel Typhus-Fälle vor, (dagegen im November bei fasst ebenso niederem Pegelstand aber sehr niederer Temperatur nur sehr wenig. Niederer Pegelstand und damit tiefes Fallen der Grundwasserstände *im Verein* mit hoher Temperatur hat daher im Jahre 1876 entschieden die Häufigkeit der Typhuserkrankungen vermehrt. Fortgesetzte Beobachtungen müssen allerdings erst die Constanz dieses Verhältnisses der Typhus-Morbidität für Würzburg nachweisen, zumal Vergleichenungen der Typhus-Mortalität mit den Schwankungen des Grundwassers in der Periode 1871/75 eine Abhängigkeit derselben von den letzteren nicht haben erkennen lassen. (Med. Stat. der Stadt Würzburg 1871/75 S. 7).

In den beiden Heerden in der Wallgasse und in Grombühl wurde der Verdacht auf das Trinkwasser gelenkt, und dasselbe deshalb einer chemischen Untersuchung durch Herrn Professor *Wislicenus* unterzogen, welche folgende Resultate ergab:

In 100,000 Theilen sind enthalten:

|                          | Ammon. | Salpetrige Säure | Salpeter-Säure | Chlor        | zurOxydation org. Subst. nothwend. O. |
|--------------------------|--------|------------------|----------------|--------------|---------------------------------------|
| Brunnen in der Wallgasse | 0      | 0.015            | 6.4            | nicht angeg. | 0.06                                  |
| Grombühl Nr. 7           | 0      | 0                | 5.75           | 9.94         | 0.045—0.075                           |

Obwohl die Menge der organischen Substanzen auffallend gering ist, deuten doch der hohe Chlor- und Salpetersäuregehalt darauf hin, dass beide Wasser einem Boden entstammen, der stark mit organischen Stoffen imprägnirt ist, als deren letztes Oxydationsprodukt die Salpetersäure im Wasser erscheint. Der Beweis eines Zusammenhanges zwischen der Epidemie und dem Trinkwasser liess sich indessen nicht führen. Uebrigens ergaben auch die angestellten genauen Nachforschungen für die Typhus-Vorkommnisse in Grombühl ätiologische Momente, die mir wichtiger

zu sein scheinen, als das beschuldigte Trinkwasser, nämlich *Luftverderbniss* in den Wohnräumen einmal durch Uebervölkerung und sodann durch die Ausdünstungen der Abtritte und Ausgüsse.

Nach dem Berichte der städtischen Bauinspektion wohnten in dem Hause Nr. 7 mit 2 einstöckigen Hintergebäuden, dem Hauptheerd der Epidemie, 25 Partien; und 33 Personen allein in den beiden kleinen Hintergebäuden. Für alle diese Personen bestand nur eine Abtrittgrube und ein Pissoir mit einer Grube von Trockenmauerwerk; im Hause selbst war in der Nähe der Abtritte und in den Küchen, deren Ausgussrohre ohne jeden Verschluss direkt in die Abtrittsröhren einmünden, Abtrittgeruch bemerkbar; dazu trug auch eine Schlächtereie im Hause zur Vermehrung der übelen Gerüche bei. Im Hause Nr. 9, das ebenfalls von Bewohnern überfüllt war, fand sich auch nur eine nicht wasserdichte, nur mit Bohlen zugedeckte Abtrittgrube; der 25 Meter lange Kanal von den Abtritten zu der Grube war durchlässig und ohne alles Gefäll, und ebenso wie die Grube bis zum Rand mit Kothmassen gefüllt; von Zeit zu Zeit geschah die Entleerung dieser Gruben in oberflächliche im Garten angelegte Gruben. Obwohl nun sofort die Reinigung, Desinfektion und vorschriftsmässige Herstellung dieser Gruben angeordnet wurde, so können doch, da solche Zustände und Vernachlässigung immer wiederkehren können, und auch wirklich wiederkehren werden, als *wirksame* Abhülfsmittel gegen die Entstehung eines bleibenden Typhus-Heerdes in dem bezeichneten Stadttheil nur gesetzliche Anordnungen gegen die Uebervölkerung der Wohnungen und Einführung eines guten Schwemmskanalsystems mit Wasserleitung bezeichnet werden, Anordnungen, die im Interesse der ganzen Stadt von grösster Wichtigkeit und Dringlichkeit sind.

d) Zu den Infektionskrankheiten muss auch ein grosser Theil der *Darmkatarrhe- und Brechdurchfälle*, sowohl bei Kindern als Erwachsenen gerechnet werden, wesshalb ich diesselben hier anreihe.

Sie haben nach der Lungenschwindsucht und den acuten entzündlichen Lungenkrankheiten den grössten Antheil an der allgemeinen Sterblichkeit. Im Jahre 1876 starben an diesen Krankheiten 62 Personen männlichen und 59 weiblichen Geschlechtes, zusammen 121 oder 26,4 von 10,000 Einwohnern und 104 von 1000 Gestorbenen. 94 oder 77,6% aller Todesfälle an Darmkatarrhen treffen auf das erste Lebensjahr, und 31. oder 25,6%

also über der 4. Theil auf den Monat August. In diesem Monate war die Temperatur am höchsten, der Pegelstand am niedersten und die atmosphärische Feuchtigkeit gering, Verhältnisse, welche auch nach den Beobachtungen von *Baginsky* in Berlin (Berl. Klin. Wochenschrift 1876) am meisten die Sterblichkeit an acuten Darmkatarrhen und Brechfällen begünstigen.

e) Die Sterblichkeit an *acuten entzündlichen Lungenkrankheiten* war im Jahre 1876 geringer, als im Vorjahr und im Durchschnitt von 1871/75. Die Vertheilung der Sterbfälle nach Alter und Geschlecht, auf 10,000 Lebende jeder Altersklasse berechnet war folgende:

| Jahre  | 1876     |          | 1871/75  |          |
|--------|----------|----------|----------|----------|
|        | männlich | weiblich | zusammen | zusammen |
| 0—5    | 187      | 205      | 196      | 193      |
| 6—10   | —        | 5        | 2        | 9        |
| 11—20  | 4        | —        | 2        | 1        |
| 21—30  | 3        | —        | 1        | 4        |
| 31—40  | 6        | —        | 2        | 7        |
| 41—50  | 33       | 10       | 21       | 20       |
| 51—60  | 23       | 28       | 25       | 39       |
| 61—70  | 67       | 91       | 82       | 107      |
| 71—80  | 87       | 114      | 104      | 212      |
| 81—100 | 757      | —        | 309      | 204      |

Von sämmtlichen Sterbefällen an entzündlichen Lungenkrankheiten kamen 34,0 % auf das erste Lebensjahr (26,4 1871/75) 57,4 %, also über die Hälfte, auf das Lebensalter von 1—5 Jahren, 23,4 % auf das höhere Lebensalter (über 60 Jahre — 1871/75: 30,1) und 19,2 % auf die Lebensperiode von 6—60 Jahren. Die grosse Gefährdung der jüngsten und der ältesten Altersklassen durch die acuten entzündlichen Lungenkrankheiten geht aus diesen Zahlen wieder recht deutlich hervor; insbesondere waren im vergangenen Jahre die höchsten Altersklassen auffallend stark heimgesucht.

Nach der Jahreszeit gibt sich folgende Vertheilung der Sterbfälle: Von 100 Todesfällen trafen auf den Monat:

|         | 1876 | 1871/75 |
|---------|------|---------|
| Januar  | 5.6  | 14.4    |
| Februar | 4.2  | 11.8    |
| März    | 6.3  | 11.9    |
| April   | 11.3 | 9.7     |

|           | 1876 | 1871/75 |
|-----------|------|---------|
| Mai       | 13.4 | 9.5     |
| Juni      | 13.4 | 6.2     |
| Juli      | 7.8  | 4.9     |
| August    | 7.8  | 3.4     |
| September | 4.9  | 3.5     |
| Oktober   | 6.3  | 5.3     |
| November  | 7.0  | 7.3     |
| December  | 11.3 | 11.5    |

Während im Mittel die Sterblichkeit im Januar, Februar und März am grössten ist, trat im Jahre 1876 dieses Maximum erst im Mai und Juni ein, und das Minimum fiel ganz auffallenderweise auf den Februar, statt wie gewöhnlich auf August und September. Die ausnahmsweise hohe Temperatur und grosse Feuchtigkeit der zweiten Hälfte des Februar und des März wie sie im Jahre 1876 bestand, ist wohl ohne Zweifel die Ursache dieser Verschiebung der jahreszeitlichen Vertheilung der Sterbfälle an entzündlichen Lungenkrankheiten.

f) Die Todesfälle an *Lungenschwindsucht* waren weniger zahlreich, als im Mittel von 1871/75 und vertheilten sich nach Alter und Geschlecht folgenderweise:

Von 10,000 Lebenden jeder Altersklasse sind gestorben:

| Alter  | 1876     |          | 1871/75  |          |
|--------|----------|----------|----------|----------|
|        | männlich | weiblich | zusammen | zusammen |
| 0— 5   | 38       | 19       | 29       | 47       |
| 6— 10  | 11       | 5        | 8        | 17       |
| 11— 20 | 31       | 38       | 34       | 19       |
| 21— 30 | 41       | 36       | 39       | 45       |
| 31— 40 | 105      | 58       | 78       | 67       |
| 41— 50 | 66       | 53       | 59       | 71       |
| 51— 60 | 102      | 42       | 67       | 77       |
| 61— 70 | 113      | 68       | 86       | 67       |
| 71— 80 | 87       | 49       | 62       | 43       |
| 81—100 | 151      | 105      | 123      | 33       |

Es waren also die Altersklassen von 11—20, von 31—40, und von 60—100 Jahren, welche im vergangenen Jahre besonders stark von der Lungenschwindsucht heimgesucht waren.

Wie sehr diese Krankheit die *productive* Bevölkerung dahintrafft, geht auch daraus hervor, dass von allen Todesfällen an Lungenschwindsucht

6,7 % auf die Altersklassen von 6—10 Jahren

80,9 „ „ „ „ „ 10—60 „

12,2 „ „ „ „ „ 60—100 „

trafen. Auf das erste Lebensjahr speciell kamen 3,1 % gegen 2,2 % im Mittel von 1871/75; am geringsten ist immer die Sterblichkeit im Alter von 6—10 Jahren (1,3 % aller Todesfälle).

Um eine ungefähre Vorstellung von der Häufigkeit der *Erkrankung* an Lungenschwindsucht in der Stadt Würzburg zu bekommen, kann man die von *W. Zülzer*<sup>1)</sup> vorgeschlagene Berechnungsweise anwenden. Wenn beispielsweise im Jahre 1875 im Juliusspitale von 149 an Lungenschwindsucht erkrankten Personen 50 oder 33,5 % gestorben, und im gleichen Jahre in der Stadt Würzburg 196 Todesfälle an Lungenschwindsucht vorgekommen sind, so berechnet sich die Erkrankungshäufigkeit nach *Zülzer* nach der Formel  $33,5 : 100 = 196 : x$ . Demnach wären im Jahre 1875 etwa 585 Personen an Lungenschwindsucht erkrankt gewesen, oder 1,3 % der Bevölkerung dieses Jahres. Auf dieselbe Weise berechnet sich für die *entzündlichen Lungenkrankheiten* im Jahre 1875 eine Morbilität von 4675 Personen, oder 10,3 % der damaligen Bevölkerung, da im Juliusspital von 177 Kranken an Bronchitis acuta, Pneumonie und Pleuritis 7 oder 3,9 % (rund 4) gestorben,<sup>2)</sup> und in gleicher Zeit in der Stadt 187 Todesfälle an acuten entzündlichen Lungenkrankheiten vorgekommen sind ( $4 : 100 = 187 : x$ ).

Die jahreszeitliche Vertheilung der Todesfälle an Lungenschwindsucht war so ziemlich dieselbe wie in der Durchschnittsperiode 1871/75 mit einem Maximum im April, und einem Minimum im Juli und August.

Von 100 Todesfällen trafen auf den Monat:

|         | 1876 | 1871/75 |
|---------|------|---------|
| Januar  | 6.7  | 8.6     |
| Februar | 11.0 | 7.4     |
| März    | 5.9  | 9.7     |
| April   | 13.2 | 11.9    |
| Mai     | 10.9 | 11.2    |

1) Beiträge zur Medicinalstatistik von *Schweig, Schwarz und Zülzer* III. Heft, S. 33—70.

2) Achter statist. Bericht über die Pfründen- und Krankenanstalt des kgl. Juliusspitals in Würzburg für 1875. S. 9 und 10.

|           | 1876 | 1871/75 |
|-----------|------|---------|
| Juni      | 6.7  | 8.9     |
| Juli      | 5.9  | 10.1    |
| August    | 5.9  | 5.6     |
| September | 7.3  | 6.4     |
| Oktober   | 7.7  | 6.5     |
| November  | 6.7  | 5.5     |
| December  | 10.9 | 7.9     |

Nachdem die Statistik schon seit langer Zeit das auffallend häufige Vorkommen von entzündlichen Lungenkrankheiten und Lungenschwindsucht in der Stadt Würzburg nachgewiesen hat, erscheint es von Interesse, die Sterbfälle an diesen Krankheiten (und zwar ohne Ausscheidung der ortsfremden, in Spitälern Gestorbenen) mit denen anderer deutscher Städte zu vergleichen, soweit das Material in den Veröffentlichungen des K. deutschen Gesundheitsamtes (1. Jahrg. 1877 Nr. 1—30) dazu gegeben ist. Darnach waren von 100 Gestorbenen an „entzündlichen Lungenkrankheiten“ gestorben in:

|               |       |                     |      |
|---------------|-------|---------------------|------|
| 1. Strassburg | 18.3  | 16. Leipzig         | 8.11 |
| 2. Nürnberg   | 12.90 | 17. Altona          | 8.8  |
| 3. Würzburg   | 11.54 | 18. Elberfeld       | 7.75 |
| 4. Wien       | 11.33 | 19. Regensburg      | 7.33 |
| 5. Weimar     | 10.99 | 20. Apolda          | 7.28 |
| 6. Stuttgart  | 10.96 | 21. München         | 7.06 |
| 7. Bremen     | 10.9  | 22. Frankfurt a. M. | 6.60 |
| 8. Kassel     | 10.55 | 23. Danzig          | 6.10 |
| 9. Darmstadt  | 10.34 | 24. Nordhausen      | 6.08 |
| 10. Stettin   | 10.26 | 25. Berlin          | 6.02 |
| 11. Hanau     | 9.92  | 26. Breslau         | 5.80 |
| 12. Köln      | 9.78  | 27. Augsburg        | 5.34 |
| 13. Hannover  | 9.71  | 28. Erfurt          | 5.19 |
| 14. Hamm      | 9.65  | 29. Quedlinburg     | 3.30 |
| 15. Mainz     | 9.35  |                     |      |

Von 100 Gestorbenen waren ferner an „Lungenschwindsucht“ gestorben in:

|              |       |                    |       |
|--------------|-------|--------------------|-------|
| 1. Wien      | 21.51 | 6. Bremen          | 19.24 |
| 2. Elberfeld | 20.56 | 7. Würzburg        | 18.62 |
| 3. Hamm      | 20.47 | 8. Frankfurt a. M. | 18.37 |
| 4. Darmstadt | 19.62 | 9. Hannover        | 18.29 |
| 5. Hanau     | 19.36 | 10. Nürnberg       | 17.90 |

|                |       |                 |       |
|----------------|-------|-----------------|-------|
| 11. Leipzig    | 16.40 | 21. Stuttgart   | 11.24 |
| 12. Regensburg | 16.02 | 22. Berlin      | 11.08 |
| 13. Mainz      | 15.99 | 23. Augsburg    | 10.89 |
| 14. Köln       | 15.76 | 24. Quedlinburg | 10.81 |
| 15. Altona     | 14.6  | 25. Breslau     | 9.06  |
| 16. Kassel     | 14.01 | 26. Weimar      | 9.01  |
| 17. Erfurt     | 13.78 | 27. Stettin     | 8.93  |
| 18. Nordhausen | 12.67 | 28. Danzig      | 8.19  |
| 19. Strassburg | 12.53 | 29. Alpolda     | 3.50  |
| 20. München    | 11.45 |                 |       |

In Bezug auf die entzündlichen Lungenkrankheiten hat demnach Würzburg auch im Jahre 1876 eine der höchsten Sterbeziffern gehabt und in Bezug auf Lungenschwindsucht gleichfalls eine sehr hohe.

g) Von den sonstigen wichtigeren Todesursachen ist für das Jahr 1876 ein häufigeres Vorkommen der tuberculösen Basilar-Meningitis bei den Kindern, ferner der Herzkrankheiten, des acuten Gelenkrheumatismus und der Knochen- und Gelenkkrankheiten zu constatiren, dagegen eine Abnahme der Todesfälle an Hirnschlagfluss und an Altersschwäche. Die Krankheiten der Nieren verursachten fast genau die dem Durchschnitt von 1871/75 entsprechende Zahl von Sterbfällen.

Um die Statistik der Todesursachen soviel als möglich auf ihre Zuverlässigkeit zu prüfen, wurden am Schlusse jeden Monats die Angaben der eingelaufenen Sterbeanzeigen mit dem im städtischen Leichenhause aufgelegten Sectionsbuche verglichen, und darnach corrigirt. Es wurden nach diesem Buche von den verschiedenen Aerzten der Stadt im Jahre 1876 233 Leichen seicirt, an welchen folgende Krankheiten gefunden wurden:

|                                          |    |                          |        |
|------------------------------------------|----|--------------------------|--------|
| <i>I. Infectiouskrankheiten.</i>         |    | Meningitis tuberculosa   | 15     |
| Diphtherie                               | 17 | Leptomeningitis e. Endo- |        |
| Typhus                                   | 3  | dydimitis chron.         | 2      |
| Morbilli                                 | 6  | Hydrocephalus chron.     | 1      |
|                                          |    | Apoplexia cerebri        | 6      |
|                                          |    | Encephalomalacia         | 3      |
|                                          |    | Tumor. cerebri           | 1      |
|                                          |    | Glioma teleangiectodes   | 1      |
|                                          |    | Fungus durae matris      | 1      |
|                                          |    |                          |        |
|                                          |    | Summa: 36 =              | 15,7 % |
| <i>II. Krankheiten d. Nervensystems.</i> |    |                          |        |
| Hyperaemia meningum                      | 1  |                          |        |
| Oedema cerebri                           | 1  |                          |        |
| Pachymeningitis haem.                    | 3  |                          |        |
| Meningitis simpl.                        | 1  |                          |        |

III. Krankheiten der Circulationsorgane.

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Pericarditis                 | 2 |
| Cor adiposum                 | 4 |
| Hypertrophia cordis          | 2 |
| Vitia cordis                 | 8 |
| Thrombophlebitis umbilicalis | 1 |

Summa: 17 = 7,2%

IV. Krankheiten der Respirationsorgane.

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Oedema glottidis                  | 1  |
| Bronchitis capillaris             | 7  |
| Bronchopneumonia acuta            | 12 |
| Pleuropneumonia croup.            | 11 |
| Emphysema                         | 1  |
| Bronchiectasia                    | 1  |
| Haemorrhagia pulm.                | 1  |
| Phthisis pulmon                   | 52 |
| Tuberculos. pulmon miliaris acuta | 11 |

Summa: 97 = 41,6%

V. Krankheiten der Verdauungsorgane.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Ulcus ventriculi                | 1 |
| Carcinoma ventr.                | 6 |
| Catarrh. intestin. crass. foll. | 3 |
| Hernia incarcerata              | 1 |
| Stenosis intestinalis           | 1 |
| Carcinoma hepatis               | 2 |
| Peritonitis acuta               | 2 |
| Carcinoma peritonei             | 1 |

Summa: 17 = 7,2%

VI. Krankheiten d. Harnorgane.

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nephritis chronica     | 8 |
| Nephritis purulenta    | 1 |
| Hypertrophia prostatae | 1 |
| Carcinoma vesicae      | 1 |

Summa: 11 = 4,7%

VII. Krankheiten d. Geschlechtsorgane.

|                  |   |
|------------------|---|
| Carcinoma mammae | 2 |
| Fibroid. uteri   | 1 |
| Carcinoma „      | 2 |
| Tumor ovarii     | 1 |

Summa: 5 = 2,1%

VIII. Krankheiten der Haut- und des Zellgewebes.

|                        |   |
|------------------------|---|
| Retropharyngealabscess | 1 |
| Mastitis               | 1 |
| Psoas-Abcess           | 2 |

Summa: 4 = 1,7%

IX. Krankheiten der Bewegungsorgane.

|                      |   |
|----------------------|---|
| Rheumatismus acutus  | 1 |
| Coxitis              | 1 |
| Gonitis purulenta    | 1 |
| Periostitis multipl. | 1 |
| Caries               | 5 |

Summa: 9 = 3,8%

X. Uebrige Krankheiten.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Fracturen                | 4 |
| Anaemia en abortu        | 1 |
| Carcinomatosus univ.     | 1 |
| Sarcomatosus             | 1 |
| Sarcoma mediast et colli | 1 |
| Syphilis congenita       | 2 |
| Neoplasma gland thyr.    | 1 |

Summa: 11 = 4,7%

Die Reihenfolge der Häufigkeit ist also nach dieser Sectionsstatistik folgende:

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| 1. Krankheiten der Athmungsorgane     | 41,6 0/0 |
| 2. " " des Nervensystems              | 15,7     |
| 3. Infectionskrankheiten              | 11,1     |
| 4. Krankheiten der Circulationsorgane | 7,2      |
| 5. " " der Verdauungsorgane           | 7,2      |
| 6. " " der Harnorgane                 | 4,7      |
| 7. " " der Bewegungsorgane            | 3,8      |
| 8. " " der Geschlechtsorgane          | 2,1      |
| 9. " " der Haut- u. d. Zellgewebes    | 1,7      |
| 10. Uebrige Krankheiten               | 4,7      |
|                                       | 100,0    |

Obwohl wegen der geringen Zahl dieses Materiales endgültige Schlüsse noch nicht gezogen werden können, dürfte es doch schon jetzt von Interesse sein, das procentische Verhältniss der Todesfälle an Pneumonien etc. und an Lungenschwindsucht, von denen besonders erstere so auffallend häufig hier vorkommen, darnach zu bestimmen. Auf 100 Todesfälle treffen demnach nach der Sectionsstatistik 12,8, nach der Leichenschaustatistik 12,1 Todesfälle an acuten entzündlichen Lungenkrankheiten; an Lungenschwindsucht nach der Sectionsstatistik 21,9, nach der Leichenschaustatistik 18,8; es findet also eine ziemliche Uebereinstimmung statt; jedenfalls dürfte eine jährliche Fortsetzung der Sectionsstatistik bald zuverlässige Aufschlüsse über die Häufigkeit der einzelnen Todesursachen und Krankheiten der Bevölkerung gewähren.

#### 6. Mortalität nach der Oertlichkeit.

Die Mortalität jeder einzelnen Strasse in Procenten der Bewohner derselben wurde für das Jahr 1876 in derselben Weise berechnet, wie es für die Periode 1871/75 geschehen ist (Med. Stat. v. Würzburg 1871/75 S. 77), und wurden die nachfolgend verzeichneten Strassen mit einer grösseren von 2,7—11,0 0/0 schwankenden Sterbeziffer belastet gefunden:

| Namen der Strassen. | Zahl der Bewohner. | Zahl der Sterbfälle. | Sterbfälle in 0/0 der Bewohner. | Sterbfälle der Kinder im 1. Jahr. |
|---------------------|--------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| I. Distrikt:        |                    |                      |                                 |                                   |
| Gerbergasse         | 248                | 11                   | 4.4                             | 2                                 |
| Bäregasse           | 112                | 7                    | 6.2                             | 3                                 |
| Pleicher Bocksgasse | 152                | 5                    | 3.2                             | 4                                 |

| Namen der Strassen.      | Zahl<br>der<br>Bewohner. | Zahl<br>der<br>Sterbfälle. | Sterbfälle<br>in % der<br>Bewohner. | Sterbfälle<br>der Kinder<br>im 1. Jahr. |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| Pleicher Kirchgasse      | 352                      | 11                         | 3.1                                 | 6                                       |
| „ Pfarrgasse             | 324                      | 14                         | 4.3                                 | 6                                       |
| Stelzengasse             | 17                       | 2                          | 11.0                                | —                                       |
| Hanger Pfaffengasse      | 365                      | 10                         | 2.7                                 | 4                                       |
| „ Kirchgässchen          | 70                       | 5                          | 7.1                                 | 3                                       |
| Strohgasse               | 268                      | 14                         | 5.2                                 | 4                                       |
| Wallgasse                | 354                      | 21                         | 5.9                                 | 12                                      |
| Karthause                | 129                      | 5                          | 3.8                                 | 3                                       |
| Rottendorfer Strasse     | 110                      | 5                          | 4.5                                 | 3                                       |
| Grombühl                 | 976                      | 28                         | 2.8                                 | 16                                      |
| Hinterer Ständerbühlweg  | 104                      | 4                          | 3.8                                 | —                                       |
| Seelbergsweg             | 175                      | 6                          | 3.4                                 | 3                                       |
| II. Distrikt.            |                          |                            |                                     |                                         |
| Kärnersgasse             | 461                      | 15                         | 3.2                                 | 8                                       |
| Stockfischgässchen       | 61                       | 3                          | 4.9                                 | 2                                       |
| Holzthorgasse            | 81                       | 4                          | 4.9                                 | 2                                       |
| Brönnbachergasse         | 740                      | 21                         | 2.8                                 | 9                                       |
| Höllriegel               | 164                      | 16                         | 9.7                                 | 4                                       |
| Blöhlein                 | 44                       | 3                          | 6.8                                 | 1                                       |
| Im Hammel                | 26                       | 1                          | 3.8                                 | —                                       |
| Maulhardgasse            | 159                      | 6                          | 3.7                                 | —                                       |
| Hahnenhöfchen            | 105                      | 3                          | 2.8                                 | 2                                       |
| Pommersgasse             | 96                       | 7                          | 7.2                                 | 3                                       |
| Gressengasse             | 24                       | 1                          | 4.1                                 | —                                       |
| Untere Wöllergasse       | 709                      | 25                         | 3.4                                 | 11                                      |
| Grabenberg               | 118                      | 5                          | 4.2                                 | 3                                       |
| III. Distrikt.           |                          |                            |                                     |                                         |
| Büttnergasse             | 1000                     | 28                         | 2.8                                 | 15                                      |
| Untere Bocksgasse        | 165                      | 9                          | 5.4                                 | 3                                       |
| Zinkenhof                | 82                       | 7                          | 8.6                                 | 6                                       |
| Bocksgasse               | 60                       | 3                          | 5.0                                 | 1                                       |
| Franziskaner Strasse     | 351                      | 12                         | 3.4                                 | 2                                       |
| Plattnergasse            | 168                      | 5                          | 2.9                                 | 2                                       |
| Arztlade                 | 63                       | 2                          | 3.1                                 | 1                                       |
| Braunshöfchen            | 110                      | 6                          | 5.4                                 | 2                                       |
| Rothscheibengasse        | 154                      | 5                          | 3.2                                 | 1                                       |
| Kettengasse              | 403                      | 13                         | 3.2                                 | 2                                       |
| IV. Distrikt.            |                          |                            |                                     |                                         |
| Kaserngasse              | 38                       | 3                          | 7.8                                 | 2                                       |
| Hinterer Johannitergasse | 217                      | 7                          | 3.2                                 | 1                                       |
| Rosengasse               | 351                      | 14                         | 3.9                                 | 6                                       |
| Kornegasse               | 544                      | 15                         | 2.7                                 | 8                                       |

| Namen der Strassen.               | Zahl<br>der<br>Bewohner. | Zahl<br>der<br>Sterbfälle. | Sterbfälle<br>in % der<br>Bewohner. | Sterbfälle<br>der Kinder<br>im 1. Jahr. |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| Elephantengasse                   | 299                      | 14                         | 4.7                                 | 5                                       |
| Rothelöwengasse                   | 125                      | 6                          | 4.8                                 | 3                                       |
| Münzgasse                         | 224                      | 10                         | 4.4                                 | 4                                       |
| Petersplatz                       | 90                       | 3                          | 3.3                                 | —                                       |
| Schildhof                         | 98                       | 3                          | 3.0                                 | —                                       |
| Schiesshausstrasse                | 194                      | 7                          | 3.6                                 | 5                                       |
| Weingartenstrasse                 | 413                      | 16                         | 3.8                                 | 4                                       |
| Kirchbühlweg                      | 95                       | 6                          | 6.3                                 | 2                                       |
| Oberer Sandweg                    | 178                      | 6                          | 3.3                                 | 3                                       |
| V. Distrikt.                      |                          |                            |                                     |                                         |
| Zellerstrasse                     | 815                      | 33                         | 4.0                                 | 16                                      |
| Grosse Katzengasse                | 240                      | 14                         | 5.8                                 | 5                                       |
| Kleine Katzengasse                | 73                       | 5                          | 6.8                                 | 1                                       |
| Obere Schlossgasse                | 67                       | 2                          | 2.9                                 | 1                                       |
| Alte Kaserngasse<br>(mit Kaserne) | 624                      | 18                         | 2.8                                 | 7                                       |
| Laufgasse                         | 282                      | 11                         | 3.9                                 | 7                                       |
| Hintere Fischergasse              | 143                      | 14                         | 9.7                                 | 7                                       |
| Fischergasse                      | 368                      | 15                         | 4.0                                 | 7                                       |
| Spitalgasse                       | 412                      | 17                         | 4.1                                 | 8                                       |
| Zweite Felsengasse                | 167                      | 8                          | 4.7                                 | 2                                       |
| Dritte Felsengasse                | 241                      | 8                          | 3.3                                 | 6                                       |
| Kühbachsgrund                     | 114                      | 6                          | 5.2                                 | 3                                       |

Man sieht aus diesem Verzeichniss, dass die Strassen, welche im Jahre 1876 eine erhöhte Sterbeziffer hatten, zum allergrössten Theile dieselben sind, welche nach der Strassen-Mortalitäts-Statistik von 1871/75 auch in dieser Periode mit höheren Sterbeziffern belastet waren, oder dass sie doch in den mit ungünstigen Mortalitäts-Ziffern behafteten Stadttheilen und Strassencomplexen liegen.

Leider fehlen bis jetzt ziffermässige Nachweise über die Wohlhabenheit bezw. Armuth und über die Dichtigkeit der Bewohner im Verhältniss zur bebauten Fläche, welche beide Faktoren gewiss neben den bereits früher geschilderten Schädlichkeiten der Lokalität und neben gewissen lokalen von den Bewohnern selbst herbeigeführten sanitären Missständen von grösstem Einfluss auf die Grösse der Mortalität sind; nur dadurch ist es zu erklären, dass einzelne ausserhalb der Stadt hoch, frei und luftig gelegne Strassen auf felsigem Boden, wie

z. B. Grombühlstrasse, Rottendorferstrasse u. A. trotzdem eine erhöhte Mortalität zeigen. Einen sehr grossen Antheil an den ungünstigen Sterblichkeitsverhältnissen obiger Strassen hat aber auch die Mortalität im 1. Lebensjahre. In den oben angeführten 63 Strassen mit hohen Sterbeziffern starben im Jahre 1876 zusammen 262 Kinder unter 1 Jahr (incl. Todtgeburten), so dass 62,7% der gesammten Kindersterblichkeit (incl. Todtgeburten,) also weit über die Hälfte auf diese Strassen treffen und durchschnittlich 4,1 Todesfälle auf eine Strasse, während die übrigen 37,3% sich auf beinahe die doppelte Zahl von Strassen, nämlich 122 vertheilen, unter welchen auf 1 Strasse 1,2 Todesfälle im 1. Lebensjahre kommen.

Für die Beurtheilung der Salubritäts-Verhältnisse des Jahres 1876 ist es hier noch von Wichtigkeit und Interesse, die Folgen der im Februar d. J. stattgehabten sehr bedeutenden und lange andauernden Ueberschwemmung zu untersuchen, wie durch nachfolgende kleine Tabelle geschehen soll:

|             | Zahl der ganz<br>oder theilweise<br>überschwemmten<br>Strassen. | Einwohn.-<br>Zahl die-<br>ser Strass. | Sterbfälle<br>in<br>denselben. | Sterbfälle<br>in %<br>der Be-<br>wohner. |
|-------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|
| I. Distrikt | 13                                                              | 2803                                  | 54                             | 1.9                                      |
| II. "       | 10                                                              | 3300                                  | 68                             | 2.0                                      |
| III. "      | 10                                                              | 3107                                  | 84                             | 2.7                                      |
| IV. "       | 13                                                              | 3565                                  | 84                             | 2.3                                      |
| V. "        | 12                                                              | 3777                                  | 144                            | 3.8                                      |

Es hat also nur im III. Distrikt eine mässige und im V. Distrikt eine bedeutende Erhöhung der Sterblichkeit in den überschwemmt gewesenen Strassen stattgehabt; in letzterem ist, wie schon erwähnt, die Diphtherie besonders häufig gewesen; den Hauptantheil an der vermehrten Sterblichkeit macht aber die Kindersterblichkeit aus, indem von den 208 Todesfällen des V. Distrikts 96 Kinder unter 1 Jahr waren, somit 46,1% der Gestorbenen oder nahezu die Hälfte. Auch im III. Distrikt war die Kindersterblichkeit eine relativ bedeutende, indem dort 31,6% aller Gestorbenen Kinder im 1. Lebensjahre waren. Die Schädlichkeiten der feuchten Wohnungen haben daher einen direkt

nachweisbaren Einfluss hauptsächlich nur auf das zarte Kindesalter ausgeübt.

Da die wenigsten Bewohner in der Lage waren, die Austrocknung ihrer Wohnräume abwarten zu können, indem sie keine anderweitige Unterkunft hatten, und von den Bewohnern der höheren Stockwerke nur während der Dauer der eigentlichen Noth aufgenommen wurden, so ist in der That zu verwundern, dass nicht mehr Krankheiten und grössere Sterblichkeit in den überschwemmt gewesenen Strassen vorgekommen sind, und ist es wohl nur der schon mit dem Monat April eingetretenen relativ geringen Luftfeuchtigkeit (70 %) bei anhaltend hohem Barometerstand und vorherrschender Polarströmung (s. d. meteorologische Tabelle und Curve) nebst dem raschen Sinken der Pegel- und Grundwasserstände zu danken, dass eine verhältnissmässig rasche Austrocknung der Wohnungen erfolgt ist, und dadurch schlimmere Folgen der Ueberschwemmung ausgeblieben sind.

Als ein die Austrocknung der Wohnungen, besonders der Pasterre-Räumlichkeiten, sehr beeinträchtigender Umstand wurde das in die Keller eingedrungene Grundwasser erkannt, das z. B. noch am 20. März in einigen Kellern der Burkarderstrasse mehrere Fuss hoch stand, ein Uebelstand, der nur durch das schon mehrfach als höchst nothwendig bezeichnete Tieferlegen der Kanäle für die Zukunft dauernd beseitigt werden kann, indem jetzt viele Kanäle *über*, dagegen viele Keller im Niveau des Grundwassers liegen.

Das mittlere *Lebensalter der Gestorbenen*, berechnet durch Addition sämmtlicher von den Verstorbenen durchlebter Jahre und Division durch die Anzahl der Sterbfälle nach Abzug der Todtgeburten beträgt 26,8<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Jahre also erheblich weniger, als der Durchschnitt für 1871/75 ausmacht, welcher 29,3 Jahre als mittleres Lebensalter ausweist. Es ist namentlich die grosse Zahl der im Alter von 1—5 und 6—10 Jahren gestorbenen Kinder (meist an Diphtherie), welche die Abnahme des mittleren Lebensalters der Gestorbenen im Jahre 1876 bewirkt hat.



# Klinische Beobachtungen über Pneumonia crouposa.

Ein Beitrag zur Statistik derselben

von

DAVID SCHAPIRA

aus Czortkow in Galizien.

In vorliegendem Aufsätze habe ich es versucht, die Ergebnisse der in den letzten 4 Jahren (vom Nov. 1872—Nov. 1876) im Julius-Spitale gemachten Beobachtungen über Pneumonia crouposa mitzuthellen. Um ihnen jedoch mehr als bedingten Werth zu geben, indem sie nur der Ausdruck bestimmter Zeit- und Ortsverhältnisse sind, suchte ich, sie mit zahlreichen ähnlichen Beobachtungen von andern Seiten zu vergleichen. Es erfolgte aus der Zusammenstellung dieser mit den unsrigen interessante Uebereinstimmungen und Verschiedenheiten.

Es war mir nicht bloß darum zu thun, die Beziehungen der Pneumonie zum Geschlecht, Alter und der Jahreszeit, sondern auch hauptsächlich ihre Symptome und Complication einer Schilderung und wo es anging, auch einer Erörterung zu unterwerfen. Dies konnte leider nur bei 173 unserer Fälle geschehen, von denen ausführliche Krankengeschichten existiren.

## Zeitliche und örtliche Schwankungen der Pneumonie.

Folgende Tabelle ergibt die Vertheilung unserer Pneumoniefälle auf die einzelnen Jahrgänge und Monate.

| Monat     | 1872/3 | 1873/4 | 1874/5 | 1875/6 | 4jähriger Cyclus |
|-----------|--------|--------|--------|--------|------------------|
| November  | 5      | 5      | 6      | 8      | 24               |
| Dezember  | 6      | 3      | 9      | 11     | 29               |
| Jannar    | 1      | 4      | 4      | 5      | 14               |
| Februar   | 10     | 11     | 11     | 6      | 38               |
| März      | 7      | 10     | 6      | 2      | 25               |
| April     | 10     | 3      | 7      | 5      | 25               |
| Mai       | 5      | 3      | 7      | 9      | 24               |
| Juni      | 6      | 6      | 2      | 8      | 22               |
| Juli      | 1      | 6      | 3      | 9      | 19               |
| August    | 0      | 4      | 4      | 5      | 13               |
| September | 4      | 4      | 4      | 5      | 17               |
| October   | 5      | 2      | 4      | 3      | 14               |
|           | 60     | 61     | 67     | 76     | 264              |

Es zeigt sich aus der Summa des Cyclus die Reihenfolge der Monate nach Frequenz der Erkrankung wie folgt:

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Februar mit 38 Fällen | Juni mit 22 Fällen     |
| Dezember mit 29 „     | Juli „ 19 „            |
| März } jeder          | Septemb. mit 17 Fällen |
| April } mit 25 „      |                        |
| Novemb. } jeder       | Januar } jeder         |
| Mai } mit 24 Fällen   |                        |
|                       | August mit 13 Fällen   |

*Bamberger*<sup>1)</sup> und *Franqué*<sup>2)</sup> haben auf Grund ihrer Beobachtungen den Satz aufgestellt, dass die 5 ersten Monate des Jahres mehr Pneumonien liefern als die 7 folgenden. Dieser Satz findet seine Bestätigung in allen uns zur Vergleichung vorliegenden, sowohl Spital- als privatärztlichen Statistiken. So stehen bei *Franqué* für das Julius-Spital in den Jahren 1840—1855 die 5 ersten Monate zu den 7 folgenden im Verhältniss wie 505:339, nach % wie 59,84%: 40,17%; für die Poliklinik in Würzburg in denselben Jahren, wie 352: 213 = 62,30%: 37,70%; bei *Bamberger* für das Julius-Spital von Mai 1854 bis Mai 1857 wie 103: 83 = 55,38%: 44,62%; bei *Roth*<sup>3)</sup> für das Julius-Spital von Mai 1857—Mai 1860 wie 148: 89 = 62,45%: 37,55%. Obermedizinalrath *Dr. Klingler* lieferte eine statistische Zusammenstellung der lethalen Pneumonien in ganz Bayern innerhalb der Jahre 1868—1872<sup>4)</sup>. Aus dieser erfolgt das Verhältniss der ersten 5 Monate zu den folgenden wie 29,827: 23,916 = 55,50%: 44,50%. — Die 4jährigen Berichte von Wien liefern ein Verhältniss von 1481: 972 = 60,38%: 39,62%.

Auch bei Zusammenstellungen mit geringen Zahlen findet man dasselbe Verhältniss. So ergibt *Griesingers* Zusammenstellung<sup>5)</sup> ein Verhältniss von 27: 23 = 54: 46%; die von *Rigler*<sup>6)</sup> ein Verhältniss von 75: 44 = 63,03: 36,97%.

In unserem 4jährigen Cyclus haben wir ein Verhältniss von 126: 138 = 47,73%: 52,27%. Es zeigt also unsere Totalsumme

1) Wiener mediz. Wochenschrift 1857 No. 50 und 51.

2) Statist. Zusammenstellung über das Vorkommen der Pneumonie u. s. w. Würzburg 1855.

3) Beitrag zur Statistik der Pneum. Würzb. 1860.

4) Payer. ärztl. Intelligenzblatt 1874, No. 35 und 36.

5) Klinische Beobachtungen über Pneum. Dissert. von Wunderlich 1855.

6) Wiener mediz. Wochenschrift 1858, No. 48.

ein den seither gewonnenen Resultaten entgegengesetztes Verhältniss. — Berücksichtigt man jedoch die einzelnen Jahre, dann ergibt sich

|              |        |                     |            |                   |    |                 |             |
|--------------|--------|---------------------|------------|-------------------|----|-----------------|-------------|
| für das Jahr | 1872/3 | ein Verhältniss wie | 33:27 = 55 | $\frac{0}{100}$ : | 45 | $\frac{0}{100}$ |             |
| "            | "      | "                   | 1873/4     | "                 | "  | 31:30 = 50,82   | " : 49,18 " |
| "            | "      | "                   | 1874/5     | "                 | "  | 35:32 = 52,24   | " : 47,66 " |
| "            | "      | "                   | 1875/6     | "                 | "  | 27:49 = 35,53   | " : 64,47 " |

Man ersieht daraus, dass die Abweichung bloß des Jahres 1875/76 von der allgemeinen Regel die Differenz in unserm Cyclus bedingt, und dass die übrigen Jahre mit dem in Rede stehenden Gesetze auch bei uns übereinstimmen.

Nächst *Bamberger* bemühte sich *Ziemssen* für den schon im Alterthum und bis auf die Neuzeit gewürdigten Einfluss der Jahreszeit auf die Frequenz der Pneumonie Gesetze zu formuliren. *Ziemssen's* Gesetze lauten präciser und haben überdies den Vorzug, dass sie auf Untersuchungen basiren, die sich auf das Vorkommen der Pneumonie an verschiedenen Orten der Welt erstrecken, und so von unverkennbarer Tragweite für die Kenntniss des Connexes der Pneumonie mit den atmosphärischen Verhältnissen sind.

Zunächst fand *Ziemssen*,<sup>1)</sup> dass im Mittel, für Europa mehr als  $\frac{2}{3}$  der jährlich tödtlichen Pneumonien auf Winter und Frühling (vom 1. Dez. bis 31. Mai) und nahezu  $\frac{1}{3}$  auf Sommer und Herbst fallen. Auch dieses Gesetz wird von allen uns zu Gebote stehenden Statistiken älterer und neuerer Zeit bestätigt. — Bemerkenswerth ist, dass, obwohl *Ziemssen* sein Gesetz bloß für lethale Pneumonien aufstellte, dasselbe sich jedoch auch auf die Pneumonien im Allgemeinen erstreckt, so weit wir die Morbilitätsverhältnisse aus den einzelnen Tabellen entnehmen können. Wir wollen einige von den vielen Zusammenstellungen als Beleg hier anführen:

*Tuergensen*<sup>2)</sup> liefert ein Resultat, welches den Morbilitätslisten von Gesamtbevölkerungen entnommen ist; dasselbe lautet:

|                | Winter.              | Frühling.            | Sommer.              | Herbst.              |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| England-Irland | 36,0 $\frac{0}{100}$ | 25,9 $\frac{0}{100}$ | 15,7 $\frac{0}{100}$ | 22,4 $\frac{0}{100}$ |
| Deutschland    | 27,3 $\frac{0}{100}$ | 36,2 $\frac{0}{100}$ | 18,8 $\frac{0}{100}$ | 17,7 $\frac{0}{100}$ |

1) Arch. f. physiol. Heilkunde 1856 p. 393.

2) *Ziemssen*. Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. Bd. 5. II. p. 14.

Derselbe liefert noch eine speciellere Zusammenstellung, wie folgt:

|            | Winter.                          | Frühling.                        | Sommer.                          | Herbst.                          |
|------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Edinburgh  | 37,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 26,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 16,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 19,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> |
| Dublin     | 36,0 "                           | 28,1 "                           | 15,9 "                           | 20,1 "                           |
| Kopenhagen | 29,9 "                           | 33,0 "                           | 19,6 "                           | 17,6 "                           |
| Berlin     | 29,2 "                           | 33,1 "                           | 19,0 "                           | 18,7 "                           |
| Zürich     | 32,9 "                           | 41,9 "                           | 12,4 "                           | 12,8 "                           |
| Turin      | 33,0 "                           | 36,5 "                           | 13,2 "                           | 17,3 "                           |

*Klinger's* Zusammenstellung der lethalen Pneumonie innerhalb 5 Jahren in ganz Bayern lautet:

|       | W.    | F.    | S.    | H.    | = | W.                                 | F.                                 | S.                                 | H.                                 |
|-------|-------|-------|-------|-------|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1868. | 2912. | 3531. | 1418. | 2175. | = | 29,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 35,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 14,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 21,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . |
| 1869. | 3605. | 3679. | 1806. | 2130. | = | 32,1 "                             | 32,7 "                             | 16,0 "                             | 19,0 "                             |
| 1870. | 3732. | 3411. | 1684. | 2245. | = | 33,7 "                             | 30,8 "                             | 15,2 "                             | 20,2 "                             |
| 1871. | 3890. | 3847. | 1926. | 2050. | = | 33,2 "                             | 32,8 "                             | 16,3 "                             | 17,7 "                             |
| 1872. | 2899. | 3433. | 1646. | 1724. | = | 29,8 "                             | 35,2 "                             | 16,9 "                             | 17,7 "                             |

Sa. 17038. 17901. 8480. 10324. = 31,9<sup>0</sup>/<sub>0</sub> 33,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub> 15,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub> 19,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>

Aus *Franque's* 15jähriger Statistik ergeben sich lethale Pneumonien:

für das Juliusspital Würzburg

| W.  | F.  | S.  | H.  | = | W.                                  | F.                                  | S.                                  | H.                                  |
|-----|-----|-----|-----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 74. | 53. | 18. | 23. | = | 44,05 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 31,55 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 10,71 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 13,69 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . |

für die Poliklinik zu Würzburg

| W.  | F.  | S.  | H.  | = | W.                                  | F.                                  | S.                                  | H.                                 |
|-----|-----|-----|-----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 85. | 64. | 25. | 18. | = | 44,27 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 33,33 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 13,02 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 9,39 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . |

Die lethalen Pneumonien unseres 4jährigen Cyclus vertheilen sich auf

| W.  | F.  | S. | H. | = | W.                                  | F.                                  | S.                                  | H.                                  |
|-----|-----|----|----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 14. | 12. | 5. | 5. | = | 38,89 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 33,33 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 13,89 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 13,89 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . |

*Morbilitätsverhältnisse* ergeben sich für das Spital zu Wiesbaden von 1837—1854

| W.  | F.  | S.  | H.  | = | W.                               | F.                                  | S.                                  | H.                                  |
|-----|-----|-----|-----|---|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 57. | 55. | 16. | 22. | = | 38 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 36,67 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 10,67 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 14,67 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . |

Für das Wiener allgemeine Krankenhaus während eines Zeitraumes von 24 Jahren bei 12,104 Aufnahmen von Pneumoniern ergibt sich:

| Winter—Frühling                  | Sommer—Herbst                    |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 64 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . | 36 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . |

Für das Stockholmer Seraphim-Hospital während 16 Jahren bei 2616 Pneumonien:

Winter—Frühling

61,5<sup>o</sup>/<sub>o</sub>.

Sommer—Herbst

39,5<sup>o</sup>/<sub>o</sub>.

Im Würzburger Julius-Spital für die Jahre 1840—1855 bei  
866 Pneum.:

| W.   | F.   | S.   | H.   | W. | F.                                  | S.                                  | H.                                  |                                     |
|------|------|------|------|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 313. | 296. | 130. | 127. | =  | 36,14 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 34,18 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 15,01 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 14,67 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . |

In der Poliklinik zu Würzburg innerhalb dieser 15 Jahre:

| W.   | F.   | S.  | H.  | W. | F.                                  | S.                                  | H.                                  |                                     |
|------|------|-----|-----|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 226. | 202. | 84. | 64. | =  | 39,24 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 35,07 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 14,76 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 11,11 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . |

*Bamberger's* 3 jähriger Cyclus zeigt eine Vertheilung auf

| W.  | F.  | S.  | H.  | W. | F.                                  | S.                                  | H.                                  |                                     |
|-----|-----|-----|-----|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 56. | 61. | 31. | 38. | =  | 30,11 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 32,80 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 16,67 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 20,43 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . |

Der 3 jährige Cyclus von *Roth*:

| W.  | F.   | S.  | H.  | W. | F.                                  | S.                                  | H.                                  |                                     |
|-----|------|-----|-----|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 67. | 101. | 34. | 34. | =  | 28,27 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 42,62 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 14,35 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 14,77 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . |

Das Morbilitätsverhältniss unseres 4 jährigen Cyclus ordnet  
sich, wie folgt:

|        | W.  | F.  | S.  | H.  | W. | F.                                  | S.                                  | H.                                  |                                     |
|--------|-----|-----|-----|-----|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1872/3 | 17. | 22. | 7.  | 14. | =  | 28,33 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 36,67 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 11,67 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 23,33 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . |
| 1873/4 | 18. | 16. | 16. | 11. | =  | 29,51 "                             | 26,56 "                             | 26,56 "                             | 18,03 "                             |
| 1874/5 | 24. | 20. | 9.  | 14. | =  | 35,82 "                             | 29,85 "                             | 13,42 "                             | 20,9 "                              |
| 1875/6 | 22. | 16. | 22. | 16. | =  | 28,95 "                             | 21,05 "                             | 28,95 "                             | 21,05 "                             |
| Summa  | 81. | 74. | 54. | 55. | =  | 30,68 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 28,03 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 20,49 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . | 20,83 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . |

Unsere *Mortalitätszahlen* liefern also gleiche Resultate wie die Anderer; die *Morbilitätsliste* zeigt auch hier insofern eine Variation, als die Totalsumme eine relativ geringere Belastung des Winter—Frühlings über den Sommer—Herbst ergibt, bedingt durch eine ähnliche Variation im Jahre 1873/4 und durch das schon erwähnte Abweichen des Jahres 1875/6, welches nach dieser Eintheilung gleiche Verhältnisse für beide Jahreszeiten aufzuweisen hat.

Die Mittelzahl aus allen von uns angeführten *Mortalitätslisten*, mit Ausnahme der allgemeinen Liste von *Juergensen*, die selbst eine Mittelzahl liefert, ergibt folgende Relation:

Winter—Frühling 65,10<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, Sommer—Herbst 34,90<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. Das Mittel aus den angeführten *Morbilitätslisten* ist: Winter—Frühling 69,26<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, Sommer—Herbst 30,74<sup>o</sup>/<sub>o</sub>.

Daraus erfolgt, dass die Morbilitäts- und Mortalitätszahlen, beide annähernd gleich, in ihrer Vertheilung auf die Jahreszeiten

in dem von *Ziemssen* für die lethalen Pneumonien gefundenen Verhältnisse stehen, und zwar kommen auf Winter—Frühling im Mittel  $\frac{2}{3}$ , auf Sommer—Herbst im Mittel  $\frac{1}{3}$  der Fälle.

*W. Ziemssen* unterscheidet ferner hinsichtlich der Frequenzdifferenz der einzelnen Jahresperioden 2 scharf gesonderte Typen, welche den beiden entgegengesetzten Klimaten, dem insularen und continentalen, entsprechen. Für beide gemeinsam gilt das bis jetzt besprochene Gesetz von *Ziemssen*; es characterisirt sich jedoch das *continentale* Klima durch hohe Belastung des Frühlings, der hier das Maximum hat, günstigeres Verhalten des Winters und noch günstigeres Verhalten des Herbstes, der hier das Minimum hat. Dahingegen zeichnet sich das Küstenklima aus durch hohe Belastung des Winters (Maximum), günstigeres Verhalten des Frühlings, und durch die minimalste Frequenz des Sommers. Es wird sich nach *Ziemssen* die Reihenfolge der Jahreszeiten hinsichtlich der Häufigkeit der Pneumonie folgender Art ordnen:

*Insular-klima*

Winter

Frühling

Herbst

Sommer

*Continentalklima*

Frühling

Winter

Sommer

Herbst.

Aus den von uns oben gelieferten Zahlen von *Juergensen* ist die Bestätigung auch dieses Gesetzes ersichtlich, wenn man die Vertheilung auf die Jahreszeiten berücksichtigt, wie sie sich in Edingburgh und Dublin (insular) und an den übrigen Stellen (continental) gestaltet. Eine kleine Ausnahme bildet *Turin* mit seiner höhern Belastung des Herbstes über den Sommer. Noch deutlicher sieht man die Bestätigung der Eintheilung von *Ziemssen* in der allgemeinen Tabelle von *Juergensen* für Deutschland (continental) und England—Irland (insular).

Da nun einerseits die beiden Klimaten sich von einander in ihrem Einflusse auf die Häufigkeit der Pneumonie mit einer solchen Gesetzmässigkeit unterscheiden, und andererseits absolut hohe und absolut tiefe Temperaturen durch genaue Untersuchungen, auf welche einzugehen hier nicht der Ort ist, als vollständig einflusslos auf die Häufigkeit der Pneumonie sich erwiesen haben: so glaubte man sich zu dem Schlusse berechtigt, dass die bedeutenden Schwankungen der Temperatur, ihre schnellen und schroffen Uebergänge als *corpus peccans*, wenn auch nicht für

die Entstehung der Pneumonie, so doch für die Begünstigung ihrer Verbreitung anzuschuldigen sei. Daraus würde sich der praevalirende Einfluss des Winters und Frühlings auf die Pneumoniefrequenz in beiden Klimaten erklären; des Winters besonders durch künstlich hervorgebrachte Schwankungen zwischen Zimmerwärme und äussere Temperatur; so erklärt sich ferner die stärkere Belastung des Frühlings als des Winters im Continent.

Allein wenn auch Vieles durch das bisher Gesagte erklärt werden kann, so sieht man doch, dass noch so Manches übrig bleibt, das des Aufschlusses bedarf. Dazu kommt noch Einiges in Betracht, das sich gar schwer übergehen lässt. Die *Ostseeküsten* nämlich schliessen sich ganz dem continentalen Typus an. Wir haben ferner bereits oben hervorgehoben, dass *Turin* sich durch höhere Belastung des Herbstes über den Sommer dem insularen Typus nähert. Diese Annäherung an den insularen Typus findet man in *Bayern* fast constant. Dies ist aus den von uns bereits angeführten Tabellen von *Klinger* zu ersehen, wie der Herbst sich durchgehends durch stärkere Frequenz vom Sommer auszeichnet. Auch die von uns citirten Spitalberichte ergeben grösstentheils dieses Verhältniss für Bayern, welchem sich auch *Wiesbaden* anschliesst. Es ist endlich hervorzuheben, dass die höhere Belastung des Frühlings über den Winter, die im Norden Deutschlands wie auf dem ganzen Continent constant und erheblich, in Bayern unbedeutend und inconstant ist. Man findet nämlich hier nicht selten eine Praevalenz des Winters über den Frühling. Also noch eine Annäherung Bayern's an das insulare Klima.

Diese Betrachtungen weisen darauf hin, dass noch eine Reihe von Factoren, wahrscheinlich atmosphärischer und tellurischer Art, sich auf die Pneumoniefrequenz geltend machen, über deren Wesen jedoch jetzt noch nicht einmal vermuthungsweise etwas ausgesagt werden kann.

Weit weniger glücklich sind die Versuche ausgefallen, die Vertheilung der Pneumonie auf die einzelnen Monate des Jahres irgend welcher Regelmässigkeit zu unterbringen. Es scheint vielmehr, dass innerhalb der Grenzen der besprochenen relativen Frequenzverhältnisse in den 4 Jahreszeiten, die Schwankungen der einzelnen Monate sehr variabel sind.

Wir wollen nur der Vollständigkeit halber die Reihenfolge der Monate in Bezug auf Pneumoniefrequenz, wie sie sich bei verschiedenen Beobachtern ergibt, hier anführen:

| Nach Franqué: |         | Bamberger: |         | Roth:   | Klinger: | Jacobspital<br>in Leipzig: |
|---------------|---------|------------|---------|---------|----------|----------------------------|
| Januar        | Mai     | März       | März    | Mai     | März     | Mai                        |
| Mai           | Febr.   | Mai        | April   | April   | April    | April                      |
| April         | Januar  | Januar     | Febr.   | Febr.   | Januar   | Januar                     |
| März          | März    | April      | Januar  | Januar  | Dezbr.   | Dezbr.                     |
| Febr.         | April   | Febr.      | Dezbr.  | Dezbr.  | März     | März                       |
| Dezbr.        | Nov.    | Dezbr.     | Mai     | Mai     | Juni     | Juni                       |
| Juni          | Dezbr.  | Novbr.     | Novbr.  | Novbr.  | Septbr.  | Septbr.                    |
| Novbr.        | October | Juni       | Juni    | Juni    | Febr.    | Febr.                      |
| October       | August  | Juli       | October | October | October  | October                    |
| Juli          | Juni    | Octbr.     | Septbr. | Septbr. | Novbr.   | Novbr.                     |
| August        | Juli    | August     | Juli    | Juli    | Juli     | Juli                       |
| Septbr.       | Septbr. | Septbr.    | August  | August  | August.  | August.                    |

## Unser 4jähriger Cyclus:

|          |           |
|----------|-----------|
| Februar  | Juni      |
| Dezember | Juli      |
| März     | September |
| April    | Januar    |
| November | October   |
| Mai      | August.   |

Eine für die Kenntniss der Pneumonie nicht minder wichtige Eigenthümlichkeit derselben bildet ihre extensive und intensive jährliche und örtliche Fluctuation. An einem und demselben Orte überfällt sie bald eine grössere, bald eine geringere Zahl der Bevölkerung, nimmt sie bald einen milden, bald einen bösartigen Character an, welcher letzterer sich entweder durch eine Reihe schwerer, der gewöhnlichen einfachen Pneumonie fremdartiger Complicationen, wie Icterus etc., oder, durch das Nichtlocalisirtbleiben am Unterlappen durch adynamischen Verlauf, gewöhnlich aber durch ungünstigere Mortalitätsverhältnisse auszeichnet. — Gleiche Fluctuationen trifft man zuweilen in derselben Zeit an verschiedenen Orten.

Von Klinger's 53,743 Pneumoniefällen kommen auf

|                |        |
|----------------|--------|
| das Jahr 1868: | 10,036 |
| „ „ 1869:      | 11,220 |
| „ „ 1870:      | 11,070 |
| „ „ 1871:      | 11,713 |
| „ „ 1872:      | 9,702  |

In unserem 4jährigen Cyclus wurden im Julius-Spitale 5174 interne Kranke (syphilitische, gynaekologische etc. nicht eingerechnet) behandelt; darunter waren 264 Pneumonien. Es kommt also bei uns durchschnittlich auf 19,6 innere Kranke 1 Fall von Pneumonie.

Bei *Franqué* kommt für das Julius-Spital 1 Pneumoniefall auf 41,5 Kranke. Bei *Bamberger* kommen 2,78 Pneumoniefälle auf 100, bei *Roth* 4,79 auf 100. Bei Letzteren sind indess auch die gynaekologischen, syphilitischen und Hautkranken mitgerechnet. Fast zur selben Zeit, in welcher das Julius-Spital nach *Roth* ein so hohes Morbilitätsverhältniss aufzuweisen hatte, zeigte sich auch in Gratz, nach *Rigler*, und in Zürich, nach *Lebert*, dasselbe Häufigkeitsverhältniss und zwar 4,20—4,26%.

Im Wiener Krankenhause bildete die Pneumonie im Jahre 1856, 1,8% aller Erkrankungen; 1857 2,4% und 1858, 3,3%.

Was die *Mortalitätsverhältnisse* anlangt, so differirten dieselben nach *Brandes* im Friedrichspitale zu Kopenhagen, bei gleicher Therapie jährlich zwischen 5 und 31%, nach *Lebert* in Breslau zwischen  $\frac{1}{4}$  und  $\frac{1}{16}$ . *Franqué* fand in seinem 15jährigen Cyclus des Juliusspitales ein Mortalitätsverhältniss von 20,14%. *Bamberger* fand in seinem 3jährigen Cyclus 11,29%, *Roth* in seinem 3jährigen Cyclus 18,94%.

Wenn wir in unserem 3jährigen Cyclus von 6 secundären und terminalen Pneumonien absehen, so finden wir unter den übrigen 258 Pneumonien 36 Todesfälle; es kommt demnach bei uns auf 7,17 Pneumonien 1 Todesfall, oder das Mortalitätsverhältniss beträgt 13,99%. Wenn wir jedoch in unserem Cyclus alle Complicationen abziehen, die entweder schon vor Eintritt der Pneum. da waren, oder während ihres Bestehens, aber wahrscheinlich unabhängig von ihr, auftraten, so erhalten wir 31 lethale Fälle = 12,25%. *Juergensen* lieferte eine Zusammenstellung von einer 16jährigen Statistik von Stockholm und einer 15jährigen von Wien, wie folgt:

| Stockholm |             |       |                        | Wien |             |       |                        |
|-----------|-------------|-------|------------------------|------|-------------|-------|------------------------|
| Jahr      | Pneumoniker | Todte | Procentsatz der Todten | Jahr | Pneumoniker | Todte | Procentsatz der Todten |
| 1840      | 102         | 19    | 17,0                   | 1858 | 854         | 203   | 23,8                   |
| 1841      | 103         | 15    | 14,6                   | 1859 | 439         | 98    | 22,3                   |
| 1842      | 138         | 15    | 10,9                   | 1860 | 450         | 116   | 25,8                   |
| 1843      | 137         | 22    | 16,1                   | 1861 | 638         | 146   | 22,9                   |
| 1844      | 98          | 10    | 10,2                   | 1862 | 678         | 181   | 26,7                   |
| 1845      | 141         | 26    | 18,4                   | 1863 | 756         | 162   | 21,4                   |
| 1846      | 142         | 22    | 15,5                   | 1864 | 690         | 183   | 26,5                   |
| 1847      | 198         | 20    | 10,1                   | 1865 | 501         | 118   | 23,6                   |
| 1848      | 183         | 23    | 12,5                   | 1866 | 437         | 116   | 24,2                   |
| 1849      | 257         | 43    | 16,7                   | 1867 | 492         | 123   | 25,0                   |
| 1850      | 161         | 18    | 11,2                   | 1868 | 532         | 128   | 24,0                   |
| 1851      | 251         | 24    | 9,8                    | 1869 | 729         | 181   | 24,8                   |
| 1852      | 211         | 34    | 16,1                   | 1870 | 746         | 189   | 25,3                   |
| 1853      | 153         | 24    | 15,7                   |      |             |       |                        |
| 1854      | 163         | 22    | 13,5                   |      |             |       |                        |
| 1855      | 262         | 38    | 14,5                   |      |             |       |                        |

Die Greifswalder Poliklinik hatte in 10 J. 941 Pneumoniker mit 102 Todten = 10,84%. Das Baseler Hospital hatte in den Jahren 1839—1871, 922 Pneumoniker mit 213 Todten = 23,1%: Freilich sind nicht alle darauf bezügliche Zahlen commensurabel. Es sind nämlich noch nicht Alle über die Art der Zählung einig, und so werden von Manchen alle möglichen Complicationen, wie Abdominaltyphus, organische Herzkrankheiten (Kopenhagen) Cholera, Dysenterie, Peritonitis (Wien) etc. in die Mortalitätsstatistik aufgenommen; von Andern hingegen werden alle möglichen Complicationen ausgeschlossen. Wieder Andere treffen eigenthümliche Classificationen und zählen nur beliebige Fälle (Stockholm). Ferner ist die Art der Behandlung von einem sicherlich nicht unerheblichen Einfluss auf die Mortalität. Abgesehen davon, dass eine auf den Grundsätzen der heutigen Fieberbehandlung und der Einsicht in die bei der Pneumonie dem Herzen drohenden Gefahren aufgebaute Therapie von einem in grossen Dimensionen partout ausgeübten Aderlassen in dem Mortalitätsverhältnisse Vieles voraus haben wird, werden auch die verschiedenen neuern Behandlungsmethoden: ob sie blos expectativ, oder stimulirend, oder antiphlogistisch, letztere wiederum, ob sie durch Chinin oder Digitalis, Kali nitr., Salicin,

Veratrin, Vollbäder, oder gar durch Anstreichen der Füße mit Kienruss nach *P. Niemeyer* geführt werden, von ungleichartigem Effecte sein, der sich auch in dem Mortalitätsverhältnisse abspiegeln wird. — Allein bei ganz gleichartiger Zählung und bei ganz gleicher Behandlungsweise finden sich nicht unerhebliche Fluctuationen. Als *Dietsl* in Wien vor etwa 3 Decennien die rein diätetische Behandlung der Pneumonie gegenüber der Behandlung mit dem Aderlasse, als die allein richtige dadurch zu beweisen suchte, dass er eine grosse Anzahl von Pneumonikern mit und eine gleiche Anzahl ohne Aderlass behandelte, und bei der ersten 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, bei der letzten blos 7<sup>0</sup>/<sub>0</sub> verlor, stellte sie sich hinterher heraus, dass der Grund dieses günstigen Prozentsatzes der Todten bei der diätetischen Behandlung nicht einzig und allein in dieser zu suchen ist. *Wunderlich* hat nämlich bei einer ausschliesslich expectativen Behandlungsmethode 27,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> verloren. *Bordes* und *Schmid* in Holland erzielten 22—23<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, *Leudet* 23—28<sup>0</sup>/<sub>0</sub> und *Dietsl* selbst verlor ein paar Jahre später bei gleicher Behandlung 9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, ein Jahr darauf 16<sup>0</sup>/<sub>0</sub> und im nächstfolgendem Jahre sogar 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Es ist nicht uninteressant, dass schon im 14. Jahrhundert von manchen Schriftstellern (wie *Horstius*, *Forestius* u. A.) die Beobachtung gemacht wurde, dass die auf Angina maligna, schwarzen Tod, Pestepidemien folgenden Pneumonien bösartiger auftreten; und stellte *Horstius* die Vermuthung auf, dass die vorausgegangenen Epidemien die Bevölkerung geschwächt und sie weniger resistenzfähig gemacht haben. Andere sprechen von einem septischen Krankheitsgenius, welchen die mörderischen Epidemien hinterliessen.

In der neuesten Zeit war es wiederum *W. Ziemssen*, der einige interessante Data auch über diese Eigenthümlichkeit der Pneumonie lieferte. Er fand, dass die Frequenzmaxima und — Minima der Pneumonie und Typhus parallel gehen, so dass die durch ungewöhnliche Pneumoniefrequenz ausgezeichneten Jahre an verschiedenen Orten auch exquisite Typhusjahre waren. Ferner fand *Ziemssen*, dass es bestimmte Jahre sind, welche auf der nördlichen Hemisphäre in verschiedenen Städten Europas und Amerikas durch ein gemeinschaftliches Maximum oder Minimum ausgezeichnet sind, „so dass man bei der grossen Ungleichheit „der verglichenen Klimaten auf allgemeine Bedingungen“ zu „schliessen berechtigt ist, welche in grosser territorialer Ausdehnung über die ganze nördliche Halbkugel, zwar wie ich

„glaube, nicht direkt Pneumonie erzeugend, aber *begünstigend*  
 „fluctuiren. Diese Bedingungen, welche am ehesten in atmo-  
 „sphärischen Vorgängen beruhend vermuthet werden müssen, sind  
 „sicherlich nicht an und für sich mit der Pneumonieursache  
 „identisch, aber sie influenziren letztere, bewirken eine allgemeinere  
 „grössere Verbreitung der Pneumonieursache und stellen auf  
 „diese Art zwar einen wirksamen aber entfernten Factor dar,  
 „ähnlich wie dies im Verhältnisse des Münchener Grundwasser  
 „zur Typhusursache der Fall ist“. 1)

### Geschlecht.

Ueber das Verhalten beider Geschlechter zur Pneumonie lässt sich im Allgemeinen folgendes aussagen: Das männliche Geschlecht wird absolut und relativ häufiger von der Pneumonie befallen als das weibliche; dahingegen ist die Pneumonie für das weibliche Geschlecht gefährlicher als für das männliche. Die Weiber zeichnen sich also durch ein geringeres Morbilitäts- und höheres Mortalitätsverhältniss der Pneumonie vor den Männern aus. — Wir wollen nun sehen, in wie weit unsere und Anderer Resultate mit dieser Regel übereinstimmen.

Von unsern 264 Pneumoniefällen kommen 170 auf das männliche und 94 auf das weibliche Geschlecht. Das Verhältniss der männl. zu den weibl. Erkrankten stellt sich also wie 1,81:1. In unserm 4 jährigen Cyclus kommen 4910 *interne* Kranke, ausser Pneumonikern, zur Behandlung. Unter diesen waren 2719 Männer, 2191 Weiber; ein Verhältniss von 1,24:1.

Es kommen also auf 100 interne Kranke 55,38 Männer und 44,62 Weiber, auf 100 Pneumoniekranken 64,39 Männer und 35,60 Weiber. In den einzelnen Jahren ist bei uns das Verhältniss wie folgt:

|                          |                  |               |          |
|--------------------------|------------------|---------------|----------|
| Vom Nov. 1872—Nov. 1873, | 38 männl. Pneum. | und 22 weibl. | = 1,73:1 |
| „ „ 1873— „ 1874,        | 38 „ „           | 23 „          | = 1,65:1 |
| „ „ 1874— „ 1875,        | 41 „ „           | 26 „          | = 1,58:1 |
| „ „ 1875— „ 1876,        | 53 „ „           | 23 „          | = 2,30:1 |

*Roth* hatte in seinem 3jährigen Cyclus unter den 237 Pneum 148 M. und 89 W. = 1,66:1. Unter den andern internen Kranken befanden sich in seinem Cyclus die Männer zu den Weibern in

1) Leichtenstern. R. Volkmann's Sammlung klin. Vorträge 1874 No. 82.

einem Verhältniss von 1,08:1. Auf 100 interne Kranke hatte er 52,03 M. und 47,96 W., auf 100 Pneum. 62,44 M. und 37,55 W.

*Bamberger* hatte in seinem 3jährigen Cyclus 126 M. und 60 W. = 2,1:1. Unter seinen andern intern. Kranken befanden sich die Männer zu den Weibern im Verhältniss von 1,3:1. Auf 100 interne Kranke hatte *Bamberger* 57,2 M. und 42,8 W., auf 100 Pneum. 67,7 M. und 32,3 W. *Franquès* Tabelle, die 874 Pneumoniefälle umfasst, zeigt ein Verhältniss des männl. zum weibl. Geschlecht wie 1,87:1.

Bei andern Beobachtern sind die Grenzen, zwischen denen das relative Verhältniss schwankt, noch weiter. Nach *Briquet* soll das Verhältniss des männl. zum weibl. Geschlechte wie 2:1 sein, nach *Rilliet* und *Barthez* wie 3:1; nach *Chomel* wie 4:1 nach *Wunderlich* wie 5,4:1; nach *Bouillaud* wie 12:1 und nach *Leroux* soll der Unterschied zwischen beiden Geschlechtern sehr gering sein, wenn die Weiber dieselben Arbeiten verrichten wie die Männer.

Nach *H. v. Ziemssen* soll bei Kindern das relative Verhältniss wie 3:1 stehen.

Nach *Klinger* findet man für Bayern innerhalb der 5 Jahre 1868—1872 27,558 männl. und 26,185 weibl. Pneum., ein Verhältniss wie 1,05 : 1 = 51,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> : 48,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Nach *W. Ziemssen* kommen auf 161,640 Pneum. 72,107 Weiber = 44,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. — In der Kieler Poliklinik kommen auf 100 M. 75 W. = 42,86<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Es erfolgt aus diesen Zahlen, dass die Praevalenz des männl. Geschlechtes vor dem weibl. in Beziehung zur Pneum. sich zwar constant zeigt, dass jedoch hinsichtlich des relativen Verhältnisses auch hier zeitliche und örtliche Schwankungen in nicht unbedeutlichem Maasse sich geltend machen.

In *Klinger's* Zusammenstellung für Bayern findet sich, wenn man die Altersklassen beider Geschlechter berücksichtigt, ein eigenthümliches Verhältniss, und zwar, dass vom 2.—10. Jahre und vom 51.—80. Jahre das weibl. Geschlecht häufiger von Pneum. befallen wird. Im Allgemeinen zeigt es sich bei ihm, dass im productiven Alter das männliche und im höheren, beschaulichen Alter das weibl. Geschlecht der von der Pneumonie heimgesuchtere Theil ist; ein Verhältniss, welches wir bei keinem der andern Beobachter bestätigt finden, und das also dahingestellt bleiben muss.

Es schien plausibel, das stärkere Befallenwerden des männlichen Geschlechtes von der Pneumonie seiner Beschäftigungsweise im Freien zuzuschreiben. Dagegen spricht jedoch sehr Vieles. Erstens zeigen, wie es *Juergensen* nachweist, die ackerbaureisenden Bevölkerungen, welche doch ihre weiblichen Individuen den Einflüssen der Witterung stark exponiren, wie der grössere Procentsatz der Pleuritiden der Weiber bei derselben auch zeigt, ein noch geringeres Pneumonieverhältniss des weiblichen Geschlechtes als die Einwohner der Städte. Ferner ist von *Ziemssen*, *Grisolle* und Andern nachgewiesen worden, dass einzelne ganz besonders den Unbilden der Witterung preisgegebene Stände, wie Soldaten im Felde, Matrosen, Landarbeiter etc. kein grosses Morbilitätsverhältniss der Pneum. aufzuweisen haben und mithin die Einflusslosigkeit der Beschäftigung im Freien auf die Erkrankung an Pneumonie bis zur Evidenz sichergestellt. <sup>1)</sup> Wir möchten endlich zu bedenken geben, dass, ob zwar noch nicht viele Zahlen über Kinderpneumonien vorliegen, dieselben jedoch, wo sie vorhanden sind, zeigen, dass auch bei Kindern im ersten Lebensjahre desselbe Verhalten beider Geschlechter zu einander sich findet. Bei *Klinger* finden wir ein Verhältniss des männlichen zum weibl. Geschlecht im ersten Lebensjahre wie 24,80 : 23,22.

Wir stehen hier wahrscheinlich vor einer in der Organisation des Weibes begründeten Immunität desselben gegenüber dem Manne gegen so manche Krankheiten. Man denke an Diabetes mellitus, Podagra, Tabes dorsualis, allgemeine Paralyse, *Larync-croup* etc.

Hinsichtlich der *Mortalitätsverhältnisse* findet

|                  | für Männer | 17,6 ‰ | für Weiber | 23,4 ‰ | Mortalität, |
|------------------|------------|--------|------------|--------|-------------|
| <i>Franqué</i>   |            |        |            |        |             |
| <i>Bamberger</i> | "          | "      | 8,7        | "      | 16,6        |
| <i>Roth</i>      | "          | "      | 16,21      | "      | 23,59       |
| <i>Lebert</i>    | "          | "      | 13         | "      | 18          |

Im Krankenhause zu Bamberg fand sich nach *Roth* ein Verhältniss für Männer 16,6‰, für Weiber 50‰. In Wien findet sich bei 7942 Pneum. mit 1944 Todten ein Verhältniss für Männer 21,0‰, für Weiber 31,1‰. In Stockholm bei 2710 Pneum. mit

<sup>1)</sup> Gegen die Umkehrung des Satzes jedoch und Behauptung, dass das Leben innerhalb geschlossener Räume die Disposition für Pneum. erhöht (wie sie von Manchen aufgestellt worden ist) stellt sich uns eine schwer wiegende Thatsache entgegen, und zwar, dass in allen Zuchthäusern Bayerns die Pneumonie zu den grössten Seltenheiten gehört (*Klinger*).

375 Todten findet sich ein Verhältniss für Männer 12,90%, für Weiber 18,60%. In unserem 4jährigen Cyclus starben von 167 männl. Pneum. 27 = 16,17%. Von 93 weibl. Pneum. starben 9 = 9,68%.

Bei uns sind also die Beziehungen beider Geschlechter zum Mortalitätsverhältniss der Pneumonie den gewöhnlichen gerade entgegengesetzt. Gleiches findet sich bei *Griesinger*, und zwar M. 23,07%, W. 8,33%.

Obwohl die grössere Sterblichkeit des weibl. Geschlechtes an der Pneumonie als unerklärlich dahingestellt bleibt, so führen uns doch die bedeutenden Variationen im relativen Verhältnisse bei den verschiedenen Zusammenstellungen, die entgegengesetzten Resultate bei *Griesinger* und bei uns noch so manche, bald zu nennende Umstände auf die Vermuthung hin, dass weniger die Pneumonie an sich, als vielmehr manche ihrer Complicationen, welche beim Weibe theils ausschliesslich, theils mehr als beim Manne vorkommen, die Gefährlichkeit der Pneumonie für das weibliche Geschlecht bedingen. Complicationen werden schon einmal von den meisten Autoren mehr oder minder in die Mortalitätsstatistik der Pneumonie aufgenommen. Es würde sich lohnen, dieselben wenigstens in ihrer Beziehung zum Geschlechte zu berücksichtigen. Dadurch wird vielleicht Manches in dieser Hinsicht aufgeklärt werden. So scheint es, als ob das weibliche Geschlecht von der sogenannten „asthenischen Pneumonie“ bevorzugt werde. Wenigstens finden wir in unserm 4jähr. Cyclus 4 Fälle von „asthenischer Pneumonie“ und 3 von ihnen betreffen das weibl. Geschlecht. Die geringe Anzahl der bei Manchen registrirten derartigen Fälle und die nicht immer geschehene Berücksichtigung des Geschlechtes bei denselben, lassen keine weiteren Zahlen als Belege dafür anführen. — Schwangerschaft, der sich allerdings selten Pneumonie hinzugesellt, und Wochenbett werden auch ziemlich gefährliche Complicationen abgeben, besonders erstere. Nach *Chatelain* <sup>1)</sup> soll die Hälfte der in den letzten 3 Monaten an Pneumonie erkrankten Schwängern zu Grunde gehen.

### Alter.

Folgende Tabelle zeigt die Vertheilung der Pneumonie auf die einzelnen Decennien der Lebensjahre, wie sie bei uns und Andern aus den Spitalzusammenstellungen erfolgt:

<sup>1)</sup> Jour. de med. de Bruxelles Juin et Juillet 1870.

## Julius-Spital

| Jahre | Unser<br>Cyclus | Roth | Bam-<br>berger | Franqué | Lebert |
|-------|-----------------|------|----------------|---------|--------|
| 1—10  | 8               | 1    | 1              | 0       | 4      |
| 11—20 | 71              | 25   | 23             | 98      | 34     |
| 21—30 | 73              | 79   | 62             | 260     | 72     |
| 31—40 | 27              | 43   | 38             | 182     | 41     |
| 41—50 | 24              | 30   | 28             | 113     | 37     |
| 51—60 | 26              | 34   | 23             | 98      | 23     |
| 61—70 | 27              | 15   | 5              | 121     | 10     |
| 71—80 | 8               | 10   | 6              |         | 1      |

Es erweist sich aus dieser Zusammenstellung, dass die Pneumoniafrequenz im 3. Decennium ihr Maximum erreicht, um von da ab bis zum hohen Alter zu fallen. Bei *Franqué* zeigt sich überdies im 7. Decennium, bei *Roth* im 6. Decennium eine Steigerung.

Theilt man die Lebensjahre nach *Bamberger* in Quinquennien ein, so ergibt sich folgende Tabelle:

## Julius-Spital

## Wien

| Jahre | Unser<br>Cyclus | Roth | Bam-<br>berger | Lebert | 1856 | 1857 | 1858 |
|-------|-----------------|------|----------------|--------|------|------|------|
| 1—5   | 6               |      |                | 1      |      |      |      |
| 6—10  | 2               | 1    | 2              | 3      | 3    | 1    | 3    |
| 11—15 | 10              | 5    | 4              | 10     | 19   | 17   | 40   |
| 16—20 | 61              | 20   | 19             | 24     | 101  | 70   | 148  |
| 21—25 | 50              | 46   | 29             | 40     | 61   | 83   | 124  |
| 26—30 | 23              | 33   | 33             | 32     | 61   | 57   | 83   |
| 31—35 | 10              | 21   | 19             | 20     | 41   | 38   | 61   |
| 36—40 | 17              | 22   | 19             | 21     | 41   | 27   | 51   |
| 41—45 | 14              | 15   | 15             | 21     | 45   | 32   | 35   |
| 46—50 | 10              | 15   | 13             | 16     | 24   | 25   | 48   |
| 51—55 | 13              | 17   | 12             | 13     | 19   | 20   | 18   |
| 56—60 | 13              | 17   | 11             | 10     | 18   | 16   | 37   |
| 61—65 | 12              | 11   | 2              | 4      | 15   | 13   | 29   |
| 66—70 | 15              | 4    | 3              | 6      | 16   | 9    | 10   |
| 71—75 | 4               | 7    | 6              | 1      | 6    | 9    | 8    |
| 76—80 | 4               | 3    |                |        | 4    | 2    | 5    |
| ab 80 |                 |      |                |        | 1    | 2    | 6    |

Unser *Cyclus* zeigt wie Wien 1856 und 1858 das Maximum der Frequenz im *Quinquennium* 16—20. Bei *Roth* und *Lebert* fällt ebenso wie in Wien 1857 das Maximum um 1 *Quinquennium* später; bei *Bamberger* noch um ein weiteres *Quinqu.* Von da an nimmt die Frequenz mit unbedeutenden Schwankungen immer mehr ab. In den letzten *Quinquennien* findet sich, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, zuweilen eine von *Bamberger* betonte Erhebung der Frequenz, wonach sie ihr Minimum erreicht.

Wir wollen uns hier nicht zu weit ins *Minutiöse* verlieren, denn einige Kritik lehrt, dass trotz den übereinstimmendsten Resultaten der meisten *Spitalstatistiken* in dieser Beziehung, dieselben dennoch keine generelle Schlussfolgerung erlauben; und zwar aus folgenden Gründen:

I. Geringe Anzahl Patienten in einem *Lebensdecennium* beweist noch keine absolut geringe Frequenz der Pneumonie in demselben, da letztere sich nur aus dem Verhältniss der Erkrankten zu den überhaupt Lebenden in einem *Decennium* ergibt, und die Zahl der lebenden Individuen nach *Decennien* variirt. 10 Kranke für das 8. *Decennium* bedeuten gewiss mehr als 25 für das 2. *Decennium*. Da aber die Zahl der überhaupt Lebenden für jede Altersklasse noch nicht bestimmt ist, so lässt sich auch bei der bestmöglichen Zusammenstellung nichts über das Mehr oder Weniger der Frequenz in den einzelnen *Lebensdecennien* aussagen. Aber abgesehen davon stehen wir hier vor

II. der Mangelhaftigkeit der *Spitalstatistik*, die sich hier mehr als überall geltend macht. Hat man auch immer bei der *Spitalstatistik* blos mit einer Klasse der Bevölkerung zu rechnen, so kommt hier noch in Betracht, dass auch von dieser Klasse die verschiedenen Altersklassen im *Spitale* ungleichartig vertheilt sind. Kinder und Greise werden in den meisten Anstalten bald gar nicht, bald nur unter gewissen Bedingungen aufgenommen. Ferner werden die am eignen Heerd sesshaft Gewordenen bei der kurzen Dauer der pneumonischen Erkrankung überhaupt nicht so häufig die öffentliche Pflege aufsuchen. Dahingegen werden unverheirathete junge Arbeiter im 2. und 3. *Decennium* sicherlich häufig das *Spital* aufsuchen, und, da ihnen bei der Aufnahme keine Schwierigkeiten entgegengesetzt werden, auch am meisten im *Spitale* vertreten sein. So ist es schon a priori nicht unwahrscheinlich, dass die von *Lebert*, *Günzburg*, *Bamberger*, *Huss*, *Chomel*, *Briquet* etc. etc. gleich gefundenen höchsten Zahlen

der an Pneumonie Erkrankten im 3. Decennium und geringsten Zahlen in den letzten Decennien nicht in der grössern resp. geringern Frequenz der Pneumonie in diesen Decennien, als vielmehr in der grössern, beziehungsweise geringern Frequenz des Spitales von Seiten der Individuen dieses Alters ihren Grund haben. — Und in der That bestätigt sich diese Vermuthung, wenn man die Spitalergebnisse mit den Ergebnissen der Statistiken von Gesamtbevölkerungen oder wenigstens der Polikliniken vergleicht. Es erfolgt nämlich aus letzteren im Gegensatze zu den bisher genannten Resultaten, dass gerade die thatkräftige Jugend und das productive Mannesalter am meisten von der Pneumonie verschont, während das kindliche und höhere Alter vorwiegend von der Pneumonie heimgesucht werden. Folgende Tabellen sollen das beweisen:

Von 1000 Todesfällen in einer jeden Altersklasse, die durch alle Ursachen hervorgerufen waren, kamen bei der Gesamtbevölkerung Englands auf die Pneumonie: (Mittel aus 2 Jahren) 1)

|           |        |
|-----------|--------|
| 0—5 Jahre | 95,1 % |
| 5—10 "    | 38,9 " |
| 10—15 "   | 23,1 " |
| 15—25 "   | 27,6 " |
| 25—35 "   | 29,9 " |
| 36—45 "   | 35,4 " |
| 45—55 "   | 37,1 " |
| 55—65 "   | 35,4 " |
| 65—75 "   | 29,5 " |
| 75—85 "   | 18,2 " |
| 85—95 "   | 10,9 " |
| über 95 " | 5,4 "  |

Auf 10,000 Seelen jeder Altersklasse treffen im Jahresdurchschnitte des bezeichneten Quinquenniums Sterbefälle an Pneumonie (in Bayern) 2)

|           |        |
|-----------|--------|
| 1 Jahr    | 2,17 % |
| 2—5 Jahre | 36 "   |
| 6—10 "    | 5 "    |
| 11—20 "   | 3 "    |
| 21—30 "   | 6 "    |
| 31—40 "   | 8 "    |
| 41—50 "   | 14 "   |
| 51—60 "   | 28 "   |
| 61—70 "   | 62 "   |
| 71—80 "   | 91 "   |
| 80 ab "   | 73 "   |

Von *Klinger's* zusammengestellten Pneumonien in Bayern für die Jahre 1868 bis 1872 kommen auf die Jahre:

|         |         |
|---------|---------|
| 0—5     | 38,28 % |
| 6—10    | 2,35 "  |
| 11—20   | 2,19 "  |
| 21—30   | 4,33 "  |
| 31—40   | 4,86 "  |
| 41—50   | 7,26 "  |
| 51—60   | 12,22 " |
| 61—70   | 17,83 " |
| 71—80   | 9,26 "  |
| über 80 | 1,39 "  |

Poliklinik zu Würzburg in den Jahren 1840—1855

|             |            |
|-------------|------------|
| 1—10 Jahren | 304 Fälle, |
| 10—20 "     | 35 "       |
| 20—30 "     | 28 "       |
| 30—40 "     | 38 "       |
| 40—50 "     | 48 "       |
| 50—60 "     | 188 "      |

Morbilitäts-Tabelle über 200 Fälle aus der Kieler Poliklinik 3)

|         |        |
|---------|--------|
| 1. Jahr | 4,5 %  |
| 1—5     | 31,5 " |
| 6—10    | 19,0 " |
| 11—20   | 8,0 "  |
| 21—30   | 6,5 "  |
| 31—40   | 7,0 "  |
| 41—50   | 7,5 "  |
| 51—60   | 7,0 "  |
| 61—70   | 5,0 "  |
| über 70 | 4,0 "  |

In der Jenaer med. Poliklinik (Kinder von 0—1 Jahr behandelt die geburtshülflische) machen unter den 317 Pneumonien der Jahre 1862—1867 die der Lebensjahre 1—5 zusammen 158 Fälle aus. 4)

1) Nach *Oesterlen*. 2) *Klinger*. 3) Nach *Juergensen*. 4) *Gerhardt*, Lehrbnch der Kinderkrankheiten 1875 p. 355.

Die Zahlen sprechen wohl für sich. Von einem Maximum der Frequenz im 3. Decennium ist hier keine Spur zu finden. Die grösste Frequenz findet sich im Kindesalter und demnächst im höheren Alter. Letzteres findet sich blos in England nicht. Nach den Sterbetabellen Genf's soll das höhere Alter viel stärker an der Pneumonie betheiligte sein, und zwar 101 pro Mille. (*Juergensen*) Es ist leicht einzusehen, dass 4% Morbilität in der Kieler Poliklinik für Leute über 70 Jahre viel mehr sind als 8% für das 2. Decennium.

Damit man die oberen Zahlen annäherungsweise mit den überhaupt Lebenden in jeder Altersklasse vergleichen kann, lasse ich hier eine auf letztere bezügliche Tabelle von *Wappaeus* folgen. Nach demselben kommen von 10,000 Menschen auf die Altersklasse

|           |      |             |      |
|-----------|------|-------------|------|
| 0—5 Jahre | 1120 | 40—50 Jahre | 1107 |
| 5—10 „    | 1066 | 50—60 „     | 846  |
| 10—15 „   | 933  | 60—70 „     | 548  |
| 15—20 „   | 941  | 70—80 „     | 250  |
| 20—25 „   | 887  | 80—90 „     | 58   |
| 25—30 „   | 806  | über 90 „   | 5    |
| 30—40 „   | 1373 |             |      |

Das Verhalten der Mortalität der Pneumonie in den verschiedenen Altersklassen ersieht man aus folgender Tabelle:

In unserm Cyclus starben <sup>1)</sup>

Unter 7 Kranken von 1—10 Jahren 0

|        |           |              |
|--------|-----------|--------------|
| „ 71 „ | „ 11—20 „ | 1 = 1,41 %   |
| „ 72 „ | „ 21—30 „ | 2 = 2,78 „   |
| „ 26 „ | „ 31—40 „ | 3 = 11,54 „  |
| „ 23 „ | „ 41—50 „ | 5 = 21,74 „  |
| „ 25 „ | „ 51—60 „ | 6 = 24,00 „  |
| „ 26 „ | „ 61—70 „ | 13 = 50,00 „ |
| „ 8 „  | „ 71—80 „ | 6 = 75,00 „  |

| Bei <i>Bamberger</i> starben | Bei <i>Roth</i> starben | Bei <i>Franqué</i> starben |
|------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| von 10—20 Jahren 4%          | von 10—20 Jahren 4%     | von 10—20 Jahren 3,14%     |
| „ 21—30 „ 3,2 „              | „ 21—30 „ 7,59 „        | „ 20—30 „ 10,9 „           |
| „ 31—40 „ 5,2 „              | „ 31—40 „ 20,93 „       | „ 30—40 „ 23,5 „           |
| „ 41—50 „ 7 „                | „ 41—50 „ 26,66 „       | „ 40—50 „ 33,3 „           |
| „ 51—60 „ 35 „               | „ 51—60 „ 32,25 „       | „ 50—60 „ 76,9 „           |
| „ 61—70 „ 40 „               | „ 61—70 „ 26,66 „       |                            |
| „ 71—80 „ 50 „               | „ 71—80 „ 60,00 „       |                            |

1) Es ist bereits oben erwähnt worden, dass bei der Berechnung der Mortalität in unsern Fällen 6 *secundäre* und *terminale* Pneumonien von der Gesamtsumme ausgeschlossen worden sind.

Die Progression der Sterblichkeit mit zunehmendem Alter ist aus allen Zahlen ersichtlich. Nur bei *Roth* zeigt sich im 7. Decennium ein Abfall derselben, um jedoch im nächsten Decennium desto höher zu steigen. — Im Einzelnen unterscheiden sich jedoch die Tabellen von einander, indem bei *Bamberger* die rasche Steigerung im 6. Decennium, bei *Franqué*, *Roth* und bei uns im 4. Decennium beginnt. Aehnliche Variationen im Einzelnen aber Uebereinstimmung im grossen Ganzen findet man in allen Zusammenstellungen, deren Anführungen bei der unbedingten Uebereinstimmung Aller in den Grundzügen überflüssig ist.

In der That nimmt es auch kein Wunder, wenn die rasche Steigerung bei dem Einen früher und bei dem Andern später beginnt, sobald man von dem allerseits eingenommenen Standpunkte ausgeht, dass die Abnutzung des Körpers und nur sie die Widerstandsfähigkeit des von der einfachen Pneumonie befallenen Individuums gegen dieselbe verringert. Je früher sich also ein Individuum durch übermässige schwere Arbeit, durch Excesse etc. abgenutzt hat, um so früher tritt für dasselbe natürlich die Gefährlichkeit der Pneumonie ein. Dass hierauf die verschiedenen Gegenden mit ihren Industriezweigen und die verschiedenen Zeitabschnitte, je nachdem sie Kriegs- oder Friedens-, Hunger- oder fruchtbare Jahre umfassen, von grösstem Einflusse sein werden, ist selbstverständlich. „Die Lastträger Kiel's“, sagt *Juergensen*, „sind gewöhnlich schon in der Mitte der 30er alt, unsere Bauern in manchen Gegenden noch mit 50 Jahren ganze Kerle.“

Ueber die Sterblichkeit des Kindesalters an Pneumonie lässt sich, wie bereits bei der Mortalität bemerkt worden ist, auf Grund der Spitalstatistik nichts aussagen. Die meisten neuesten Autoren gaben für dieses Alter eine Sterblichkeit von 1—3% an, und werden die von ältern und manchen neuern Autoren angegebenen hohen Sterblichkeitsziffern für dieses Alter auf Confundirung der croupösen und katarthalischen Pneumonie zurückgeführt.

Theilen wir sämmtliche Kranke in 2 Klassen, von denen die erste das Alter der Blüthe und Reife (von 10—50 Jahren), die zweite das Alter der Decrepidität (von 50 Jahren an) umfasst, so ergibt sich folgende Tabelle:

## Sterblichkeit der Pneumonie

im Alter der Blüthe und Reife — Im Alter der Decrepidität

(von 10—50 J.)

(von 50 J. an)

Bei uns 5,73<sup>0</sup>/<sub>0</sub>42,37<sup>0</sup>/<sub>0</sub>Bei Roth 13,55<sup>0</sup>/<sub>0</sub>35,59<sup>0</sup>/<sub>0</sub>Bei Bamberger 6,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>38,20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>

Der Grund für Roth's relativ geringere Differenz liegt in der frühen Steigerung der Mortalität einerseits und dem ausnahmsweisen Abfall derselben im 7. Decen. in seinem Cyclus, andererseits.

## Localisation.

Bei 235 Fällen ist die ergriffene Seite theils in den Krankengeschichten, theils in den Diarien bezeichnet. Es betraf demnach die Affection 136 mal die rechte, 68 mal die linke und 31 mal beide Lungen. Es verhält sich also bei uns die doppelseitige zur links- und rechtsseitigen Pneumonie wie 1:2,19:4,39.

Bei Franqué verhält sie sich wie 1:3:4,8

" Bamberger " " " " 1:1,5:1,8

" Roth " " " " 1:1,43:1,98

" Günsburg " " " " 1:1,9:4

" Grisolle " " " " 1:1,6:2,8

Im Wiener allgemeinen Krankenhause von 1858—1870 incl. und in der Rudolphsstiftung daselbst von 1866—69 und 1871, 7747 Fälle

umfassend, (nach Juergensen) verhalten sie sich wie 1:3,84:5,41

Im Stockholmer Spitale 2616 Fälle

umfassend (nach Huss) verhalten sie sich wie 1:2,17:3,61

Nach Procenten berechnet, haben wir in unserm Cyclus:

|           | R                                 | L                                 | D                                 |
|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|           | 57,87 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 28,94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 13,19 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> |
| Roth hat  | 44,88 "                           | 32,44 "                           | 22,66 "                           |
| Wien      | 52,78 "                           | 37,46 "                           | 9,76 "                            |
| Stockholm | 53 "                              | 32 "                              | 15 "                              |
| Grisolle  | 51,9 "                            | 29,8 "                            | 18,30 "                           |

Aus allen angeführten Zahlen ergibt sich das einstimmige

Resultat, dass die rechte Lunge häufiger als die linke und beide seltener als bloß eine ergriffen worden, obwohl die relativen Grössenangaben bei den verschiedenen Beobachtern nicht übereinstimmen.

Bei 178 unserer Fälle ist der erkrankte Lungenlappen theils in den Diarrien oder in der Krankengeschichte angegeben, theils aus dem mitgetheilten Befunde leicht zu entnehmen. Es ergibt sich daraus folgende Zusammenstellung:

| Rechte Lunge:          |                 | Beide Lungen:     |                |
|------------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| Oberlappen             | 14 Mal = 8,02 % | Beide Oberlappen  | 1 Mal = 0,56 % |
| Mittellappen           | 6 " = 3,37 %    | Beide Unterlappen | 7 " = 3,88 "   |
| Unterlappen            | 72 " = 40,45 "  | RO. LU            | 5 " = 2,25 "   |
| Ober- u. Mittellappen  | 2 " = 1,12 "    | LO. RU            | 2 " = 1,12 "   |
| Unter- u. Mittellappen | 7 " = 3,88 "    | LU. ROU           | 1 " = 0,56 "   |
| Ober- u. Unterlappen   | 4 " = 2,25 "    | LOU. RO           | 3 " = 1,69 "   |
| Ganze Lunge            | 2 " = 1,12 "    | LOU. RM           | 1 " = 0,56 "   |
|                        |                 | LOU. RU           | 1 " = 0,56 "   |
|                        |                 | LOU. ROU          | 1 " = 0,56 "   |
| Linke Lunge:           |                 |                   |                |
| Oberlappen             | 4 Mal = 2,25 %  |                   |                |
| Unterlappen            | 41 " = 22,48 %  |                   |                |
| Ganze Lunge            | 4 " = 2,25 %    |                   |                |

Daraus ergibt sich folgende Reihenfolge für die Häufigkeit der Localisation:

- RU
- LU
- RO
- RMU = DU
- RM
- RO. LU
- ROU = LO = LOU
- LOU. RO
- ROMU = LORU = ROM
- = DO = LUROU = LOU. RM = LOUR. U = LOU. ROU.

Aus Juergensen's Zusammenstellung von 6666 Fällen der Wiener Krankenanstalt ergibt sich folgende Tabelle.

|          |           |               |            |
|----------|-----------|---------------|------------|
| LU       | = 22,73 % | DU            | = 3,34 %   |
| RU       | = 22,14 " | ROM           | = 2,65 "   |
| RO       | = 12,15 " | Andere Combi- |            |
| RO. MU = | 9,35 "    | nationen      | = 2,55 "   |
| LOU      | = 8,54 "  | RM            | = 1,77 "   |
| LO       | = 6,96 "  | DO            | = 1,09 "   |
| RMU      | = 5,64 "  | LORU          | = } 1,09 " |
|          |           | ROLU          | = }        |

Die annähernde Uebereinstimmung beider Tabellen ist ersichtlich.

Aus unsern Tabellen ergibt sich, dass bei  $\frac{6}{7}$  der Fälle (151:178) der Unterlappen entweder allein oder in Gemeinschaft mit Andern ergriffen war.

In *Juergensen's* Zusammenstellung war es bei  $\frac{3}{4}$  der Fälle. In  $\frac{1}{4}$  unserer Fälle (45 : 178) war der Oberlappen mit ergriffen. Bei *Juergensen* war es in  $\frac{2}{5}$  der Fälle. — Der Prallelismus unserer Zusammenstellung mit der *Juergensen's* ist so relativ klein, unsere Zahlen sind dennoch unverkennbar.

Die Beziehungen der *Mortalität* zur *Localisation* der Pneum. ergeben sich aus folgender Zusammenstellung:

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Bei uns kommen auf 136 rechtsseit. Pneum.         | 17 Todte = 12,50 % |
| „ 68 linksseit. „                                 | 7 „ = 10,29 „      |
| „ 31 doppelseit. „                                | 6 „ = 19,35 „      |
| <hr/>                                             |                    |
| Bei <i>Roth</i> kommen auf 101 rechtsseit. Pneum. | 16 Todte = 15 %    |
| „ 73 linksseit. „                                 | 13 „ = 17 „        |
| „ 51 doppelseit. „                                | 16 „ = 31 „        |

Bei *Bamberger* kommen R. 16,07%, L. 8,51%, D. 25,80% Todte. Die doppelseitige Pneum. liefert also eine bedeutend höhere Mortalität als die links- und rechtsseitige. Bei *Roth* zeigt auch die linksseitige eine höhere Sterblichkeit als die rechtsseitige. Bei *Bamberger* und bei uns ist jedoch das Verhältniss umgekehrt.

### Disposition und occasionelle Ursachen.

Bei 166 unserer Pneumonikern war es möglich, eine eingehende Anamnese aufzunehmen; unter diesen fanden sich 52, welche bereits ein- oder mehrere Male von der Pneumonie befallen waren; einige derselben waren es 4—5mal und einer sogar 7mal. Bei 38 derselben gelang es, den früheren Sitz der Pneum. zu ermitteln. 25mal war beim neuen Ergriffensein die örtliche Affection in derselben Lunge wie früher aufgetreten.

Aehnliches findet *Grisolle*. Unter 175 Pneumonikern, welche einem genügenden Examen unterworfen wurden, waren 54, welche die Krankheit schon überstanden hatten, und von 35 derselben, bei denen es gelang, den Sitz der früheren Affection zu ermitteln, waren es 25, bei denen die neue Affection an der schon einmal ergriffenen Lunge auftrat.

Einige unter *Grisolle's* Kranken hatten Smal die Pneumonie überstanden. *Chomel* spricht von Fällen mit 10maligem, *Frank* mit 11maligem und *Rush* mit 28maligem Erkranken. (*Juergensen*.)

Obwohl es eine weitverbreitete Annahme ist, dass einmaliges Erkranken an Pneumonie eine erhöhte Disposition zu neuer Erkrankung gibt, liegen doch, so viel mir bekannt, keine grossen Zahlen darüber vor. Die angeführten, wenn auch wenigen Zahlen zeigen, dass diese Annahme ihre Begründung hat.

Unter denselben 166 Pneumonikern haben 33 ihr Leiden bloß auf *Erkältung* zurückgeführt, 11 auf andere Ursachen und 4 auf Erkältung in Gemeinschaft mit andern Ursachen.

Die Erkältung haben sich die Betreffenden theils beim Baden, theils durch mangelhafte Bekleidung bei schlechtem Wetter, durch rasches Abkühlen, indem sie erhitzt, der kalten Luft sich ausgesetzt oder kalte Flüssigkeit zu sich genommen haben, ferner durch feuchte Wohnung, Durchnässung oder Zugwind zugezogen.

Die andern Ursachen bestanden in Ueberanstrengung, (6 Fälle), Diätfehler (3 Fälle), Aerger, Schreck, Ekel, kümmerliche Verhältnisse (2 Fälle), Trauma (2 Fälle), starkes Erhitzen (1 Fall) und Einathmen von Kohlendampf (1 Fall).

In 16 Fällen konnte man die Zeit bestimmen, welche zwischen Erkältung und Krankheitsanfang lag. Bei 3 Individuen waren Initialsymptome bald nach der Erkältung, bei 5 nach einigen Stunden, bei 2 nach einem halben Tage und bei 7 nach 1—5 Tagen aufgetreten.

Auch bei mehreren der durch angeblich andere Ursachen Erkrankten konnte man die Zeit zwischen Einwirkung dieser Ursachen und Auftreten der Krankheitssymptome ermitteln, und zwar traten die Initialsymptome der Erkrankung bald nach Einwirkung der Ursachen ein: bei Trauma (beide Fälle), bei Schreck (1 Fall), nach Diätfehler (1 Fall.) Hingegen traten die Initialsymptome nach Ueberanstrengung (1 Fall) erst 12 Stunden, nach Erhitzen (1 Fall), erst nach 24 Stunden nach ihrer Einwirkung auf.

Die übrigen Patienten wussten keine Ursache für ihre Erkrankung anzugeben; mehrere derselben stellten die Möglichkeit einer Erkältung entschieden in Abrede.

Auch über diesen Gegenstand liegen nicht viele Zahlen zur Vergleichung vor. *Grisolle* fand unter 205 Pneumonikern 45 *Ziemssen* unter 186 Pneumonikern 10, welche ihr Leiden *bestimmt* auf Erkältung zurückführten. Die Zeit zwischen Er-

kältung und Krankheitsanfang schwankte bei *Ziemssen* zwischen  $\frac{1}{2}$ —1—16 Stunden, bei *Grisolle* zwischen einigen Minuten bis 3 Stunden—1—2 Tage.

Auf dem alten Standpunkte: „*Frigus unica pneumoniae causa est*“ werden wir wohl jetzt kaum noch Jemand finden; denjenigen jedoch, welche der Erkältung jeden Einfluss auf die Pneumonie absprechen und sie nicht einmal als Gelegenheitsursache gelten lassen wollen, mögen die angeführten Zahlen etwas zu bedenken geben.

### Einzelne Symptome.

Ueber 173 unserer Fälle existiren ausführliche Krankengeschichten, und ward es mir dadurch möglich, bei diesen die Symptome, Complicationen und Behandlung zu berücksichtigen.

Unter diesen 173 Pneum. fand sich

#### *Schüttelfrost*

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| einmaliger bei 45 Fällen | } 63 Fälle = 36,42% |
| wiederholter „ 18 „      |                     |

Als Initialsymptom *allein*  
oder in Gesellschaft mit  
andern Symptomen 47 Mal = 27,17%

Innerhalb der ersten 24  
Stunden

11 „ = 6,36 „

Nach 24 Stunden

4 „ = 2,89 „

#### *Frost ohne Schütteln*

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| einmaliger bei 51 Fällen | } 73 Fälle = 42,20% |
| wiederholter „ 22 „      |                     |

Als Initialsymptom *allein*  
oder in Gesellschaft mit  
andern Symptomen 54 Mal = 31,21%

Innerhalb der ersten 24  
Stunden

15 „ = 8,67 „

Nach 24 Stunden

5 „ = 2,31 „

#### *Leichtes Frösteln*

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| einmaliges bei 8 Fällen | } 15 Fälle = 8,67% |
| wiederholtes „ 7 „      |                    |

Als Initialsymptom 9 Mal = 5,20%

Innerhalb der ersten 24 Stunden 6 „ = 3,47 „

|                                                                |                  |
|----------------------------------------------------------------|------------------|
| <i>Frieren ausdrücklich abgeleugnet</i>                        | 10 Fälle = 5,78% |
| <i>Frieren nicht erwähnt</i>                                   | 12 „ = 6,94%     |
| <i>Erbrechen fand sich in diesen Fällen als Initialsymptom</i> | 24 Mal           |
| Im Verlaufe der ersten 24 Stunden                              | 33 „             |
| In den nächst folgenden Tagen                                  | 9 „              |
|                                                                | Summa 66 „       |

Bei 26 dieser Fälle wiederholte sich das Erbrechen im Laufe der Erkrankung.

*Herpes (facialis)* fand sich 51 mal = 29,48%. Von diesen 51 Herpespneumonikern fallen 37 auf das 10. bis 40. Lebensjahr ohne einen einzigen Todesfall, 14 Fälle kommen auf das 41. bis 70. Lebensjahr; von diesen starben 5, (35,71%). Von den 38 Pneumonikern ohne *Herpes* vom 41. bis 70. Lebensjahre starben 13, (34,21%).

Die prognostisch günstige Bedeutung des Herpesausbruches bei der Pneumonie ist eine übliche, jedoch des Beweises noch bedürftige Annahme. Die meisten Autoren begnügen sich mit dem Constatiren des Omen faustum des Herpes, ohne dasselbe durch Zahlen zu beweisen. *Geissler* ist meines Wissens der Einzige, der das durch Zahlen nachzuweisen suchte.<sup>1)</sup> Seine Zusammenstellung umfasst 241 Pneumoniker mit 182 Herpesfällen. Dieselbe zeigt eine Mortalitätsdifferenz von ca. 20%. Dieser gegenüber steht unsere Zusammenstellung, welche allerdings bis zum 40. Lebensjahre keine Sterblichkeit bei Herpes aufweist, was sich jedoch darauf zurückführen lässt, das bis zum 40. Lebensjahre die Sterblichkeit an Pneumonie überhaupt eine sehr geringe ist, vom 40. Jahre ab jedoch, wo die Sterblichkeit im Allgemeinen hoch wird, zeigt auch Herpes keine günstigere Prognose. — Der Umstand, dass Herpes überhaupt bei jugendlichen Individuen viel häufiger vorkommt, scheint der Grund der allgemein verbreiteten Annahme seiner Günstigkeit zu sein. Bei dem Arzte, der kleine Zahlen sammelt, wird das Erinnerungsbild der gesund gewordenen Herpespneumoniker sehr lebhaft sein, was aber nicht sowohl dem Herpes, als vielmehr dem jugendlichen Alter zuzuschreiben ist.

*Roseola* fand sich bei uns 11 Mal = 6,36%  
*Acuter Larynxcatarrh* fand sich 7 „ = 4,05%

1) Arch. d. Heilkund. 1861. p. 115.

Bei 5 dieser Fälle war vollständige Aphonie vorhanden und bei einem fanden sich auch catarrhalische Ulcerationen eines Stimmbandes und der Epiglottis.

*Acuter Pharynxcatarrh* 45 Mal = 26 %.

### Inspiratorische Einziehung

| Sitz der Pneumonie | Stelle der Einziehung                                                                                | Zahl |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| LU                 | LVU                                                                                                  | 1    |
| LU                 | Fossa supraclav. et Inguhum. Beide untere Rippenbogen                                                | 1    |
| RU                 | Intercostalsräume der untern seitlichen Partien beiderseits, besonders rechts; ebenso im Epigastrium | 1    |
|                    | Summe                                                                                                | 3    |

Alle 3 Fälle waren ohne irgend welche Complicationen.

Bei 91 unserer Fälle war regelmässige Stuhlentleerung vorhanden unter den übrigen waren 46 Fälle mit *Diarrhoe*

und 36 „ „ *Ostipatio alvi*

*Ileocoecalgeräusch- und Schmerz* ist ein gar nicht seltenes Vorkommniß bei der Pneum., und zwar unabhängig von der Art der Darmentleerung. So finden wir unter unsern 173 Fällen:

*Ileocoecalschmerz- = Gurren- = Schmerz mit Gurren.* Summe

Bei *Diarrhoe* 7 mal 4 mal 6 mal 17

„ *Obstipatio* 5 „ 7 „ 5 „ 17

„ *regel-*

„ *mässiger*

*Darment-*

*leerung* 11 „ 7 „ 8 „ 26

Summe 23 18 19 60

*Albuminurie* fand sich 84mal. Von diesen müssen abgerechnet werden: 1 Fall mit *Morbus Brightii*, 1 *Gravida* und 2 *Menstruierende*; bleiben 80 Fälle = 47,34%.

*Milztumor* fand sich 75mal und zwar:

bei rechtsseitigem Sitze der Pneumonie 42mal,

„ linksseitigem „ „ „ 18mal,

„ doppelseitigem „ „ „ 15mal.

Die Vergrößerung war bei nicht wenigen dieser Fälle eine sehr erhebliche.

Lebert<sup>1)</sup> erklärt, gestützt auf seine in Breslau gemachten Erfahrungen, den Milztumor bei der Pneumonie als von überstandener Malaria herrührend. Wir glauben, wenigstens für unsere Fälle, diese Erklärung entschieden zurückweisen zu können. Die Anamnese, welche in der Klinik des Herrn Professor Gerhardt mit der sorgfältigsten Genauigkeit aufgenommen wird, ergab bei unsern Fällen bloß 6 mit vorausgegangener Malaria. *Lymphdrüsenanschwellung* zeigt sich bei uns als ein sehr häufig vorkommendes Symptom bei der Pneumonie. Es findet sich bei unseren Fällen:

|                                                      |        |
|------------------------------------------------------|--------|
| Schwellung der Cervicaldrüsen . . . . .              | 4mal,  |
| „ „ Inguinaldrüsen . . . . .                         | 13mal, |
| „ „ Cervical- und Inguinaldrüsen . . . . .           | 46mal, |
| „ „ Cervical-, Inguinal- und Cubitaldrüsen . . . . . | 8mal.  |

Summa 71mal.

Zieht man von diesen 71 Fällen 11 ab, die entweder schon einmal an Lymphdrüsenvereiterung gelitten hatten, oder mit Tuberculosa, Scrophulosa oder latenter Syphilis behaftet waren, so bleiben 60 Fälle, bei denen die Lymphdrüsenanschwellung während der Pneumonieerkrankung entstanden war. Nach Procenten berechnet = 37,04%.

*Tympanitischer Schall mit Wintrich'schem Höhenwechsel im 2. Stadium der Pneumonie:*

Viele unserer Fälle sind erst nach oder während der Lösung eingetreten. Bei den übrigen Fällen ist diese Erscheinung fast überall in der Krankengeschichte notirt. Abgesehen nun von Fällen mit complicirter Pleuritis oder Phthisis fand man bei uns diese Erscheinung über der hepatisirten Stelle.

|      |       |    |       |      |       |
|------|-------|----|-------|------|-------|
| RO   | 5mal, | LO | 3mal, | ROLU | 1mal, |
| ROM  | 1mal, | LU | 4mal, | RULU | 3mal, |
| RU   | 9mal, |    |       |      |       |
| ROU  | 1mal, |    |       |      |       |
| ROMU | 1mal, |    |       |      |       |
| RMU  | 2mal. |    |       |      |       |

Bei 2 dieser Fälle (RU) konnte diese Erscheinung erst bei Auscultation an der Trachea während der Percussion wahrgenommen werden.

<sup>1)</sup> Klinik der Brustkrankh. I. pag. 585.

Die Behauptung *Bäumler's*<sup>1)</sup>, dass diese Erscheinung bei Hepatisation des *Unterlappens nicht vorkommen kann*, ist bereits von *Gerhardt*, *Böthlingk*<sup>2)</sup> und *Juergensen*<sup>3)</sup> widerlegt worden. *Juergensen* bezweifelt, trotz der von ihm selbst beobachteten zwei Fälle mit dieser Erscheinung, das häufige Vorkommen derselben bei den Unterlappenpneumonien. Nach den Erfahrungen von *Gerhardt* jedoch soll sich der Unterlappen vom Oberlappen in dieser Beziehung fast gar nicht unterscheiden, wenn man es nicht unterlässt bei scheinbarem Fehlen der Erscheinung am Unterlappen die Percussions-Auscultation zu Hilfe zu nehmen.<sup>4)</sup>— Die verhältnissmässig grosse Zahl der Unterlappenpneumonien mit dieser Erscheinung, die sich bei uns ergibt, beweist wohl die Richtigkeit dieses Satzes.

## Complicationen.

### *Cerebrale Erscheinungen.*

|                                      |         |                                                             |
|--------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------|
| Delirium (einfaches) . . . . .       | 8 Fälle | } 16 Fälle = 9,76 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> <sup>5)</sup> |
| Benommenes Sensorium . . . . .       | 4 „     |                                                             |
| Starke motorische Erregung . . . . . | 2 „     |                                                             |
| Clonische Krämpfe . . . . .          | 1 Fall  |                                                             |
| Tremor . . . . .                     | 1 „     |                                                             |

Dieselben betrafen:

11 rechtsseitige Pneumonien (2 MU, 9 U)

2 linksseitige „ (U)

3 doppelseitige „ (2 U bilateral, 1 RULO)

Bei 3 dieser Fälle fand sich bei der Obduction Pachymeningitis und bei einem ein Tumor in der Fossa rhomboidea. Bei noch zwei lethal abgelaufenen Fällen war der Befund negativ.

*Delirium tremens* 9 Fälle = 5,20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Dasselbe betraf:

7 rechtsseitige Pneumonien (1 total, 1,0 M, 2 O, 3 U)

2 doppelseitige „ (1,0 bilat., — 1 RULO)

1) Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. I. p. 145.

2) Unter der Leitung des Herrn Prof. *Gerhardt* geschrieben. „Ueber das Verhältniss des Bronchialath. zum tymp. Percussions-Schall.“ Würzburg, 1873.

3) Croupose Pneum. in *Ziemssen* Handb. der Path. u. Therapie. Bd. 5. II.

4) Lehrb. der Auscult. und Percussion. 1876. p. 172 und 258.

5) Bei Berechnung der Procencte dieser cerebralen Erscheinungen sind die Fälle mit *Delirium tremens* von der Gesamtsumme ausgeschlossen.

Bei 2 von diesen fand sich auch Tetanus der Ober- und Unterextremitäten.

" 1 " " " " " Nackenstarre,  
" 1 " " " " " " Crie hydrocephalique.

Von den 9 Patienten mit Delir. tremens sind 3 gestorben.

#### *Acuter Exophthalmus.*

|                                              |      |                |
|----------------------------------------------|------|----------------|
| An der Seite der pneumonischen Affection     | 1mal | } 5mal = 2,89% |
| An der der Affection entgegengesetzten Seite | 1mal |                |
| Doppelseitig bei einseitiger Infiltration    | 3mal |                |

#### *Mydriasis.*

|                                           |      |                |
|-------------------------------------------|------|----------------|
| Auf der Seite der pneumon. Infiltration   | 3mal | } 6mal = 3,47% |
| Auf der entgegengesetzten Seite           | 2mal |                |
| Doppelseitig bei einseitiger Infiltration | 1mal |                |

#### *Myosis.*

|                                           |      |                |
|-------------------------------------------|------|----------------|
| Auf der Seite der pneumon. Affection      | 2mal | } 7mal = 4,05% |
| Auf der entgegengesetzten Seite           | 2mal |                |
| Doppelseitig bei einseitiger Infiltration | 3mal |                |

*Strabismus divergens* 3mal = 1,73%

*Chorea* 1mal = 0,58%

Der Seltenheit des Falles wegen lasse ich hier die Krankengeschichte folgen:

R. J., 17 Jahre alt, Schreiner. Sein Vater starb am „Schlagflusse“; von seinen Geschwistern starb eines an Eclampsie. — Pat. hatte als Kind „Keuchhusten“ und leidet seit Jahren an Herzklopfen. In seinem 6. Jahre fiel er eine 5 Stufen hohe Treppe herunter und erlitt dabei eine Wunde an der Stirne. Im 11. Jahre fiel ihm ein Stein auf's Hinterhaupt. Die Wunde heilte bald zu, ohne Folgen. Im 13. Jahre fiel er eine 15 Stufen hohe Treppe herunter, wobei er heftig auf dem Scheitel auffiel. Seit dieser Zeit leidet er oft an einem, auf diesen Theil sich localisirenden Kopfschmerz. — *Jetzige Erkrankung* begann am 1. Mai 1875 mit heftigen Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, mehrmaligem Erbrechen, Mattigkeit und Frost. Athemnoth stellte sich ein, Husten mit etwas Auswurf, Schmerzen an der rechten Seite der Brust, Verstopfung, Zucken am Kopfe, an der Stirn und Brust. —

*Stat. praes.* 3/V. Aussehen stark fiebernd. Temper. 40,10. Kopf von leichten, continuirlichen, ununterdrückbaren Zuckungen bewegt. Die M. M. Sterno-cleido-mastoid., Pectoral., besonders jedoch Cucular. und seitliche Halsmuskulatur in fortwährender Zuckung; *rechts mehr als links*, beim Sitzen stärker als beim Liegen. An den Extremitäten leichte Zuckungen. Bulbi leicht prominierend, die linke Lidspalte und Pupille etwas enger als die rechte. Rechte Gesichtshälfte etwas kleiner als die linke. — Carotidenpuls. — Vom 2.—5. Intercostalraum sichtbare Pulsation. — Respirat. oberflächlich 30 pr. Minute. Bei tiefer Respirat. werden die Zuckungen stärker. — In der Fossa supra- et infraclav. dextra ist der Schall kürzer als links, von der Höhe des Angul. scapul. auf, besonders in der Axillarlinie bis zur unter

Lungengrenze ebenso. — Vorn beiderseits pueriles Athmen, RHU unbestimmtes, in der Höhe des Angul. scapul. in der hintern Axillarlinie bronchiales Expirium. In der Axilla etwas Knistern. Stimmfreinitus über der ganzen rechten Seite, besonders über der Stelle der Dämpfung verstärkt. In der Axilla dextra Bronchophonie. — *Spitzenstoss stark verbreitert in dem 6. Intercostalraum bis zur Axillarlinie reichend. Allseitige, vorwiegend rechtsseitige Vergrößerung der Herzdämpfung.* — *An der Mitrals ein kurzes systol. Geräusch. Ueber der Aorta Töne verschwommen.* 2. *Pulmunalton accentuirt.* An der Carotis dumpfer, systol. Ton. Milz etwas vergrößert. Ileocoealgeräusch, Inguinal- und Cervicaldrüsen geschwellt. — Puls gross, schnell, weich und beschleunigt. — Sputa zäh, reichlich und blutig. — Urin dunkel, rothgelb. 900 Gr., 1,023 Spec. Gew. Albumenfrei. — *Kalte Compressen auf Kopf und Rumpf. Mict. nitros.* — 5/V. Unruhe, Delirium, Dispnoe, Husten. Choreatische Zuckungen sehr stark. — An der Stelle der Dämpfung. — Bronchialathmen und consonirendes Rasseln. Temper. nahezu 40° *Vinum.* — 6/V. Stat. idem. Zuckungen, Husten und Dispnoe stärker, Somnolenz. Linker Bulbus etwas nach Aussen gekehrt. Sputa stark bluthaltig mit Gerinnseln. — 7/V. *Fieberabfall.* Temper. 36,0°. Sensorium noch benommen, choreatische Zuckungen *geringer.* Reichliches Knistern. — 8/V. Euphorie. Sensorium frei. Augenmuskeln functioniren gut. Appetit. Schlaf. Schweiß. *Chorea verschwunden.* — 9/V. Befinden gut. Sputa catarrhalisch. Ueber der Infiltr. rauhes Athmen, Rasselergeräusche, Knistern. Herzdämpfung kleiner. *Sonstige Erscheinungen der Mitralinsuff. bestehen.* Keine Chorea. — 12/V. Wohlbefinden. *Spec. pector.* — 25/V. Wohl, *ausgetreten.*

Die Chorea entstand also und verschwand zugleich mit der Pneum. und zeigte sich intensiver auf der Seite der Infiltration. Sollte die so vielseitig beobachtete Coincidenz der Chorea mit Herzaffectationen wirklich in einem Causalnexus zwischen diesen beiden Erkrankungen ihren Grund haben, und zwar so, dass die Klappenfehler *Embolien oder andere derartige Ernährungsstörungen in die Centralganglien setzen* und auf diese Weise die Functionen dieser Ganglien störend die Chorea hervorrufen (eine Ansicht, die von fast allen englischen, von vielen französischen und auch manchen deutschen Neuropathologen adoptirt ist)<sup>1)</sup>, dann liesse sich unser Fall so erklären, dass die Insuff. mitral., mit welcher unser Kranker behaftet war, von den hinzugekommenen functionellen Störungen des Herzens während der pneumonischen Erkrankung im Effectuiren einer Ernährungsstörung in den Centralganglien unterstützt wurde; Ernährungsstörungen, welche nach Ablauf der pneumonischen Erkrankung von der Insuff. mitral. allein nicht unterhalten werden konnte. — *Kunze*<sup>2)</sup> erzählt von einem ähnlichen Falle aus seiner Praxis. Derselbe betraf ein

<sup>1)</sup> *Ziemssen*, Speciell. Path. und Therap. Bd. II. pag. 437.

<sup>2)</sup> *Lehrb. der pract. Med.* 1873. Bd. I. pag. 155.

Mädchen von 19 Jahren, bei welchem die Chorea gleichzeitig und gleichseitig mit der Pneumonie entstand und auch mit ihr verschwand. Von einer Klappenfehler-Complication in seinem Falle spricht *Kunze* nicht.

Von weitem Complicationen fand sich:

*Paralysis agitans* 1 Fall = 0,58 %

*Hemiplegie* 1 Fall

*Otorrhoe* 3 Fälle = 1,73 %

bei 1 Fall aufgetreten am Tage der Erkrankung ohne jede Veranlassung

„ 1 „ „ vor } der Krisis  
 „ 1 „ „ nach }

bei letzterem mit Perforation des Trommelfelles.

*Wirklicher Icterus* 10 mal = 5,78 %. Neben hochgradiger ictischer Färbung der Conjunctiva und der Haut fand sich bei 4 dieser Fälle grüne Färbung der Sputa,

„ 3 „ „ Gallenfarbstoff im Harne,

„ 1 „ „ „ „ und grüne Sputa,

„ 1 „ „ Gallensäure „ „

„ 1 „ „ wird in der Krankengeschichte zwar als starke gelbe Färbung der Haut und Conjunctiva erwähnt. Die Section ergab jedoch bei demselben vollständige Verödung der Gallenblase.

Von diesen 10 Fällen kommen

auf rechtsseit. Pneum. 5 (3 UM. — 2 O)

auf linksseit. „ 3

auf doppelseit. „ 2 (L total. RO).

Die Temperatur stieg bei einem dieser Fälle auf 41,0, bei einem auf 40,9, bei den Uebrigen verhielt sie sich zwischen 39—40°.

Von diesen 10 Patienten mit Icterus sind 3 gestorben = 30%. Während bei einem der lethal abgelaufenen Fälle die Gallenblase, wie schon bemerkt, vollständig verödet gefunden wurde, fand sich bei einem andern dieser Fälle die Gallenblase ziemlich gefüllt. Das Duodenum enthielt dünne, gallig gefärbte Flüssigkeit, wenigstens im Bereiche der Ausmündung des Ductus choledochus. Aus diesem entleerte sich die Galle reichlich. — Von einem ähnlichen Falle mit hochgradigem Icterus und negativem Befunde post. mortem bei der Pneumonie erzählt *Roth*. „Bei einem „50 jährigen Weibe, welches neben einer linksseitigen Pneum.

„einen sehr intensen Icterus zeigte, waren bei der Obduction „sämmliche Gallengänge sehr erweitert, das Leberparenchym un- „verändert“ — Auch *Franqué* berichtet von einem analogen Falle. Diese Fälle beweisen wohl, dass es wenigstens nicht immer Verschluss des duct. choled., Compression der Gallengänge etc. sind, welche den Icterus bei der Pneum. entstehen lassen. Ihn als hämatogen zu erklären, geht wohl auch nicht gut. *Leyden* hat nämlich *Gallensäure* im Harne der von ihm beobachteten Fälle gefunden <sup>1)</sup>, Auch bei einem unserer Fälle ist Gallensäure im Harne gefunden worden.

Es geht also dem Icterus hier das Hauptmerkmal ab, welches ihn zum haematogenen stempeln soll.

Mir scheint der Icterus bei Pneumonie in den Fällen, wo keine Verengung der Gallen- und Ausführungsgänge vorliegt, auf folgende Weise erklärbar: Der normale Secretionsdruck der Galle ist bekanntlich äusserst gering. *Heidenhain* hat nachgewiesen, dass die Fortbewegung der Galle durch die Lebergänge hauptsächlich durch die vis a tergo des nachrückenden Secretes (die kleinen Gallengänge haben keine Muskulatur), durch den Seitendruck in der Pfortader und in den Blutcapillaren der Leber, und endlich durch die Compression der Leber während der Inspiration bewerkstelligt wird. — Wird nun der Seitendruck der Capillaren vermindert oder aufgehoben, dann fehlt ein Factor zur Fortbewegung der Galle; sie staut sich, kann ins Blut leicht zurücktreten, kurz, es ist eine Begünstigung gegeben für Entstehung des Icterus. So ist es bei Pylephlebitis, bei anhaltenden reichlichen Blutungen aus den Pfortaderwurzeln, bei Icterus neonatorum (*Frerichs*), bei langdauerndem Hunger <sup>2)</sup>. Fehlt nun die Compression der Leber bei der Inspiration, dann fällt wiederum ein Factor zur Fortbewegung der Galle weg, ihr Uebertritt ins Blut wird erleichtert, das Entstehen von Icterus begünstigt: so bei Pleuritis diaphragmatica dextra, Perihepatitis (*Frerichs*). Verlangsamte Respiration nach Vagusdurchschneidung vermindert die Gallenmenge (*Heidenhain*). Man denke nun an die Respiration der Pneumoniker, und der so häufig bei ihnen vorkommende Icterus ist leicht erklärlich. Der Pneumoniker athmet oberflächlich, kurz, er kann nicht tief athmen weil seine respiratorische Oberfläche

<sup>1)</sup> Beiträge z. Pathol. des Icterus p. 133.

<sup>2)</sup> Nauxyn. Arch. f. Anat., Physiol. etc. 1869 p. 579.

verringert ist; er athmet aber noch weniger tief als er vermag, weil das tiefe Athmen ihm Schmerzen macht. — 54—60 Respirationen in der Minute ist in unseren Fällen kein seltenes Vorkommen, *Lebert* spricht von 68 Respirationen in der Minute und *Grisolle* von 80. — Wie gering die Excursionen des Zwerchfelles bei dieser Athmung ausfallen, ist leicht einzusehen. — *Der Icterus bei der Pneumonie ist also ein Resorptionsicterus, ohne dass dabei ein Hinderniss für den Gallenabfluss vorliegt.* — Es erklärt sich auch daraus, warum Icterus bei rechtsseitigen Pneumonien häufiger als bei linksseitigen vorkommt. — Dass diese Erscheinung bei anderweitig ausgebreiteten Zerstörungen der Lunge, wie Phthisis etc., nicht auftritt, wird wohl darin seinen Grund haben, dass sie nicht so acut verlaufen, dass das willkürliche Unterdrücken des tiefen Athmens wegfällt, dass überhaupt noch jeder athmungsfähige Theil der Lunge seine Function verrichtet, dass sich oft noch vicariirendes Emphysem entwickelt etc.

Weitere Complicationen:

*Icterus gravis* 1mal.

*Aphthen* 1mal = 0,58<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

*Angina diphtheritica* 2mal

*Parotitis suppurativa* 1mal = 0,58<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Dieser Fall bietet so viel Merkwürdiges, dass sein weiteres Bekanntwerden wohl nicht ohne Interesse sein dürfte. Ich lasse hier in möglichster Kürze die Krankengeschichte folgen:

S. S., Knecht. 21 Jahre alt, *Potator*, war bis jetzt immer gesund. — Er erkrankte am 22/III. 74 mit Kreuzschmerzen, Frost und Erbrechen. Am 23. zeigte sich blätiges Sputum. Am 25. ist er in's Spital eingetreten. —

*Stat. praes.* Schwächlich gebautes Individuum. Die linke Seite des Thorax hebt sich mehr als die rechte. — Husten kurz, abgebrochen. — Lunge vorn normal. Einzelnes Rasseln. HL normal. U zahlreiches Rasseln. H. R. von der Mitte der Scapula an leerer Ton, etwas vermehrte Resistenz, hohes Bronchialathmen. In den untersten Partien daselbst ist nichts wahrzunehmen. — Unterleib normal. Sputa citronenfarb. Temper. 40,6<sup>0</sup>. — *Kali nitr.* — 26/III. *Stat. idem.* Abends mässige Diarrhoe. Temper. über 40<sup>0</sup>. *Mixt. gumm.* — 27/III. Die Infiltration schreitet etwas nach oben fort. Pat. fühlt sich etwas wohler. Abends Klagen über schlechtes Ergehen. Pat. spricht von Sterben etc. Sputa citronenfarbig, Temper. 40<sup>0</sup>. — 28/III. Nachts Phantasiren, aber kein *Derlir. tremens*. Morgens in der Mitte der Scapula Knisterrasseln. Wangen geröthet. Keine Diarrhoe. — Gegen Mittag Verfolgungswahn, starke Unruhe, Fluchtversuche. Pat. glaubt, ermordet werden zu sollen. Wegen grosser Angst und Unruhe ist die Untersuchung nicht möglich. Temper. über 40<sup>0</sup>. — 29/III. Nachts ebenfalls Fluchtversuche. Mittags ruhiger, Untersuchung: Absolute Dämpf. RH von der Mitte der Scapul. bis abwärts. Bronchialath., Bronchophonie und verstärkter Fremitus. Unten auf

3 Fingerbreite ist die Dämpf. nicht vollkommen absolut. Unbestimmtes Athmen, grosse Rasselgeräusche. — V. R. 2 Querfinger über die Lebergrenze leichte Dämpf. und unbestimmtes Athmen. V. R. O. Catarrh. L. an einzelnen Stellen gleichfalls Catarrh. Husten mässig, Sputa stark citronengelb. Diarrhoe. Temper. 40°. — *R. Opü. Syrup. gummos.* Abends wieder starke Unruhe, Angst vor Ermordetwerden etc. — Nachts einfache Delirien, kein Schlaf. — 30. und 31/III. Befund idem. Pat. fühlt sich etwas weniger unwohl, ist relativ besonnen. Temper. 40°. Nachts wenig Delirien und wenig Schlaf. — 1/IV. Befund und Befinden idem. Urin eiweissfrei. Diarrhoe. Starker Durst. Haut heisstrocken. Sensorium frei. Husten wenig. Stechen rechts beim Husten. Temper. 40°. Puls dicrot 84. — 2/IV. Stat. idem. *R. Opü. Syrup gum.* — 3/IV. Die rechte Seite athmet fast gar nicht mit die linke wenig ergiebig. R. V. von der 3. Rippe an der Ton gedämpft, in der Höhe der Papillarlinie wird er mehr leer. H. R. ist nur in der Fossa supraspin. etwas voller Ton. Von der Spina Scapulae abwärts ist er völlig leer. Bronchialathmen. L. von ang. inf. an leerer Ton, kein Athmen. — Sensorium frei. Viel Schlaf. Sputa gering, eitrig. Diarrhoe. Temper. unter 39°. *Mixt. gum.* — 4/IV. Stat. idem. Abends *Parotitis links.* Temp. unter 39°. — 5/IV. Schwellung und Röthung der Rachenorgane. V. R. Von der papill. mamil. angefangen ist der Ton etwas mehr gedämpft. Diarrhoen lassen nach. Appetit. Temper. 38°. — 6/IV. *Parotitis vergrössert sich.* Die Gegend der Parotis ist auf Druck schmerzhaft. Temp. unter 38°. Cataplasmen auf der Parotisgegend. LHU ist der Ton nicht mehr so leer. Athmungsgeräusch sehr schwach. Rasseln. R. von der Spina bis zur 11. Rippe hohes Bronchialathmen und Bronchophonie. Ton leer. Keine Diarrhoe. — 7/IV. Die linke Tonsille ist vergrössert. Pat. kann den Mund nicht weit öffnen. Appetit. Temp. über 37°. *Kali chlor.* — 9/IV. Parotitis grösser, die Haut über derselben geröthet und geschwollen. Keine Fluctuation. — 10/IV. Parotitis bedeutend. Starke Schmerzen bei Berührung der Gegend. Rachenorgane etwas abgeschwollen. Auf der linken Tonsille einige gelbe Punkte. Abends *Eiterausfluss aus dem linken Ohre* und zwar bei Druck auf die Parotisgegend. Eine Perforationsöffnung ist mit dem Ohrenspiegel nicht wahrnehmbar. — 11/IV. Reichliche Eiterung aus den Gehörgängen. HLU keine Dämpfung. Viele Rasselgeräusche daselbst. R. von der Spina abwärts Dämpfung. Grosse Resistenz beim Percusiren. Keine Bronchialath. V. R. von der Papill. mammil. angefangen leerer Ton. Expectoration gering. Catarrh. Angina geringer. Thoraxumfang in der Gegend der papill. mammil. R. 42 Cm. L 42 Cm., des proces. ensiform. R 43 Cm., L 43 Cm. — 12/IV. *Eröffnung hinter dem Ohre.* Starke Eiteransammlung. In die Incisionsöffnung eingespritztes Wasser fliesst zum äusseren Gehörgange aus. Die Communication ist jedoch mit der Sonde nicht zu entdecken. — Starke Eiterung. Schmerzhaftigkeit der Parotis bei Berührung dauert in den nächsten Tagen fort. — 18/IV. Eiterung geringer. *Die Gegend unter dem rechten Jochbogen schmerzhaft und geröthet.* R. von der Fossa supraspin. an bis zur 11. Rippe starke Dämpfung. Aufgehobenes Athmungsgeräusch. — 19/IV. *Eröffnung eines Abscesses unter dem rechten Jochbogen.* Starke Eiterung. *Liq. Kali. acet. Spec. diuret.* — In den folgenden Tagen Status idem. — 28/IV. Linke Submaxillardrüsengegend etwas geschwollen, auf Druck schmerzhaft. In der Gegend der papill. mammil. L 43 Cm. R 42 Cm. In der Gegend des proces. ensiform. L 43 Cm. R 43 Cm. — R Fossa supracl. Ton etwas leerer als links. Von der 1. Rippe an Ton etwas tympan. bis in die Höhe der Brustwarze. Von da an bis zur 6. Rippe etwas leerer Ton im

Verhältniss zu links. Athmungsgeräusch sehr schwach. Von der Spina bis abwärts leerer Ton. Nirgends Athmungsgeräusch. Kein Stimmfremitus. Leber etwas tiefer als normal. Appetit. Schlaf. Expectorat gering, catarrhal. Abends zeitweises Fiebre. Morgens etwas Schweiß. In der Gegend der pap. mam. und proc. entif. L 43, R. 42. —

*Mai.* Incisionsöffnung vernarbt. R Fossa supraspin. noch leerer Ton. Von der Clavic. bis zur Brustwarze etwas leerer und zugleich tympan. Ton. Von der Brustwarze bis zur 6. Rippe wird der Ton etwas voller. H fossa supraspin. etwas leerer Ton. Athmungsgeräusch unbestimmt. Von der Spina angefangen überall leerer Ton.

Pap. mammill. L. 43 Cm, R 42 Cm.

Proc. ensiform. L. 41 „ R 41 „

Expect. catarrhal. Appet. Schlaf, zeitweise abendliches Fieber, Morgenschweiß. 4/V. *Blut im Auswurf.* Die Leber steht in der Axillarlinie beinahe an der Cresta ossis ilei, in der Mamillarlinie um 3 Querfinger tiefer als normal. In der Mittellinie annähernd normal. Rechte Thoraxhälfte athmet wenig Hypochondrium ist stark gewölbt. Stand der Brustwarzen ungleich und tiefer, der Mittellinie näher. Die Scapul. steht ziemlich weit von den Rippen ab. — 7/V. *Blut im Sputum.* 9/5 *Schwindelanfall, Chinin.ferr.* — 10/V. In der Fossa supraspin. zum Theil auch in der Fossa infrascl. ist der Ton viel leerer als früher. Von der Brustwarze an ist er ziemlich leer. H ist der Ton wie gewesen. Bronchialathmen am Hilus pulmon. — 13/V. R. V. in der Höhe der 3—4 Rippe *Geräusch des gesprungenen Topfes.* Starker Husten. Reichliche Sputa.

### Perforation des Exsudates in die Lunge.

H. R. Intercostalräume verstrichen. H. von oben bis abwärts leerer Ton. starker Schweiß. — 14/V. Stat. idem. *Expectoral. reichlich übelriechend.* — Schweiß, Geräusch des gesprungenen Topfes. — 15/V. *Zahlreiche Eiterkörperchen und fettsaure Nadeln im Sputum.* — 16/V. Kein bruit de pot félé, dagegen tympan. Ton. Pap. mam. R. 43 Cm. L 42. Proc. ensiform R 43 L 41. — 19/V. LHO ganz leerer Ton, kein Athmungsgeräusch. V. von der Spitze bis zur 3. Rippe deutlich tympan. Ton und *bruit de pot félé.* Leber bedeutend tiefer. Herz weit nach links verschoben. Appetit. Husten Expect. reichlich. Nachtschweiß. Zeitweises Stechen in der Axillarlinie links — 21/V. Kein Succusio. Linke Seitenlage verursacht starken Husten. R 43 Cm. L 43. *Mixt. Griffithii.* —

Im Verlauf der nächsten Tage nimmt Husten und Auswurf an Intensität ab. L. in der Axillarlinie ist der Ton weniger leer. Bei tiefer Respirat. unbestimmtes Athmen, ebenso in der Fossa supraspinat. R. 41 Cm. L 43. Herzspitze in der vordern Axillarlinie. Sonst Stat. idem. — 1/VI. Die Verengung der rechten Seite nimmt bedeutend zu. Husten und übelriechende Expect. reichlicher als früher. Links hebt sich der Thorax mehr als rechts. *Inhal. von Acid. carbol.* — 3/VI. In der rechten Axillarlinie ist bei tiefer Respir. schwaches Athmen zu hören. Links feines Rasseln. Pat. liegt meist auf der rechten Seite. Linke Seitenlage verursacht starken Husten. R 41 L 43 — 6/VI. Pat. ist anämisch und abgemagert. Appetit mässig. R. an der Spitze scharfes Vesiculärath. mit vielen kleinblasigen Rasselgeräuschen. Der Ton ist an dieser Stelle heller. R. V. auf der ganzen Seite ist der Ton etwas leerer, als links, die Leber ist etwas

hinaufgestiegen. Diarrhoe, Husten. — 7/VI. H. mässig voller Ton, bis unter die Mitte der Scapul. Bis dahin ist deutlich hörbares Athmen und normaler Fremitus vorhanden. Die Lebergrenze ist beinahe normal. Das Herz ist etwas weiter nach links verschoben. Pap. mammil. R 40 Cm. L 42 Cm. — 9/VI. Stat. idem. — 11/VI. V. R. reicht die Lunge bis zur sechsten Rippe. In der Mammillarlinie dämpf. etwas höher oben. Leber etwas tiefer als normal. Herzspitze ist nach rechts verschoben. Expect. gering, nicht mehr übelriechend. H. L. von der Spitze bis zum Ang. inf. voller Schall, wenn auch leerer als rechts. Die Rippen nähern sich rechts immer mehr und berühren sich an einzelnen Stellen fast ganz. Abendfieber, grosse Schwäche. *Chinin* 2,0. — 12 und 13/VI. Stat. idem *Chinin* — 14/VI. *Chininerscheinungen*, (Ohrensausen, Schwindel etc.) *Mixt Griffith.* R. in den untersten Partien bedeutende Resistenz — 18/VI. *R. von der Mitte der Scapul. an Dämpf. In ihrem Bereiche kein Athmen. Stechen in der rechten Axillarlinie, daselbst Reiben, untere Lebergrenze steht um 1 Querfinger tiefer als normal.* — 20/VI. Dämpf. idem. Die Resistenz hat bedeutend zugenommen. Kein Athmen, keine Stimmvibration in ihrem Bereiche. In der Fossa supraspinat. ist bei tiefer Respiration schwaches Vesiculärathmen zu hören — 2/VI. *Jetzt auch in der Fossa susprasin. und supraclav. kurzer und leerer Ton der von der 1. — 6. Rippe relativ voller wird.* Scharfes Athmen. Reichliche Expectoration. Starker Husten. — 23/VI. Hochgradige Anämie. Die Haare gehen aus. Die physikal. Erscheinungen sind wie gewesen. Auf Wunsch ausgetreten.

Am 24/VII. ist er wiederum eingetreten mit *Pleuritis inverterata.*

Stat. praes. Pat. ist abgemagert, zeigt einen deutlich ausgeprägten Habitus des resorbaten Emyem's an der rechten Seite. Die linke Seite athmet bedeutend stärker als die rechte. — Lunge: LV u. H. völlig normal. R. in der Fossa supraclavicul. und auf der Clavicula fast normal. Die Fossa infraclavicul. ist ziemlich vertieft. Die ganze rechte Seite ist flacher als die linke. Die Intercostalräume sind rechts enger als links. R. V. von der 1. — 5. Rippe ist der Ton leerer als links. Expirationsgeräusch ist sehr laut. Kleinblasiges Rasseln. — H. R. sind die Intercostalräume eng, der Ton daselbst leer. Weniger leer ist er in der Fossa supraspin. und in der Nähe des Hilus pulmon. Dort, wo der Ton minder leer ist, hört man auch schwaches Vesiculärathmen und feinblasiges Rasseln. An den übrigen Partien kein Athmen, aber einzelne feinblasige Rasselgeräusche. Das Herz ist mässig nach links verschoben. Spitze 3 Querfinger aus und abwärts von der Mammillarlinie. Die rechte Grenze des Herzens ist ca. ein Querfinger weiter nach links als normal. Leber: Obere Grenze in der 5. Rippe, die untere Grenze in der Mammillarlinie 1 Querfinger unter dem Rippenbogen. Appetit. Diurese normal. Expect. keine. In der Gegend der Pap. mam. R 40 Cm. L 43 Cm. *Salmiak.* — Pat. erholt sich sichtlich in der Spitalpflege. Er hat guten Appetit und sieht gut aus — Am 12/VIII. bietet er folgenden Status: Untere Lungengrenze rechts an der 6. Rippe. Herz noch verschoben. — HO bis zur Mitte der Scapula, voller Ton, Vesiculärathmen. Von da an bis zur 11. Rippe leerer Ton, vermehrte Resistenz und kein Athmen. Thoraxumfang in der Gegend der pap. mammil. E. 42, L. 44, in der Gegend des proc. ensiform. R. 41, L. 42, — Ausgetreten.

Fernere Complicationen:

## Oedem bei reiner Pneumonie, ohne irgend welche Complication.

| Alter des Kranken | Ort des Oedems        | Genesen | Gestorben | Summa     |
|-------------------|-----------------------|---------|-----------|-----------|
| 69 Jahre          | Knöchelgegend         | —       | 1         | 1         |
| 17 "              | Unter- u. Oberschenk. | 1       |           | 1         |
| 65 "              | Knöchelgegend         | 1       |           | 1         |
| 43 "              | Wangen                | 1       |           | 1         |
| 68 "              | Knöchelgegend         | —       | 1         | 1         |
| 29 "              | Wangen u. Lider       | 1       |           | 1         |
|                   | Summa                 | 4       | 2         | 6 = 3,47% |

Gangrän an einer Zehe 1 mal = 0,58%.

Erysipelas . . . . . 3 mal

Starkes Erythem. Am Rücken . . . . . 1 mal  
 am Rücken und an der  
 Sternalgegend . . . . . 1 mal  
 an der Nase . . . . . 1 mal } 3mal = 1,73%

Ausgebreitete hellrothe Flecke an Hand und Fussgelenk 1 mal

Bläuliche Flecke am Rumpf 1 mal

Decubitus . . . . . 2 mal = 1,16%

Parulis . . . . . 1 mal

Abscess (am M. pectoral) . 1 mal

Schweissdrüsenabscess. . . 1 mal

Conjunctivitis . . . . . 1 mal

Dacryocistitis . . . . . 1 mal

Epistaxis . . . . . 1 mal

Struma . . . . . 5 mal = 2,89%.

Pleuritis exsudativa (wobei alle Symptome eines Ergusses vorhanden waren, wie Erweiterung der Seite, Verdrängung der Nachbarorgane, aufgehobenes Athmungsgeräusch etc.) 12 mal = 6,94%.

Unter diesen war das Exsudat bei 10 auf der Seite der pneumonischen Infiltration, bei einem auf der entgegengesetzten Seite und bei einem doppelseitig bei einseitiger Infiltration.

Von diesen 12 sind 2 gestorben.

Bronchitis diffusa . . . . 4 mal = 2,32%

Emphysem . . . . . 2 mal

Phthisis pulmonum . . . . 3 mal

Acute Miliartuberculose . 1 mal

Bronchectasie . . . . . 1 mal

Endo- und Pericarditis . 1 mal (Genesen)

*Palpitatio cordis* . . . . . 1 mal

*Stenosis Aortae* . . . . . 1 mal (Genesen)

*Insuff. Mitral.* . . . . . 5 mal = 2,89%

Unter diesen hat ein Fall lethal geendet.

*Morbillen* (nach der Krise) 1 mal

*Morbus Brightii* . . . . . 2 mal

*Stenos. tract. intestin.* . . . . . 1 mal

*Syphilis invertebrat.* . . . . . 5 mal = 2,89%

*Gravidität* . . . . . 1 mal

*Puerperium* . . . . . 2 mal = 1,16%

#### *Abnormer Verlauf und Ausgang.*

*Pneumonia notha* 4 mal

Ein Fall betraf eine Person im Alter von 74 J.

Ein " " " " " " " " 66 "

Ein " " " " " " " " 27 "

Ein " " " " " " " " 62 "

3 von diesen Fällen betrafen das weibliche und einer das männliche Geschlecht. 3 dieser Kranken sind gestorben.

*Ausgang in Lungenabscess* 1 mal

(mit exitus lethalis).

### **Behandlung.**

Die Behandlung unserer Pneumonien ist bei den leichteren Fällen hauptsächlich expectativ geleitet worden. Mixt. nitros. und kalte Compressen auf Kopf und Rumpf sind die einzigen, in solchen Fällen häufig angewandten Mittel. Gesellten sich Complicationen hinzu, wie Pleuritis, Gastricismus etc., dann wurden diese mit den üblichen Mitteln behandelt. Erst beim Hinzutreten von gefahrdrohenden Erscheinungen, wie excessiv hohe Temperaturen, starke Cerebralsymptome, fand man sich veranlasst, energisch antifebril vorzugehen; und zwar mit Vollbäder, Chinin, Digitalis, hie und da versuchsweise auch mit Salicin und Encalyptusol. Letzteres jedoch sehr selten.

Das Chinin wurde sehr häufig in Form von Inhalation angewandt. Herr Professor Gerhardt hat bereits über die Resultate dieser von ihm eingeführten Methode referirt, <sup>1)</sup> wobei mehrere

<sup>1)</sup> Verhandl. der physik. med. Gesellschaft in Würzb. Sitz. vom 17/V. 1873. — Deutsche Zeitschrift f. pract. Med. 1874 No. 11 p. 87.

unserer Fälle schon von ihm benutzt worden sind. Wir können aus den übrigen Fällen seine damals mitgetheilten günstigen Resultate bestätigen.

Im Allgemeinen sind es 45 Pneumoniefälle, bei denen von diesem Verfahren Gebrauch gemacht wurde. — Die Inhalation wurde gewöhnlich Abends, aus einer  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  procentigen Lösung von Chinin. muriat. (50 Ccm. pro Inhalat.) gemacht. Dieselbe wurde 1—2—3 mal Abends gemacht, (in Sitzungen von je 10—15 Minuten Dauer), so dass auf den Abend circa 1 gr. Chinin. muriat. inhalirt wurde. Bei mehreren unserer Fälle erfolgt darauf im Verlauf von 18 Stunden ein Abfall der Temperatur von  $1,3$ — $1,9^{\circ}$  C., worauf sie dann wieder zu steigen anfing. Bei ein paar Fällen fand sich bald nach der Inhalat. ein Abfall von  $0,5$ — $0,8^{\circ}$  C. — Nur in wenigen Fällen blieb das Chinin sowohl per Inhalationen, als per Os fast vollständig wirkungslos. — Aus unsern 45 Fällen ergibt sich ein Durchschnittsabfall der Temperatur, für die ersten 3 Stunden nach der Inhalat.  $0,5^{\circ}$

|   |   |         |   |   |   |   |   |     |
|---|---|---------|---|---|---|---|---|-----|
| „ | „ | zweiten | „ | „ | „ | „ | „ | 0,2 |
| „ | „ | dritten | „ | „ | „ | „ | „ | 0,2 |
| „ | „ | vierten | „ | „ | „ | „ | „ | 0,1 |
| „ | „ | fünften | „ | „ | „ | „ | „ | 0,1 |
|   |   |         |   |   |   |   |   | 1,1 |

Vergleichen wir damit die antipyretische Wirkung des Chinins bei gewöhnlichem innern Gebrauche, so fand *Liebermeister* <sup>1)</sup> für die Anwendung eines Scrupels (1,5) Chinin in Pulverform einen Durchschnittsabfall von 0,9 Grad. *Oeffner* <sup>2)</sup> fand für Typhus bei 2,0 Chinin in Lösung eine durchschnittliche Temperaturerniedrigung innerhalb 24 Stunden von  $1,6^{\circ}$ . *Juergensen* erzielte bei Pneumonie auf 2,0 Chinin  $1,5$ — $2,5^{\circ}$  Remission.

Man ersieht daraus, dass beim innern Gebrauche von Chinin nahezu die doppelte Dosis erforderlich ist, um eine quantitativ analoge Wirkung wie bei der Inhalation hervorzubringen. Dies wird wahrscheinlich darin seinen Grund haben, dass bei Fieberkranken der die Resorption des innerlich dargereichten Chinins bewirkende Magensaft in geringern Mengen als normal vorhanden ist. *Thau* <sup>3)</sup> fand, dass vom Gesunden innerhalb der ersten

1) Deutsch. Arch. f. klin. Med. III. Bd. I. Heft. 1867.

2) Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1874 No. 8 u. 9.

3) Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1869 V. Bd. Heft 5 u. 6.

6 Stunden 46,2%, vom Fieberkranken dagegen in dieser Zeit 32,88% der eingeführten Chininmenge im Harne wieder ausgeschieden werden. Wenn man nun noch bedenkt, dass auf den innern Gebrauch von Chinin gar nicht selten Erbrechen eintritt, so dass man oft genöthigt ist, die Darreichung zu wiederholen — wobei aber jede Controle wegfällt, da man doch nicht weiss, wieviel von der vorher gegebenen Menge resorbirt wurde — so wird man wohl den Vorzug der Inhalation vor der inneren Darreichung des Chinins leicht einsehen.

---

Schliesslich sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geheimen Hofrath Professor *Dr. Gerhardt* sowohl für seine äusserst bereitwillige Unterstützung bei dieser meiner Arbeit, sowie auch für die mir jederzeit bewiesene Freundlichkeit meinen wärmsten Dank auszusprechen.

---

# Beitrag zur Kenntniss des Verdauungskanals von *Siredon pisciformis*.

Von

EMIL PESTALOZZI

von Zürich.

(Mit Tafel III.)

## Intermaxillardrüse und Schnauzendrüsen.

*Wiedersheim*<sup>1)</sup> hatte schon in seinen Studien über die Kopfdrüsen der geschwänzten Amphibien unter den Urodelenarten, welche die von *Leydig*<sup>2)</sup> zuerst näher beschriebene Zwischenkieferdrüse besitzen, auch den Axolotl angeführt, ohne indess auf die Beschreibung der hier speciell vorliegenden Verhältnisse einzutreten. Die Resultate seiner Untersuchungen legte er dann in *Weissmann's*<sup>3)</sup> Arbeit: Ueber die Umwandlung des mexikanischen Axolotl in ein Amblystoma nieder. Als wesentliche Stütze für die Annahme, dass der Axolotl durch Rückschlag aus einem Amblystoma entstanden sei, führt *Weissmann* nämlich die Thatsache an, dass sich bei demselben eine Intermaxillardrüse vorfinde, während sie allen andern Perennibranchiaten fehle.<sup>4)</sup> Da indess nach *Wiedersheim* die Drüse nur rudimentär entwickelt ist, so zieht *Weissmann* daraus den Schluss, dass die bei dem hypothetischen Amblystoma normal entwickelte Drüse im Lauf der Zeit verkümmert und durch Bindegewebe ersetzt worden sei. Er beschreibt die Verhältnisse folgendermassen: „Während nämlich bei den Salamandrinen die geräumige Höhle des Intermaxillarraums ganz ausgefüllt ist von den Schläuchen der betreffenden Drüse, wird dieselbe beim Axolotl beinahe vollständig von einem

1) *R. Wiedersheim*. Die Kopfdrüsen der geschwänzten Amphibien und die glandula intermaxillaris der Anuren. Leipzig 1876

2) *F. Leydig*. Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien. Berlin 1853. pag. 36.

3) *A. Weissmann*. Studien zur Descendenz-Theorie. II. Ueber die letzten Ursachen der Transmutationen. Leipzig 1876.

4) pag. 273.

dicht verfilzten Bindegewebe erfüllt, in welchem nur ganz vornen und zugleich am Boden unmittelbar über den Intermaxillär-Zähnen eine geringe Anzahl von Drüsenschläuchen sich findet, welche in ihrem histologischen Baue bis ins Einzelste mit den Elementen derselben Drüse der Salamandrin übereinstimmen.“ Im Allgemeinen mit den Angaben *Wiedersheim's* vollkommen einverstanden, bin ich nur bezüglich der Lage der Drüse zu einem etwas abweichenden Resultate gekommen. Ich finde die kleinen Knäuel von Drüsenschläuchen weiter hinten ungefähr über der Mitte des durch den halbkreisförmigen Ausschnitt des mittleren Nasenknorpels und die Zwischenkiefer gebildeten Loches<sup>1)</sup>. Durch dasselbe treten dann die kurzen Ausführungsgänge in der Zahl von vier bis sechs in die Mundhöhle.

Ausser dieser Drüse besitzt der Axolotl noch zwei eigentliche Schnauzendrüsen, welche zu den von *Wiedersheim* bei vielen Amphibien beschriebenen Hautdrüsen des Kopfes gehören. Die eine mündet mit zahlreichen Oeffnungen an der Spitze des Oberkiefers, die andere ihr entsprechende an der Spitze des Unterkiefers. Beide zeigen vollkommen gleichen Bau. Sie bestehen aus einer Anzahl unter der Epidermis liegender langgestreckter weiter Drüsenschläuche, welche mit Cylinderepithel ausgekleidet sind. Die einzelnen Epithelien sind sehr zart, erscheinen in frischem Zustande fein granulirt, nach Carminfärbung vollkommen hell und besitzen einen gegen die Propria zu liegenden rundlichen Kern. Die Zahl der vorhandenen Drüsenschläuche ist bei den einzelnen Individuen eine verschiedene; bald sind es wenige, bald findet man 70 bis 80 auf einem Querschnitt. Die Ausdehnung der Drüsen ist meist eine geringe. Am Oberkiefer ziehen die Schläuche in drei Gruppen, einer mittleren und zwei seitlichen nach hinten; am Unterkiefer vertheilen sie sich in eine nach rechts und eine nach links verlaufende Gruppe.

### Mundhöhle.

Die Schnauze wird zu beiden Seiten von lippenartigen, aus lockerem Bindegewebe bestehenden Wülsten umsäumt, die sich in einer der Labialfalte der Fische analogen Weise vereinigen, während in der Mitte die Haut unmittelbar den Zwischen- und

<sup>1)</sup> Siehe *N. Friedrich* und *C. Gegenbaur*: Der Schädel des Axolotl; im zweiten Bericht der königlichen zootomischen Anstalt zu Würzburg. Leipzig 1849. pag. 28—34 und Taf. IV.

Unterkieferknochen aufliegt. Die spitzen Zähne sind in zwei Reihen hinter einander angeordnet und vertheilen sich oben auf die Zwischen- und Oberkiefer, sowie auf die hinter denselben liegenden Gaumenbeine, unten auf die ossa dentalia externa und interna des Unterkiefers. Die Zunge ist nur rudimentär entwickelt, hat keine Beweglichkeit und wird durch die bis in ihre Spitze hervorragenden grossen Hörner des Zungenbeins und die Muskeln des Kiemenapparats gebildet. Theilungen von Muskelfasern, wie sie von *Kölliker* und *Corti*<sup>1)</sup> an der Froschzunge entdeckt und seither auch bei vielen andern Thieren und beim Menschen beobachtet wurden, können deshalb nicht erwartet werden und fehlen auch, wie mich meine Untersuchungen überzeugen haben, vollständig.

Die Schleimhaut, welche die Mundhöhle auskleidet, hat viele Aehnlichkeiten mit der äussern Haut. Das Epithel (Fig. 1.) ist überall ein mehrschichtiges. Die oberste Lage besteht auf grosse Strecken fast ausschliesslich aus Becherzellen, in deren Grunde ein granulirter dunklerer Kern liegt. Es erinnert dies sehr an die von *F. E. Schulze*<sup>2)</sup> mitgetheilten Verhältnisse in der Mundhöhle der Fische. Was die Form und Grösse der Becherzellen anbetriift, so ist dieselbe sehr verschieden; meist sind sie oval, oft fast kugelförmig, manchmal mit einem Halse versehen, dem die Oeffnung aufsitzt, bald wieder mit einem Fortsatze, der den Kern enthält. Zwischen den Becherzellen liegen flache, ziemlich grosse Epithelzellen, die mir eine feine Cuticula zu tragen schienen, worin sie mit der obersten Zellschicht der Haut des Axolotl, wie sie *Buignon* beschrieben und abgebildet hat, übereinstimmen würden. Zu vollständiger Gewissheit habe ich indess nicht kommen können, da man die Zellen an Zupfpräparaten meist von der Fläche, selten im Profil zu Gesicht bekommt und auch Querschnitte leicht zu Täuschungen führen können. Die mittlere Schicht des Epithels wird aus kleinern unregelmässig geformten Zellen gebildet, die sich auf mannigfache Weise an einander lagern; zu unterst endlich finden wir wieder etwas grössere senkrecht dem Bindegewebe aufsitzende Zellen. Alle diese Epithelien enthalten einen schönen ovalen Kern, in

1) Mikroskopische Anatomie Bd. II. pag. 210.

2) *F. Eilhard Schulze*. Epithel und Drüsenzellen. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. III. 1867 p. 170.

dem sich meist ein Kernkörperchen erkennen lässt. Schleimzellen, wie sie *Buignon*<sup>1)</sup> für die äussere Haut beschrieben hat und wie er sie auch im Epithel der Mundhöhle sah, habe ich nicht finden können. An Hautschnitten habe ich sie ebenfalls in sehr grosser Anzahl gefunden und mich überzeugt, dass sie immer im Epithel eingebettet gefunden werden, ohne die Oberfläche zu erreichen; in der Mundhöhle dagegen liegen die hellen blasenförmigen Zellen an der Oberfläche und besitzen eine grössere oder kleinere Oeffnung. Der unter dem Epithel liegende Theil der Schleimhaut zerfällt, ähnlich wie die äussere Haut, in drei Schichten, doch sind dieselben nicht so scharf von einander geschieden. Zuerst kommt eine dünne Lage vorwiegend horizontaler, dicht gedrängter Bindegewebsfasern, dann eine breite Zone von horizontalen und verticalen Fasern, die ein schönes Gitterwerk bilden. Von der zweiten zur dritten Schicht, die wieder vorzugsweise horizontale Fasern enthält, ist der Uebergang ein allmäliger.

Drüsen fehlen mit Ausnahme der am Gaumen ausmündenden Zwischenkieferdrüse in der Mundhöhle.

Papillenbildung zeigt die Schleimhaut nur in einem kleinen halbkreisförmigen Bezirke, nämlich auf dem Mundboden dicht hinter dem Unterkiefer.

*Calori*,<sup>2)</sup> welcher zuerst eine genauere anatomische Beschreibung des Axolotl bearbeitet hat, will der rudimentären Zunge diesen Namen vollständig absprechen, weil sie keine Geschmacks-papillen trage, sondern nur mit zahlreichen, sehr kleinen Drüschchen besetzt sei und darin mit der Schleimhaut des Gaumens vollkommen übereinstimme. Wirklich sieht man bei makroskopischer Betrachtung die Zungen- und Gaumenschleimhaut mit einer grossen Anzahl feiner Punkte bedeckt, die sich bei Lupenvergrösserung als kleine Erhabenheiten darstellen und allerdings den Eindruck von Drüsenöffnungen machen können. *Buignon*, der bei Anlass seiner Arbeit über die Sinnesorgane der Haut des Axolotl und Proteus auch die Zunge einer genauen Untersuchung unterwarf, fand bei der mikroskopischen Betrachtung sogleich, dass es sich

1) *Ed. Buignon*. Recherches sur les organes sensitifs, qui se trouvent dans l'épiderme du protée et de l'axolotl. Separatabdruck aus dem Bulletin No. 70 de la Société vaudoise des sciences naturelles. Lausanne 1873. pag. 47.

2) *L. Calori*. Sulla anatomia dell' Axolotl. Memorie dell' academia delle scienze dell' istituto di Bologna. Tomo III 1852.

nicht um Drüsenöffnungen handle, sondern um kleine Papillen, auf deren Gipfel ein Sinnesorgan mündet, ganz ähnlich den von *F. E. Schulze* <sup>1)</sup> für die Froschlarven und von *Schwalbe*, <sup>2)</sup> *Lovén*, <sup>3)</sup> von *Wyss* <sup>4)</sup> etc. für die Säugethiere und den Menschen beschriebenen Geschmacksorganen. Es handelt sich hier wie dort um einen die ganze Dicke des Epithels durchsetzenden mehrschichtigen Mantel langer spindelförmiger Deckzellen, die in ihrem untern Ende einen ovalen Kern enthalten und um einen von demselben eingeschlossenen Haufen birnförmiger, stark lichtbrechender Zellen, welche an ihrer obern Spitze ein kurzes feines Härchen tragen und als nervöse Elemente zu betrachten sind. Von hohem Interesse ist die Frage nach der Verwandtschaft dieser Sinnesorgane einerseits mit den Geschmacksorganen der andern Thiere, anderseits mit ähnlichen Bildungen auf der äussern Haut der Amphibien und Fische; denn es sind die Ansichten darüber trotz vielfacher Untersuchungen und obgleich das Material zur Vergleichung fast alljährlich wächst, noch weit auseinandergehende. *v. Leydig* <sup>5)</sup> hat, nachdem die früheren Beobachtungen mehr vereinzelt waren, im Jahr 1868 die Sinnesorgane der Seitenlinie der Amphibien und Fische, die becherförmigen Organe in der Körperhaut und Mundschleimhaut der Fische und andere ähnliche Gebilde als Organe eines sechsten Sinnes zusammengefasst und glaubte, dass man in ihnen etwas den Tastorganen ähnliches zu sehen habe. *F. E. Schulze* <sup>6)</sup> hat dann die becherförmigen Organe der Fische streng von den Organen der Seitenlinie geschieden, indem er dieselben für Geschmacksorgane erklärte, den Seitenorganen <sup>7)</sup> aber die vermuthliche Fähigkeit zuschrieb,

1) *F. E. Schulze*. Die Geschmacksorgane der Froschlarven. Arch. f. mikr. Anatomie Bd. VI. 1870. pag. 407.

2) *G. Schwalbe*. Ueber die Geschmacksorgane der Säugethiere und des Menschen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. IV. 1868 pag. 154.

3) *Chr. Lovén*. Beiträge zur Kenntniss vom Bau der Geschmackswärzchen der Zunge. Arch. f. mikr. Anatom. IV. 1868 pag. 96.

4) *H. v. Wyss*. Die becherförmigen Organe der Zunge. Arch. f. mikr. Anat. VI. 1870 pag. 237.

5) *F. Leydig*. Ueber die Organe eines sechsten Sinnes. Dresden 1868.

6) *F. E. Schulze*. Ueber die Sinnesorgane der Seitenlinie bei Amphibien und Fischen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. VI. 1870 pag. 81.

7) Epithel und Drüsenzellen pag. 152.

die Massenbewegungen des Wassers wahrzunehmen <sup>1)</sup>. Er stützt sich bei dieser Trennung vor allem auf die Differenz, welche zwischen den Sinneszellen der Seitenorgane und denen der Geschmacksorgane besteht. Jene sollen kurze, dicke, birnförmige Zellen sein, auf deren breiter querabgestutzter Endfläche ein 0,014 mm. langes Haar mit kegelförmiger Basis sitzt, diese dagegen lange fadenförmige Gebilde, welche von der bindegewebigen Unterlage bis zur Epitheloberfläche reichen und mit einem ganz kurzen spitzen Endhärchen nur eben über diese hervorragten. Allein *Buignon* hat diese Trennung wieder sehr zweifelhaft gemacht, indem er zeigte, dass die Sinnesorgane in der äussern Haut des Axolotl und *Proteus* in der Mitte zwischen den zwei von *Schulze* aufgestellten Gruppen stehen. Er zeigt, dass sie sich den Seitenorganen anschliessen durch ihre Verbreitung auf der Körperoberfläche, durch die Anwesenheit eines aus birnförmigen Zellen bestehenden innern Conus und dadurch, dass sie nicht auf Papillen sitzen. Dagegen mangeln ihnen die von *Schulze* gesehenen feinen Röhren und die langen über die Mündung des Organs hervorragenden Haare. Den Geschmacksorganen nähern sie sich durch die Aehnlichkeit der die Hauptmasse des Organs bildenden langen Zellen und das Vorhandensein der äusserst kleinen Härchen auf dem Gipfel. Was die Funktion dieser Organe anbetrifft, so ist *Buignon* geneigt, sie zu den Geschmacksorganen zu stellen oder wenigstens ihnen eine Empfindung zuzuschreiben, die unserm Geschmacke ähnlich ist. — *Malbranc* <sup>2)</sup> will die Seitenorgane wieder gänzlich von allen andern Sinnesorganen ausschliessen, indem er nachzuweisen sucht, dass sie nichts mit Drüsen zu schaffen haben, wie *Leydig* angenommen hat, aber auch mit Geschmacksorganen durchaus nicht zu identificiren seien. *Leydig* <sup>3)</sup> in seiner neuesten Arbeit „über die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien“ bleibt bei seiner früher aufgestellten Ansicht, indem er sich folgendermassen äussert: „Ueberblickt man alles, was bisher von mir und Anderen über die eigenthümlichen Organe, wie sie in der äussern Haut, dann in der Mund- und Rachenhöhle bei Fischen, Amphi-

---

1) l. c. pag. 40.

2) *M. Malbranc*. Von der Seitenlinie und ihren Sinnesorganen bei Amphibien. Separat-Abdruck aus der Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie Bd. XXVI. Leipzig 1875. pag. 53.

3) Archiv für mikr. Anatomie. Bd. XII. 1875.

bien, Reptilien und Säugethieren vorkommen, ermittelt wurde, so wird wohl Niemand bestreiten können, dass sie alle verwandtschaftlich zusammengehören, etwa in der Sprache systematischer Aufstellungen als Familie einer Organgruppe, ebenso klar ist aber auch, dass sie unter sich Verschiedenheiten aufzeigen, welche uns berechtigen können, sie wieder in Untergruppen zu zerlegen.“ Als Glieder einer solchen Untergruppe fasst er zusammen: a) die becherförmigen Organe der Fische, die Organe in der Zunge der Froschlarven, der Eidechsen und Schlangen und die Geschmacksknospen der Säugethiere. b) die Seitenorgane der Amphibienlarven und ihre Gruppen am Kopf und die in der Haut von Proteus und Axolotl befindlichen Sinnesorgane. Leider war es mir nicht möglich selbst hierüber vergleichende Studien anzustellen; dennoch halte ich *Leydig's* Ansicht für die richtige, da sich, wie ich glaube, schon aus den Resultaten der Untersuchungen *Malbranc's* und *Buignon's* der Nachweis liefern lässt, dass eine Trennung der Organe der äussern Haut und derjenigen der Mundhöhle des Axolotl auf histologischem Wege eine Unmöglichkeit ist. Eine Trennung auf experimentellem Wege ist bis jetzt noch nicht versucht worden.

Fasse ich zusammen, was *Buignon* und *Malbranc* über die Unterschiede zwischen den Sinnesorganen der äussern Haut und der Mundhöhle berichten, so gibt *Buignon* für die letztern an: „Statt eines ovalen Querschnitts bieten sie von oben betrachtet Scheibenform dar; ihr Durchmesser ist nur halb so gross, als der der andern; im Innern sieht man statt zweier regelmässiger Zellreihen nur einen ungeordneten Zellhaufen.“ *Malbranc* schreibt: „Wollte man und müsste man eine Trennung der Seitenorgane von den Geschmacksbechern allein auf histologische Merkmale gründen, so würden die Trennungsmomente in der Gesamtkonfiguration, den Zellformen, Härchen, Sitz auf der Cutis etc. so zahlreich ausfallen, als bei dem Vergleich mit Drüsen.“ Was zuerst die Grösse der Organe anbetrifft, so glaube ich nicht, dass dieselbe eine Entscheidung geben könne, denn sie variirt sowohl unter den Organen der Mundhöhle als auch unter denen in der äussern Haut. *Buignon* fand für die letztern einen Durchmesser von 0,10 bis 0,12 mm.; diejenigen in der Mundhöhle mass er nur bei Proteus; beim Axolotl beträgt ihr Durchmesser durchschnittlich 0,096 mm. Sie sind also kaum nennenswerth kleiner

als diejenigen in der Haut. Uebrigens zeigen nach *Engelmann*<sup>1)</sup> die Geschmacksorgane der Säugethiere auch bedeutende Differenzen und ist ihre Grösse selbst bei dem nämlichen Individuum nicht constant. Als Beispiel führt er unter andern von Schweine an für den Längsdurchmesser 0,055—0,130 mm. und für den Dickendurchmesser 0,020—0,052 mm. Noch weniger als die Grösse der Organe können die Zellformen als Trennungsmoment verwerthet werden. *Buignon* spricht sich darüber folgendermassen aus: Die isolirten Zellen<sup>2)</sup> schienen mir sehr wenig verschieden von den stäbchen- und spindelförmigen Zellen; es sind immer die nämlichen länglichen, nach oben sich verschmälernden Zellen mit einem an der Basis verdickten Zellkörper, der den Kern enthält.“ Das gleiche gilt von den kleinen Härchen auf dem Gipfel der Organe, an denen *Buignon* keinen Unterschied finden konnte. Was den Sitz auf der Cutis anbetrifft, so sind Differenzen darin bei den als Geschmacksorgane anerkannten Gebilden anderer Thiere gar nichts seltenes. Während dieselben bei den Säugethiern meist tief geborgen an den Abhängen der Papillae circumvallatae liegen, stehen sie beim Frosch auf den Spitzen der Pap. fungiformes. Ja es kommen bei den Säugethiern neben den in geschützter Lage sich befindenden auch einzelne Exemplare auf den Pap. fungiformes vor. Ueberdies lässt sich gewiss nichts dagegen einwenden, dass auf der allen Schädlichkeiten ausgesetzten äussern Haut etwas andere Verhältnisse vorauszusetzen sind, als in der geschützten Mundhöhle. Es bleibt uns endlich noch der letzte Punkt zu erörtern übrig, nämlich die verschiedene Form der Organe bedingt durch eine abweichende Anordnung der Zellen des innern Conus. Dieselbe lässt sich nicht bestreiten, doch glaube ich nicht, dass man berechtigt ist, zwei im Uebrigen gleiche Organe aus diesem Grunde für völlig different zu halten. Es kommen ja, um wieder die Geschmacksorgane der andern Thiere zum Vergleiche herbeizuziehen, auch dort ziemlich bedeutende Differenzen vor; ich führe z. B. die Geschmacksscheiben auf den pap. fungif. der Frösche an. Ausserdem müssen wir in Betracht ziehen, dass bei den jüngern Organen der äussern Haut wie dies *Buignon* angibt und *Malbranc* abbildet, diese Anordnung

<sup>1)</sup> *Stricker's* Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Thiere. Bd. II.

<sup>2)</sup> pag. 42.

in zwei Reihen fehlt und dieselben vollkommen mit den Organen in der Mundhöhle übereinstimmen.

Sehen wir somit, dass eine durchgreifende Trennung der Sinnesorgane der äussern Haut und der Mundhöhle unmöglich ist, dass hinwiederum die erstern den Uebergang vermitteln zu den Seitenorganen der Amphibien und Fische, während die andern die grösste Aehnlichkeit zeigen mit den Geschmacksorganen der Säugethiere, so muss man entschieden *Leydig* Recht geben, wenn er alle diese Organe als Glieder einer Organgruppe ansieht. Es existirt ein offener Uebergang von den becherförmigen Organen der Fische zu den Organen der äussern Haut des Axolotl und des Proteus und von diesen einerseits zu den Seitenorganen der andern Amphibien, andererseits zu den Geschmacksorganen der Säugethiere, welcher letzterer Uebergang durch die Organe in der Mundhöhle des Axolotl vermittelt wird. Wenn wir nun auf der einen Seite dieser Reihe die Geschmacksorgane der Säugethiere sehen, auf der andern die becherförmigen Organe der Fische, welche *F. E. Schulze* als Geschmacksorgane erkannt hat, so können wir gewiss die Vermuthung aussprechen, dass alle diese Organe der Geschmacksempfindung dienen, oder wie *Buignon* sich ausdrückt, wenigstens einem dem Geschmack ähnlichen Sinne. Dass die im Wasser lebenden Thiere ein höher ausgebildetes Geschmacksorgan besitzen, als die ausser demselben lebenden, kann nicht befremden, da ja höhere Ausbildung eines Organs bei stetem Gebrauch, oder Verkümmern bei Nichtgebrauch immer Hand in Hand gehen. Ein Beispiel dafür geben uns gerade die Seitenorgane, welche die Amphibienlarven so lange sie im Wasser leben, behalten, dagegen sehr rasch verlieren, sobald sie den Wasser-aufenthalt mit dem Aufenthalt auf dem Lande vertauschen.

### Oesophagus.

Die Mundhöhle geht direct in einen kurzen, oben weiten, von vorn nach hinten abgeplatteten, unten enger und runder werdenden Oesophagus über. Derselbe ist von einer aus glatten Muskelfasern bestehenden innern Ring- und äussern Längsmuskelschicht umhüllt. Letztere ist wenig entwickelt; erst gegen die Cardia zu nimmt sie etwas an Mächtigkeit zu. Die Schleimhaut ist in Falten gelegt, welche im obern Theil flach sind, im untern dagegen höher werden und das Lumen des Oesophagus fast ganz ausfüllen. Das Epithel (Fig. 2). ist ein hohes Flimmerepithel

in das eine sehr grosse Menge von Becherzellen eingestreut ist. Die Richtung der Flimmerbewegung geht von der Mundhöhle nach dem Magen zu. Die Flimmerzellen sind oben sehr breit, verschmälern sich aber rasch, um den Theken der Becherzellen Platz zu geben. Auf seitlichen Ansichten der frischen Schleimhaut scheint daher die ganze Oberfläche zu flimmern, während man anderseits auf Flächenansichten bei einer bestimmten Einstellung meinen könnte, die Epithelschicht bestehe fast ausschliesslich aus Becherzellen. Die Becherzellen sind hier nicht rund oder oval, wie in der Mundhöhle, sondern langgestreckt und bestehen aus dem kurzen mit der Oeffnung versehenen Hals, der Theca und einem kurzen Fusse, der den Kern enthält. Der ovale Kern der Cylinderzellen befindet sich meist im obern Drittheile und zeigt gewöhnlich zwei, manchmal nur ein helles Kernkörperchen. Die Länge der Epithelien beträgt 0,0855 bis 0,0900 mm. Die Basis der Flimmerzellen hat einen Durchmesser von 0,0180 bis 0,0270 mm. Die Länge der Flimmerhaare ist 0,005—0,007 mm.

### Magen.

Der senkrecht stehende von der Leber fast ganz bedeckte Magen hat im gefüllten Zustande ein sehr beträchtliches Volumen. Seine Muskulatur ist kräftig entwickelt; die Dicke der nach innen liegenden Ringmuskulatur beträgt etwa das achtfache der Dicke der Längsmuskulatur. Die Längsfalten des Oesophagus setzen sich in die durch reichliches submucöses Gewebe von der Muskelschicht getrennte Magenschleimhaut fort. Gegen die Mitte des Magens werden dieselben flacher, so dass sie bei gefülltem Magen fast ganz verschwinden, im Pylorustheil dagegen sind sie wieder sehr ausgesprochen. Während die Schleimhaut des ganzen übrigen Darmrohrs einer Muscularis entbehrt, ist sie am Magen vorhanden. Die Magendrüsen stehen im grössten Theile des Magens dichtgedrängt, nur durch ein spärliches Bindegewebsgerüst getrennt; ihre Länge beträgt bis zu 0,5 mm. Nur in der Gegend der Cardia stehen sie weiter auseinander und sind kürzer. In ihrer Zusammensetzung zeigen die Drüsenschläuche keine Abweichung von den bei andern Amphibien durch *F. E. Schulze* <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> *Schulze*. Epithel- und Drüsenzellen pag. 177.

*Heidenhain*,<sup>1)</sup> und *Bleyer*<sup>2)</sup> beschriebenen Verhältnissen. Das Epithel der Magenoberfläche senkt sich in einen engen Drüsenhals ein, wobei die einzelnen Zellen kürzer werden und sich dachziegelartig decken. Der wieder weiter gewordene Drüsen Schlauch ist nur mit einer Art grosser, polygonaler, membranloser Drüsenzellen ausgekleidet, welche einen rundlichen Kern enthalten. Der Durchmesser der Drüsenzellen beträgt durchschnittlich 0,039 mm. der ihrer Kerne 0,0112 mm.

Die Frage nach der Beschaffenheit der Epithelzellen der Mageninnenfläche ist in neuerer Zeit Gegenstand mehrfacher Untersuchungen gewesen, ohne dass die Forscher in ihrer Beantwortung einig geworden sind. Während man früher allgemein das Magenepithel als dem Darmepithel analog ansah, nur vielleicht mit dem Unterschiede, dass es seine Cuticula sehr leicht verliere, sprach sich zuerst *F. E. Schulze*<sup>3)</sup> dahin aus, dass das Magenepithel aller Wirbelthiere aus Cylinderzellen bestehe, welche oben offen seien. Sie zu den eigentlichen Becherzellen zu rechnen, scheut er sich, weil ihnen die sonst so charakteristische Theka und eine obere Verengung fehlen. An den von *F. E. Schulze* seiner Arbeit beigegebenen Zeichnungen, die gewiss an Genauigkeit nichts zu wünschen übrig lassen, muss es auffallen, dass die Oeffnungen der ächten Becherzellen fast ausnahmslos durch einen scharfen Ring bezeichnet sind, während dies bei den Magenepithelien nur an wenigen Präparaten aus *Müller'scher* Flüssigkeit der Fall ist und auch da oft nur angedeutet, bei den frisch untersuchten Epithelien aber gar nicht.

*Heidenhain*<sup>4)</sup> vertritt gegen *Schulze* die ältere Ansicht, indem nach seinen Untersuchungen im natürlichen Zustande die Zellen zwar nicht durchweg, aber zum grossen Theil geschlossen sind. Nur die Zellen, welche in schleimige Metamorphose übergegangen sind und ihren Inhalt entleert haben, zeigen sich auch im frischen Zustande geöffnet. *Ebstein*<sup>5)</sup> ist ganz derselben Ansicht und

1) *Heidenhain*. Untersuchungen über den Bau der Labdrüsen. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. VI. 1870. pag. 394.

2) *E. Bleyer*. Magenepithel und Magendrüsen des Batrachier. Königsberg 1874 pag. 21 u. 22.

3) Epithel- und Drüsenzellen pag. 174.

4) pag. 372.

5) *Wilh. Ebstein*. Beiträge zur Lehre vom Bau und den physiologischen Funktionen der sogenannten Magenschleimdrüsen. Archiv für mikroskop. Anatomie Bd. VI. 1870. pag. 520.

glaubt die Annahme gerechtfertigt, „dass es sich bei dem die Innenfläche des Magens überziehenden Epithel lediglich um Cylinderepithel mit geschlossenem freien Ende handelt, welches in gewissen Zuständen, besonders zur Zeit der Verdauung in Folge schleimiger Metamorphose seines Inhalts berstet und dann oben offene Zellen darstellt.“ Die Abbildungen zeigen der Beschreibung gemäss die Epithelien im Hungerzustande oben durch eine Membran begrenzt, während der Verdauung dagegen offen. An seinen offenen Zellen ist von einem Ringe, wie er nach Wegfall der deckenden Membran als obere Begrenzung der seitlichen Wandungen zu erwarten wäre, nichts zu sehen.

*Eimer*<sup>1)</sup> citirt in seiner Abhandlung über Becherzellen die von *F. E. Schulze* angegebenen Orte, wo sich *niemals* Becherzellen finden und fügt diesen mit *Oedmansson* hinzu „das Epithel des Magens vom Frosch.“

*Klein*<sup>2)</sup> beschreibt das Magenepithel folgendermassen: „Die einzelnen Epithelzellen sind cylindrisch oder abgestutzt, kegelförmig und sind an in Chromsäure gehärteten Präparaten auf weite Strecken Becher.“ Vom Froschmagen führt er noch speciell an, dass das Cylinderepithel<sup>3)</sup> der Oberfläche nach Behandlung mit Chromsäure fast überall aus prächtigen Becherzellen bestehe.

*Bleyer*<sup>4)</sup> schliesst sich an *Klein* an; ihm erscheint „bei jeder Behandlungsweise das Magenepithel offen, dagegen fehlen die andern Characterere der Becherzellen.“

In *Frey's*<sup>5)</sup> neuester Auflage seines Lehrbuchs der Histologie und Histochemie des Menschen lesen wir: Die Schleimhaut des Magens führt von der Cardia an die cylindrische Epithelformation, welche von nun an durch den ganzen Darm sich erhält. Die Zellen erscheinen lang und schmal; die Seitenflächen zeigen eine Zellenmembran, welche jedoch während des Lebens an der nach aussen gerichteten Basis einzelner Zellen fehlen dürfte.“ Eine Anmerkung hiezuhin lautet: „*Schulze* im Arch. f. mikr. Anat. Bd. 3.

1) *Th. Eimer*. Ueber-Becherzellen. Separatabdruck aus *Virchow's* Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Bd. XXXXII pag. 34.

2) *E. Klein* in *Stricker's* Handbuch der Gewebelehre. Bd. 1. pag. 389.

3) pag. 398.

4) pag. 19.

5) Leipzig 1876.

S. 177 hatte alle Magencylinder für offen erklärt. Es ist dieses nur für einen Theil richtig. Bei Tritonen treten, wie der Verfasser fand, zwischen den gewöhnlichen Cylindern nicht selten zahlreiche Flimmerzellen auf.“

*Krause*<sup>1)</sup> fasst sich kurz: „Alle diese freien Parthien der Oberfläche werden von Cylinder-Epithel überkleidet, das einzelne Becherzellen führt.“

*Schulze* hat dies bereits beschrieben und abgebildet (Taf. X Fig. 6 und 7) und gibt ferner an, dass die Flimmerzellen im Magen junger Tritonen die überwiegende Mehrzahl bilden (Pag. 175 Taf. X Fig. 9.). Dieses Verhalten macht *Schulze* gerade stutzig, ob er die Magenepithelien zu den ächten Becherzellen rechnen soll oder nicht, da die bauchige Theca ihnen nicht nur da fehle, wo sie alle nebeneinanderstehen, sondern auch wo sie durch Flimmerzellen von einander getrennt seien (pag. 176).

*Ranvier*<sup>2)</sup> hält die Magenepithelien ganz einfach für Becherzellen, die sich von denen des Darms dadurch unterscheiden, dass sie keinen Umschlagsrand haben und gegenseitig einander dicht anliegen. Seine isolirten Becherzellen vom Froschmagen zeigen oben die rundlichen Oeffnungen; dieselben sind aber nicht sichtbar an dem mit absolutem Alkohol und Pikrocarmin behandelten Querschnitte. (Fig. 75 und 76).

*Edinger*<sup>3)</sup>, der den Fischdarm untersuchte, fand wieder ganz neue Verhältnisse. Nach ihm sind die Magencylinderepithelien *nach allen Seiten hin* membranlos. Das Protoplasma hat gegen das Magenlumen zu starke Neigung, eine schleimig glasige Metamorphose einzugehen. Er findet fast alle Zellen an ihrem freien Rande in dieser Weise modificirt. „Meist hat sich nur die oberflächlichste Protoplasmaschicht umgewandelt und ragt dann aufgequollen halbkugelförmig über das Niveau. Oft auch geht die Schleimmetamorphose tiefer hinab.“ Es kann zu einem Verbrauch sämtlichen Protoplasmas kommen, sodass die ganze Zelle zu einer schmalen hellglänzenden Masse geworden, an deren Basis die letzten Protoplasma-reste und der Kern liegen. „Die Epithel-

1) Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. I. Allgemeine und mikroskopische Anatomie. Hannover 1876.

2) *L. Ranvier's* technisches Lehrbuch der Histologie, übers. von *W. Nicati* und *H. v. Wyss* Leipzig 1877.

3) *L. Edinger*. Ueber die Schleimhaut des Fischdarmes, nebst Bemerkungen zur Phylogense der Drüsen des Darmrohres. Archiv für mikr. Anat. Bd. XIII pag. 666.

zellen, schreibt er weiter, werden durch eine helle Kittsubstanz unter einander verbunden, welche zwischen ihnen aufsteigend am Lumen angekommen, immer zu einem kleinen Kölbchen anschwillt. Dieses ragt über das Niveau der Zellen empor und färbt sich ungemein leicht mit Anilinblau. Mit dieser Farbe tingirte Schnitte lassen die Endkölbchen der Kittsubstanz leicht zwischen den fast ungefärbten Schleimpfröpfen der Magenepithelien erkennen. Von der Fläche sieht man, dass die Kittsubstanz in schmalen, glänzenden Ringen die Zellen umgibt.“

Zu den zwei bisherigen Hauptansichten, deren Vertreter unter den neuesten Forschern *Heidenhain*, *Ebstein* und *Eimer* einerseits, *F. E. Schulze*, *Ranvier*, *Klein*, *Bleyer* andererseits sind, kommt also noch eine Dritte, dahingehend, dass die Zellen membranlos seien. Die Bilder, welche die obenerwähnten Forscher gesehen, beschrieben und abgebildet haben, beruhen demnach sämmtlich auf Täuschung, was doch kaum glaublich ist. Sehr Zutrauen erweckend sind *Edingers* Angaben nicht, da er sich des Gegensatzes, in dem er zu *F. E. Schulze* steht, gar nicht bewusst zu sein scheint, wenn er schreibt: „Das Offensein der Magenepithelien des Fischdarms wurde zuerst von *F. E. Schulze* erkannt etc.“ Wie seine membranlosen Zellen oben offen sein können, ist doch schwer begreiflich. Die Zeichnungen, die er von den Magenepithelien gibt, stimmen ebenfalls nicht gut zu der Beschreibung; denn die Zellen scheinen sämmtlich sehr dicke, an den meisten Zellen durch doppelte Conturen bezeichnete Wandungen zu besitzen (Taf. XXXX Fig. 12.)

Den wesentlichsten Fortschritt in der Lösung unserer Frage verdanken wir seit der Arbeit *F. E. Schulze's* den Untersuchungen *Biedermanns*<sup>1)</sup>. *Schulze* hatte erkannt, dass die Epithelien des Magens eine andere Beschaffenheit haben, als die des Darms und war geneigt, sie als den Becherzellen analoge Gebilde anzusehen; *Biedermann* hat nun nachgewiesen, dass sie auch von diesen scharf getrennt werden müssen. Nach ihm ist der Vordertheil jeder Zelle nicht wie dies *Schulze*<sup>2)</sup> annahm, mit Schleim ausgefüllt, sondern „von einem rundlichen oder ovalen Körper, welcher hervorgegangen aus einer eigenthümlichen Modification des Zell-

1) *W. Biedermann*. Untersuchungen über das Magenepithel. Separatabdruck aus dem LXXI. Sitzb. der k. Akad. der Wissensch. Prag 1875.

2) pag. 19.

protoplasmas, in den meisten Fällen schon histologisch, immer aber durch seine physikalischen und chemischen Eigenschaften von der übrigen Zellsubstanz differenzirt ist.“ An diesem durch ein eminentes Quellungsvermögen ausgezeichneten Körper, den er „Pfropf“ heisst, sieht er bei geeigneter Behandlung eine eigenthümliche Structur in Gestalt einer feinen Längsstreifung, welche er für den Ausdruck von Porenkanälchen oder einer Stäbchenstructur ansieht. Es bilden diese Pfröpfe daher für die Magenepithelien eine ähnliche Bedeckung, wie die Cuticularsäume für die Darmcylinder.

Meine Untersuchungen, die ich am Magenepithel des Axolotl, sowie an dem von *Rana esculenta* und *Triton cristatus* anstellte, haben fast in allen Beziehungen zu den nämlichen Resultaten geführt. Zur Isolirung der Zellen bediente ich mich, ausser der schon von *F. E. Schulze* verwendeten *Müller'schen* Flüssigkeit, ganz schwacher Lösungen von Chromsäure und chromsaurem Kali, der von *Kölliker*<sup>1)</sup> empfohlenen sehr verdünnten Essigsäure, des Jodserums, des *Ranvier'schen* Alkohols, und endlich des Osmiumglycerins, wie es *Biedermann* in Anwendung brachte. Wie *Biedermann* beim Gebrauch der *Müller'schen* Flüssigkeit, so musste ich mich — mit Ausnahme des letzten — bei allen übrigen Reagentien, so vorzügliche Dienste sie sonst zur Untersuchung von Epithelien leisten, davon überzeugen, dass sie den obern Theil der Magenzellen in kurzer Zeit durch Quellung und Auflösung zerstören. Bei Untersuchung des frischen Epithels in Lymphe oder  $\frac{1}{2}$  0/iger Kochsalzlösung fand ich die nämlichen Verhältnisse, wie sie *F. E. Schulze* und *Biedermann* beschrieben haben. Der obere Theil der Zelle bestand aus einer feinkörnigen helleren Masse, die leicht convex über die schärfer begrenzten seitlichen Wandungen hervorragte. Dies Verhalten war dasselbe bei Thieren, die gehungert hatten und bei solchen, die während der Verdauung getödtet wurden. In einem Punkte bin ich indess mit *Biedermann* nicht ganz einverstanden. Derselbe hält die Magenepithelien sämmtlich für oben offen und glaubt, dass die den Vordertheil der Zelle ausfüllende Inhaltsportion „gewissermassen wie der Kork einer Flasche die Zelle verschliesse“, während mir manches dafür zu sprechen schien, dass der Propf noch von einer

1) *A. Kölliker*. Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1867 pag. 179 und 423.

feinen Membran bedeckt sei. An frischen Präparaten konnte ich davon zwar nichts bestimmtes erkennen, aber ebensowenig von einem Ringe, den man als Projection des obern Randes der seitlichen Zellmembran bei einer offenen Zelle erwarten müsste. Allerdings kann man durch Anwendung von Reagentien, die eine Quellung des Pfropfes bewirken, einen Ring als obere Begrenzung der Seitenwandungen zur Anschauung bringen, — es gelingt dies z. B. beim Frosche sehr schön durch *Ranvier'schen* Alkohol — allein dasselbe Reagens kann auch die den Pfropf bedeckende Hülle zerstört oder abgelöst haben. In Osmiumglycerin, das die Zellen ausgezeichnet erhält und aus dem sie sich sehr leicht isoliren lassen, habe ich immer die am besten erhaltenen Zellen oben vollkommen scharf begrenzt gefunden. (Fig. 3.) Nur an den Zellen, deren Pfropf auch bei dieser Behandlung etwas gequollen war, trat die obere Grenzlinie weniger scharf hervor. Von einer die Seitenwände verbindenden Linie war bei den gut erhaltenen Zellen nie etwas zu sehen, dagegen sah ich sie öfters bei den etwas gequollenen. Bei diesen war dann immer der darüber hinausragende Theil des Pfropfes etwas blasser, als der untere. Bei Behandlung der Zellen mit Jodserum, das eine verhältnissmässig geringe Quellung des Pfropfes bewirkt, sah ich mit Hartnach Immersion IX Ocular 3 über vielen Zellen eine ganz feine convexe Decke, die sehr gut für eine zarte abgehobene Membran gehalten werden konnte.

Was die Beschaffenheit des Pfropfes anbelangt, so stimme ich mit *Biedermann* darin vollständig überein, dass er in seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften von der übrigen Zellsubstanz verschieden sei. Was er von den Quellungsvorgängen an Schnitten, die in Alkohol gehärtet sind, bei Zusatz von verdünntem Glycerin, ferner was er über die Färbungen mit Anilinblau und Carmin sagt, kann ich nach meinen in gleicher Weise angestellten Untersuchungen bestätigen. An den mit Osmiumglycerin behandelten Epithelien fand *Biedermann* den Pfropf „fast glasartig durchsichtig, schön grünlich gelb gefärbt.“ In dieser Schönheit konnte ich ihn bei meinen Epithelien vom Axolotl nie zur Anschauung bringen: immer war derselbe mehr oder weniger granulirt. Dies ist wahrscheinlich der Grund, warum es mir nie gelang, die Streifung deutlich zu erkennen. Einzelne Längsstreifen sah ich zwar oft an den Pfröpfen, aber nie eine regelmässige Streifung, die mit derjenigen der Darmcuticula ver-

gleichbar gewesen wäre. Auch bei Triton gelang es mir so wenig wie *Biedermanu* die Streifung zu sehen. Um so interessanter waren mir Bilder, die ich aus *Ranvier'schem* Alkohol erhielt. (Fig. 4.) Der untere Theil der Zelle war ziemlich gut erhalten, der obere dagegen auf eigenthümliche Weise zerstört. An den meisten Zellen war die Membran um die Pfröpfe zerrissen, der Pfropf selbst in eine grosse Menge von Fasern aufgelöst, die dem untern Theil der Zelle wie lange Wimperhaare einer Flimmerzelle aufsassen. Andere Zellen hatten die seitlichen Membranen noch behalten, sodass die einzelnen Stäbchen aus der obern Oeffnung gewissermassen herauszuströmen schienen. An ihrem obern in Zerstörung begriffenen Ende giengen diese Fäden in eine grosse, die Zelle weit überragende wolkige Schleimmasse über, welche sich mit Anilinblau, wie die Stäbchen selbst, sehr rasch färbte. — Dass diese Art des Zerfalls, die sich bei sämmtlichen Zellen in höherem oder geringerem Grade vorfand, etwas zufälliges sei, ist kaum anzunehmen. Dieselbe deutet vielmehr darauf hin, dass der Pfropf wirklich ein der Cuticula des Darmepithels verwandtes Gebilde sei. Die ausserordentliche Zerstörbarkeit der Pfröpfe, sowie ihr bedeutendes Volumen machen es begreiflich, dass die wirklichen Structurverhältnisse so schwer zu erforschen sind. Ob es sich um ein aus Stäbchen zusammengesetztes Gebilde, oder wie bei der Darmcuticula um feine Kanälchen handle, ist mir unmöglich zu entscheiden. Die von mir gesehenen Bilder würden eher für das Erstere sprechen.

Bezüglich der den Pfropf bedeckenden Membran möchte ich an eine Beobachtung *Eimer's* <sup>1)</sup> erinnern, die derselbe bei seinen Untersuchungen über Becherzellen im Darm gemacht hat. „In einzelnen Fällen“, schreibt er, „entstand das Bild, als ob der Becherhals, nachdem er die Umgrenzung des Stoma gebildet hat, sich wagrecht umbiegend und zur ungemein zarten Membran sich verdünnend, als oberste Schicht des Basalsaums der Cylinder über diese wegliefe. Allein die betreffenden Verhältnisse bieten ein so subtiles Object der Untersuchung dar, dass ich noch genauer nachforschen muss, bevor ich das angedeutete Verhältniss als wirklich sicher hinstelle.“

Unter den chemischen Differenzen zwischen dem Pfropftheil der Magenepithelien und dem Inhalt der Becherzellen führt

1) pag. 47.

*Biedermann* an, dass die Pfröpfe sich mit Anilinblau rasch färben, der Becherzelleninhalt nie. Ich habe darüber keine Versuche angestellt, dagegen möchte ich das verschiedene Verhalten gegen Ueberosmiumsäure ebenfalls für massgebend halten. Dieselbe färbt die Pfröpfe hellgelb bis dunkelbraun, die Theca der Becherzellen dagegen färbt sich nie, zeichnet sich vielmehr gerade durch ihre Helligkeit zwischen den umgebenden Cylinderzellen aus.

Eine Veränderung der Pfröpfe während der Verdauung konnte ich an Zellen aus Osmiumglycerin so wenig finden, wie an den frisch untersuchten.

Die Länge der Magenepithelien beträgt 0,1035—0,1170 mm.; diejenige des Kerns 0,0225—0,0270 mm. Der Pfropf hat ziemlich gleiche Länge und Breite; durchschnittlich beträgt sie 0,0270 mm.

### Duodenum und Dünndarm.

Das Duodenum, welches vom Pylorus hinter der Leber ungefähr  $1\frac{1}{2}$  cm. weit hinaufsteigt, um dort den Gallengang aufzunehmen, zeichnet sich durch eine mächtig entwickelte Ringmuskulatur und ein sehr kleines Lumen aus. Die Dicke der Ringmuskulatur ist ungefähr sechsmal so gross als diejenige der ihr aussen anliegenden Längsmuskulatur. Das Lumen des Dünndarms ist wieder weiter, die Ringmuskelschicht ist kaum halb so dick, wie im Duodenum, die Längsmuskelschicht ungefähr gleich entwickelt. Die Schleimhaut ist wie im Oesophagus in sechs bis acht Längsfalten gelegt. Dieselben werden durch das submucöse Bindegewebe gebildet und sind von starken Gefässen durchzogen. Von der Oberfläche senken sich kleine schlauchförmige, am untern Ende etwas erweiterte Drüsen ein, die im Duodenum sowohl an den Abhängen der Längsfalten als im Grunde zwischen denselben liegen, im Dünndarm dagegen nur zwischen den Falten vorkommen. Flächenansichten zeigen hier, dass sie immer zu zwei oder drei beisammen von reichlichen Gefässen umspinnen in den Längsfurchen liegen. Das Epithel (Fig. 5 und 6.) hat Cylinderform und zeichnet sich im Duodenum namentlich durch seine schlanke Form aus. Becherzellen sind im Dünndarm reichlich, im Duodenum etwas weniger zahlreich. Ihre Form ist meist eine sehr elegante. Der enge Hals geht in eine weite längliche Theca über, die sich nach unten in einen den ovalen Kern einschliessenden Fuss fortsetzt. Die Kerne der Cylinderzellen liegen in verschiedener Höhe; in der Umgebung der Becherzellen sind sie

ansnahmslos höher gelegen als die Kerne derselben. Flächenbilder von Osmiumpräparaten zeigen zwischen den meist fünfeckigen Grundflächen der Cylinderzellen in ziemlich regelmäßigen Abständen die hellen Theken der Becherzellen. Bei gefütterten Thieren sind die Cylinderzellen meist reichlich mit Fetttröpfchen versehen, während die Becherzellen nie Fett im Innern zeigen. Die Kerne der Cylinder- und Becherzellen zeigen keine Verschiedenheit. Die Länge der Zellen beträgt 0,0720—0,0900 mm. Die Basis der Cylinderzellen hat einen Durchmesser von ca. 0,0180 mm. Die Länge des Kerns beträgt 0,0225, die Breite 0,009—0,0135 mm.

### Rectum.

Das Rectum ist ein gerader, weiter Schlauch, der in gefülltem Zustande gar keine, in leerem nur wenig erhabene Längsfalten zeigt. Die Musculatur ist etwas schwächer entwickelt, als die des Dünndarms. Die ganze Schleimhaut ist von schlauchförmigen Drüsen durchsetzt, die fast so dicht gedrängt stehen, wie im Magen. Dieselben sind etwas länger als die Drüsen im Dünndarm. Das Cylinderepithel (Fig. 7) unterscheidet sich in keiner Weise von dem des Dünndarms. Die Zahl der Becherzellen ist hier noch grösser als dort, so dass sie also vom Magen abwärts immer zunimmt. Häufig finden sich solche, bei denen der Becher nur ungefähr den dritten Theil der Länge der Zelle einnimmt, während der untere Theil vollkommen mit demjenigen einer Cylinderzelle übereinstimmt. Wie im Rectum, so finden sich auch in der Cloake bis zum Uebergang in die äussere Haut reichliche Becherzellen.

### Mesenterium.

Im Mesenterium finden sich, wie dies *Leydig* schon vor langer Zeit beschrieben hat, schöne Züge glatter Muskelfasern.

Herr Geh. Rath von *Kölliker*, der mir das werthvolle Material zu meinen Untersuchungen, sowie seine Bibliothek in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellte und mir mit seinen Rathschlägen jederzeit an die Hand ging, spreche ich hiemit meinen besten Dank aus; ebenso wie den Herrn Prof. Dr. *Gierke* in Jeddo, ehem. Assistenten des mikroskopischen Instituts zu Würzburg, Prosector Dr. *Ph. Stöhr* und Dr. *Ziegler*, Dozenten für patholog. Anatomie.

## Nachschrift.

Nach Beendigung meiner Arbeit veröffentlichte *Partsch*<sup>1)</sup> in Breslau Untersuchungen über das Magenepithel, worin er die *Heidenhain'sche* Ansicht vertritt, dass der von *Biedermann* als Pfropf bezeichnete Theil der Magenepithelien einfach in Mucin umgewandelter Zellinhalt sei, und es mindestens für überflüssig hält, den Pfropf als eine dem Magenepithel eigenthümliche Modification des Zellprotoplasmas zu bezeichnen. Ich muss hiegegen nochmals die Ansicht *Biedermann's* vertheidigen, dass der Pfropf ein integrierender Bestandtheil der Zelle sei und nicht nur einer bestimmten Lebensphase angehöre. Es spricht dafür der Umstand, dass man denselben an frischen Epithelien, sowie an Osmiumglycerinpräparaten, sowohl bei Hungerthieren, als bei solchen, die gefüttert worden, ausnahmslos findet, und dass er sich an Alkoholpräparaten immer durch sein Quellungsvermögen nachweisen lässt; ferner, dass derselbe bei allen Magenepithelien desselben Thieres die nämliche Grösse zeigt und nach allen Seiten hin eine scharfe Begrenzung hat, sodass ich selbst geneigt bin, noch eine ihn bedeckende Membran anzunehmen; endlich die von *Biedermann* oft gesehene regelmässige Längsstreifung und die von mir nach Behandlung mit *Ranvier'schem* Alkohol gesehene eigenthümliche Art der Zerstörung — Bilder, welche ganz entschieden auf eine bestimmte Structur des Pfropfes hinweisen.

### Erklärungen der Abbildungen.

- Fig. 1. Epithelien der Mundschleimhaut. *Ranvier'scher* Alkohol. Hartnack. Syst. 8. Oc. 3. (ebenso alle übrigen.)
- Fig. 2. Epithelien aus dem Oesophagus. Osmiumglycerin.
- Fig. 3. Magenepithel aus Osmiumglycerin. Ueber und unter dem länglichen Kern finden sich fast constant Fetttropfen, die durch die Ueberosmiumsäure intensiv gefärbt werden.
- Fig. 4. Magenepithel aus *Ranvier'schem* Alkohol.
- Fig. 5. Epithelien aus dem Duodenum.
- Fig. 6. Epithelien aus dem Dünndarm.
- Fig. 7. Epithelien aus dem Rectum.

<sup>1)</sup> *L. Partsch*: Beiträge zur Kenntniss des Vorderdarms einiger Amphibien und Reptilien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XIV. 2. Heft 1877.

# Ueber die Ermittlung von Lichtbrechungsverhältnissen fester Körper durch Totalreflexion

von

F. KOHLRAUSCH.

Vorgetragen in der physikalisch medicinischen Gesellschaft am 23. Juni 1877.

Das von *Wollaston* erdachte sinnreiche Verfahren, die Total-Reflexion zur Ermittlung von Lichtbrechungs-Verhältnissen zu benutzen, ist bekanntlich in seiner Ausführung entweder etwas umständlich oder minder genau und wird ausserdem durch das verlangte Ankleben des untersuchten Körpers an ein Prisma in seiner Anwendbarkeit einigermassen eingeschränkt.<sup>1)</sup>

Herr *E. Wiedemann*<sup>2)</sup> hat nun kürzlich ein Verfahren beschrieben, welches den zu untersuchenden Körper, anstatt ihn auf ein Prisma aufzukleben, in Gestalt einer dünnen Plan-Platte in eine stark brechende Flüssigkeit bringt. Hierdurch entgeht man den obengenannten Hindernissen und erreicht, wie *Wiedemann* gezeigt hat, eine grosse Genauigkeit; doch lässt sich nicht leugnen, dass man auch viele Vortheile von *Wollaston's* Methode einbüsst. Denn das angewandte Parallel-Strahlenbündel verlangt wesentlich wieder den ganzen Spectrometer-Apparat; ferner ist die Herstellung einer dünnen Planparallelplatte unvergleichlich schwieriger als die eines einzigen ebenen Anschliffes, der bei *Wollaston* genügt; endlich aber schliesst die Anwendung

<sup>1)</sup> Vgl. *Terquem* und *Trannin*, *Pogg. Ann.* CLVII. 302.

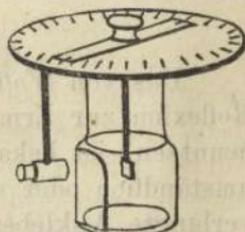
<sup>2)</sup> *Pogg. Ann.* CLVIII. 375.

durchgehenden Lichtes in *Wiedemann's* Methode wieder die undurchsichtigen Körper aus, für welche die Totalreflexion eben von besonderer Bedeutung ist.

Es soll hier gezeigt werden, wie man durch die Verschmelzung der beiden genannten Verfahren zu einem Hilfsmittel der Bestimmung von Brechungsverhältnissen fester Körper gelangt, welches an Einfachheit nichts zu wünschen lässt und welches, wie ich glaube, die gleiche Verwendbarkeit besitzt, wie *Abbe's* Methode für flüssige Körper.<sup>1)</sup>

Verlangt wird natürlich, dass man über eine Flüssigkeit verfügt, welche stärker bricht als der zu untersuchende Körper, und darin liegt bis jetzt eine Beschränkung. Ich habe Schwefelkohlenstoff angewandt, da diese Flüssigkeit zu den stärksten brechenden gehört, und da sie ferner eine grosse optische Unveränderlichkeit mit den schätzenswerthen Eigenschaften der Reinlichkeit und der chemischen Neutralität gegen die meisten Substanzen verbindet.

Das kleine Instrument, welches ich benutze und welches ich *Totalreflectometer* nennen möchte, besteht aus einem weithalsigen Fläschchen mit einseitigem, durch ein Planglas verkitteten Anschliff und aus einem Theilkreise, welcher auf der Flasche befestigt wird. Der mit einer Alhidade im Theilkreise drehbare Zapfen ragt in die Flasche mit einem Fortsatz hinein, an welchem der zu bestimmende Körper so angebracht wird, dass seine spiegelnde Fläche die Drehungsaxe in sich enthält.



Zur Fixirung der Sehrichtung wird auf diese Fläche durch das Planglas des Fläschchens ein kleines auf unendliche Entfernung eingestelltes Fernrohr mit Fadenkreuz gerichtet. Man kann statt dessen auch eine Marke benutzen, deren Bild durch eine vorgesetzte kleine Linse in grosse Entfernung gerückt ist.

Eine diffuse Beleuchtung der spiegelnden Fläche wird durch Seidenpapier bewirkt, welches das Fläschchen mit Ausnahme des Planglases umgibt, und welches mit der Natrium-, Lithium-, oder Thallium-Flamme beleuchtet wird. Den Hintergrund des Fläschchens verdunkelt man zweckmässig.

<sup>1)</sup> *Abbe*. Neue Apparate zur Bestimmung des Brechungsvermögens etc. Jena 1874.

Bei geeigneter schräger Stellung der spiegelnden Fläche sieht man mit dem Fernrohr oder mit dem auf unendlich eingestellten Auge die Grenzlinie der totalen Reflexion des Lichtes zwischen dem Schwefelkohlenstoff und dem schwächer brechenden Körper vollkommen scharf hervortreten. Man stellt die Alhidade, bis diese Grenzlinie mit dem Fadenkreuz oder der Marke zusammenfällt und liest die Stellung über dem Theilkreise ab. Nun dreht man die spiegelnde Fläche nach der anderen Seite und stellt ebenso ein. Die Hälfte des Winkels, um welchen man gedreht hat, ist der Winkel der totalen Reflexion, und sein Sinus, multiplicirt mit dem Brechungsverhältniss des Schwefelkohlenstoffs liefert also das gesuchte Brechungsverhältniss des Körpers.

Besondere Vortheile bietet das Verfahren bei *Krystallen*. Eine einzige beliebig gelegene Fläche genügt für das Brechungsvermögen isotroper und, wie man leicht sieht, auch für die beiden Hauptbrechungsverhältnisse optisch einaxiger Substanzen. Bei zweiaxigen Krystallen muss allerdings ein Schliff in einem Hauptschnitt hergestellt werden, um die drei Brechungsverhältnisse zu bestimmen. Gegenüber der Herstellung von mindestens zwei orientirten Prismen aber ist die Anfertigung dieses einen Schliffes, den man ja ohnehin zur Messung des Axenwinkels auszuführen pflegt, eine geringfügige Arbeit. Die Schwingungsrichtungen, welche den an doppelbrechenden Körpern auftretenden beiden Grenzen zugehören, werden durch ein *Nicol'sches* Prisma leicht erkannt.

Wenn so das Verfahren an Einfachheit und die Beobachtung an Genauigkeit nichts zu wünschen lässt, so kann man von vorn herein doch dem Resultate das Misstrauen entgegenbringen, ob die Lichtgeschwindigkeit in der Oberfläche dieselbe ist wie im Innern des Körpers. Indessen sieht man, wie schon *Abbe* für sein Flüssigkeits-Refractometer bemerkt, dass ein Fehler nur dann erwachsen würde, wenn in der Trennungsfläche zwischen Schwefelkohlenstoff und fester Substanz eine Schicht entstände, welche schwächer bricht als beide Körper, was von vorn herein unwahrscheinlich ist und was auch wohl an secundären Erscheinungen kenntlich sein würde. Immerhin wird die Erfahrung hierüber entscheiden müssen.

Man wird desswegen in dem folgenden Beobachtungs-Material ausser neu untersuchten Körpern auch eine Anzahl finden, deren

Brechungsverhältniss schon anderweitig bekannt ist.<sup>1)</sup> Ein kleines Glasprisma habe ich ferner sowohl mit Totalreflexion wie auf gewöhnliche Weise mit dem Spectrometer untersucht. Endlich ist von einem zweiaxigen Krystall stets auch der Axenwinkel  $2E$  in Luft bestimmt und in der Art zu einer Controle verwendet worden, dass man das mittlere Brechungsverhältniss  $\beta$  aus dem grössten  $\alpha$  und dem kleinsten  $\gamma$  sowie aus  $E$  in bekannter Weise berechnete. Die zur Controle dienenden Zahlen sind überall durch kleinere Schrift ausgezeichnet.

Von den Präparaten und Krystallen verdanke ich viele Herrn Dr. *Steeg* in Homburg. Auch Herrn Professor *Sandberger* muss ich meinen Dank ausdrücken für die Erlaubniss, aus der hiesigen Mineralien-Sammlung der Universität geeignetes Material zu benutzen.

Wo nicht anderes angegeben, sind die Flächen angeschliffen und ferner bei doppelbrechenden Körpern senkrecht zur Axe bez. zur ersten Mittellinie der beiden Axen gelegen.

Sämmtliche Brechungsverhältnisse gelten für Natronlicht.

*Isotrope Körper.*

|                                    | <i>n</i> | Temp. | Andere Beobachtungen.           |
|------------------------------------|----------|-------|---------------------------------|
| Glasprisma, eine Fläche            | 1,5291   | 23°   | 1,5292 in durchgehen-           |
| Dasselbe, andere Fläche            | 1,5288   | 23    | dem Licht.                      |
| Schwarzes Glas                     | 1,5389   | 24    |                                 |
| Cobaltglas                         | 1,5115   | 23    |                                 |
| Kupferoxydulglas                   | 1,5224   | 23    |                                 |
| Dasselbe, angeschliffen            | 1,556    | 16    |                                 |
| Dasselbe, die weisse Oberfläche    | 1,5224   | 22    |                                 |
| Die letztere Fläche, angeschliffen | 1,523    | 16    |                                 |
| Flussspath, derb, grau             | 1,4324   | 23    | 1,433 bis 1,436 ( <i>Beer</i> ) |
| Flussspath, schwarz                | 1,4342   | 19    |                                 |
| Obsidian                           | 1,4953   | 23    | 1,488 ( <i>Brewster</i> )       |
| Bernstein                          | 1,532    | 21    |                                 |
| Achat                              | 1,540    | 23    |                                 |
| Devonischer Schiefer               | 1,534    | 22    |                                 |
| Chlorsaures Natron                 | 1,5145   | 22    |                                 |
| Kali-Alaun, natürlich              | 1,4561   | 16    | 1,4549 ( <i>Grailich</i> )      |
| Chrom-Alaun, natürlich             | 1,481    | 22    |                                 |
| Elfenbein                          | 1,540    | 21    |                                 |
| Elfenbein, anderes Stück           | 1,535    | 19    |                                 |

1) Aus *Beer*, Optik. — *Groth*, Krystallographie. — *Grailich*, Krystallographisch-optische Untersuchungen. — *Pape*, *Pogg.* Ann. Erg. VI. 35. — *Schrauf*, Wiener Berichte (1860) XLI. 778; XLII. 116. — *Topsøe* und *Christiansen*, Ann. d. chim. 1874. (5) I. — *Tschermak*, Wiener Berichte (1868) LVII. B. 641. — *Caldéron*, Beibl. zu *Pogg.* Ann. I. 399.

## Optisch einaxige Körper.

|                                              | $\omega$                       | $\varepsilon$ | Temp.           |
|----------------------------------------------|--------------------------------|---------------|-----------------|
| Quarz                                        | 1,5438                         | 1,5530        | 23 <sup>0</sup> |
| Quarz, natürlich, parallel                   | 1,5436                         | 1,5531        | 24              |
|                                              | <i>Rudberg</i>                 | 1,5442        | 1,5533          |
| Amethyst                                     | 1,5440                         | 1,5533        | 23              |
| Citrin-Quarz, parallel                       | 1,5444                         | 1,5532        | 22              |
| Derselbe, parallel, Axe horizontal           | 1,5445                         |               | 22              |
| Apophyllit                                   | 1,5343                         | 1,5369        | 22              |
| Blutlaugensalz, gelbes, nat.                 | 1,5752                         | 1,5815        | 24              |
| Essigsäures Kalkkupfer, nat.                 | 1,436                          | 1,478         | 23              |
| Dasselbe, natürlich, parallel                | 1,435                          | 1,478         | 25              |
| Elfenbein                                    | 1,5392                         | 1,5407        | 21              |
| Beryll, wasserhell, parallel                 | 1,571                          | 1,566         | 21              |
| Beryll, desgleichen, parallel                | 1,5725                         | 1,5678        | 24              |
| Beryll, grünbläulich, parallel               | 1,5804                         | 1,5746        | 23              |
| Derselbe, parallel, Axe horizontal           | 1,5803                         |               | 22              |
| Beryll, wasserhell, nat.                     | 1,573                          | 1,568         | 23              |
| Nach <i>Schrauf</i> : Beryll von Nertschinsk | 1,5703                         | 1,5659        | 21              |
| " " Elba                                     | 1,5734                         | 1,5684        | 19              |
| " " Brasilien                                | 1,5821                         | 1,5757        | 18              |
| Mejonit                                      | 1,5649                         | 1,5454        | 22              |
| Derselbe                                     | 1,5657                         | 1,5459        | 19              |
| Mellit                                       | 1,5415                         | 1,5154        | 21              |
|                                              | <i>Schrauf</i>                 | 1,5393        | 1,5110          |
| Schwarzer Glimmer, nat.                      |                                | 1,586         | 23              |
| Natronsalpeter                               | 1,5842                         | 1,3346        | 22              |
| Natronsalpeter, nat. Spaltfläche             | 1,5854                         | 1,3369        | 23              |
|                                              | <i>Schrauf</i>                 | 1,5874        | 1,3361          |
| Schwefelsaures Nickel, nat.                  | 1,5099                         | 1,4860        | 24              |
|                                              | <i>Topsøe und Christiansen</i> | 1,5109        | 1,4873          |
| Unterschwefels. Ammon-Chlornatrium           | 1,5546                         | 1,5352        | 23              |

## Optisch zweiaxige Körper.

|                    | $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ | Temp.           | 2E    | $\beta$ ber. |
|--------------------|----------|---------|----------|-----------------|-------|--------------|
| Gyps               | 1,5280   | 1,5206  | 1,5183   |                 | 93,07 | 1,5209       |
| " nat. gespalten   | 1,5289   | 1,5216  | 1,5198   | 26 <sup>0</sup> |       |              |
| <i>Angström</i>    | 1,5297   | 1,5227  | 1,5206   |                 |       |              |
| Weinsäure          | 1,6047   | 1,5355  | 1,4951   | 24 <sup>0</sup> | 146,6 | 1,5950       |
| Citronensäure      | 1,5077   | 1,4975  | 1,4930   | 24 <sup>0</sup> | 114,9 | 1,4976       |
| <i>Schrauf</i>     | 1,5089   | 1,4977  | 1,4932   | 15 <sup>0</sup> |       |              |
| Adular v. d. Eifel | 1,5253   | 1,5250  | 1,5206   | 21 <sup>0</sup> | 41,6  | 1,5250       |

|                               | $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ | Temp. | $2E$  | $\beta$ ber. |
|-------------------------------|----------|---------|----------|-------|-------|--------------|
| Adular v. St. Gotthard        | 1,5246   | 1,5230  | 1,5192   | 21    | 106,7 | 1,5231       |
| <i>Des Cloizeaux</i>          | 1,5260   | 1,5237  | 1,5190   |       |       |              |
| Glimmer, ostind., nat.        | 1,5997   | 1,5941  | 1,5609   | 23    | 71,9  | 1,5943       |
| Aragonit                      |          |         | 1,5301   | 22    |       |              |
| <i>Rudberg</i>                |          |         | 1,5301   |       |       |              |
| Kali-Salpeter                 | 1,5046   | 1,5031  | 1,3327   | 23    | 7,5   | 1,5042       |
| <i>Mitscherlich</i>           | 1,5052   | 1,5046  | 1,3330   |       |       |              |
| <i>Schrauf</i>                | 1,5064   | 1,5056  | 1,3346   |       |       |              |
| Bittersalz                    | 1,4612   | 1,4553  | 1,4324   | 21    | 78,6  | 1,4556       |
| <i>Topsøe u. Christiansen</i> | 1,4608   | 1,4554  | 1,4325   |       |       |              |
| Borax                         | 1,4712   | 1,4682  | 1,4463   | 23    | 59,0  | 1,4683       |
| <i>Tschermak</i>              | 1,4715   | 1,4686  | 1,4468   |       |       |              |
| Kupfervitriol                 | 1,5433   | 1,5368  | 1,5140   | 23    | 93,1  | 1,5366       |
| <i>Pape</i>                   | 1,5463   | 1,5394  | 1,5158   |       |       |              |
| Zucker                        | 1,5698   | 1,5643  | 1,5362   | 24    | 78,5  | 1,5641       |
| <i>Calderon</i>               | 1,5716   | 1,5667  | 1,5397   |       |       |              |

Was zunächst die Genauigkeit der Resultate betrifft, so ist selbstverständlich von zusammengesetzten Substanzen, wie Schiefer oder Achat, von Körpern die, wie Bernstein, von Schwefelkohlenstoff angegriffen werden, oder von solchen, die, wie Elfenbein oder Schiefer, keine hohe Politur annehmen, nicht mehr zu erwarten, als die Natur der Oberfläche ermöglicht. Auch natürliche Krystallflächen sind bekanntlich oft keineswegs vollkommen spiegelnde Ebenen, so dass die Grenze der totalen Reflexion nicht scharf erscheint. Bei solchen Körpern hat die vierte Decimale keine Bedeutung mehr und ist desswegen oben weggelassen.

Zu einem principiellen Argwohn gegen das Verfahren jedoch gibt die Vergleichung der Zahlen gar keine Veranlassung. Dass verschiedene Individuen einer Substanz um einige Einheiten der dritten Decimale des Brechungsquotienten variiren können, ist nichts Neues. *Schrauf's* Bestimmungen an Beryllen von verschiedenen Fundorten liefern das beste Beispiel für derartige Unterschiede.

Soweit es sich um Charakterisirung eines festen Körpers als Substanz oder auch um Erkennung eines solchen handelt, genügt also eine Genauigkeit bis zur dritten oder bis auf einige Einheiten der vierten Decimale vollständig, und diese Genauigkeit spricht sich in den obigen Resultaten aus. Dieselbe wird sich

durch eine Vervollkommnung des Apparates noch steigern lassen, der für die ersten Versuche nur aus der Hand zusammengestellt war, insbesondere auch durch bessere Hilfsmittel der Temperaturbestimmung im Schwefelkohlenstoff. Bei der Nähe der Natronflamme konnten die Temperaturen nur auf einige Zehntel Grad verbürgt werden, und der Schwefelkohlenstoff ändert sein Brechungsvermögen auf  $1^0$  um etwa 0,0008.

Bei doppelbrechenden Körpern geht das Interesse an den *Differenzen* der Hauptbrechungsvermögen allerdings weiter als bis zur dritten Decimale. Aber gerade für diesen Zweck ist das Verfahren auch wesentlich genauer. Man beobachtet nämlich auf einer Ocularscale, deren Winkelwerth vorher bestimmt worden ist, die Bilder beider Grenzen gleichzeitig und entgeht dadurch den Fehlern der Kreisablesung und der Temperaturschwankung. So war es z. B. möglich zu erkennen, dass im *Elfenbein* eine schwache Doppelbrechung des Lichtes stattfindet, indem Schwingungen senkrecht zur Faser am schnellsten fortgepflanzt werden.

Für die spiegelnde Fläche genügen bei diesen Bestimmungen sehr geringe Dimensionen. Die Mejonit-Platte z. B. hatte nur etwa 2 mm. in's Quadrat. An unvollkommenen Ebenen, wie sie meistens natürlich vorliegen, kann man desswegen ein gutes Stückchen herausuchen und das übrige mit einer matten Farbe, z. B. mit Tusche verdecken.

Ich möchte noch folgendes in Betreff des Verhältnisses der Oberfläche zu dem Innern der Körper bemerken. Das *Blutlaugensalz* zeigte sich, wie gewöhnlich dieses Salz, trotzdem es quadratisch krystallisirt, unter dem Polarisationsapparat optisch zweiaxig. Nichts destoweniger ergaben sich keine Unterschiede der Brechungsquotienten nach der Richtung des Lichtes in dem durch die natürliche Spaltungsebene gebildeten Hauptschnitt. Diess stimmt mit der Vermuthung überein, dass innere Spannungen die Ursache der Zweiaxigkeit bilden.

An dem *Bittersalz* machte man eine andere Erfahrung. Nach dem Ueberpoliren mit Zinnasche und Alkohol fanden sich andere Brechungsverhältnisse. Offenbar hatte der Alkohol Krystallwasser entzogen, welches ja von dem Bittersalz leicht abgegeben wird. Man darf also solche Körper nicht mit starkem Alkohol poliren.

Auffällig erschien endlich, dass das *rothe Kupferglas*, welches bekanntlich nur einseitig mit einer gefärbten Schicht bedeckt ist, auf beiden Seiten gleiche Brechungsverhältnisse ergab. Nach dem Anschleifen der rothen Seite aber findet sich auf dieser ein erheblich grösseres Brechungsverhältniss. Vermuthlich überzieht sich in der Schmelzhitze die Oberfläche mit einer dünnen Schicht gewöhnlichen Glases.

Zum Schluss will ich noch auf eine interessante Anwendung der sichtbar gemachten Grenzlinie der totalen Reflexion auf zweiaxige Krystalle hinweisen. Hat man eine *in der optischen Axenebene* geschnittene Platte (wie sie z. B. bei dem Gyps durch die natürlichen Spaltflächen gebildet wird) so sieht man bei der Beobachtung längs der Richtung einer Axe die beiden Grenzen der totalen Reflexion durcheinander hindurchgehen. Da nun diese Grenzen als Licht-Wellen aufgefasst werden können, welche von einem gewissem Punkte der Oberfläche gleichzeitig ausgegangen sind, so sieht man also in dieser Figur direct einen Durchschnitt der Wellenfläche eines zweiaxigen Krystalles durch einen ihrer singulären Punkte.

Würzburg im September 1877.

## Ueber einige physiologische Wirkungen des Terpentins. Öls.

Von

F. FLEISCHMANN,

and. med. aus Würzburg.

Die Versuche zu nachstehender Arbeit wurden im pharmakologischen Institute der Universität zu Würzburg unter Leitung des Herrn Prof. Dr. *Rossbach* ausgeführt und dann von mir ausgearbeitet.

Die meisten früheren Untersucher spritzten bei ihren Versuchen das Terpentins. Öl direct in das Blut. Allein bei dieser Art der Einverleibung treten stets die Erscheinungen einer *Lungen-Embolie* auf: plötzlich eintretende, hochgradige Dyspnö, Krämpfe, bedeutende allmähliche Abnahme des Blutdruckes in den Arterien und als Zeichen der Vaguslähmung im Gehirne Pulsbeschleunigung bei sehr niedrigen Pulswellen, sowie Aussetzen des Pulses vor dem Tode.

Hieraus ergibt sich, dass auf diese Weise die *allgemeine Wirkung* des Terpentins. Öls gar nicht erschlossen werden kann, da hier eine bedeutende *örtliche* Kreislaufsstörung eintritt und ein ganz anderes Krankheitsbild entsteht, welches nur von der Lungenkrankheit und nicht von dem Mittel direct abgeleitet werden kann.

Auch bei subcutaner Anwendung hinderten die mit der Beibringung des Mittels verbundenen Schmerzen und die in Folge der Schmerzen eintretenden heftigen Bewegungen der Thiere das Erkennen einer reinen Allgemeinwirkung, wie dies aus unseren Versuchen ersichtlich ist. Jucken, Brennen, selbst Blasenbildung als Folge von Terpentins. Öl-Einreibung in die Haut wurde schon von früheren Untersuchern beschrieben.

Auch wenn man Versuche anstellt, bei welchen das Öl mittelst einer Röhre direct in den Magen injicirt wird, verursacht nur sehr verdünntes Terpentinöl keine Hyperämie und Anätzung der Magenschleimhaut.

Man sieht: Das Terpentinöl mag wie immer möglich einverleibt werden, stets ist es, wenn nicht in ganz verdünnten Mengen mit den Geweben in Berührung gebracht, *örtlich reizend*. Dieser örtliche Reiz, sowie die mit dem Schmerz verbundenen Reflexerscheinungen haben zu der Ansicht geführt, das Terpentinöl sei ein allgemein excitirendes Mittel.

Im Gegensatze hiezu kamen wir durch unsere Versuche mit sehr starken Verdünnungen zu der Ueberzeugung, dass die *Allgemeinwirkung* des Terpentins eine *lähmende* ist.

Im Nachstehenden stellen wir die Ergebnisse unserer Beobachtungen kurz zusammen.

*Nervensystem.* Nach Beobachtungen von *Hertwig* ist Terpentinöl eines der allerheftigsten Reizmittel für die Haut. Eine Einreibung an irgend eine Stelle des Körpers soll fast augenblicklich eine heftig juckende und schmerzhaft empfindung bewirken. Eine schmerzhaft Erregung sensibler Nerven entsteht auch, wenn Terpentinöl vom Magen oder von der Mund-Rachenschleimhaut aus wirkt. Nach den durch diesen örtlichen Reiz verursachten Erregungserscheinungen beobachteten wir aber stets Lähmungserscheinungen. Bei Fröschen zeigt sich nach subcutaner Beibringung von 2 Tropfen Terpentinöl nach einigen Minuten Verlust der willkürlichen Bewegung. Jedoch reagiren die Thiere noch, wenn die Füße in eine Schwefelsäure-Lösung 1:750 getaucht werden und auf 0,001 Strychnin entsteht bei Berührung Tetanus. Endlich erlischt auch die Reflexerregbarkeit. Motorische Nerven und quergestreifte Muskeln bleiben, auch wenn complete allgemeine Lähmung eingetreten ist, noch erregbar.

Ein Kaninchen, dem 12,0 Terpentinöl mit 18,0 Wasser in Emulsionsform in den Magen injicirt wurde, verlor nach 15 Minuten die willkürliche Bewegung, reagirte aber auf Berührung der Cornea noch gut durch Schliessung der Augenlider. Später trat vollständige Reflexlähmung, dann klonische Krämpfe und nach  $2\frac{3}{4}$  Stunden der Tod ein.

Junge Katzen zeigten nach Injection von 5,0 unter die Haut oder in den Magen starke Schmerzempfindungen. Dann

trat eine deutliche Schwerfälligkeit in ihren Bewegungen auf. Sie wackelten beim Gehen wie betrunken, fielen auf die Seite, blieben so liegen und fielen beim Versuche aufzustehen von einer Seite auf die andere. Endlich traten klonische und tonische (Nackenecontractur) Krämpfe und der Tod ein.

Die lähmende Einwirkung auf das Gehirn wurde auch von früheren Beobachtern, sowohl beim Menschen als beim Thiere wahrgenommen. *Nach unseren Resultaten lähmt Terpentinsöl zuerst die Hirnthätigkeit und später die Reflexerregbarkeit.*

*Athmung und Athmungsorgane.* Die Anzahl der Athemzüge in 15 Secunden sank bei unseren Versuchen sowohl nach Beibringung des Oeles in den Magen, wie nach Einathmung von durch Terpentinsöl geleiteter Luft von Anfang an allmählich ab. Bei einem Kaninchen, dem es in den Magen injicirt wurde, sank die Athmungsfrequenz innerhalb zweier Stunden um 15 Athemzüge in der Viertelminute. Bei einem anderen sank nach derselben Beibringung die Frequenz in 2 $\frac{1}{2}$  Stunden bis 0; bei einem Hunde, der Terpentinsöldämpfe durch die Trachealkanüle einathmete, in 15 Minuten um 21; bei einem Kaninchen, dem das Oel auf dieselbe Weise beigebracht wurde, in 1 $\frac{3}{4}$  Stunden um 8. Eine krankhafte Veränderung in den Lungen oder in der Luftröhrenschleimhaut wurde von uns selbst, wenn durch reines Terpentinsöl geleitete Luft eingeathmet wurde, nie beobachtet.

*Blutkreislauf.* Bezüglich des Verhaltens der Pulsfrequenz nach Terpentinsöl-Beibringung fand sich bei Warmblütern eine solche Inconstanz und Unregelmässigkeit, dass wir zu keinem ganz sicheren Schlusse kommen konnten. Am ehesten scheint noch die allmähliche regelmässige Abnahme der Pulsschläge von 70 bis 45 in der Viertelminute während 2 stündiger Beobachtung an einem Kaninchen, welchem das Oel in den Magen injicirt wurde (Versuch 8.) als Wirkung des Terpentinsöls. Bei Inhalation steigt zwar die Frequenz im allgemeinen, doch sind immer viele Schwankungen bemerkbar (Versuch 10.).

*Temperatur.* Von uns wurden zwei Versuche an demselben Kaninchen angestellt. Der erste ergab ein Sinken der Temperatur in ano um 0,6° C. in 2 $\frac{1}{2}$  Stunden nach subcutaner Injection von 6,0.

Am nächsten Tage war die Temperatur  $0,2^{\circ}$  C. tiefer als Tags vorher. Dieselbe sank dann nach Injection von 12,0 in den Magen bis zum Tode in 2 Stunden 40 Minuten um  $6,7^{\circ}$  C.

*Verdauung. Verdauungsorgane.* Bei jungen Katzen, deren Mundschleimhaut mit Terpentins.öl in Berührung gekommen war, zeigte sich starker Speichelfluss, sowie auf 5,0 Erbrechen. Nach subcutaner Injection von 0,5 trat stets bedeutende Abnahme der Fresslust ein. Die Darmausleerung von Kaninchen war nach subcutaner Injection von 5,0—10,0 ungewöhnlich weich.

Bei einem Kaninchen, dem 12,0 in den Magen injicirt worden waren, fand sich die Schleimhaut des Magens mit Ausnahme der Pylorusgegend geröthet, an vielen Stellen angeätzt (Substanzverlust). Diese Stellen waren dunkel, braunschwarz gefärbt. Bei einem anderen war nach Injection von 5,0 die Magenschleimhaut an mehreren Stellen hyperämisch.

*Urin.* Frühere Beobachter fanden nach kleinen Dosen eine Vermehrung, nach grossen eine Verminderung der ausgeschiedenen Harnmengen. Hiemit stimmen unsere Versuchsergebnisse vollständig überein. Wir fanden bei Kaninchen nach kleinen Dosen (0,12) eine Vermehrung, nach grösseren (0,5) eine Verminderung der Harnmengen. Nach letzteren hatte der Urin ausserdem eine dunkelgelbe oder braunrothe Farbe und erhöhtes specifisches Gewicht.

*Todes-Dosen.* Bei Kaninchen trat nach Injection von 0,14—0,28 Ol. Tereb. in Venen in 4—9 Min. Tod ein. 1,5—6,0 hatten dagegen noch keine Todeswirkung, wenn subcutan injicirt wurde. Erst subcutane Injectionen von 10,0 waren tödtlich und zwar erst nach Stunden. 10,0 in den Magen injicirt, tödteten ebenfalls. Bei Hunden folgte auf subcutane Injection von 10,4 noch keine Todeswirkung, doch trat dieselbe nach Injection von 5,0 in eine Vene schon nach 13 Minuten ein.

Es folgt ein Theil unserer Versuche:

### 1. Versuch.

Einem Kaninchen wurden Canülen in die Trachea, in eine Arteria carotis und in eine Vena jugularis eingebunden. Die erste mit einem Marey'schen Cardiographen, die zweite mit einem Fick'schen Cautschuk-Manometer verbunden und so Respirations- und Puls-Frequenz sowie Blutdruck an die rotirende Trommel geschrieben. Oleum Terbiuthinae rectificatum wurde mit Wasser geschüttelt, um es möglichst fein zu zertheilen und so in Emulsionsform injicirt.

| Zeit.    |                                                                                                          | Respi-                 | Puls- | Blut-<br>druck<br>in mm.<br>Hg | Bemerkungen.                                                                                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                          | rat.-                  |       |                                |                                                                                                    |
|          |                                                                                                          | Frequenz in<br>15 Sec. |       |                                |                                                                                                    |
|          | Normales Verhalten.                                                                                      | 12                     | 64    | 117                            |                                                                                                    |
|          | 1. Injection durch eine<br>Canüle in Vena jugu-<br>laris 0,14 Ol. Tereb.<br>EinigeSecunden nach-<br>her: |                        |       |                                |                                                                                                    |
| 4sec.    | 2. Injection 0,14.                                                                                       | 17                     | 62    | 101                            | Zugleich mit der zweiten<br>Injection werden die Re-<br>spirationswellen um das<br>3—4fache höher. |
| 1min.    |                                                                                                          |                        | 58    |                                |                                                                                                    |
| 2 "      |                                                                                                          | 14                     | 62    | 90                             |                                                                                                    |
| 3 "      |                                                                                                          | 37                     |       |                                | Puls aussetzend.                                                                                   |
| 4 "      |                                                                                                          | 12                     | 64    |                                | Sehr kleine Pulswellen.                                                                            |
| 4 " 15 " |                                                                                                          | 0                      | 0     | 0                              | Tod.                                                                                               |

## 2. Versuch.

Kaninchen. Verfahren wie bei Versuch 1.

| Zeit.       |                                         | Respi-                 | Puls- | Blut-<br>Druck<br>in mm.<br>Hg | Bemerkungen.                                                                                      |
|-------------|-----------------------------------------|------------------------|-------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                         | rat.-                  |       |                                |                                                                                                   |
|             |                                         | Frequenz in<br>15 Sec. |       |                                |                                                                                                   |
|             | Normal.                                 | 18                     | 67    | 132                            |                                                                                                   |
|             | 1. Injection 0,07 in Vena<br>jugularis. |                        |       |                                | Während der Injection<br>abnorm hohe Respirations-<br>Wellen.                                     |
|             | Während der Injection.                  | 25                     | 68    | 138                            |                                                                                                   |
| 1min.30sec. |                                         | 20                     | 68    | 120                            |                                                                                                   |
| 2 "         | 2. Injection 0,07.                      |                        |       |                                |                                                                                                   |
| 2 " 10 "    |                                         | 22                     | 68    | 96                             | Ungewöhnlich hohe, jäh<br>aufsteigende und fallende<br>Respirat.-Wellen, manche<br>7—8fach höher. |
| 3 " 40 "    |                                         | 8                      |       | 49                             |                                                                                                   |
| 5 " 30 "    |                                         | 3,5                    | 81    | 19                             | Pulswellen hie und da<br>aussetzend sehr klein.                                                   |
| 7 " 40 "    |                                         | 1,5                    | 81    | 19                             | Beide Vagi durchschnitten.<br>Ganz kleine Pulswellen.                                             |
| 9 " 20 "    |                                         | 0                      | 0     | 0                              | Tod.                                                                                              |

## 3. Versuch.

Hund. Dasselbe Verfahren wie bei Versuch 1, nur wird hier eine Canüle in eine Vene am Fussrücken eingelegt.

| Zeit.          |                                                                         | Respi-                 | Puls- | Blut-<br>druck<br>in mm.<br>Hg | Bemerkungen.                                                                                   |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                         | rat.-                  |       |                                |                                                                                                |
|                |                                                                         | Frequenz in<br>15 Sec. |       |                                |                                                                                                |
|                | Normal.                                                                 | 3,5                    | 21    | 175                            |                                                                                                |
|                | 1. Injection in Vene am<br>Fussrücken 0,2 Ol.<br>Tereb. mit 1,0 Wasser. |                        |       |                                | Während der Injection<br>werden plötzlich die Re-<br>spirations-Wellen um das<br>3fache höher. |
| 3 min.         | Während der Injection.                                                  | 10,5                   | 20    | 175                            |                                                                                                |
|                |                                                                         | 4,5                    | 21    | 167                            |                                                                                                |
| 3 min. 15 sec. | 2. Injection 0,2 Ol. Te-<br>reb. 1,0 Wasser.                            |                        |       |                                |                                                                                                |
| 4 " 15 "       |                                                                         | 11                     | 21    | 167                            |                                                                                                |
| 6 " 4 "        |                                                                         | 19                     | 21    | 167                            | Ungewöhnlich hohe, jähe<br>Respirat.-Wellen, Krämpfe.                                          |
| 6 min. 24 sec. | 3. Injection 0,2 Ol. mit<br>1,0 Wasser.                                 |                        |       |                                |                                                                                                |
| 7 " 20 "       |                                                                         | 18                     | 16    | 167                            |                                                                                                |
| 7 " 60 "       | 4. Injection 0,2 Ol. mit<br>1,0 Wasser.                                 |                        |       |                                |                                                                                                |
| 8 " 7 "        |                                                                         | 38                     | 17    | 167                            | Krämpfe, Respirations-<br>Wellen 3—4fach höher.                                                |
| 9 " 7 "        |                                                                         | 22                     | 16    | 167                            |                                                                                                |
| 9 " 22 "       | 5. Injection 0,2 Ol. mit<br>1,0 Wasser.                                 |                        |       |                                |                                                                                                |
| 10 " 22 "      |                                                                         | 27                     | 16    | 167                            |                                                                                                |

Versuch wird aufgehoben. Thier lebt am 3. Tage noch.

## 4. Versuch.

Hund, mit dem schon Versuch 3 gemacht wurde vor 3 Tagen. Das Thier athmet schwierig. Husten. Puls-Respiration-Frequenz erhöht. Pulswellen um höher als am normalen Thiere. Versuchsverfahren wie bei Versuch 3.

| Zeit.       |                                                                  | Respi-                          | Puls- | Blut-<br>druck<br>in mm.<br>Hg | Bemerkungen.                                                                                                |
|-------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                  | rat.-<br>Frequenz in<br>15 Sec. |       |                                |                                                                                                             |
| 1min.       | 1. Injection 0,5 Ol. mit<br>0,5 Wasser in Vene am<br>Fussrücken. | 17                              | 30    | 219                            |                                                                                                             |
| 1 "         | 2. Injection 0,5 Ol. mit<br>2,5 Wasser.                          | 12                              | 26    | 219                            |                                                                                                             |
| 1 " 30sc.   | 3. Injection 1,0 Ol. mit<br>5,0 Wasser.                          | 29                              | 28    | 211                            |                                                                                                             |
| 3 " 15 "    | 4. Injection 1,0 Ol. mit<br>5,0 Wasser.                          | 36                              | 25    | 211                            | Die Respirations-Wellen<br>an 1. Stelle 6—7mal höher.                                                       |
| 6 " 30 "    |                                                                  | 20                              | 21    | 72                             | Die Pulswellen und der<br>Blutdruck werden in äus-<br>serst regelmässiger Weise<br>nach und nach niedriger. |
| 10min 30sc. | 5. Injection 1,0 Ol mit<br>5,0 Wasser.                           | 16                              | 28    | 65                             | Pulswellen sehr niedrig.                                                                                    |
|             | 6. Injection 1,0 Ol. mit<br>5,0 Wasser.                          |                                 |       |                                |                                                                                                             |
| 11 " 30 "   |                                                                  | 7                               | 35    | 52                             |                                                                                                             |
| 12 " 30 "   |                                                                  | 0                               | 27    | 39                             | Pulswellen sehr niedrig,<br>kaum zu zählen.                                                                 |
| 13 " 30 "   |                                                                  | 0                               | 0     | 0                              | Tod.                                                                                                        |

## 5. Versuch.

Kaninchen. Versuchsverfahren wie bei Versuch 1. Nur wird die Venen-  
canüle weggelassen. Die Injectionen geschehen subcutan.

| Zeit. |                                                   | Respi-<br>rat.-        | Puls- | Blut-<br>druck<br>in mm.<br>Hg | Bemerkungen.                             |
|-------|---------------------------------------------------|------------------------|-------|--------------------------------|------------------------------------------|
|       |                                                   | Frequenz in<br>15 Sec. |       |                                |                                          |
|       | Normal.                                           | 8,5                    | 59    | 126                            |                                          |
| 2min. | 1. Injection 0,14 Ol. Te-<br>reb. mit 0,5 Wasser. | 9,5                    | 59    | 126                            |                                          |
|       | 2. Injection 0,14 Ol. mit<br>0,5 Wasser.          |                        |       |                                |                                          |
|       | 3. Injection 0,14 Ol. mit<br>0,5 Wasser.          |                        |       |                                |                                          |
|       | 4. Injection 0,14 Ol. mit<br>0,5 Wasser.          |                        |       |                                |                                          |
| 3 "   |                                                   | 16                     | 63    |                                |                                          |
| 4 "   |                                                   | 12                     | 63    | 154                            |                                          |
| 5 "   |                                                   | 7                      |       |                                | Gerinnung. Carotis-Canüle<br>ausgeputzt. |
| 6 "   |                                                   | 10                     | 61    | 154                            |                                          |
| 7 "   |                                                   | 18,2                   | 59    | 78                             |                                          |

## 6. Versuch.

Kaninchen. Verfahren wie früher bei Versuch 5. Injectionen subcutan.

| Zeit. |                         | Respi-<br>rat.-        | Puls- | Blut-<br>druck<br>in mm.<br>Hg | Bemerkungen.                         |
|-------|-------------------------|------------------------|-------|--------------------------------|--------------------------------------|
|       |                         | Frequenz in<br>15 Sec. |       |                                |                                      |
|       | Normal.                 | 16,5                   | 67    | 138                            |                                      |
|       | 1 Vagus durchschnitten. | 9,5                    | 60    | 138                            | Die Athmungswellen 2—<br>3mal höher. |
| 2min. |                         | 17                     | 70    | 126                            |                                      |
| 12 "  | 1. Injection 0,14 Ol.   | 17                     | 70    | 126                            |                                      |
| 23 "  | 2. Injection 0,28 Ol.   | 14,5                   | 65    | 132                            |                                      |
|       | 3. Injection 0,28 Ol.   |                        |       |                                |                                      |
| 35 "  |                         | 15                     | 71    | 84                             |                                      |
| 37 "  |                         | 15                     | 72    | 84                             |                                      |

## 7. Versuch.

Hund. Verfahren wie bei Versuch 5. Injektionen subcutan.

| Zeit.    |                                         | Respi-      | Puls- | Blut-  | Bemerkungen.                                |
|----------|-----------------------------------------|-------------|-------|--------|---------------------------------------------|
|          |                                         | rat.-       |       |        |                                             |
|          |                                         | Frequenz in |       | in mm. |                                             |
|          |                                         | 15 Sec.     |       | Hg     |                                             |
|          | Normal.                                 | 5           | 40    | 182    |                                             |
|          | 1. Injection 1,0 Ol. Tereb. 5,0 Wasser. |             |       |        |                                             |
| 2min.    |                                         | 9,5         | 38    | 219    |                                             |
| 7 "      |                                         | 6           | 44    | 197    | Vertiefte Athmung.                          |
| 15 "     |                                         | 5           | 44    | 182    |                                             |
| 30 "     |                                         | 5           | 44    | 189    |                                             |
| 35 "     | 2. Inject. 1,0 Ol. Tereb.               |             |       |        |                                             |
| 50 "     |                                         | 10          | 42    | 211    |                                             |
| 1h       |                                         | 5           | 43    | 189    |                                             |
| 1h 5 "   | 3. Inject. 1,0 Ol. Tereb.               |             |       |        |                                             |
| 1h 15 "  |                                         | 6,5         | 44    | 197    |                                             |
| 1h 20 "  |                                         | 7           |       |        |                                             |
| 1h 25 "  | 4. Inject. 2,0 Ol. Tereb.               |             |       |        |                                             |
| 1h 40 "  |                                         | 10          | 44    | 197    |                                             |
| 1h 45 "  | 5. Inject. 2,0 Ol. Tereb.               |             |       |        |                                             |
| 2h       |                                         | 8           | 48    | 189    |                                             |
| 2h 5min. | 6. Inject. 2,0 Ol. Tereb.               | 13          | 46    | 197    |                                             |
| 2h 15 "  |                                         |             |       |        |                                             |
| 2h 20 "  | 2 Vagi durchschnitten.                  |             |       |        |                                             |
| 2h 45 "  |                                         | 0,5         | 66    | 219    | Athmungswellen um das 3fache höher.         |
| 2h 50 "  | 17. Inject. 1,4 Ol. Tereb.              |             |       |        |                                             |
| 3h       |                                         | 0,5         | 64    | 167    | Bei peripherer Vagusreizung Herzstillstand. |

## 8. Versuch.

Kaninchen. Es wird eine Sonde in den Magen eingeführt. Hiedurch wird injicirt, sonst wie früher.

| Zeit.     |                            | Respi-                 | Puls- | Blut-<br>druck<br>in mm.<br>Hg | Bemerkungen.                                                                             |
|-----------|----------------------------|------------------------|-------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                            | rat.-                  |       |                                |                                                                                          |
|           |                            | Frequenz in<br>15 Sec. |       |                                |                                                                                          |
|           | Normal.                    | 21                     | 70    | 119                            |                                                                                          |
| 4h 20min. | 1. Inject. 0,56 Ol. Tereb. |                        |       |                                |                                                                                          |
| 4h 26 "   |                            | 15                     | 66    | 119                            |                                                                                          |
| 4h 28 "   | 2. Inject. 0,56 Ol. Tereb. |                        |       |                                |                                                                                          |
| 4h 33 "   |                            | 19                     | 52    | 138                            |                                                                                          |
| 4h 40 "   | 3. Inject. 0,56 Ol. Tereb. |                        |       |                                |                                                                                          |
| 4h 45 "   |                            | 19                     | 52    | 138                            |                                                                                          |
| 4h 47 "   | 4. Inject. 0,56 Ol. Tereb. |                        |       |                                |                                                                                          |
| 4h 52 "   |                            | 17                     | 52    | 138                            |                                                                                          |
| 4h 57 "   | 5. Inject. 0,56 Ol. Tereb. |                        |       |                                |                                                                                          |
| 5h 7 "    |                            | 19                     | 53    | 138                            |                                                                                          |
| 5h 15 "   | 6. Inject. 0,56 Ol. Tereb. |                        |       |                                | Gerinnung in Carotis-Canüle. Blutung 2,0. Canüle wird tiefer in die Arteria eingebunden. |
| 5h 49 "   |                            | 11                     | 56    | 119                            |                                                                                          |
| 5h 53 "   |                            | 14                     | 54    | 119                            |                                                                                          |
| 5h 58 "   | 7. Inject. 1,12 Ol. Tereb. |                        |       |                                |                                                                                          |
| 5h 59 "   |                            | 12                     | 45    | 138                            |                                                                                          |
| 6h 7 "    | 8. Inject. 1,68 Ol. Tereb. |                        |       |                                |                                                                                          |
| 6h 8 "    |                            | 8                      | 46    | 142                            |                                                                                          |
| 6h 20 "   |                            | 5                      | 47    | 142                            |                                                                                          |
| 6h 23 "   |                            | 5                      | 46    | 138                            |                                                                                          |
| 6h 30 "   |                            | 6                      | 45    | 133                            |                                                                                          |

Mehrere Stellen der Magenschleimhaut zeigten sich hyperämisch.

9. Versuch.

- 2h. 30min. Kaninchen. Temperatur in ano 37,9. Respirations-Frequenz 21 in 15 Secunden.
- 3h. 12,0 Oleum Terebinthinae mit 18,0 Wasser durch eine Sonde in den Magen injicirt. Das Thier kann kurz darauf die beiden Hinterfüsse beim Kriechen nicht gut gebrauchen. Sitzt dann im Käfig. Lässt sich auf den Rücken legen.
- 3h. 15min. Respirations-Frequenz 15 in 15 Secunden. Das Thier ist ganz erschläfft, reagirt aber noch gut nach Berührung der Cornea durch Schliessen der Augen. Temperatur 36,3.
- 4h. Respirations-Frequenz 12. Auf heftige sensible Reizung keine Veränderung an der Pupille.
- 4h. 20min. Das Thier stösst Schmerzlaute aus.
- 4h. 30min. Respirations-Frequenz 11. Temperatur 33,6.
- 5h. Respirations-Frequenz 11. Temperatur 32,3.
- 5h. 10min. Respirations-Frequenz 6. Temperatur 31,6. Das Thier bekommt krampfartige Zuckungen, bewegt den Kopf nach hinten und vorne, sperrt den Mund auf und zu. Reflex-Erregbarkeit gänzlich erloschen. Athmungs-Herz-Stillstand. Die Schleimhaut des Magens mit Ausnahme der Pylorusgegend geröthet, an vielen Stellen angeätzt. Diese Stellen dunkelbraun gefärbt.

10. Versuch.

Kaninchen. Durch Terpentinsöl geleitete Luft wurde mittelst einer Tracheal-Canüle eingeathmet. Sonst wie den früheren Versuchen.

| Zeit. |                                                 | Resp-                  | Puls- | Blut-<br>druck<br>in mm.<br>Curven<br>höhe. | Bemerkungen.                                                                                                                                                                                                            |
|-------|-------------------------------------------------|------------------------|-------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                 | rat-                   |       |                                             |                                                                                                                                                                                                                         |
|       |                                                 | Frequenz in<br>15 Sec. |       |                                             |                                                                                                                                                                                                                         |
| 0     | Das Thier athmet ge-<br>wöhnliche Luft.         | 24                     | 59    | 30                                          | Die Respirations-Wellen sind höher, auch ist die Respirations-Frequenz vermehrt gegenüber dem gewöhnlichen, durchschnittlichen Verhalten der Kaninchen. Jedenfalls eine Folge der ungewohnten Athmung durch den Apparat |
|       | Nun wird die Luft durch<br>Ol. Tereb. geleitet. |                        |       |                                             |                                                                                                                                                                                                                         |
| 5sec. |                                                 | 21                     | 58    | 30                                          |                                                                                                                                                                                                                         |
| 1min. |                                                 | 24                     | 59    | 30                                          |                                                                                                                                                                                                                         |
| 3 "   |                                                 | 22                     | 63    | 31                                          |                                                                                                                                                                                                                         |
| 6 "   |                                                 | 20                     | 63    | 31                                          |                                                                                                                                                                                                                         |
| 10 "  |                                                 | 14                     | 59    | 31                                          |                                                                                                                                                                                                                         |

| Zeit.   | Respi- | Puls-                  | Blut-<br>druck<br>in mm.<br>Curven<br>höhe | Bemerkungen. |
|---------|--------|------------------------|--------------------------------------------|--------------|
|         | rat.-  |                        |                                            |              |
|         |        | Frequenz in<br>15 Sec. |                                            |              |
| 25min.  | 17     | 65                     | 30                                         |              |
| 55 "    | 15     | 67                     | 29                                         |              |
| 1h 20 " | 16     | 64                     | 27                                         |              |
| 1h 25 " | 16     | 64                     | 27                                         |              |
| 1h 40 " | 16     | 62                     | 26                                         |              |
| 1h 45 " | 16     | 61                     | 25                                         |              |

## 11. Versuch.

Hund. Dasselbe Verfahren wie bei Versuch 10.

| Zeit.     |                                                                      | Respi-                 | Puls- | Blut-<br>druck<br>in mm.<br>Curven<br>höhe | Bemerkungen.                                                                                                                                         |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|------------------------|-------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                                      | rat.-                  |       |                                            |                                                                                                                                                      |
|           |                                                                      | Frequenz in<br>15 Sec. |       |                                            |                                                                                                                                                      |
|           | Vor der Terpentin-In-<br>halation.                                   | 25                     | 26    | 17                                         | Die Respirations-Frequenz<br>ist dem normalen Verhalten<br>anderer Hunde gegenüber<br>beschleunigt.                                                  |
|           |                                                                      | 19                     | 25    | 17                                         |                                                                                                                                                      |
| 0         | Das Thier athmet von<br>nun an mit Ol. Tereb.<br>geschwängerte Luft. |                        |       |                                            |                                                                                                                                                      |
| 30sec.    |                                                                      | 17                     | 31    | 18                                         | Die Respirations-Curven<br>zeigen auf der Kuppenhöhe<br>kleine Lücken, welche un-<br>vollständigen Respirationen<br>entsprechen.                     |
| 4min.     |                                                                      | 3                      | 23    | 20                                         |                                                                                                                                                      |
| 7 "       |                                                                      | 12                     | 40    | 20                                         |                                                                                                                                                      |
| 8 "       |                                                                      | 5                      | 24    | 28                                         | Die Athmung hört an 1.<br>Stelle circa 17 Secunden<br>lang ganz auf.                                                                                 |
| 14 "      |                                                                      |                        |       |                                            | Beide Vagi durchschnit-<br>ten 30 Secunden lang, ganz<br>kleine dem Stillstand fast<br>entsprechende Respirations-<br>Wellen.<br>Pulswellen kleiner. |
| 14 " 15 " |                                                                      | 4                      | 22    | 15                                         |                                                                                                                                                      |

| Zeit.       | Respi-                          | Puls- | Blut-<br>druck<br>in mm.<br>Curven<br>höhe | Bemerkungen.                                                                                   |
|-------------|---------------------------------|-------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | rat.-<br>Frequenz in<br>15 Sec. |       |                                            |                                                                                                |
| 16min.      | 2                               | 50    | 15                                         | Atropin subcutan injicirt.<br>Kurz darauf 40 Secunden<br>lang Stillstand der Respi-<br>ration. |
| 16 " 15sec. | 12                              | 59    | 14                                         |                                                                                                |
| 18 "        |                                 |       |                                            |                                                                                                |
| 20 "        | 7                               | 64    | 8                                          |                                                                                                |

## 12. Versuch.

An einem Frosche wird das Herz blösgelegt.

| Zeit.     | Pulsation<br>des Herzens<br>in 15 Sec. | Bemerkungen.                                                                                 |                                                                |
|-----------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 4h 25min. | 11                                     | Zimmer-Temperatur 18,9 <sup>o</sup> C.                                                       |                                                                |
| 4h 28 "   | 11                                     |                                                                                              |                                                                |
| 4h 30 "   | 10                                     |                                                                                              |                                                                |
| 4h 33 "   | 11                                     |                                                                                              |                                                                |
| 4h 37 "   |                                        |                                                                                              |                                                                |
|           |                                        | Nun wird 1 Tropfen Ol. Tereb. unter<br>die Haut des Oberschenkels gebracht und<br>verrieben. |                                                                |
| 4h 39 "   | 11                                     |                                                                                              |                                                                |
| 4h 40 "   | 11                                     |                                                                                              |                                                                |
| 4h 47 "   | 10                                     |                                                                                              |                                                                |
| 4h 50 "   | 11                                     |                                                                                              |                                                                |
| 5h        | 10                                     |                                                                                              |                                                                |
| 5h 15 "   | 11                                     |                                                                                              |                                                                |
| 5h 30 "   | 10                                     |                                                                                              |                                                                |
| 6h        | 10                                     |                                                                                              |                                                                |
| 6h 7 "    |                                        |                                                                                              |                                                                |
|           |                                        |                                                                                              | Noch 1 Tropfen Ol. Tereb. unter die<br>Haut des Oberschenkels. |
| 6h 9 "    | 9                                      |                                                                                              |                                                                |
| 6h 11 "   | 10                                     |                                                                                              |                                                                |
| 6h 15 "   | 9                                      |                                                                                              |                                                                |
| 6h 20 "   | 9                                      |                                                                                              |                                                                |
| 6h 27 "   | 10                                     |                                                                                              |                                                                |
| 6h 30 "   | 9                                      |                                                                                              |                                                                |
|           |                                        | Contractionen schwächer.                                                                     |                                                                |

| Zeit.     | Pulsationen<br>des Herzens<br>in 15 Sec. | Bemerkungen.                                         |
|-----------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 6h 40min. | 9                                        |                                                      |
| 6h 50 "   | 10                                       | Herz ist kleiner.                                    |
| 7h "      | 9                                        |                                                      |
| 7h 10 "   | 9                                        |                                                      |
| 7h 15 "   | 10                                       | Zimmer-Temperatur 20,30 C.                           |
| 7h 25 "   |                                          | Noch 1 starker Tropfen Ol. Tereb.<br>unter die Haut. |
| 7h 26 "   | 9                                        |                                                      |
| 7h 27 "   | 10                                       | 2 Tropfen Kochsalzlösung aufs Herz.                  |
| 7h 30 "   | 10                                       |                                                      |
| 7h 35 "   | 9                                        |                                                      |
| 7h 40 "   | 10                                       |                                                      |

Anmerkung. Die unter Leitung *H. Köhler's* angestellten Versuche über Terpentinsöl erschienen erst nach Abschluss unserer Arbeit und konnte deshalb von uns nicht mehr berücksichtigt werden.



3 $\frac{1}{2}$  Ccm. 20% Essig bei. Es erfolgte heftige Erregung durch die Schmerzen; die Herzschläge nahmen Anfangs zu; eine Viertelstunde später machte sich jedoch eine bedeutende Abnahme derselben bemerklich.

Der Frosch erhielt hierauf nochmals die nämliche Dosis, in Folge dessen das Herz immer langsamer schlug und endlich ganz aufhörte; nachdem die Herzschläge für kurze Zeit nochmals in geringer Anzahl eingetreten waren, blieb das Herz stehen und war nicht mehr in Thätigkeit zu bringen.

Denselben Erfolg hatte er in einem ähnlichen Versuche, in dem er den Frosch vorher curarisirt und per os 3 Ccm. 20% Essig in den Magen gespritzt hatte.

Da diese Verlangsamung auch auftrate nach Decapitation, Durchschneidung und Lähmung der nn. vagi, so schliesst *Bobrik*, dass dieselbe nicht reflectorisch als Reiz der hemmenden Apparate aufgefasst werden darf, sondern als eine direkte Wirkung der in das Blut gelangten Säuren auf das Herz.

Er goss nämlich einem Frosche allmähig per os 5 Ccm. 6% Essig in den Magen, worauf sich nach Verlauf einer halben Stunde die Zahl der Herzcontractionen um  $\frac{2}{3}$  der ursprünglichen Höhe verminderte, welche Verminderung sich auch noch eine Stunde später fand. Er bedeckte sodann das blossе Herz des Frosches mit einer feuchten Leinwand und bemerkte zwölf Stunden später eine Zunahme der Contractionen um die Hälfte. Er durchschnitt sodann, beide nn. vagi. In Folge dessen stieg die Bewegung des Herzens sogleich auf die anfängliche Pulszahl. Als er dann die Schenkel mit Essigsäure bestrich, zeigten sich ungleiche Contractionen, die zuletzt peristaltisch wurden, worauf das Herz nach 5 Minuten stillstand. Es erholte sich allmähig wieder und zwar so, dass immer nach einigen Schlägen eine kleine Pause eintrat, einige Stunden später hatte der Puls dieselbe Höhe.

Während des Versuchs war die Farbe des Herzens blass und das Blut venös, bei erneuter Herzbewegung trat die richtige Farbe wieder auf.

Bei diesem Versuche war das Gehirn und Rückenmark zerstört, ebenso die betreffenden motorischen Nerven und die nn. vagi durchschnitten.

Ganz dieselbe Verlangsamung der Herzschläge fand *Bobrik* an Warmblütern; nach Einverleibung einer grössern Menge con-

centrirter Essigsäure in den Magen eines Kaninchens sei auch die Temperatur um 2—3° C. gefallen.

Auffallender Weise verhielten sich die Mineralsäuren ganz entgegengesetzt zur Herzthätigkeit; Schwefelsäure bewirke zwar auch beim Frosch Herzstillstand und Verlangsamung der Pulsfrequenz, aber nicht in Folge einer direkten Wirkung, sondern reflectorisch auf den Bahnen des Rückenmarkes und nn. vagus; Salz-, Salpeter- und Phosphor-Säure dagegen erzeugten bei innerlicher wie äusserlicher Anwendung Vermehrung und Verstärkung der Herzschläge; da dieselbe Wirkung nach Zerstörung des Gehirns und Rückenmarkes ausbleibe, könne man sie auch nur von einer centralen Nervenerregung ableiten. Bei Warmblüter-Versuchen sei ebenfalls zuerst Vermehrung und Verstärkung, sodann Verlangsamung der Herzschläge aufgetreten.

Wir führen einige Warmblüterversuche *Bobriks* hier an.

Einem kleinen Kaninchen, dessen Herzbewegungen vorher genau gemessen worden waren, goss er in die Vena jugularis nach und nach 2½ Ccm. 1/2% Essigsäurelösung, wodurch die Zahl der Herzschläge von 20 p. 5 Sec. auf 16 in 5 Sec. herabging, was also einer Differenz von 48 Schlägen in der Minute gleichkäme.

Einen weitem ähnlichen Versuch stellte er an, indem er einem Kaninchen in die Vena jugularis 3 Ccm. 6% Essigsäurelösung injicirte, worauf der Herzschlag nicht mehr gehört wurde; später hörte man 4, dann 8, dann 14, schliesslich 16 Herzschläge in 5 Secunden, welche Zahl auch blieb. Er injicirte noch 1 Ccm. derselben Lösung, worauf das Herz fast drei Minuten stillstand. Schliesslich verendete das Kaninchen unter Erscheinungen von Frostschauern nach 10 Stunden.

Die sogleich nach dem Tode gemachte Section konnte keine Todesursache ergeben.

Es folgen einige weitere Versuche der Art, von denen blos das Resultat mitgetheilt wird.

Ein Kaninchen erhielt 2 Ccm. 2% Essigsäurelösung in die Vena jugularis. Der Puls sank um zwei Schläge in 5 Secunden, Differenz 24 in der Minute.

Ein Kaninchen 2 Ccm. 4% Essigsäurelösung in die V. jugularis.

Abnahme um 4 Schläge, Differenz 48 p. 1 Minute.

Zwei Versuche an kleinen Katzen hatten denselben Erfolg, nämlich:

- a. 2 Ccm. 6<sup>o</sup>/<sub>10</sub> Essigsäurelösung in d. Ven. jugul.  
 Abnahme 2 (v. 14—12 in 5 Sec.),  
 Differenz 24 p. 1 Minute.
- b. 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Ccm. 6<sup>o</sup>/<sub>10</sub> Essigsäurelösung in d. Ven. jugul.  
 Abnahme 4 (v. 17—13 in 5 Sec.),  
 Differenz 48 in der Minute.

Ein weiterer Versuch bestand darin, dass er einem Kaninchen die nn. vagi auf beiden Seiten durchschnitt. wodurch sich der Puls so sehr beschleunigte, dass er nicht mehr gezählt werden konnte<sup>1)</sup>.

Er goss hierauf 2 Ccm. 6<sup>o</sup>/<sub>10</sub> Essigsäure-Lösung ein, und der Puls, der vorher 25 Schläge in 5 Secunden betrug, sank sofort auf 16 und nach abermaliger Applikation von 2 Ccm. auf 14. Als er zwölf Stunden später bei dem Thiere auskultirte, fand er 16 in 5 Secunden.

Was nun die Wärmeabnahme betrifft, die er bei allen Versuchen beobachtete und die, wie er angibt, so deutlich waren, dass er sie sogar mit der Hand fühlte, so wird hier ein Versuch *Bobriks* angeführt, der hauptsächlich zur Constatirung dieser Angabe ausgeführt wurde.

Nachdem er bei einem ausgewachsenen Kaninchen 14 Herzkontraktionen in 5 Secunden gezählt und die Körperwärme durch ein per anum eingeführtes Thermometer gemessen hatte, brachte er per os 8 Ccm. 10<sup>o</sup>/<sub>10</sub> Essigsäurelösung in den Magen.

Im Anfange trat eine ziemlich bedeutende Verminderung der Herzschläge ein, und zwar sanken sie bis auf 5 in 5 Secunden, dann vermehrten sich die Contractionen wieder, so dass sie bis auf 16 stiegen, blieben aber kurz darauf bei der Zahl 12 stehen.

Nach Verlauf einer halben Stunde war eine Verminderung der Temperatur um 3<sup>o</sup> C. eingetreten, das Thermometer war von 38<sup>o</sup> auf 35<sup>o</sup> gesunken.

Bei Versuchen an sich selbst fand *B.* ebenfalls Verlangsamung der Herzschläge, sowie eine bedeutende Abflachung der Pulscurven und Abnahme der Temperatur, indem er sowohl durch innerliche Gaben als durch Fussbäder die Wirkungen der Essigsäure versuchte. Es folgt die Anführung dieser Versuche:

<sup>1)</sup> Bei Kaninchen hat aber Durchschneidung der N. vagi gewöhnlich keinen Einfluss auf Vermehrung der Herzschläge.

Früh Morgens kurz nach dem Aufstehen und eingenommenen Frühstück zählte er seinen Puls genau und fand 79 Schläge in der Minute; hierauf trank er eine Lösung von 10 Gramm concentrirten Essig auf 150 Wasser.

Danach fand er seinen Puls:

nach 5 Minuten zu 76 Schlägen,

„ 18 „ = 71 „

„ 38 „ = 65 „

„ 53 „ = 70 „

Den nämlichen Versuch wiederholte er:

Vor dem Trinken der nämlichen Lösung war der Puls 78; hierauf nahm er 8<sup>h</sup> 55 dieselbe Lösung und fand:

9<sup>h</sup> 5' = 73 Schläge

9<sup>h</sup> 15' = 71 „

9<sup>h</sup> 30' = 69 „

9<sup>h</sup> 45' = 70 „

und auf dieser Zahl blieb der Puls stehen.

Da er bei diesen Versuchen wahrnahm, dass sich jedesmal die Resistenz der Art. radialis verändere, so stellte er einen Versuch an, in welchem er die Pulscurven aufzeichnete und durch das Thermometer die Körperwärme genau mass. Das Resultat war die Abflachung der Curven nach erfolgter Einnahme der Essigsäurelösung, sowie wiederum Abnahme der Herzkontraktionen; die Abnahme der Temperatur jedoch war in diesem ersten Versuche nicht bedeutend und kehrte auch innerhalb sehr kurzer Zeit zur vorherigen Höhe zurück.

Ein Versuch anderer Art war, wie folgt:

Er bereitete sich ein Fussbad aus drei grossen Krügen puren Essigs und ebensoviel warmen Wassers.

Der Puls, der vorher 72 betrug, sank in 18 Minuten auf 62, die Pulscurven wurden flacher, eine Viertelstunde später war der Puls 60 in der Minute; nach abermals 15 Minuten 62; die Pulscurve zeigte keinen besonderen Unterschied von der vorigen.

Während dieses Versuchs war die Temperatur gesunken um einen halben Grad, von 37<sup>o</sup> auf 36,5<sup>o</sup> C.

Am folgenden Morgen fand er den Puls gleich 55 in der Minute und bezieht er diese Abnahme darauf, dass er die Mischung zum Fussbad während der ganzen Nacht in seinem Schlafzimmer stehen liess und deren Dämpfe einathmete. Er wieder-

holte diesen Versuch nochmals und es ergab sich ein Sinken des Pulses von 60 auf 50; bis zum nächsten Morgen war der Puls wieder auf der vorigen Höhe 60, nachdem für diese Nacht die Fussbadmischung aus dem Zimmer entfernt worden war.

Aus allen diesen Versuchen schliesst *Bobrik* für die Essigsäure drei Arten von Wirkungen, nämlich sie schwäche und verlangsame Herz- und Arterienpulse und setze die Körpertemperatur herab in Folge Minderung der Oxydationsprozesse.

Nach *Hertwig* wird nach innerlichem Gebrauche kleiner Gaben verdünnter Mineralsäuren der Puls bei Warmblütern kleiner, härter und etwas langsamer, der Herzschlag weniger fühlbar, nach innerlichem Gebrauche vegetabilischer Säuren der Puls weicher, schwächer und kleiner.

Schon bei oberflächlicher Betrachtung muss das Unwahrscheinliche dieser Angaben in die Augen fallen. Wenn man einen Tropfen Säure auf den Fuss eines Frosches aufpinselt, kann dieselbe höchstens als essigsäures Salz bis zum Herzen kommen; eine viel grössere Quantität des letztern aber als jenem Tropfen entspricht, sei es Natrium oder Kalium-Salz, unter die Haut gebracht, hat keine Herzwirkung; dann macht Essigsäure so gut Schmerzen wie Schwefelsäure; warum soll nun die Pulsverlangsamung bei letzterer reflektorisch, bei ersterer direkt zu Stande kommen?

Auch die Selbstversuche *Bobriks* sind nicht überzeugend. Wenn in einem Essigfussbad schon nach 18 Minuten die Pulszahl um 10 Schläge sank, von 72 auf 62, so kann dies doch unmöglich auf Essigwirkung bezogen werden, da in dieser kurzen Zeit viel zu wenig Essig in den Körper durch Haut und Lunge aufgenommen worden sein konnte. Zieht man nun in Erwägung, dass *Bobrik*, als er früher Essig durch Trinken direkt in den Körper aufgenommen hatte, und zwar 10 grm. mit 150 grm. Wasser verdünnt, nur eine Abnahme des Pulses um 8 Schläge fand, so ist dies gar kein Verhältniss. Jedenfalls ist es richtiger, das Sinken des Pulses auf das ruhige Sitzen während des Fussbades als auf die Essigsäure zu beziehen.

Was die Temperaturmessungen betrifft, so wurden diese wahrscheinlich in der Achselhöhle gemacht, können also, nach dem, was wir bis jetzt wissen, nicht als Anhaltspunkte benützt werden.

## II.

Die von uns an einer grossen Zahl von Thieren angestellten Versuche haben auch mit grösster Sicherheit die Unhaltbarkeit obiger Angaben nachgewiesen. Wir fanden, dass die anorganischen Säuren (Schwefel-, Salpeter-, Salzsäure) gerade so auf das Herz der Kaltblüter wirken wie die Essigsäure. Alle diese Säuren bewirken aber nur dann Herzstillstand und Verlangsamung des Herzschlages bei Applikation auf oder unter die Haut, wenn die *nn. vagi* noch funktioniren; bei Winterfröschen mit unwirksamen *Vagis* und bei atropinisirten Fröschen kann man unter keinen Umständen weder durch anorganische noch durch organische Säuren eine Pulsverlangsamung bewirken; durchschneidet man Fröschen den *N. ischiadicus* der einen Seite, so kann man bei wirksamen *Vagis* durch Bepinselung der Haut auf der Seite des undurchschnittenen *Ischiadicus* diastolischen Stillstand und Herzschlagverlangsamung erzeugen, auf der Seite der durchschnittenen nicht. Sind die *Nervi vagi* gelähmt, so bewirkt selbst direkt auf das Herz geträufelte Essigsäure keine Pulsverlangsamung.

Bei denjenigen Thieren, bei welchen Aufpinselung einer Säure Herzverlangsamung erzeugt, kann man dieselbe auch durch Brennen der Haut mit einer glühenden Nadel bewirken. (In einigen Ausnahmefällen, die jedenfalls als individuelle bezeichnet werden müssen, trat auf alle Säuren, aber auch auf Essigsäure Beschleunigung auf.) Es ist sonach die nach allen Säuren an manchen Fröschen auftretende Verlangsamung der Herzthätigkeit nur reflectorisch.

Wir verabreichten ferner drei jungen Männern im Alter zwischen 23 und 25 Jahren in nüchternem Zustande (4 Stunden nach dem Essen) 15,0 grm. starken Essig mit 90 grm. Wasser verdünnt, innerlich, ohne dass auch nur eine Spur von Aenderung in der Schnelligkeit und Stärke des Herzschlages eintrat.

Einem 4 Kilogramm schweren, kleinen gesunden Hunde wurde an einem Tage 35 grm. starken Essigs mit Wasser verdünnt, am zweiten Tage 60 grm. unverdünnten Essigs in den Magen mit der Magensonde gebracht, ohne dass Puls und Temperatur dadurch geändert worden wäre; ebensowenig Wirkung hatten 15 grm. Salzsäure in verdünntem Zustande.

Wir behaupten daher, dass verdünnte Säuren zwar kühlend schmecken, aber bei Gesunden weder Puls noch Temperatur auch nur im Geringsten herabsetzen. Auch haben wir bei unseren Versuchen an Menschen und Thieren nicht gefunden, dass nach den von uns gegebenen, immerhin nicht geringen Mengen Schwächezustände aufgetreten wären; das Gesamtverhalten blieb immer ganz normal.

Natürlich können jedoch diese Versuche an gesunden, normalen Menschen und Thieren keinen Rückschluss auf fieberhafte Zustände gestatten. Auch sind sie nur giltig für medicamentöse, diätetische stark verdünnte Gaben.

Im Folgenden werden die von uns gemachten Versuche angeführt.

## I. Versuche an Kaltblütern (Fröschen).

### I. Versuch.

Um die Bewegungen des Thieres während des Versuchs zu verhindern, bekam dasselbe einen Tropfen Curarelösung unter die Haut.

Sodann wurden die Herzkontraktionen nach Blosslegung des Herzens wiederholt gezählt und betrug dieselben 21 in 15 Secunden.

Hierauf wurde die Haut der linken unteren Extremität des Frosches mit einem in concentrirte Essigsäure getauchten Pinsel bepinselt und die Herzkontraktionen genau beobachtet. Ungefähr 5 Minuten später sanken dieselben auf 16, 14, 10, 6, dann trat eine diastol. Pause ein, worauf sie wieder von Neuem auftraten und nach einiger Zeit auf die ursprüngliche Höhe stiegen. Nach Beendigung dieses Versuchs wurde am andern Oberschenkel der N. ischiadicus beziehungsweise ein Stück ausgeschnitten; dann wurde der linke Unterschenkel auf die nämliche Weise mit Essigsäure bepinselt und es war keine Verlangsamung der Herzkontraktionen wahrzunehmen.

Nun wurde am nämlichen Frosche wieder die rechte untere Extremität, wo also der Nerv unverletzt erhalten und die schon vorher bepinselt worden war, zum Male mit Essigsäure bepinselt und es trat abermals eine Abnahme der Herzkontraktionen ein.

### II. Versuch.

Zwei Frösche wurden neben einander gelegt, jedem ein Tropfen Curarelösung unter die Haut gebracht und das Herz blossgelegt.

Sodann wurde beiden der N. ischiadicus der linken untern Extremität durchgeschnitten und nach einer kurzen Pause die Zahl der Herzkontraktionen festgestellt, welche bei beiden 17 in  $\frac{1}{4}$  Minute betrug und nun wurden dieselben neben einander beobachtet.

Nach Bepinselung der linken Extremitäten mit concentrirter Essigsäure trat bei keinem eine Wirkung ein, der Herzschlag blieb derselbe.

Nun wurde der rechte Unterschenkel, wo der Nerv vollständig unverletzt war, mit concentrirter Essigsäure bepinselt, worauf ausser lebhaften Reflexaktionen in

Folge der Schmerzen bei Frosch a eine Verminderung der Contractionen bis auf 11 in  $\frac{1}{4}$  Minute, bei Frosch b eine solche bis auf 6 in  $\frac{1}{4}$  Minute stattfand.

### III. Versuch.

Bei diesem Versuche wurden wiederum zwei Frösche von der nämlichen Grösse neben einander beobachtet.

Frosch A bekam 3—4 Tropfen Atropin unter die Haut; normale Pulszahl 14 in 15 Sekunden.

Es wurde hierauf der eine Unterschenkel mit Acid. acet. conc. bepinselt, in Folge dessen sich jedoch keine Verminderung der Herzschläge ergab.

Frosch B, der kein Atropin erhielt, hatte in  $\frac{1}{2}$  Minute 11 Herzcontractionen; nachdem auch bei diesem ein Unterschenkel mit Acid. acet. concentr. bepinselt worden war, trat fast sogleich eine Abnahme der Herzschläge bis auf 8 ein

### IV. Versuch.

Dieser Versuch wurde an andern Fröschen auf die nämliche Weise ausgeführt wie der vorige, als Wiederholung desselben.

Frosch A, dessen Herzschläge 11 in  $\frac{1}{4}$  Minute betragen, erhält wieder einige Tropfen Atropin unter die Haut. Bepinselung der einen untern Extremität mit Acid. acet. concentr. bewirkt keine Verlangsamung der Herzschläge.

Bei Frosch B, der kein Atropin erhält, erfolgt, nachdem der eine Unterschenkel mit Essigsäure bepinselt worden ist, eine Abnahme der Herzcontractionen und zwar von 11 auf 8 in  $\frac{1}{4}$  Minute.

### V. Versuch.

Einem Frosche wurde, nachdem das Herz entblösst und die Herzcontractionen genau gezählt worden waren, unter die Haut einige Tropfen Atropin gebracht.

Die Herzcontractionen betragen 9 in 15 Sekunden.

Es wurde der eine Unterschenkel mit Essigsäure bepinselt, eine Abnahme der Herzschläge trat nicht ein; das Herz wurde nun direkt durch Auftränflung eines Tropfens Essig gereizt, worauf sich ebenfalls die Zahl der Herzschläge vollständig gleich blieb, ja eher um ein Weniges beschleunigt wurde.

### VI. Versuch.

Einem Frosch wurde das Herz bloßgelegt und dasselbe genau beobachtet; hierauf wurde ein Unterschenkel mit einem glühenden Stückchen Eisen (Nagel) gereizt, worauf eine starke Abnahme der Herzcontractionen erfolgte, die sich bis zu einem kurzem Stillstand des Herzens in der Diastole steigerte, worauf aber das Herz wieder wie früher fortschlug.

### VII. Versuch.

Bei diesem Versuche wurde ebenfalls das Herz des Frosches bloßgelegt und der Herzschlag genau gezählt; es waren deren 10 in 15 Sekunden.

Der Frosch bekam einen Tropfen 2 $\frac{0}{0}$  Essigsäurelösung direct auf das Herz applicirt, in Folge dessen jedoch gar keine Abnahme der Herzschläge erfolgte.

## VIII. Versuch.

Das Herz eines Frosches wurde blogelegt, die Contractionen gezählt, welche 14 in  $\frac{1}{4}$  Minute betragen, und 1 Tropfen Curare subcutan injicirt.

Dann wurde der linke Unterschenkel mit einem glühenden Eisen gereizt; auf diese Reizung erfolgte keine Verlangsamung der Herzschläge.

Nachdem sich das Thier erholt hatte, wurde die rechte untere Extremität mit Essigsäure bepinselt, was eine Verlangsamung von drei Schlägen zur Folge hatte.

Nach einer weitem Ruhepause durchschnitt man den Nerv. ischiadicus des linken Oberschenkels und erhielt nach Bepinselung unterhalb der durchschnittenen Stelle mit Essigsäure keine Verlangsamung der Herzschläge.

## IX. Versuch.

Nachdem auch hier wieder das Herz des Frosches blogelegt worden war, bekam derselbe 2 Tropfen Curare subcutan. Die Herzcontractionen betragen 13 in  $\frac{1}{4}$  Minute.

Alsdann wurde der linke Unterschenkel mit einem glühenden Eisen gereizt und es erfolgte sofort Verlangsamung der Herzschläge bis 9 in  $\frac{1}{4}$  Minuten; in kurzer Zeit jedoch stiegen dieselben wieder zu der ursprünglichen Zahl an bis 13.

Nach diesem Versuche wurde dem Thiere eine Zeit lang Ruhe zur Erholung gestattet; als es genug geruht hatte, wurde derselbe Unterschenkel mit Essigsäure bepinselt; nach drei Minuten trat Verlangsamung der Herzschläge ein, so dass sie bis auf 10 sanken; auf dieser Höhe hielten sie sich mehrere Minuten lang dann nahmen sie wieder allmähig zu.

Nun wurde kurze Zeit danach noch ein dritter Versuch am nämlichen Thiere und zwar wieder an demselben Unterschenkel gemacht. Es wurde derselbe nach Durchschneidung des Nerven unterhalb der durchschnittenen Stelle mit Acid. acetic. bepinselt, worauf aber keine Abnahme der Herzcontractionen selbst bei längerer Beobachtung eintrat.

## X. Versuch.

Dieser Versuch wurde mit vier gleich grossen nebeneinandergelegten Fröschen gleichzeitig angestellt und zwar bei je einem mit Salzsäure, mit Schwefelsäure, mit Salpetersäure und mit Essigsäure.

Das Herz aller Thiere wurde blogelegt und die Herzcontractionen nach öfterem Zählen genau festgestellt.

Die Säuren applicirte man auf gleich gross geschnittenen Fliesspapierstückchen auf den linken Oberschenkel in gleichen Mengen.

Zuerst kam der Versuch mit Salzsäure.

*Frosch I.*

a. Salzsäure:

Herzcontractionen 13 in  $\frac{1}{4}$  Minute.

Die Salzsäure wurde auf dem Fliesspapierstückchen applicirt, worauf starke Reflexaktionen eintraten; zwei Minuten lang nachher blieben die Herzschläge bei der Zahl 13 stehen, dann steigerten sie sich allmähig auf 14 in  $\frac{1}{4}$  Minute; hierauf wurde das Papierstückchen entfernt und die betreffende Stelle, welche mit der Säure in Berührung gekommen war, mit Wasser abgewaschen.

Nach Verlauf von 5 Minuten zählte man: 15—16 Schläge, nach 10 Minuten 15—16.

## Kurze Pause.

Nach dieser Pause Applikation eines Fliesspapierstückchens mit Essigsäure getränkt auf den linken Oberschenkel: Es erfolgen starke Reflexaktionen; nach Beruhigung wurde gezählt und man fand nach einer Minute:

|        |                                       |
|--------|---------------------------------------|
| 4h 14' | 15—16 Schläge in $\frac{1}{4}$ Minute |
| 4h 17' | 15—16 " "                             |
| 4h 21' | 15—16 " "                             |
| 4h 25' | 15—16 " "                             |

4h 26 wurde das Papierstückchen entfernt und die Stelle abgewaschen:

4h 35' 15—16 Schläge.

4h 37' wurde mit 5 Tropfen Salzsäure tüchtig eingepinselt:

|        |            |
|--------|------------|
| 4h 44' | 16 Schläge |
| 4h 49' | 16 "       |
| 5h 11' | 16 "       |

5h 12' 1 Tropfen Salzsäure unter die Haut und unmittelbar darauf ganz kurze Zeit reflektor. Verlangsamung.

|        |            |
|--------|------------|
| 5h 13' | 16 Schläge |
| 5h 19' | 16 "       |
| 5h 26' | 16 "       |
| 5h 35' | 16 "       |
| 5h 50' | 16 "       |

*Frosch II.*

b. Schwefelsäure:

Herzkontraktionen 11 in  $\frac{1}{4}$  Minute.

Die Schwefelsäure wird applicirt und es erfolgen starke Reflexaktionen.

Nach Beruhigung des Thieres ist der Puls = 11.12.

Das Papier wird entfernt und die Stelle abgewaschen.

15 Minuten später:

4h 23 11.12

4h 24' mit Schwefelsäure auf den linken Fuss eingepinselt:

|        |            |
|--------|------------|
| 4h 30' | 13 Schläge |
| 4h 32' | 13 "       |
| 4h 39' | 12.13 "    |
| 4h 50' | 13 "       |
| 4h 52' | 13 "       |
| 5h —   | 13 "       |

5h 5' 3 Tropfen Schwefelsäure unter die Haut:

|        |            |
|--------|------------|
| 5h 9'  | 13 Schläge |
| 5h 16' | 11.10.11 " |
| 5h 25' | 13 "       |
| 5h 39' | 13 "       |
| 5h 54' | 13 "       |

*Frosch III.*

c. Salpetersäure:

Die normalen Herzkontraktionen betragen hier 13 in  $\frac{1}{4}$  Minute.

Auch hier erfolgten ebenso wie bei den andern Fröschen starke Reflexaktionen nach Auflegen eines mit Salpetersäure getränkten Fliesspapierstückchens.

Zuerst trat eine Zunahme der Herzcontraktionen auf 15 ein, welche längere Zeit blieb.

Das Papierstückchen wurde hierauf entfernt und die Stelle abgewaschen.

Nach 10 Minuten war der Puls: 16.17,

Hierauf Einpinselung mit Essigsäure unter Eintreten von heftigen Reflexaktionen.

Die Herzschläge verhielten sich nun weiter:

4h 20' 16 Schläge

4h 27' 16 "

4h 33' 16 "

4h 34' beide Hinterfüsse mit 5 Tropfen Essigsäure tüchtig eingepinselt:

4h 41' 15.16

4h 46' 16

4h 48' 16.17

4h 51' 16

5h 1' 16.17

6h 2' 3 Tropfen Essigsäure unter die Haut.

5h 7' 16.17

5h 10' nochmal Essigsäure unter die Haut:

5h 15' 16.17

5h 20' 16

5h 36' 19

5h 48' 19

6h 20' 20

Antrüffelung von 5 Tropfen Essigsäure Lsg. 1:6 auf das Herz.

6h 21' 21.19.21.19.19,

6h 30' 19.

### Frosch IV.

d. Essigsäure.

Normale Herzschläge: 17.18 in  $\frac{1}{4}$  Minute.

6 Tropfen sehr verdünnten Essigs unter die Haut:

6h 35' Essig:

6h 36' 19.19.19 Schläge

6h 38' 19 "

6h 42' 19 "

6h 45' 19 "

Bemerkt muss noch werden, dass bei allen Fröschen während der ganzen Versuchszeit das Herz mit der gleichen Stärke fortschlug.

## II. Versuche an Warmblütern (u. Menschen).

### XI. Versuch.

Zu diesem Versuch, welcher an einem jungen, gesunden Hunde ausgeführt wurde, wurde eine Mischung von 60,0 G. Essig und 240,0 G. Wasser bereitet und dem Hunde in einzelnen Dosen beigebracht.

Die Herzschläge wurden mit dem Stethoskop gezählt und betragen 21.22 in  $\frac{1}{4}$  Minute; die Temperatur gemessen per rectum, zeigte eine Höhe von 39,1.

4h 55' wurden in den Magen mit der Schlundsonde 60 grm. der Mischung = 15,0 Essig eingegossen.

5h 15' Temperatur: 39,3.

Herzschlag: 21.22.

5h 45' bekam der Hund weitere 100 grm. von der Mischung.

6h 10' bekam er nochmals eine Dosis etwa 80 grm., worauf man ihn 20 Minuten der Ruhe überliess.

6h 30' Temperatur: 38,7.

6h 40' Herzschlag: 26.27 (jedenfalls von der beim Eingiessen entstandenen Aufregung herrührend).

6h 48' Herzschlag: 24.25.

6h 56' " 21.

7h 10' Temperatur: 38,7.

7h 30' Herzschlag: 21.22.

7h 40' " 21.22.

7h 45' Temperatur: 38,9.

7h 50' Herzschlag: 22.

## XII. Versuch.

Es wurde drei jungen Männern im Alter zwischen 23 und 25 Jahren eine Mischung von Essig und destill. Wasser gegeben und zwar in dem Verhältniss von 5 grm. Essig auf 30 grm. Wasser.

Der Versuch geschah bei allen gleichzeitig, wobei sie ruhig neben einander sassen, bei derselben Zimmertemperatur, im nüchternen Zustande, 4½ Stunden nach dem Mittagessen.

Normale Pulsschläge:

| Person A. | B. | C. |
|-----------|----|----|
|-----------|----|----|

|              |     |                 |
|--------------|-----|-----------------|
| 5h 30' — 13. | 17. | 19 in ¼ Minute. |
|--------------|-----|-----------------|

5h 46—49' erhielten alle drei je eine Mischung von 5:30 grm.

|              |       |      |
|--------------|-------|------|
| 5h 50' — 14. | — 17. | — 19 |
|--------------|-------|------|

|              |       |      |                            |
|--------------|-------|------|----------------------------|
| 5h 55' — 14. | — 18. | — 19 | Gefühl von Wärme im Magen. |
|--------------|-------|------|----------------------------|

Applikation einer weiteren Dosis von 5:30 grm.

| A. | B. | C. |
|----|----|----|
|----|----|----|

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 14. | 14. | 20. |
|-----|-----|-----|

15.17.18.

5h 14 13. — 18.18. — 20.20.

6h 15 eine dritte Dosis 5:30 grm.

| A. | B. | C. |
|----|----|----|
|----|----|----|

|              |     |              |
|--------------|-----|--------------|
| 14.13.12.14. | 17. | 19.21.21.20. |
|--------------|-----|--------------|

6h 25'. — 13.14.13. — 17. — 18.19.21.

Die Herzthätigkeit ist während der ganzen Versuchszeit die nämliche geblieben resp. der Puls wurde nicht schwächer, sondern fast etwas stärker.

## XIII. Versuch.

Das Versuchsthier (Hund) wurde 4 Stunden vor dem Versuch zum letztenmal gefüttert; kurz vor dem Versuche entleerte der Hund eine ziemliche Menge Koth; das Gewicht des Hundes betrug 4570 grm.

3h 20' Normale Temperatur: 39,0.

- 3h 45' Normaler Herzschlag: 28.29.  
 4h 10' bekam der Hund 60 grm. unvermischten Essig mittels der Magensonde.  
 4h 25' Herzschlag: 32 (Aufregung).  
 4h 35' " 28.  
 4h 40' Temperatur: 39,1.  
 4h 50' Herzschlag: 28.  
 5h 5' " 26.  
 5h 15' Temperatur: 39,1.  
 5h 25' Herzschlag: 24. (NB. Der Hund lag die ganze Zeit in der tiefsten Ruhe da.)  
 5h 45' " 28.  
 6h 5' Temperatur 39,4.  
 6h 15' Herzschlag: 28.  
 6h 25' Herzschlag: 28.  
 6h 30' Temperatur: 39,2.

#### XIV. Versuch.

Diesmal bekam der Hund eine Mischung von 5 grm. Salzsäure auf 200 grm. destill. Wasser.

Gefüttert wurde das Thier zum letztenmal 3 Stunden vor dem Versuch.

- 3h 50' Norm. Herzschlag: 23.  
 3h 55' Norm. Temperatur: 39,2.  
 4h 35' bekam der Hund die ganze obige Mischung auf einmal mittels der Magensonde.  
 4h 40' Herzschlag: 25.26.  
 4h 45' " 23.  
 4h 55' Temperatur: 38,9.  
 5h — Herzschlag: 23.  
 5h 15' Temperatur: 38,9.  
 5h 20' Herzschlag: 23.  
 5h 30' Temperatur: 38,9.  
 5h 35' Herzschlag: 23.  
 5h 45' bekam der Hund abermals eine Dosis Salzsäure 5 grm. auf 200 grm. Aq. dest., was vorher auf etwa 20°C erwärmt worden war.  
 6h — Herzschlag: 23.  
 6h 10' Temperatur: 38,9.  
 6h 15' Herzschlag: 23.  
 6h 25' bekam der Hund eine dritte Dosis ebenfalls erwärmt.  
 6h 40' Herzschlag: 23.  
 6h 45' Temperatur: 38,9.

# Beitrag zur Lehre über den Winterschlaf.

Von

Dr. ALEXIS HORVATH

aus Kieff.

---

## I.

Die Ordnung, die in der Natur herrscht, hat von jeher die Aufmerksamkeit und die Bewunderung des denkenden Menschen auf sich gelenkt.

Ein Sumpf oder eine kurze Strecke Landes beherbergen und ernähren oft reichlich eine so grosse Menge von lebenden Geschöpfen, dass die gute Verproviantirung einer eine Million zählenden Armee damit verglichen eher eine Spielerei, als eine ernste oder schwierige Aufgabe erscheint. Zu einer Zeit, wo in der Natur Millionen von lebenden und demnach Nahrung bedürftigen Thieren sich vorfinden, dagegen gar keine Nahrungsmittel vorhanden sind in einem Momente, in dem selbst der tüchtigste Landwirth oder Intendant den Kopf verlieren würde, weil sie den unbedingten Hungertod dieser Millionen von Thieren als nahe voraussehen würden, findet die Natur Mittel, sich aus dieser Verlegenheit nicht nur glücklich und ohne Verlust an Geschöpfen, sondern glorreich zu ziehen, indem sie die ihr anvertrauten Thiere Monate lang ohne Nahrung lebendig zu erhalten vermag.

Dieser Kunstgriff der Natur, mehr Thiere erhalten zu können, als Nahrung für dieselben vorhanden ist, übertrifft an Grossartigkeit des Planes und durch die ruhige und pünktliche Erfüllung desselben alle menschlichen Erfindungen.

Die Grösse des Zieles (die Erhaltung von Millionen von Leben), zu dessen Erreichung die Natur ihr Manoeuvre mit solchem Erfolge anwendet, erhöht dies Factum noch mehr in unseren Augen.

Jedes Jahr, regelmässig seit Jahrtausenden, pflegt die Natur uns ein solches Bild ihrer Grösse in ausgedehntestem Massstabe vorzuführen und sehr oft, als ob die Natur der Landwirthschaft und unserer Kenntnisse spotten wollte, überwintert sie ohne Nahrung Thiere sogar in der Nähe einer Oekonomie, wo der sorgsame Landwirth stolzen Blickes auf die grösseren Winter-vorräthe, die er im Sommer für seine Thiere gesammelt hat, schaut.

Untersucht man die Mittel näher, welche die Natur anwendet, um die genannte schwierige Aufgabe zu lösen und so in jedem Momente auf der Erde mehr Thiere zu erhalten als Nahrung vorhanden ist<sup>1)</sup>, so ist leicht einzusehen, dass unter diesen Mitteln eine wichtige, wenn nicht die Hauptrolle diejenige Einrichtung der Natur spielt, die unter dem Namen des „Winterschlafes“ bekannt ist.

Da die Existenz von Pflanzen und Thieren so eng mit einander verknüpft ist, so ist schon daraus leicht zu ersehen, von welchem grossem Einflusse der Winterschlaf auf die Form sowohl, als auch auf die Vertheilung der Wesen auf der Erde gewesen ist.

Ohne Winterschlaf — so kann man sicher sagen — würde die Flora und Fauna auf der Erde ein ganz anderes Aussehen als jetzt haben.

Wer die Art und Weise, wie gegenwärtig die verschiedenartigsten Wesen neben einander auf der Erde existiren, bewundert, der mag nicht vergessen, dass darauf der Winterschlaf stets von grossem Einflusse war und es ununterbrochen bleibt.

Trotz der Wichtigkeit, welche der Winterschlaf in dem Haushalte der Natur unzweifelhaft hat, ist dieser Vorgang bis jetzt noch sehr wenig untersucht und noch weniger aufgeklärt.

Man ist noch sehr weit davon entfernt, eine wissenschaftliche Antwort geben zu können auf die Fragen: was ist der Winterschlaf und worin besteht sein Wesen? Eben so wenig sind wir im Stande, den Winterschlaf auf eine anatomische oder physiologische Eigenthümlichkeit der Winterschläfer zurückzu-

---

<sup>1)</sup> Der von uns im Sommer wahrnehmbare Nahrungs-Ueberschuss widerspricht nicht dem Gesagten, da zu derselben Zeit auf der anderen Hälfte der Erdkugel (jenseits des Aequators) Winter herrscht und Millionen von Thieren dem Mangel an Nahrung ausgesetzt sind.

führen. — Bis jetzt sind selbst noch nicht alle Thiere, die als Winterschläfer gelten, einer ganz oberflächlichen Beobachtung, geschweige einer genauen Untersuchung unterworfen worden. Nur so ist unter den Gelehrten noch jetzt der Streit möglich, ob gewisse Thiere (Bär, Eichhörnchen) Winterschläfer sind oder nicht.

Wenn es genug Worte gibt, die von Vielen gebraucht, nur von Wenigen verstanden werden, so ist der Winterschlaf in hervorragender Weise ein solches, das bis jetzt von so vielen gebraucht und von eben so vielen nicht verstanden wird, weil der zu Grunde liegende Vorgang dermalen uns noch ganz unbekannt ist.

Durchmustert man die Literatur über den Winterschlaf, so findet man eine Bestätigung des eben Gesagten. Es vergingen Jahre, selbst Jahrzehnte, ohne dass eine nennenswerthe oder überhaupt irgend eine Arbeit über den Winterschlaf geliefert worden wäre. Der Versuch, den Winterschlaf auf eine anatomische oder physiologische Grundlage zurückzuführen, ist meines Wissens nur selten und jedes Mal ohne Erfolg gemacht worden. Forscht man näher nach, warum der Winterschlaf trotz seines wissenschaftlichen Interesses und seiner Bedeutung in der Oekonomie der Natur so wenig untersucht worden ist, so findet man als Grund dafür vielleicht den Umstand, dass zu einer Zeit, wo mit verschiedenen Namen belegte Wissenschaften streng von einander getrennt wurden, der Winterschlaf von Zoologen der Physiologie und von den Physiologen der Zoologie zugewiesen wurde, wodurch es der Lehre über den Winterschlaf ebenso erging, wie früher den Schwämmen, über welche längere Zeit Dunkel schwebte, weil sie von Botanikern für Thiere und von Zoologen für Pflanzen gehalten und von beiden vernachlässigt wurden.

Heute noch ist dieser Zustand der Lehre über den Winterschlaf derselbe, indem in den Lehrbüchern der Physiologie wie der Zoologie wenig oder gar nichts über den Winterschlaf erwähnt wird, und so die eigentliche Lehre über den Winterschlaf nur in Special-Abhandlungen aufzusuchen ist.

Die systematische und die formbeschreibende Richtung der Zoologie der letzten Zeit war wohl der Untersuchung des Winterschlafes von Seiten der Zoologie ungünstig. In Lehrbüchern der Zoologie, in denen manchmal die Beschreibung und

Darwinisirung von einigen Federchen oder Härchen eines Thieres wohl einen Platz gefunden, ist die für die Existenz des Thieres so wichtige Angabe, ob es Winterschläfer sei oder nicht, zumeist gar nicht erörtert. Was weiter noch die vorhandene Literatur über den Winterschlaf anlangt, so ist zu erwähnen, dass sie, sonderbar genug, anstatt wie sonst zu helfen und zu fördern, die weitere Forschung erschwert, indem sie ohne Angabe der angewandten Methoden der Untersuchung wenig wahrscheinliche Thatsachen enthält, denen ebenso oft von Anderen widersprochen wird und die deshalb alle einer erneuerten Prüfung bedürfen.

Da es dabei aber sehr oft unmöglich ist, eine fehlerfreie Methode aufzufinden, durch welche die Thatsachen, die als sichere angegeben sind, gewonnen wurden, so kommt man schliesslich nur dazu, die Angaben für unzuverlässig halten zu müssen. So kommt es denn, dass die Literatur über den Winterschlaf so viel Mysteriöses und Unwahrscheinliches enthält, dass man viel eher glaubt, den Volksmund als den der Wissenschaft reden zu hören.

Abgesehen von der hohen Bedeutung, welche der Winterschlaf in der Oekonomie der Natur einnimmt, bietet uns derselbe nicht minder Interessantes, wenn wir ihn von rein physiologischem Standpunkte aus beobachten.

Man hätte es für Wahnsinn gehalten, hätte Jemand Warmblüter längere Zeit ohne Nahrung am Leben erhalten wollen.

Ebenso hält die Physiologie es für unmöglich, dass ein Warmblüter längere Zeit lebend bleibe, wenn die Temperatur seines Körpers um einige Grade unter die Norm herabgesetzt ist. — Die Lehre über Ernährung und die Homoeothermie gestatten die Annahme dieser Dinge nicht.

Indem die Winterschläfer uns zeigen, dass Warmblüter Wochen und Monate lang ohne Nahrungs-Aufnahme leben können und bei einer Temperatur ihres Körpers die 20 oder 30 und mehr Grad Celsius unter der normalen Temperatur des Thieres gesunken ist, greift der Winterschlaf tief in die heutige Physiologie ein.

Hätten die Thiere während des Winterschlafes von ihrem eigenen Fette gelebt, so wäre diese Thatsache nicht minder wunderbar, da es bis jetzt noch Niemanden gelungen ist, Thiere durch Füttern ausschliesslich mit Fett auf die Dauer lebendig zu erhalten.

Fügt man zu dem Gesagten die von einigen Gelehrten gemachten Angaben hinzu, dass Winterschläfer gerade während des Schlafes<sup>1)</sup> an Gewicht zunehmen oder dass sie während des Schlafes für sich unbeschadet in ihrem Körper Gifte aufbewahren können, von denen  $\frac{1}{10}$  sonst genügt, dasselbe Thier im nicht winterschlafenden Zustande zu tödten und ferner dass der Körper dieser Thiere während des Winterschlafes (wo das Regulirungs-Vermögen der Körpertemperatur verloren geht) sogar auf eine niedrigere Temperatur sinken und verharren kann als die des umgebenden Mediums, so kann man wohl schon behaupten, dass der Winterschlaf uns gewissermassen physiologische Unmöglichkeiten vorführt.

Je mehr man daher den Winterschlaf vom physiologischen Standpunkte betrachtet und zu erklären versucht, desto mehr erscheint er nicht nur als etwas Räthselhaftes und Unaufgeklärtes, sondern als etwas Unmögliches.

Daher glaubt auch der Physiologe an die Existenz des Winterschlafes nicht kraft des Verständnisses dieses Vorganges, wie z. B. an die Blutcirculation, sondern nur kraft der That- sache, welcher er auf jedem Schritte begegnet.

Wäre der Winterschlaf ein etwas selteneres Ereigniss, so hätten sich schon genug Physiologen gefunden, um laut die Existenz und die Möglichkeit desselben anzuzweifeln, da die heutige Physiologie mehr Beweise gegen als für die Möglichkeit des Winterschlafes liefern kann.

Hätte der Winterschlaf plötzlich zu existiren aufgehört, so würden nach zwei- oder dreihundert Jahren unsere trefflichsten und naturgetreusten Beschreibungen des Winterschlafes (mit heutigen Begriffen der Physiologie beurtheilt) für Fabel oder Producte der gereizten Einbildungskraft angesehen werden, wie man auch längere Zeit die von den Alten gelieferten Beschreibungen von menschenähnlichen Affen (Gorilla) verurtheilt hat. — So unwahrscheinlich erscheint der Winterschlaf vom physiologischen Standpunkte aus.

Sehr oft waren die Beachtung und die Würdigung der Ausnahmen und Widersprüche gegen die allgemein angenommenen und bewunderten Theorien von grösserem Werth und Belang für

---

<sup>1)</sup> Wo das Wort Schlaf oder schlafen ohne weitere Erklärung vorkommt, soll dieses immer Winterschlaf bedeuten.

die Wissenschaft, als eine Aufsuchung neuer Facta oder Erklärungen, welche lediglich den Zweck haben sollten, die Angaben der tonangebenden Gelehrten zu bestätigen.

Die Widersprüche, welche der Winterschlaf uns gegen die sichersten Capitel der Physiologie wie die der Wärme und Ernährung aufweist, sind derart schreiend, dass sie dringend eine Untersuchung verlangen.

Es schien nützlich, eine Studie vorzunehmen ebenso wohl wegen des Winterschlafes selbst, als auch im Interesse der Physiologie, welche geprüft werden sollte von einem ganz neuen Standpunkte, nämlich von dem der Widersprüche.

Nach dem bis jetzt Erwähnten werden die Gründe klar, warum ich seit längerer Zeit den Wunsch hatte, einen so interessanten Vorgang wie den Winterschlaf zu untersuchen.

Mancherlei, besonders aber der Mangel an passenden Thieren, war die Ursache, warum diese Untersuchung auf später verschoben wurde, nämlich auf meinen weiteren Aufenthalt in Russland, wo, wie ich wusste, Winterschläfer (Ziesel) zu Millionen vorkommen und mir reichliches Material zur Untersuchung versprochen, während hier mir ein solches zu fehlen schien. Zufällig durch Bekanntschaft mit dem Prof. *Hensel* in Proskau, bei welchem ich einen frisch getödteten Ziesel sah, erfuhr ich, dass Ziesel in jener Gegend (in Oberschlesien), obgleich selten, doch vorkommen. Auf diese Belehrung reiste ich hin und bekam mit vieler Mühe einige lebendige Thiere. Auf diese Weise kam ich ganz unerwartet auf die gewünschte Untersuchung des Winterschlafes, früher als ich es dachte.

Bevor ich aber zu der Beschreibung eigener Beobachtungen übergehe, will ich hier einiges Allgemeine aus der Lehre vom Winterschlaf erwähnen, was das Verständniss der Arbeit erleichtern soll und auch um so den vielen unnützen „Warum“ vorzubeugen, die der Leser sonst aufwerfen würde.

Bis jetzt gibt es keine einzige weder oberflächliche noch detaillirte Beobachtung über den Winterschlaf irgend eines Thieres, welche die Erscheinungen desselben in ununterbrochener Folge während eines ganzen Winters dargestellt hätte. Alles, was wir haben, sind Bruchstücke, nur einzelne Momente so zu sagen aus der Geschichte des Winterschlafes eines Thieres und einer Geschichte, deren Lücken ganz willkürlich und oft sehr freigebig vom Verfasser ausgefüllt wurden.

Hieraus wird es möglicherweise erklärlich, wesshalb die Begriffe, welche man aus den bisherigen Beschreibungen des Winterschlafes schöpft, ganz und gar nicht denjenigen entsprechen, die sich aus eigenen Beobachtungen des Winterschlafes entwickeln. Das Wenige über den Winterschlaf, was man aus den Beobachtungen an Warmblütern kennt, wird gewöhnlich ohne Weiteres auf die übrigen oft gar nicht nach dieser Seite hin untersuchten Thierclassen übertragen: auf diese Weise werden Tausende von Thieren zu den Winterschläfern gerechnet, bei welchen nie der Winterschlaf beobachtet, geschweige bewiesen worden wäre. Es genügt für manche Autoren, dass ein Thier im Winter sich nicht zeigt, einige Zeit unbeweglich bleibt oder irgend eine Aehnlichkeit mit einem gewöhnlich schlafenden Thiere zeigt, um es zu den Winterschläfern zu zählen und demselben alle Eigenschaften beizulegen, welche man an einem Thiere von ganz anderer Classe beobachtet hatte.

Je weniger die Thiere hinsichtlich des Winterschlafes untersucht worden sind, aber sich dem Blicke des Menschen zur Winterzeit entziehen, desto voreiliger hat man solchen Wesen den Winterschlaf zugeschrieben.

Auf diese Weise kam es, dass nicht nur die sämtlichen Insecten als Winterschlafende betrachtet wurden, sondern sogar ein ganz unbekanntes Wesen wird sofort ohne Weiteres als Winterschläfer erklärt, wenn es einer gewissen Classe von Thieren angehört (Reptilien, Insecten) und in einem Lande lebt, wo Winter vorkommt.

Wenn man erwägt, dass uns gar keine Untersuchungen über den Winterschlaf von diesen niederen Classen der Thiere vorliegen und dass es sogar ganz unbekannt ist, was eigentlich der so oft von uns gebrauchte Ausdruck „*Winterschlaf*“ bedeutet, so erscheint es sonderbar genug, dass man vielen Millionen von Thieren so freigebig ein unverdientes Epitheton beilegt, dessen Sinn eben so dunkel ist für diejenigen, die den Namen gaben, als für diejenigen, die es zwar mit voller Ueberzeugung, aber trotz allem ohne Nachprüfung nachsprechen.

Man soll sich nicht imponiren lassen von dem Satze, welchen die Physiologen sehr oft bei misslungenen Versuchen zu Hilfe nehmen, welchen sie aber nicht an den Anfang, sondern an das Ende ihrer oft umfangreichen Arbeit setzen, nämlich: „Die Versuche sind nicht beweisend, weil sie an winterschlafenden Fröschen

angestellt wurden.“ Es ist dies blos eine Redensart, welche mit dem Winterschlaf gar nichts zu schaffen hat, da es Niemandem gelungen ist, den Winterschlaf an Fröschen zu beweisen oder gar zu beobachten.

Es gibt viele tüchtige Forscher, welche viel Mühe und Zeit auf die Untersuchung des Winterschlafes angewendet und sich dadurch das Recht erworben haben, über den Winterschlaf zu sprechen, und sich trotzdem niemals erlaubten, mit dem Winterschlaf so leicht umzugehen, wie es Leute thuen, welche nie den Winterschlaf gesehen haben und sofort zu diesem Ausdrucke ihre Zuflucht nehmen, wenn bei ihren Versuchen der Froschmuskel nicht so zuckte, wie er bei anderen machthabenden Physiologen gezuckt hat.

Mit dem Winterschlaf ist einmal das Treiben so weit gegangen, dass man nicht nur alle Thierclassen, sondern auch Pflanzen in Form von ganzen Wäldern schlafen lässt. Dies geschah besonders, als man annahm, dass die Schwalben auch Winterschlaf halten und dadurch bewiesen zu haben glaubte, dass die einzige Classe der Thiere (die Vögel), welche bis dahin eine Ausnahme machte, indem man sie für nicht Winterschläfer hielt, ebenfalls zu solchen gerechnet werden müsse.

So nothwendig sich eine Untersuchung des Winterschlafes von mancher Seite herausstellt, sind doch die Schwierigkeiten noch zu gross und bis jetzt zu wenig überwunden, welchen man begegnet beim Entwerfen eines Planes, nach welchem die Untersuchung des Winterschlafes geführt werden soll. Ein richtiger Weg ist noch nicht angegeben.

Zweifellos würden unsere Kenntnisse über den Winterschlaf im allgemeinen um so mehr erweitert werden, je mehr Species der Winterschläfer der genaueren Beobachtung unterworfen werden würden. Die Zahl solcher Beobachtungen könnte als gültiger Maassstab unserer Kenntnisse über den Winterschlaf dienen.

Je mehr Thatsachen über den Winterschlaf uns bekannt werden, desto leichter und sicherer wird sich etwas Allgemeineres über den Winterschlaf aufstellen lassen.

Demnach wäre der richtigste Weg der Untersuchung des Winterschlafes der, alle Thierclassen und Species auf Winterschlaf erst zu prüfen und dann die dabei gewonnenen Thatsachen unter sich zu vergleichen, um endlich zu einem Schlusse zu gelangen.

Es würden aber hunderte von Menschenleben noch nicht ausreichen, um eine solche Riesen-Aufgabe einigermaßen zu bewältigen, nicht zu sprechen von der Vervielfachung ja Unüberwindlichkeit der Aufgabe, wenn die Thiere ausser Classen noch individuelle Verschiedenheiten zeigen, wie das jetzt schon an einigen Winterschläfern sich herausstellt.

Nur durch glücklichen Zufall könnte dieser lange Weg abgekürzt werden, wenn man unerwartet Erscheinungen finden würde, welche sämmtlichen Thierclassen gemein sind, oder wenn man zufällig entdecken würde, was eigentlich der Winterschlaf ist.

Ich bin gleich davon abgegangen, den Winterschlaf in einem so umfangreichen Maassstabe untersuchen zu wollen und beschränkte mich bei meinen Untersuchungen auf einen weit engeren Rahmen. Da uns die Anatomie und Physiologie der höheren Thiere mehr bekannt ist als die der Insecten oder anderer niederen Thiere, bei welchen es oft Organe gibt, welche einen uns unbekanntem Zweck erfüllen, so wollte ich zuerst den Winterschlaf an höheren Thieren untersuchen, um dann später zu sehen, in wiefern das an höheren Thieren Beobachtete, sich auch auf andere Thierclassen übertragen lässt. Es schien leichter zu sein, an höheren Thieren eine allen Winterschläfern gemeinschaftliche Eigenschaft zu finden, als an den Infusorien und dergleichen Thieren, deren Lebensweise uns wenig bekannt ist.

Zu dem letzten Entschlusse trug ausser dem noch der Umstand bei, dass ja auch die meisten unserer physiologischen Untersuchungs-Methoden für höhere Thiere eingerichtet und darauf hin ausgearbeitet sind und auf niedere Thiere gar nicht passen.

Daher wurden auch die Beobachtungen vorzugsweise auf winterschlafende Säugethiere gerichtet und nur nebenbei und gelegentlich Beobachtungen an niederen Thieren angestellt und mehr um den allgemeinen Ueberblick auf den Winterschlaf nicht aus dem Auge zu verlieren.

Es soll damit durchaus nicht die Möglichkeit in Abrede gestellt werden, dass niedere Thiere in Winterschlaf verfallen können und soll die grosse Bedeutung einer Untersuchung dieser Thiere auf Winterschlaf nicht abgesprochen werden.

Die sofort in die Augen fallende Bedeutung der niederen Thiere auf der Erde und das Vorbestehen dieser Wichtigkeit, niederer Thiere auch in frühesten Zeiten (wofür ja die mächtigen geologischen Erdschichten sprechen) lässt auch die Nothwendig-

keit der Untersuchung des Winterschlafes bei diesen Wesen klar erscheinen.

Es schien lohnender und zweckmässiger, nur warmblütige Winterschläfer (bei welchen die Anatomie und Physiologie uns mehr bekannt und entwickelt ist als bei niederen Thieren), vorläufig in den Kreis der Untersuchung zu ziehen, um später dann von diesen Thieren so weit es zulässig ist, die Ergebnisse auch auf die übrigen Thierclassen zu übertragen.

Die Schwierigkeit, an Insecten und dergleichen Thieren Experimente anzustellen, sowie der erwähnte Mangel an festen anatomischen und physiologischen Anhaltspunkten bei diesen Wesen, liess es rathsam erscheinen, dieselben vorläufig von der Untersuchung auszuschliessen, auch desswegen, weil sonst die aus diesen Experimenten gezogenen Schlüsse einer festen Grundlage entbehren würden.

Bei der vorgenommenen Untersuchung wurde zur Aufgabe gemacht, die Frage zu beantworten: was der Winterschlaf ist, oder Kennzeichen aufzufinden, wodurch überhaupt ein warmblütiger Winterschläfer — selbstverständlich, wenn er sich nicht im Winterschlaf befindet — sich von einem andern nicht winterschlafenden warmblütigen Thiere unterscheidet.

Denn wenn schon einige Thiere aus ein paar Zähnen oder Knochen viele ihrer charakteristischen Eigenschaften erkennen lassen, so reicht selbst die sorgfältigste Untersuchung eines ganzen lebendigen wie todten Thieres bis jetzt nicht aus, von von ihm zu sagen, ob es Winterschläfer sei oder nicht.

Die einzige mögliche Lösung dieser Frage ist jetzt die, einen Winter abzuwarten und zu sehen ob das fragliche Thier in Winterschlaf verfällt oder nicht, oder zoologische Bücher zu Rath zu ziehen; — Methoden, welche beide wie wir wissen keinen richtigen Aufschluss geben können, da Winterschläfer aus uns unbekanntem Ursachen hin und wieder keinen Winterschlaf halten, und schriftliche Angaben über gewisse Thiere ob sie Winterschläfer sind oder nicht, oft im Widerspruche stehen.

Wenn die Lösung der schwierigen Frage, was der Winterschlaf ist, nicht gelänge, so wäre die Hoffnung durch diese Untersuchung gegeben, der Lehre über den Winterschlaf näher beizukommen und hauptsächlich dann es zu ermöglichen, richtige und nützliche Fragen über den Winterschlaf aufzustellen und gute Untersuchungs-Methoden zu finden, was beides letzteres bis jetzt

nicht möglich war, wegen der spärlichen Kenntnisse, die wir über den Winterschlaf jetzt besitzen.

Fast nie kann eine wissenschaftliche Untersuchung der anfangs geplanten Richtung streng folgen; — neue Thatsachen und andere Umstände führen oft dieselbe auf einen Weg und an eine Stelle, welche man anfangs gar nicht ahnte.

Wenn das eben gesagte für viele Untersuchungen überhaupt passt, so ist es am evidentesten bei der Untersuchung des Winterschlafes zu beobachten, wo die Umstände schon allein hinreichend sind, um dem Forscher grossen Widerstand zu leisten und ihn auf einen anderen als den beabsichtigten Weg zu führen.

Ich will hier ein paar Beispiele davon anführen, dass nachdem für jede Thierspecies besondere Thermometer und andere Apparate construirt worden sind (was für sich genug zeitraubend und mühsam ist) und nachdem alles zur Beobachtung des Winterschlafes fertig ist, plötzlich das Thier zu schlafen aufhört und die ganze Untersuchung vereitelt; oder dass wie es mir passirte, man keinen Siebenschläfer unter der Glocke für die Gas-Analysen schlafend erhalten konnte. — Die Thiere schliefen fest aber nach der leisesten Berührung derselben erwachten sie sofort und dasselbe Thier, welches noch vor kurzem keine Athmung in ein Paar Minuten zeigte, fing an, sofort bei seiner Berührung 40 oder 90 Athmungen in einer Minute zu machen.

Der Wunsch, die Thiere schlafend zu untersuchen, zwang mich oft, die so nöthigen Wägungen, Temperatur-Messungen des Thieres und manches andere wegzulassen und oft scheinbar so leicht Erfüllbares und so Nöthiges gar nicht zur Ausführung zu bringen.

Fügt man zu dem Gesagten noch hinzu, dass es oft misslingt, sich die nöthigen Thiere zu verschaffen, dieselben gesund und in Ordnung zu halten und vieles andere, so wird es genügen zu beweisen, wie viele Dinge die beabsichtigte Untersuchung hindern und vernichten können und wie es fast unmöglich ist, eine gewünschte Richtung ohne Abweichung zu verfolgen. Dar-nach schon muss Manches in dieser Arbeit anstatt abgerundet und glatt, wie schroff abgebrochen und unfertig erscheinen.

Das Erscheinen eines neuen Werkes über irgend einen bekannten Gegenstand ist abgesehen von den Fällen, wo man dadurch Geld zu verdienen sucht, unter anderem dann nöthig und

gerechtfertigt, wenn man im Stande ist, darin irgend eine wichtige Thatsache oder doch mehrere, wenn auch minder wichtige Thatsachen klarzulegen, welche die früher vertretenen Ansichten wesentlich verändern; denn im entgegengesetzten Falle wird das neue Werk nur ein Wiederkaufen alter und bereits vorgetragener Meinungen sein.

Vielleicht von der Richtigkeit des eben Gesagten durchdrungen, hat *Valentin* eine der besten Arbeiten der neuesten Zeit über den Winterschlaf doch nur unter dem bescheidenen Titel: „Beiträge zur Lehre über den Winterschlaf der Murmelthiere“ veröffentlicht, obgleich diese Arbeit vermöge ihres grossen Umfanges den Namen eines Werkes beanspruchen könnte.

Bis jetzt hat die Untersuchung über den Winterschlaf noch keine derart epochemachende Entdeckung zu Tage gefördert, dass das Erscheinen eines neuen Werkes gerechtfertigt wäre.

Dem entsprechend soll auch die vorliegende Arbeit nur als ein Beitrag zur Lehre über den Winterschlaf betrachtet werden und demgemäss nicht, wie man in einem umfassenden Werke erwarten darf, eine vollständige Literatur über diesen Gegenstand enthalten, sondern nur hie und da, wo es gerade nöthig erscheinen wird, eingehend einzelne wichtige Angaben aus derselben herausgreifen; obgleich fast die sämmtliche Literatur über den Winterschlaf von mir durchgenommen und durchstudirt worden ist.

---

Nachdem wir den Winterschlaf von verschiedenen Seiten berührt und beurtheilt haben, wollen wir jetzt zu den Erscheinungen selbst übergehen.

Zu der Beobachtung des Winterschlafes während des Winters von 1871/72 wurden sechs Ziesel (*Spermophilus citillus*) gebraucht, welche in Oberschlesien (Preussen) nicht weit von Tost beim Dorfe Sarnau im August des Jahres 1871 gefangen worden waren. Da diese Thiere sich schlecht unter einander vertragen, so wurden sie jedes einzeln in Glasgefässen gehalten, welche Gläser neben einander am Fenster eines durchschnittlich kühl gehaltenen (wenig und selten geheizten) Zimmers aufgestellt wurden.

Circa 10 Centimeter über diesen Gläsern hing ein Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur. Die Messungen der

Körpertemperatur der Ziesel wurden alle mit einem und demselben Thermometer (von *Kappeller jun.* in Wien) ausgeführt, welches mit dem Normal-Thermometer verglichen wurde.

Bei der Bestimmung der Körpertemperatur des Thieres wurde das Thermometer stets in einer Länge von 36 mm in das Rectum des Thieres eingeführt.

Alle Temperatur-Angaben in dieser Arbeit sind nach Celsius-Scala angegeben.

Gefüttert wurden die Ziesel zumeist mit Weizen, Mohrrüben, weissem Brod, Fleisch und Kartoffeln.

Als Unterlage wurde den Thieren Sand gegeben, welcher von Zeit zu Zeit gewechselt wurde.

Diese Ziesel haben ebenfalls gleich vom Anfang an eine Vorliebe für Milch gezeigt, wie dies schon von anderen Autoren beobachtet wurde.

Die Darstellung und Beurtheilung der Ergebnisse bezüglich des Winterschlafes der oben erwähnten sechs Ziesel soll der Zweck der gegenwärtigen Abhandlung sein. Detaillirtere Angaben über den Winterschlaf dieser Ziesel sind in den ausführlichen darüber geführten Protokollen enthalten, welche an sich eigentlich einen kurz gefassten Abriss einer Geschichte des Winterschlafes von 6 Zieseln (im Winter 1871/72) darstellen sollen.

Der Bequemlichkeit halber werden diese langen Protokolle nicht hier im Texte selbst, sondern weiter am Ende der Arbeit und für sich angeführt werden.

Um die Beziehungen verschiedener bei dem Winterschlaf beobachteten Thatsachen zu einander in einer etwas übersichtlicheren und bequemeren Form darzubieten wird noch das Gesamtbild des Winterschlafes in Form einer Tabelle beigefügt.

Thatsachen überleben, wie man oft zu sehen Gelegenheit hat, die verschiedenartigsten auf sie aufgebauten und lange geglaubten Theorien.

Diese Lebenskraft der Thatsachen im Vergleich mit den über sie aufgestellten Hypothesen und dann der gänzliche Mangel an etwaigen ausführlichen Beobachtungen über den Winterschlaf der Warmblüter im Allgemeinen und des *Spermophilus citillus* insbesondere und weiter der Umstand, dass diese Thiere nicht jedem und zu jeder Zeit zu Verfügung stehen, veranlassten mich,

Protokolle hinzufügen, welche eigentlich nur zum Zwecke meiner eigenen Belehrung über den Winterschlaf geführt waren <sup>1)</sup>.

Dieser Mangel an Beobachtungen über den Winterschlaf tritt auch bei jedem kleineren Schlusse, den man auf den Winterschlaf zu ziehen versucht, hindernd entgegen.

Noch mehr bewog mich zur Anführung der langen Protokolle der Umstand, dass man in vielen Fällen keine wichtigen Schlüsse aus den Thatsachen zu ziehen wusste und dass durch diese Protokolle dem Leser zu jeder Zeit die Controle ermöglicht ist, in wiefern richtige oder irrthümliche Schlüsse aus den Thatsachen gezogen sind.

Um nicht durch ein künstliches System das gewonnene und schwer in ein System zu bringende Material noch mehr zu verwirren, wurde diese Arbeit mit seltenen etwa nöthigen Ausnahmen nach der Reihenfolge der angestellten Beobachtungen niedergeschrieben.

Wir wollen nun die beobachteten Erscheinungen des Winterschlafes der Ziesel hier gleich eine nach der andern vornehmen.

Die Ziesel im Zustande des Winterschlafes machen im Allgemeinen den Eindruck eines todten oder sterbenden Thieres.

Als ich, welcher den Winterschlaf der Thiere erwartete, zum ersten Male einen Ziesel, welcher im Winterschlafe sich vorfand, sah, hielt ich ihn für einen kranken und sterbenden. So ähnlich sah er einem solchen. Als das Thier aber durch das Halten in den Händen erwärmt war und bald zu beissen und böse zu werden anfang, wurde die Täuschung erkannt.

Es ist also, wie wir noch später finden werden, nicht so leicht, auch bei höheren Winterschläfern (Säugethieren) mit Sicher-

---

<sup>1)</sup> Um dem Vorwurfe zu begegnen, dass die Protokolle nicht in übersichtliche tabellarische Form gebracht sind, sondern dass sie mehr tagebuchartig angegeben sind, will ich bemerken, dass ich längere Zeit mich bemüht habe, diese Erleichterung dem Leser zu verschaffen, allein es gelang mir dies nicht, denn es müssten in diesen Tabellen so viele Anmerkungen und Erläuterungen figuriren, dass weder an Raum noch an Verständniss ein Gewinn — sondern im Gegentheile nur Verwirrung — zu erwarten war.

heit zu sagen, ob das betreffende Thier im Winterschlaf sich befindet oder nicht.

Es ist mir zum Beispiel passirt, dass ich, nachdem ich über hundert Male schon den Winterschlaf beobachtet hatte, einen todten Ziesel für schlafend annahm und ihn zur Gasanalyse vorsichtig unter die Glasglocke setzte und ferner, dass ich einen schlafenden Siebenschläfer für todt ansah, ihn zur Seite legte, und ein paar Tage darauf zu meinem Erstaunen wach und munter fand.

Die Ziesel während des Winterschlafes liegen meistens zusammengerollt, indem sie ihre Hinterpfoten neben den Ohren und ihren Kopf unter dem Bauche halten in einer Stellung, welche die Ziesel auch beim gewöhnlichen Schlaf im wachen Zustande<sup>1)</sup> am liebsten annehmen. Manchmal bleiben die Thiere während des Schlafes die ganze Zeit in derselben Lage unbeweglich, dagegen machen sie andere Male viele Bewegungen während des Schlafens und fast zu jeder Stunde beobachtet man bei ihnen eine neue Lage.

Die Thiere liegen auch während des Winterschlafes auf der Seite und nehmen überhaupt verschiedene Lagen an, aber niemals wurde ein Ziesel während des Winterschlafes auf dem Rücken liegend beobachtet, eine Position, in welcher sie im wachen Zustande und besonders im Sommer während des gewöhnlichen Schlafes getroffen werden.

Die Ziesel sind ihrer Natur nach sehr lebhaft Thiere und machen gewöhnlich rasche Bewegungen.

Im Zustande des Winterschlafes sind sie ihren Bewegungen nach ganz anders geworden; — sie sind die langsamsten Thiere, die man unter den gewöhnlichen Warmblütern beobachten kann.

Sie führen verschiedene Bewegungen während des Schlafes aus, jedoch sind dieselben sehr träge und sehr langsam.

Die Langsamkeit, mit welcher die schlafenden Thiere alle ihre Bewegungen (das Kratzen etc.) ausführen, lässt die Winterschläfer zur physiologischen Untersuchung solcher Bewegungen

---

<sup>1)</sup> Der Ausdruck „wacher Zustand, wach, munter“ ohne weitere Erklärung gebraucht, soll nur das entgegengesetzte vom winterschlafenden Zustande der Thiere bedeuten.

benützen, bei welchen sonst die Promptheit der Bewegungen das Verständniss derselben erschwert ja unmöglich macht.

Die Thiere scheinen während des Winterschlafes, indem sie sich z. B. mit der Hinterpfote hinter dem Ohre oder an der Stelle, wo sie mit einem fremden Körper berührt werden, kratzen, auch planmässige Bewegungen auszuführen.

Bei den Thieren waren während des Schlafes ausser diesen willkürlichen Bewegungen auch Reflexbewegungen leicht hervorzurufen, indem sie die Pfote bewegten, wenn dieselbe mit einem fremden Körper berührt wurde und auch ihre geschlossenen Augenlider noch stärker zusammenkniffen, wenn dieselben oder deren Haare auch nur berührt wurden.

Diese Reflexbewegungen an den Pfoten und an den Augenlidern blieben einige seltene Male aus, doch war dieses Ausbleiben weder mit der Temperatur des Thieres noch mit irgend einer von den bemerkbaren Bedingungen im Zusammenhange. Wie wir später sehen werden, können auf reflectorischem Wege auch andere (so z. B. Athembewegungen) bei schlafenden Thieren künstlich hervorgerufen werden.

Die Ziesel machen während des Winterschlafes Athembewegungen, aber die Zahl der letzteren ist bei schlafenden Thieren im Vergleich mit solchen in wachem Zustande eine bedeutend geringere. Während die Ziesel im wachen Zustande 40, 60, 80, 140 und noch mehr Athemzügen pro Minute machen, zeigen dieselben während des Schlafes 4, 2, 1 in derselben Zeitdauer oder sogar keine einzige Athmung während einiger Minuten.

Die Zahl der Athemzüge bei schlafenden Zieseln steht in keiner directen Beziehung weder zu der Temperatur des Thieres oder des umgebenden Mediums noch zu irgend einem von den beobachteten Factoren.

Bei gleicher Lufttemperatur und bei sonst gleichen Bedingungen machte oft ein schlafender Ziesel 7 Athmungen und später in der darauffolgenden Viertelstunde nur 5 Athemzüge pro Minute.

Auch neben einander schlafende Ziesel hatten trotz der scheinbar gleichen Bedingungen ein jeder eine verschiedene Zahl der Athmungen in der Minute. Es kam selten vor, dass von den schlafenden Thieren zwei zu einer bestimmten Zeit eine gleiche Zahl der Athemzüge aufwiesen.

Die Ruhepausen zwischen den Athemzügen waren bei schlafenden Thieren sehr verschieden und sogar bei einem und dem-

selben Thiere in der kurzen Dauer von wenigen Minuten einander nicht ähnlich.

Bald folgten 2 oder 3 Athmungen rasch hintereinander und dann folgte eine Ruhepause oder die einzelnen Athmungen waren auf ziemlich gleiche Distanz von einander durch gleich dauernde Ruhepausen getrennt.

Es sah im ganzen aus, als ob die Athmungsweise der schlafenden Thiere ganz individuellen Charakters wäre. Was das Bild der einzelnen Athmungen bei schlafenden Zieseln anbelangt, so soll hier bemerkt werden, dass sie im allgemeinen wie alle Bewegungen zu dieser Zeit sehr langsam zu Stande kommen; dabei sind die Inspirationen gewöhnlich bedeutend (ungefähr 4 Mal) länger als die Expirationen. Die Athmung wird durch die Bauchmuskeln und durch das Diaphragma bewerkstelligt, wobei die Brustmuskeln activ gar nicht betheilt zu sein scheinen.

Die Flanken der schlafenden Ziesel sind fast immer stark eingesunken, wie dies in dem Grade an wachen sogar an sehr mageren Thieren schwer zu beobachten ist. Nach der Lageänderung der Flanken kann man die Athemzüge der Thiere wahrnehmen und zählen, da sonst kein Körpertheil sich sichtbar synchronisch mit der Athmung ändert, wie dies bei wachen Thieren oft zu beobachten ist. (Bewegung der Nasenflügel.)

Die grösste Zahl der beobachteten Athemzüge bei schlafenden Zieseln war zehn pro Minute. Die Zahl zwischen 2 und 4 war die am häufigsten beobachtete Zahl.

Die Zahl der Athmungen kann bei schlafenden Zieseln künstlich vergrössert werden; — am besten durch das rasche Heben des Schwanzes des Thieres in die Höhe, auf welche Hebung jedesmal das Thier mit einer Athembewegung antwortet, selbstverständlich wenn diese Hebungen nicht zu rasch und nicht schneller nach einander folgen, als das Thier Zeit zur Ausführung einer Athmung braucht.

Die Zahl der Athmungen bei schlafenden Zieseln kann auch vergrössert werden durch Verminderung des Atmosphärendruckes.

Die nähere Betrachtung der Athmung bei schlafenden Thieren macht den Eindruck, dass die Thiere während des Schlafens einen inneren uns unbekanntem Bedarf nach Athmung haben, welchem sie auch scheinbar nachkommen und befriedigen.

Bei Zieseln wurde bemerkt, dass die Haut an den Fusssohlen ihrer Pfoten während des Winterschlafes zu verschiedenen

Zeiten unabhängig von der Temperatur der Umgebung bald blass und bald mehr oder weniger intensiv rosaroth erschien.

Sogar ein und dasselbe Thier hatte gleichzeitig die Sohle der rechten Pfote roth und die der linken blass und später trat die Erscheinung umgekehrt ein.

Solche Veränderungen der Hautfarbe wurden nicht nur bei verschiedenen Thieren sondern bei einem und demselben Thiere nur zu verschiedenen Stunden des Tages während des Schlafes beobachtet.

Diese Erscheinung spricht wohl dafür, dass nicht nur die Blutcirculation sondern auch eine gewisse Regulation und Vertheilung des Blutes bei schlafenden Thieren fortzubestehen vermag.

Ich hatte zu wenig Thiere (6), um deren opfern zu können zum Zweck, mich von den Herzcontractionen direct zu überzeugen, welche sonst während des Schlafes nicht wahrzunehmen waren.

Die Ziesel, welche im wachen Zustande von Zeit zu Zeit ein Art Pfeifen ausstossen und ein ärgerliches Geschrei erheben, wenn man sie berührt oder wenn sie unter einander in Streit gerathen und welche mit den Zähnen klappern, geben während des Winterschlafes keinen Laut von sich weder freiwillig noch wenn man sie berührt oder irgend was mit ihnen vornimmt — sie bleiben bei Allem stumm. Die Thiere, welche sonst sehr fressgierig sind, nehmen während des Winterschlafes keine Nahrung zu sich. Ebenso lassen die Thiere während des Winterschlafes niemals Urin oder Koth von sich.

Letzteres deutet wohl an, dass die Peristaltik der Gedärme während des Schlafes sistirt ist.

Die unter der Leitung von Prof. *Fick* gemachte Beobachtung, dass der Magensaft wirken kann auf Fibrin noch bei einer Temperatur, welche nahe dem Gefrierpunkt des Wassers steht, zwingt uns vorsichtig, zu sein mit der Behauptung (die nahe liegt), dass während des Winterschlafes im Magen keine Verdauung stattfindet.

Was die Absonderung des Harns anbelangt, so scheint derselbe doch während des Schlafes von der Niere sich auszuscheiden, denn die vom Schläfe erwachten Thiere scheiden gewöhnlich sehr viel Urin aus.

Dieser Harn scheint während des Schlafes aus den Nieren sich angesammelt zu haben; sonst müsste man annehmen, dass die Thiere schon mit stark gefüllter Harnblase einschlafen sollten

oder dass der Harn sich in so grosser Menge und so rasch während des Erwachens aus dem Schlafe von der Niere ausgeschieden hätte.

Der einige Male untersuchte Harn zeigte immer eine alkalische Reaction.

Die Haare der Thiere sträuben sich während des Schlafes so stark, dass der sonst so dicht behaarte Rücken die Haut gut durchscheinen lässt.

Das Sträuben der Haare bleibt während des Schlafes nicht immer gleich stark, sondern unterliegt Variationen. Es scheint, dass die Stärke mit der Annäherung der Erwachungszeit der Thiere etwas nachlässt.

Bis vor Annäherung der Erwachungszeit richten sich gewöhnlich (mit sehr seltenen Ausnahmen) die Haare des Theiles, auf welchem das Thier längere Zeit schlafend gelegen hatte, sofort wieder empor bei der Veränderung der Lage des Thieres. Bei der Annäherung des Erwachens bleiben die Haare dagegen in solchem Falle flach an die Haut angedrückt liegen.

Nach diesem kleinen Merkmale, an welchem oft das nahe eintretende Erwachen des Thieres errathen wurde, kann man vermuthen, dass die Hautmuskulatur während des Winterschlafes in einem besonderen aber auch veränderlichen Zustande verharret.

Der grösste neben dem schlafenden Thiere erzeugte Lärm brachte keine merkliche Veränderung bei den schlafenden Zieseln hervor, was schliessen lässt, dass die Thiere in diesem Zustande nicht hören.

Was das Sehen der schlafenden Thiere anbelangt, so soll folgendes erwähnt werden. Die Ziesel halten während des Winterschlafes die Augen immer geschlossen. Man kann mit dem schlafenden Thiere alles Mögliche vornehmen, aber niemals gelingt es, das schlafende Thier zum Oeffnen der Augen zu zwingen. Die Augenlider sind zu dieser Zeit, auch ziemlich fest zusammengedrückt, indem eine grössere Gewalt nothwendig ist, um dieselben von einander zu trennen, resp. das Auge zu öffnen. Die Augenlider schliessen sich wieder stark zusammen, nachdem man aufgehört hat, sie auseinander zu halten.

Dieser Zustand der Augenlider, welcher das Nichtsehen der schlafenden Thiere documentirt, ist hier besonders hervorzuheben, da er beim Ziesel das beste und sicherste Kennzeichen abgibt, ob das Thier im Winterschlaf sich befindet oder nicht.

Eine weitere Prüfung des Verhaltens der Augen bei anderen Winterschläfern in dieser Hinsicht ist um so mehr wünschenswerther, als es uns vielleicht ein allgemeines Kennzeichen des Winterschlafes geben könnte.

Was die so oft untersuchten Beziehungen der Temperatur zu dem Winterschlaf anbelangt, so wurden dieselben auch bei diesen Beobachtungen nicht unbeachtet gelassen.

Die Ziesel, welche im wachen Zustande gewöhnlich eine Temperatur ihres Körpers ungefähr wie die übrigen Säugethiere (bis zu  $+39^{\circ}$ ) aufweisen, haben während des Winterschlafes immer eine bedeutend niedrigere Temperatur, welche unter der normalen etwa um 20 und noch mehr Grad liegt.

Nach den Angaben früheren Autoren, haben die Thiere während des Schlafes die Temperatur des umgebenden Mediums. Diese Angabe ist nur annähernd und nur in sofern als richtig aufzunehmen, als die Unterschiede zwischen der Luft- und Thier-Temperatur- während des Schlafes gewöhnlich nicht so gross sind, als dies bei Thieren im wachen Zustande sich beobachten lässt. — Nur selten und zufällig stimmte die Temperatur der schlafenden Ziesel mit der der Umgebung genau überein.

Neben einander schlafende und scheinbar unter gleichen Temperatur und übrigen Bedingungen gestellte Ziesel, zeigten gewöhnlich ein jeder eine verschiedene Körpertemperatur.

Diese Beobachtungen deuten also an, dass die Thiere während des Schlafes, obgleich wie todt aussehend, sich doch der Temperatur gegenüber nicht wie unbelebte Körper verhalten, sondern vielmehr, dass sie noch das Vermögen besitzen, eine eigene Körpertemperatur zu unterhalten und dieselbe einigermaßen sogar zu reguliren.

In welchem Maasse und unter welchen Bedingungen die Thiere während des Schlafes ein solches Regulirungs-Vermögen besitzen, muss jedenfalls noch näher ermittelt werden.

Die höchste Temperatur, welche die Ziesel während des Schlafens in ihrem Körper aufwiesen, war  $+17,5^{\circ}$  und die niedrigste, welche beobachtet wurde, war  $+2^{\circ}$  C., doch kann das Minimum der Temperatur möglicherweise noch tiefer liegen, da der Winterschlaf bei grösserer Kälte nicht untersucht worden ist<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Die wenigen und nur scheinbaren Ausnahmen von dem angegebenen Temperatur-Verhältnisse ebenso wie Ausnahmen bezüglich der Zahl der Athmungen bei schlafenden Thieren werden später erklärt.

Wir haben bis jetzt die Körpertemperatur der Thiere, bei welcher das Schlafen noch möglich ist, berücksichtigt. Was aber die Temperatur der Luft anbelangt, bei welcher der Winterschlaf der Ziesel noch eintreten und fortbestehen kann, so erwies sich, dass die Ziesel in Winterschlaf verfallen und darin verharren können bei einer Temperatur der Luft, die bedeutend wärmer ist als man gewöhnt und geneigt ist, es anzunehmen. — Die Thiere können einschlafen noch bei einer Lufttemperatur zwischen  $+ 17^{\circ}$  und  $+ 18^{\circ}$  C., während eine höhere Temperatur schon das Erwachen aus dem bestehenden Schlafe bewirkt und das Verfallen in Winterschlaf nicht zulässt. Die längere Wirkung auf den Winterschlaf niedrigerer Lufttemperatur als  $+ 1^{\circ}$  C. wurde nicht untersucht. Die Lufttemperatur, bei welcher der Winterschlaf der Ziesel am besten vor sich zu gehen scheint, ist zwischen  $+ 10^{\circ}$  und  $+ 13^{\circ}$  C.

Die Temperatur-Verhältnisse während des Winterschlafes stehen wieder im Einklänge mit den früher erwähnten Thatsachen, nach welchen die Thiere während des Schlafes ohne sichtbaren Grund und wie dem inneren Bedarf genügend Verschiedenheiten an Zahl und Art der Athmungen sowie Verschiedenheiten in der Vertheilung des Blutes in ihrem Körper zeigen.

Es wurde früher oft von verschiedenen Seiten angegeben, dass die Temperatur der Thiere während des Winterschlafes oft niedriger sei als die Temperatur der umgebenden Luft. Diese Erscheinung wurde entweder dadurch erklärt, dass die Winterschläfer durch Verdunstung an ihrer Oberfläche sich stark abkühlen oder es wurde diese sonderbare Erscheinung ohne Erklärung als eine specielle Eigenthümlichkeit der Winterschläfer angesehen.

Dass die Thiere während des Winterschlafes manchmal eine niedrigere Temperatur zeigen als die umgebende Luft, ist von mir sehr oft beobachtet worden, aber diese Erscheinung lässt sich meist auf eine sehr einfache Ursache zurückführen. — In den meisten Fällen scheint die Sache auf Folgendem zu beruhen: nämlich dass der durch die kalte Luft abgekühlte Körper eines schlafenden Thieres nicht so rasch der stattfindenden Lufterwärmung folgen kann und desswegen in einem solchen Momente sich kälter zeigen kann als die umgebende Luft.

Um diese Frage zu entscheiden, müssten ja eigens darüber Versuche angestellt werden; da es aber schwer war, die dazu

passenden Maximal- und Minimal-Thermometer zu der Untersuchung dieser Frage zu verschaffen, so habe ich mich auf wenige und einfache Versuche beschränken müssen, indem ich nämlich ein Thermometer in der Entfernung von höchstens ein Centimeter über dem schlafenden Thiere hängen liess, wobei während 12 oder 15 Stunden ununterbrochen die Temperatur-Variationen der Luft notirt wurden und von Zeit zu Zeit auch die Temperatur des Thieres gemessen war.

Zwei in solcher Richtung und auf die eben beschriebene Weise vorgenommene Beobachtungen (in Dauer von 12 bis 15 Stunden) haben gezeigt, dass die Temperatur des schlafenden Thieres stets den Temperatur-Variationen der Luft zu folgen geneigt ist, obgleich dieses Folgen resp. das Ausgleichen der Körpertemperatur mit der der Luft nicht so rasch vor sich geht.

Es zeigte sich niemals während dieser Beobachtungen, dass ein Thier um  $\frac{1}{10}$  Grad Celsius kälter geworden wäre, als die niedrigste Temperatur der Luft, welche während des Versuches beobachtet wurde.

Ich will durch diese paar Beobachtungen durchaus nicht sofort die Möglichkeit in Abrede stellen, dass bei günstigen Fällen, bei starker Ausdunstung besonders von der Körperoberfläche in der That eine Erniedrigung der Körpertemperatur des Thieres unter der Temperatur der Luft eintreten kann; — ich wollte nur eine Erklärung geben für die öfteren Beobachtungen, in welchen die Temperatur des Thieres niedriger war als die der umgebenden Luft.

Wir wollen nun zu einem Momente des Winterschlafes übergehen, welcher von den Autoren bis jetzt sehr wenig berührt wurde, nämlich dem des Erwachens der Thiere aus dem Winterschlaf.

Es wird ziemlich allgemein angenommen, dass das Schlafen der Winterschläfer ein Mal im Herbst begonnen ununterbrochen den ganzen Winter hindurch fort dauere.

Diese herrschende Meinung der Ununterbrochenheit des Winterschlafes wurde auch durch die Zoologen bestärkt, indem in Lehrbüchern der Zoologie zu lesen ist, dass die Winterschläfer, wenn sie einmal im Herbst eingeschlafen, so lange schlafen ohne aufzuwachen, bis die *allbelebende Frühlingssonne* sie zu wecken kommt.

Diese so poetische und scheinbar präzise Bestimmung der Zeit, für das Erwachen der Winterschläfer, war doch, so scheint's,

für Manche nicht genügend genau, dass es Jemand wagte, auf diese Bestimmung fussend das Erwachen der Thiere im Frühjahre näher beobachten zu wollen. Desswegen ist vielleicht auch die Periode des Erwachens überhaupt und des Erwachens im Frühjahre besonders so wenig untersucht. — Meines Wissens ist keine einzige Erwachung im Frühjahre beobachtet worden.

Ogleich über den Igel und über andere Thiere ganz bestimmte, Angaben existiren, dass sie mit Unterbrechungen durch den wachen Zustand ihren Winterschlaf halten, so wird doch diese Thatsache mehr als Ausnahme denn als Regel betrachtet, indem man solche Thiere für nicht fest, resp. für normal schlafende annimmt.

Das nur selten und oberflächlich beobachtete Erwachen von einigen Winterschläfern (zumeist ausserhalb der Frühlingszeit) wurde mehr als etwas abnormes und ganz verschiedenes betrachtet von dem Schlafen und Erwachen der meisten Winterschläfer, welche nur durch die allbelebende Frühlingssonne geweckt werden sollten.

Was speciell die Ziesel anbelangt, so wurden dieselben auch für Thiere gehalten, welche den ganzen Winter hindurch bis zum Frühjahre im Schlafe verharren. Sogar der so berühmte und exacte Zoologe Pallas hielt die Ziesel für Thiere, welche ohne Unterbrechungen ihren Winterschlaf den ganzen Winter hindurch abhalten.

Das Nichterscheinen dieser Thiere an der Erdoberfläche, während des Winters gab hier wohl Veranlassung, dem Ziesel ein continuirliches Verharren im Schlafe zuzuschreiben. Die von mir beobachteten (sechs) Ziesel hielten alle wie nach Verabredung ihren Winterschlaf in Widerspruche mit der von den Zoologen angegebenen und allgemein gültigen Ansicht. — Sie schliefen alle den ganzen Winter hindurch mit Unterbrechungen und zwar so, dass sie einen bis vier Tage schliefen und dann eine gewisse Zeit wieder im wachen Zustande verbrachten.

Grade diese, sagen wir vorläufig Ausnahme von der allgemeinen Regel gab mir Gelegenheit, öfters die Periode das Erwachens der Winterschläfer zu beobachten.

Ich wollte sehen, auf welche Weise die sonst so niedrige Temperatur des schlafendes Thieres beim Erwachen ihre normale Höhe erreicht.

Bei dieser Gelegenheit wurde aber eine Thatsache beobachtet, welche einem solange unglaublich erscheint, bis man sie selbst und öfters zu sehen Gelegenheit hat und welche wichtig genug erschien, um der vorgenommenen Untersuchung eine unerwartete Wendung zu geben.

Diese Thatsache ist nämlich die rasche Temperatur-Steigerung, welche die Ziesel zu einer gewissen Periode ihres Erwachens aus dem Schlafe zeigen.

Als ich zum ersten Male diese rasche Temperatur-Steigerung beobachtete, dachte ich, dass das Thermometer verdorben sei und das Quecksilber dadurch so rasch in die Höhe stieg: — so wenig traute ich der mit eigenen Augen gesehenen Thatsache.

Diese rasche Temperatur-Steigerung schien mir so sonderbar, dass ich im Anfange Niemandem von derselben Mittheilung zu machen wagte aus Furcht, dass meine Erzählungen als Traum angesehen werden möchten, bevor nicht mehrere später von mir beobachtete Erwachungen ganz dasselbe gezeigt hatten.

Um die eben erwähnte Temperatur-Steigerung beim Erwachen der Ziesel zu zeigen und zugleich auch ein klares Bild des so wenig untersuchten Erwachens zu geben, will ich statt aller weitläufigen Beschreibungen das über ein solches Erwachen geführte Protocoll hier beifügen.

Den 13. November früh um 7 Uhr bei  $+ 13,3^{\circ}$  C. Lufttemperatur des Zimmers, war der Ziesel (B)<sup>1)</sup> noch im Schlafe und machte 10 Athmungen in 1 Minute.

Um 10 Uhr früh wurde derselbe Ziesel (B) mit frequenterer Athmung (54 Athm. in 1 Min.) also in der Periode des beginnenden Erwachens getroffen. Das Thier lag dabei auf der rechten Seite mit geschlossenen Augen. Bei dem Thiere tritt plötzlich eine starke Zuckung in dem vorderen Theile des Körpers ein.

Um 10 Uhr 1 Minute sind wieder zwei solche Zuckungen eingetreten und das Thier machte eine schwache Bewegung. Später trat jede Minute je eine solche Zuckung im Vorderkörper ein, bis um 10 Uhr 8' drei solche Zuckungen rasch hintereinander folgten.

Um 10 Uhr 9' traten zwei solche Zuckungen ein und das Thier machte eine Bewegung mit dem ganzen Körper. Zu dieser

<sup>1)</sup> Um Verwechslungen zu vermeiden, wurden die beobachteten Ziesel mit verschiedenen Buchstaben bezeichnet.

Zeit wurde bemerkt, dass synchronisch mit jedem Athemzug sich die Nase und der Schnurbart bewegte.

Um 10 Uhr 11' trat wieder eine Zuckung ein, nach welcher das Zittern in der in der Luft freihängenden Vorderpfote folgte.

Um 10 Uhr 12' trat wieder eine Zuckung im Vorderkörper ein und zeigte sich eine Art Zittern in den Vorderpfoten. Es zeigte sich auch eine Art von Zuckungen hinter den Ohren.

Um 10 Uhr 13' wird das Zittern in den Vorderpfoten nicht continuirlich, sondern tritt mit Ruhepausen ein. Jede Minute trat je eine starke Zuckung im Vorderkörper ein. Um 10 Uhr 16' machte das Thier 60 regelmässige Athmungen in einer Minute; das Zittern in den Vorderpfoten ist fast continuirlich geworden.

Um 10 Uhr 18' ist wieder eine starke Zuckung eingetreten, nach welcher das durch die Zuckung auf kurze Zeit aufgehobene Zittern in der Vorderpfote wieder wie früher weiter fort dauerte.

Um 10 Uhr 20' wird das Zittern in den Vorderpfoten fast continuirlich und wenn es auf eine Secunde aufhört, so fängt es bald von neuem an, durch die Athmungsbewegung angeregt. Nach einer kurzen Ruhepause für das Zittern der Vorderpfoten, trat oft eine starke Zuckung in dem Vorderkörper ein, nach welcher das Zittern in der Vorderpfote wieder weiter fort dauerte.

Um 10 Uhr 21' traten zwei Zuckungen ein, nach welchen wieder das Zittern in der Vorderpfote eintrat, welche ihrerseits wieder durch zwei Zuckungen der Vorderpfote platzmachten.

Um 10 Uhr 23' machte das Thier 54 Athmungen in einer Minute. Die Zuckungen und das Zittern dauern fort, wie vorher.

Um 10 Uhr 28' trat das Zittern in den Vorderpfoten ein, aber nur periodisch. Der Kopf zeigte eine Art Zuckungen. Das Thermometer zu dieser Zeit auf den Ziesel gelegt, zeigt  $+ 14,5^{\circ}$  C.

Um 10 Uhr 32' war die Temperatur auf dem Ziesel gemessen  $+ 15^{\circ}$  C. Das Zittern in der Vorderpfote ist fast continuirlich. Das Thier machte eine Bewegung, worauf gleich eine starke Zuckung am ganzen Körper auftrat.

Um 10 Uhr 35' waren die Zuckungen am Kopfe und an den Vorderpfoten periodisch, indem die Zeit der Zuckungen gleich der Zeit von Ruhepausen (von circa 5 Secunden) war, oder dass die Zuckungen 12 Secunden und die Ruhepausen kürzere Zeit dauerten. Das Thier, welches bis dahin auf der Seite lag, ist auf seine Vorderbeine aufgestanden, während seine hintere Hälfte

des Körpers noch auf der Seite liegt, in der Weise, dass die Hinterpfoten nach oben gerichtet sind.

Um 10 Uhr 38' werden die Athemzüge des Thieres tiefer als vorher. Die Zuckungen werden periodisch.

Um 10 Uhr 40' steht das Thier auf seinen Beinen, die Augen sind dabei bis jetzt noch geschlossen.

Um 10 Uhr 50' war die Temperatur des Thieres im Rectum gemessen  $+ 14^{\circ}$  C. Bis hierhin wurde die Temperatur des Körpers nicht gemessen, um das Bild des anfänglichen Erwachens nicht zu stören. Das Thier steht jetzt auf seinen vier Füßen, steht aber doch nicht fest genug, sondern wackelt immer. Die Augen sind noch immer zu. Das Thermometer wird im Thiere stecken gelassen.

Um 11 Uhr ist das Zittern am Körper fast continuirlich. Die Temperatur des Thieres war  $+ 14,5^{\circ}$  C.

Um 11 Uhr 10' zeigte der Ziesel  $+ 14,7^{\circ}$  im Rectum. Seine Augen waren zu. Das Zittern ist noch da, aber periodisch und seltener geworden, indem das Zittern 8 und die Ruhepausen 5 Secunden dauern.

Um 11 Uhr 15' ist das Zittern wie vorher.

Um 11 Uhr 20' war die Temperatur des Thieres  $+ 15^{\circ}$ . Das Zittern hindert die Zählung der Athmungen.

Um 11 Uhr 25' war das Zittern wie vorher.

Um 11 Uhr 30' war die Temperatur des Thieres  $+ 16,4^{\circ}$  C. Das Thier hat das rechte Auge aufgemacht. Das Zittern dauert fort wie vorher.

Um 11 Uhr 40' hatte das Thier  $+ 17,5^{\circ}$  C. Das Zittern war wie vorher.

Um 11 Uhr 45' hat das Thier das linke Auge aufgemacht.

Um 11 Uhr 50' zeigte das Thier  $+ 19^{\circ}$  C. im Rectum. Das Zittern besteht noch.

Um 11 Uhr 55' erhebt sich das Thier auf seinen Hinterbeinen sitzend. Das Zittern ist noch da, aber kommt seltener und schwächer vor.

Um 12 Uhr zeigte das Thier  $+ 22^{\circ}$  im Rectum, zitterte aber noch sehr schwach und klapperte mit den Zähnen.

Um 12 Uhr 10' war die Temperatur des Thieres  $+ 24,8^{\circ}$ . Das Thier frisst Mohrrüben. Das Zittern ist noch seltener wie früher geworden.

Um 12 Uhr 15' frisst das Thier Mohrrüben und macht 116 Athmungen in 1 Minute und kratzt sich das Maul mit der Pfote.

Um 12 Uhr 20' hatte das Thier die Temperatur von  $+ 29^{\circ}$  C.

Um 12 Uhr 30' zeigte das Thier die Temperatur von  $+ 32^{\circ}$  C., klapperte mit den Zähnen und liess Koth und viel Urin von sich. Die Temperatur der umgebenden Luft war während der ganzen Zeit und am Ende der Beobachtung nicht über  $+ 14^{\circ}$  C. gestiegen.

Diesem Protokolle über das natürliche, d. h. von selbst eingetretene Erwachen des Ziesels füge ich gleich ein solches über das erzwungene Erwachen der Thiere bei.

Wie schon oben erwähnt, kann man bei schlafenden Zieseln durch das Ziehen ihres Schwanzes in die Höhe die Zahl der Athmungen vermehren.

Wenn ein solches Maneuvre des vermehrten Athmens längere Zeit (5—10 Minuten) fortgesetzt wird, so kommt man schliesslich dazu, das schlafende Thier künstlich zum Erwachen zu bringen.

Das künstliche Erwachen wurde von mir in den Fällen angewandt, wo eine Demonstration des Erwachens zu einer bestimmten Stunde stattfinden sollte und dann weiter wurde zur künstlichen Erwachungsmethode gegriffen, um zu sehen, ob die rasche Temperatursteigerung bei künstlich erwachten Zieseln ebenso wie bei den von selbst natürlich erwachten Thieren stattfindet.

Den 9. December wurde der schlafende Ziesel (A) künstlich nach obiger Methode zum Erwachen gebracht.

Bei einer Lufttemperatur von  $+ 9^{\circ}$  C. lag das Thier mit zugemachten Augen auf der Seite unbeweglich<sup>1)</sup>.

Die Temperatur des Thieres gemessen im Rectum zeigte:

Um 8 Uhr 15 Min.  $+ 8,4^{\circ}$ . Das Thermometer wurde im Thiere gelassen.

|     |      |   |   |                    |                           |
|-----|------|---|---|--------------------|---------------------------|
| „ 8 | „ 25 | „ | + | 8,3 <sup>0</sup> . |                           |
| „ 8 | „ 35 | „ | + | 8,3 <sup>0</sup> . | 19 Athemzüge in 1 Minute. |
| „ 8 | „ 45 | „ | + | 8,3 <sup>0</sup> . | 23 Athemzüge in 1 Minute. |
| „ 8 | „ 55 | „ | + | 8,6 <sup>0</sup> . |                           |
| „ 9 | „ —  | „ | + | —                  | 50 Athemzüge in 1 Minute. |

<sup>1)</sup> Dieses Erwachen wurde demonstrirt im physiologischen Laboratorium der Universität Breslau, in Gegenwart von Prof. *Heidenhain*, Dr. *Gscheidlen*, Dr. *Grützner* und noch mehreren anderen Herren.

|                  |   |                     |                                                                                                            |
|------------------|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Um 9 Uhr 10 Min. | + | 9 <sup>o</sup> .    |                                                                                                            |
| „ 9 „ 20 „       | + | 9,7 <sup>o</sup> .  | 45 Athembzüge in 1 Minute.                                                                                 |
| „ 9 „ 30 „       | + | 10,2 <sup>o</sup> . |                                                                                                            |
| „ 9 „ 40 „       | + | 10,6 <sup>o</sup> . | 40 Athembzüge in 1 Minute.                                                                                 |
| „ 9 „ 53 „       | + | 11,5 <sup>o</sup> . | Das Thier stellte sich auf die Vorderbeine, hat begonnen, Mohrrüben zu fressen und hat die Augen geöffnet. |
| „ 10 „ — „       | + | 13,8 <sup>o</sup> . |                                                                                                            |
| „ 10 „ 10 „      | + | 15 <sup>o</sup> .   |                                                                                                            |
| „ 10 „ 20 „      | + | 21,2 <sup>o</sup> . |                                                                                                            |
| „ 10 „ 35 „      | + | 26 <sup>o</sup> .   |                                                                                                            |
| „ 10 „ 50 „      | + | 29 <sup>o</sup> .   |                                                                                                            |
| „ 11 „ — „       | + | 32 <sup>o</sup> .   |                                                                                                            |

Die Temperatur der umgebenden Luft, welche anfangs + 9<sup>o</sup> C. betrug, stieg am Ende des Versuches auf + 10<sup>o</sup> C.

Bei dem Erwachen der Ziesel aus dem Winterschlaf, möge das Erwachen von selbst eingetreten oder künstlich hervorgehoben worden sein, haben alle Ziesel ohne Ausnahme die oben angeführte rasche Temperatur-Steigerung gezeigt.<sup>1)</sup>

Dass diese Erscheinungen ohne Ausnahme erfolgen, berechtigt wohl diese rasche Erwärmung als etwas constantes, dem Erwachen der Ziesel untrennbar angehöriges und nicht als etwas zufälliges zu betrachten.

In allgemeinen Zügen erwies sich die Temperatur-Steigerung beim Erwachen in folgender Weise: Während der ersten Stunde nach dem Beginne des Erwachens stieg die Temperatur um circa 2<sup>o</sup> C.; während der zweiten circa um 5<sup>o</sup> C. und in der darauf folgenden halben Stunde wieder um circa 15<sup>o</sup> C.

Das rasche Steigen der Temperatur begann gewöhnlich, nachdem die Temperatur des Thieres im Rectum + 15<sup>o</sup> oder + 17<sup>o</sup> C. erreicht hatte, wobei die Temperatur des Thieres oft in 40 Minuten von + 17<sup>o</sup> C. auf circa + 32<sup>o</sup> gestiegen war.

Alles eben Gesagte bezieht sich jedenfalls nur auf das Erwachen der Ziesel, bei einer Luft-Temperatur, welche niemals die Temperatur von + 20<sup>o</sup> C. erreicht hatte; es mag sein, dass

<sup>1)</sup> Die am Ende dieser Arbeit beigefügten Protocolle, über das Erwachen aller Ziesel, sollen das eben Gesagte noch mehr und deutlicher bestätigen und dabei die hier im Texte eben angeführten Protocolle ergänzen.

bei einer Luft-Temperatur von  $+ 40^{\circ}$  oder  $50^{\circ}$  C., bei welcher das Erwachen nicht beobachtet wurde, die Sache sich vielleicht anders verhält.

Was den Einfluss der niedrigen Temperatur auf die rasche Erwärmung der erwachenden Thiere anbelangt, so scheint die Kälte das Vorkommen derselben nicht zu verhindern, denn ein im Erwachen begriffener Ziesel, welcher der kalten Luft von  $+ 2^{\circ}$  C. ausgesetzt war, zeigte dieselbe rasche Temperatur-Steigerung wie die Thiere, welche während des Erwachens einer Luft-Temperatur von  $+ 10^{\circ}$  C. ausgesetzt waren. Das Erwachen aus dem Winterschlaf ist, wie wir sehen, ein ganz anderer Vorgang als man sich vorstellen konnte, nach den Begriffen die man mit dem Worten Erwachen im gewöhnlichen Leben verknüpft. Zum Erwachen vom Winterschlaf resp. zur Gewinnung der vollen Besinnung des Wachseins, braucht der Ziesel eine Zeit von zwei bis drei Stunden. Das Erwachen aus dem Winterschlaf hat also (abgesehen von anderen Eigenthümlichkeiten) bezüglich der Dauer allein keine Aehnlichkeit mit dem noch so langsamen Erwachen der Thiere aus dem gewöhnlichen alltäglichen Schlaf.

Die Bewegungen der Ziesel beim Erwachen verglichen mit den Bewegungen im wachen Zustande, sind ganz unbedeutend. — Ausser dem Zittern, und den von Zeit zu Zeit eintretenden Zuckungen am Kopfe und an den Vorderpfoten bemerkt man keine Bewegungen am Körper der erwachenden Thiere. — Die Thiere liegen oder sitzen gewöhnlich insofern ruhig, als während des grössten Theils der Erwachungsperiode das Thermometer, ohne Gefahr zerbrochen zu werden, im Thiere stecken gelassen werden konnte. Das Thermometer wurde im Thiere gelassen, um erstens die Angaben des Thermometers sicherer zu haben und zweitens um die mögliche Erwärmung des Thieres mit den Händen zu vermeiden, welche Erwärmung leicht eintreten konnte, wenn das Thier jedesmal beim Einsetzen des Thermometers hätte gehalten werden müssen.

Die beobachtete rasche Temperatur-Steigerung bei erwachenden Zieseln, erscheint uns um so wunderbarer und räthselhafter und verdient umso mehr unsere Aufmerksamkeit, als diese Thatsache nichts Analoges oder irgendwie Aehnliches im Thierreiche aufweisen kann.

Um die Richtigkeit des eben Gesagten deutlicher einzusehen und um die Würdigung der raschen Erwärmung genügend zu schätzen, muss man sich nur erinnern an die Erwärmung des menschlichen Körpers in Folge des Fiebers, bei welchem eine Temperatur-Erhöhung von  $2^{\circ}$  oder  $3^{\circ}$  C. allmählig und erst nach einigen Stunden eintritt.

Wenden wir uns zu der Erwärmung der Thiere durch künstliche Mittel. (Die Erwärmung durch Berührung mit warmem Medium ausgenommen), so sehen wir ebenfalls wie alle diese Erwärmungsmittel derjenigen der beim Erwachen der Ziesel vorkommenden nachstehen.

Es ist bekannt, dass ein strychninisirter Warmblüter, bei welchem künstliche Respiration unterhalten wird, bei jeder Berührung oder bei jedem schwachen Stosse jedesmal mit einer Contraction fast aller seiner Muskeln antwortet und dass man eine ziemlich rasche und bedeutende Erwärmung des Thieres erzielen kann, wenn in Zwischenräumen von einigen Secunden solche künstliche Muskelcontractionen hervorgerufen werden.

Es wurde ein Versuch absichtlich angestellt, in welchem zur Erwärmung des Thieres die starken Muskelcontractionen und zu gleicher Zeit eine starke Sauerstoff-Zufuhr angewendet worden war.

Ein Hund dessen Temperatur im Rectum  $+ 38^{\circ}$  C. betrug, wurde nach obiger Strychnisirungs-Methode erwärmt und zeigte obgleich es Sommer und er mit Decken bedeckt war, nach 25 Minuten solcher Behandlung eine Temperatur von  $+ 42^{\circ}$  C.; also war seine Körpertemperatur trotz der scheinbar günstigen Bedingungen für die Erwärmung während dieser Zeit nur um  $4^{\circ}$  C. gestiegen.

Es wurde bei diesem Versuche absichtlich auf die Probe gestellt, was die bis auf die Spitze getriebene gleichzeitige Anwendung der starken Muskelcontractionen, mit der starken Zufuhr des Sauerstoffes bezüglich der Erwärmung des Thieres zu leisten vermag.

Da die rasche Erwärmung der erwachenden Ziesel nur bei einer Temperatur des Thieres zwischen  $+ 17^{\circ}$  und  $+ 32^{\circ}$  C. beobachtet wurde, so konnte man die verhältnissmässig unbedeutende Erwärmung des strychninisirten Hundes dadurch erklären, dass der Hund der Beobachtung bei einer Körpertemperatur von  $+ 38^{\circ}$  C. unterworfen wurde welche Temperatur als ausser der Grenze

von  $17^{\circ}$  —  $32^{\circ}$  liegend (wie bei erwachenden Zieseln) vielleicht der Erwärmung ungünstig war.

Gegen eine solche Bemerkung sprechen aber andere Beobachtungen, in welchen die künstlich bis  $+ 20^{\circ}$  C. Körpertemperatur abgekühlten Kaninchen (also bei quasi günstiger Temperatur) bei sehr energischer künstlicher Respiration sich gar nicht erwärmten, wenn die Temperatur der Umgebung nahe und unter  $+ 20^{\circ}$  C. blieb.

Um dieser Frage näher zu kommen, müsste man künstliche Erwärmung durch Muskelcontractionen an Kaltblütern anstellen.

Beim ersten Blicke schon erscheint die beobachtete rasche Temperatur-Steigerung bei erwachenden Thieren als etwas sehr sonderbares; aber je eingehender und je näher man diese Erscheinungen untersucht und sie zu erklären versucht, um so räthselhafter erscheint uns dieselbe und umsomehr stösst man auf Meinungen und Erklärungen, welche mit der Lehre der thierischen Wärme im Widerspruche stehen.

Aus dem Grunde wird auch diese Erscheinung der Erwärmung näher besprochen werden. Dass die rasche Temperatur-Steigerung der Winterschläfer nicht von Aussen her herrührt, liegt ja auf der Hand, da eine Temperatur der Umgebung von  $10^{\circ}$  bis  $15^{\circ}$  C. +, wie sie gewöhnlich beim Erwachen war, nichts zu schaffen hat mit einer Erwärmung des Thieres von  $+ 17^{\circ}$  auf  $+ 32^{\circ}$  C. bei welchem grade die rasche Erwärmung gewöhnlich stattfand. Es ist also klar, dass die rasche Erwärmung innerhalb des Thieres zu suchen ist.

Im allgemeinen gilt die Zahl der Athemzüge bei den Warmblütern als Massstab für die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure und des aufgenommenen Sauerstoffes; — diese Zahl repräsentirt die Stärke der Verbrennung von Kohlenstoff im Thierkörper.

Da die Ziesel während der raschen Temperatur-Steigerung meistens keine grössere, sondern oft eine geringere Zahl der Athmungen aufweisen als im wachen Zustande, so macht es den Eindruck, als ob die Thiere zu dieser Zeit der abnorm grossen Erwärmung noch weniger Sauerstoff verbrauchen, als im gewöhnlichen (munteren) Zustande.

Nun könnte Jemand denken, dass das erwachende Thier desswegen anscheinend verhältnissmässig so wenig Sauerstoff aufnimmt, weil es früher einen Vorrath von O in sich ange-

sammelt hat, auf dessen Kosten es sich jetzt beim Erwachen stark erwärmt. Gegen eine solche Annahme spricht aber der Umstand, dass dem Erwachen immer ein längerer Winterschlaf vorangeht, bei welchem wie bekannt, die Athmung sehr spärlich und folglich auch die Einführung eben so wie die Ansammlung eines Sauerstoff-Vorrathes wenig begünstigt und ermöglicht ist.

Wir sehen nun, dass ein Thier, um im wachen Zustande nur eine ihm schon angehörige Körper-Temperatur fort zu unterhalten, gewisse Mittel dazu verwendet und sehen später, dass dasselbe Thier (beim Erwachen) plötzlich mit einem Aufwand von gleichen oder geringeren Mitteln und dabei noch unter ungünstigeren Bedingungen der Wärme-Abgabe, eine Erwärmung aufweist deren Intensität und rasche Entwicklung ans Wunderbare grenzt.

Man hat bis jetzt die Production der thierischen Wärme hauptsächlich auf die Muskelcontractionen und den Sauerstoff-Verbrauch zurückgeführt. Die rasche Erwärmung der erwachenden Ziesel, wird uns um so weniger verständlich, als dabei jene zwei Hauptfactoren der Erwärmung, — die starken Muskelcontractionen und die vermehrte Sauerstoffaufnahme grade fehlen. Es drängt sich uns hierbei unwillkürlich ein Beispiel physicalischer Unmöglichkeit auf; als ob das Wasser, welches in zwei gleich grossen Gefässen enthalten und unter gleichen Bedingungen der Erwärmung, Verdunstung etc. steht, anstatt eine gleiche Temperatur in beiden Gefässen zu zeigen, plötzlich in einem der Gefässe eine bedeutend höhere Temperatur aufweise.

Wir sehen nun, dass die Thatsache der raschen Temperatur-Steigerung der erwachenden Ziesel um so räthselhafter erscheint, von je mehr Gesichtspunkten aus dieselbe beurtheilt wird.

Da die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure einigermaßen als Maass der entwickelten Wärme dienen kann, so versteht sich von selbst, dass zur richtigeren Beurtheilung der raschen Temperatur-Steigerung der Ziesel unter anderem auch Angaben nöthig waren, über die zu dieser Zeit ausgeschiedene Menge der Kohlensäure.

Es wurde begonnen mit den vergleichenden Bestimmungen der ausgeschiedenen Kohlensäure und des Wasserdampfes bei schlafenden und wachenden Zieseln, um dann weiter zu solchen Bestimmungen während der raschen Temperatur-Steigerung zu schreiten.

Ich will hier gleich einige aus den in dieser Richtung angestellten Versuchen resultirende Ziffern anführen:

Den 13. Januar 1872 hat der schlafende Ziesel (B) von 163 gr. Gewicht, welcher  $+ 9^{\circ}$  C. im Rectum zeigte und fünf Athmungen pro Minute machte, bei einer Lufttemperatur zwischen  $+ 9^{\circ}$  und  $+ 10^{\circ}$  C., während drei Stunden ausgeschieden:

CO<sup>2</sup> 0,025 gr.

HO 0,031 gr.

Derselbe Ziesel (B) bei einer neuen Beobachtung am selben Tage, während nächstfolgender drei Stunden hat ausgeschieden:

CO<sup>2</sup> 0,046 gr.

HO 0,043 gr.

Derselbe Ziesel (B) im wachen Zustande mit  $+ 33,5^{\circ}$  im Rectum mit 90 bis 100 Athmungen pro Minute und bei einer Lufttemperatur zwischen  $+ 12^{\circ}$  und  $14^{\circ}$  C. hat während einer halben Stunde ausgeschieden:

CO<sup>2</sup> 0,457 gr.

HO 0,079 gr.

Während einer neuen halben Stunde, in welcher der Ziesel (B) zwischen 84 und 90 Athmungen in der Minute machte, hat er ausgeschieden:

CO<sup>2</sup> 0,513 gr.

HO 0,098 gr.

Den 8. Januar hat der schlafende und  $155\frac{1}{2}$  gramm wiegende Ziesel (C), welcher 5 Athmungen pro Minute machte und  $+ 11,7^{\circ}$  C. im Rectum zeigte bei einer Lufttemperatur von  $+ 11^{\circ}$  C., während 3 Stunden ausgeschieden:

CO<sup>2</sup> 0,046 gr.

HO 0,060 gr.

Bei der zweiten Analyse während der nächstfolgenden drei Stunden hat derselbe Ziesel (C) ausgeschieden:

CO<sup>2</sup> 0,039 gr.

HO 0,048 gr.

Bei der dritten auch 3 Stunden dauernden Beobachtung hat der Ziesel (C) ausgeschieden:

CO<sup>2</sup> 0,051 gr.

HO 0,076 gr.

Zum Vergleiche wurde derselbe Ziesel (C) im wachen Zustande den 9. Januar untersucht bei einer Temperatur des Thieres von  $+ 35^{\circ}$  C. und bei einer Lufttemperatur von  $+ 11^{\circ}$  bis  $+$

12<sup>o</sup> C. und indem das Thier 100 bis 140 Athmungen pro Minute machte. Dieser Ziesel hat während einer Stunde ausgeschieden:

CO<sup>2</sup> 0,644 gr.

HO 0,124 gr.

Während der nächstfolgenden Stunde hat derselbe Ziesel (C), welcher 94 bis 100 Athmungen pro Minute machte, ausgeschieden:

CO<sup>2</sup> 0,685 gr.

HO 0,137 gr.

Bei der nächstfolgenden dritten Stunde des Versuches, als das Thier 68 bis 92 Athmungen pro Minute machte, hat es ausgeschieden:

CO<sup>2</sup> 0,571 gr.

HO 0,149 gr.

Meine Krankheit zuerst und später das Aufhören des Schlafens seitens der Ziesel haben verhindert, die gewünschten Bestimmungen der CO<sup>2</sup> und HO während der raschen Temperatursteigerung der erwachenden Ziesel, auf welche ja alles gerichtet war, anzustellen.

Daher bleibt vorläufig die Frage unbeantwortet, ob die Summe der ausgeschiedenen Verbrennungsproducte während des Erwachens ausreicht, um die beobachtete Erwärmung des Thieres erzeugen zu können.

Die noch übrigen gemachten Bestimmungen der CO<sup>2</sup> und HO ebenso wie die detaillirte Beschreibung des von mir dazu eigens construirten Apparates werden hier nicht angegeben, weil die nächstfolgende Arbeit über den Winterschlaf speciell auf Gas-Analysen gerichtet ist und reiches Material darüber bringen wird.

Die circa 20 von mir angestellten Analysen sind im Verleiche mit dem Bedürfniss nach solchen Analysen als eine kleine Probe zu betrachten, welche hier angeführt sind, nur um vorläufig einigermaßen eine Orientirung zu geben, wie gross der Unterschied der ausgeschiedenen Mengen von CO<sup>2</sup> und Wasser bei den wachen und bei den schlafenden Thieren und ob diese Unterschiede entsprechen der Differenz in der Zahl der ausgeführten Athmungen im wachen und winterschlafenden Zustande, wie dies nach den Angaben der Physiologie zu erwarten ist.

Die oben angeführten Gasanalysen lassen unter anderen die interessante Thatsache hervortreten, dass, während die Menge

der bei einem wachen Thiere ausgeschiedenen  $\text{CO}_2$  circa 40 Mal grösser ist als die, welche vom schlafenden Thiere ausgeschieden wird, die Menge des ausgeschiedenen Wassers in solchem Falle nur kaum um das Sechsfache vergrössert wird; dass also die vermehrte Ausscheidung von  $\text{CO}_2$  und Wasser nicht parallel mit einander gehen.

Durch die aufgefundene Thatsache der raschen Erwärmung der Ziesel wird die Lehre von der thierischen Wärme stark in's Schwanken gebracht. Da die festen Grundlagen dieser Lehre so oft und von so vielen tüchtigen Forschern erprobt und als richtig anerkannt sind, so musste man sehr vorsichtig zu Werke gehen mit der Aufrechterhaltung der Widersprüche gegen ein so fest stehendes Capitel der Physiologie wie das der thierischen Wärme.

Aus dem Grunde bin ich längere Zeit geneigt gewesen, die beobachtete rasche Erwärmung eher auf ein Versehen von meiner Seite zuschieben, als gleich die jetzige Anschauung von der thierischen Wärme für unrichtig zu erklären. Die Erwachungen waren eine wie die andere derart constant und ähnlich, dass ich sogar die Reihenfolge der Erscheinungen schon vorher richtig voraussagen und einem jeden dann demonstrieren konnte.

Ich habe mich bemüht, bei den Beobachtungen der raschen Erwärmung alle Anlässe zu Fehlern, durch welche dem Thiere Erwärmung künstlich beigebracht werden konnte, zu beseitigen, dann habe ich die beobachtete Thatsache Vielen durch Demonstrieren zur Prüfung vorgelegt und muss gestehen, dass, wenn diese Thatsache nicht die Kritik von berühmten Gelehrten bestanden hätte, ich gar nicht gewagt hätte, dieselbe ohne besondere Maassregel zu publiciren.

Bezüglich der noch möglichen Fehlerquellen der erwähnten Erwärmung muss ich gleich bemerken, dass mir die Thatsache nicht entgangen ist, dass während des Erwachens der Körper der Ziesel nicht in allen seinen Theilen überall gleich warm ist.

Um eine mögliche Erwärmung des erwachenden Thieres von Aussen her zu beseitigen, habe ich immer vermieden, den Ziesel auch nur mit den Fingern zu berühren. Als ich aber einmal zufällig das (bei  $+ 10^\circ$  Lufttemperatur) erwachende Thier mit der Hand anfasste, so fühlte ich, dass sein Kopf wärmer war als sein übriger Körper. Das angebrachte Thermometer bestätigte als richtig das mit der Hand gefühlte. Jedenfalls soll hier be-

merkt werden, dass dieser Temperatur-Unterschied (wie spätere Beobachtungen zeigten) nicht stattfand bei Zieseln, deren Erwachen bei etwa  $+ 20^{\circ}$  C. Lufttemperatur geschah.

Dieser Unterschied der Temperatur am oberen und unteren Körpertheile der erwachenden Ziesel deutet wohl an, dass die Wärmevertheilung bei erwachenden Thieren keine im ganzen Körper gleichmässige ist und lässt vermuthen, dass die ungleiche Wärme-Vertheilung in einer ungleichen Vertheilung des Blutes ihren Grund haben kann.

Hätte sich die Sachlage der raschen Temperatur-Steigerung auch in dem letzterwähnten Sinne verhalten, so wäre die Erscheinung nicht minder sonderbar, da die Winterschläfer, bei welchen während des Schlafes (wie wir wissen) im ganzen Körper überall eine Blutcirculation besteht, gerade während des Erwachens in manchen Körpertheilen der Blutcirculation beraubt werden müssten. Dieses Sich-Nichtbetheiligen gewisser Körpertheile an der Blutcirculation würde zu seiner Erklärung bei unseren jetzigen Begriffen über die communicirenden Gefässe (wie dies die Blutgefässe in der That sind,) ein neues Suchen nach neuen und entgegengesprechenden Thatsachen (Unterbrechung der Communication der Gefässe) verlangen.

Versucht man nun nach all dem Gesagten die rasche Erwärmung der Ziesel beim Erwachen zu erklären, so muss ich gestehen, dass ich zu keiner sonstigen Erklärung oder Vermuthung gelangen kann, als dass es noch andere, uns bis jetzt unbekannte Quellen der thierischen Wärme im Thierkörper gibt. Jedenfalls muss diese Vermuthung dann angenommen werden, wenn man nicht voraussetzen will, dass im unteren Viertel des Ziesels während des beginnenden Erwachens die Blutcirculation aufgehoben ist und dass sie sich dann plötzlich bei circa  $+ 17^{\circ}$  C. Temperatur des Körpers herstellt oder dermassen sich verstärkt, dass der starke Blutandrang die rasche Erwärmung mit sich bringen kann.

Bestätigt sich nicht diese letzte Möglichkeit der raschen Erwärmung durch starken und plötzlichen Blutandrang, so wird man (ich wiederhole es) gezwungen sein, nach neuen Quellen ausser den schon bekannten der thierischen Wärme zu suchen.

Es war noch interessant zu wissen, ob es möglich ist, die Periode des Erwachens verschieben zu können oder ein schon begonnenes Erwachen aufzuheben und wenn, unter welchen Umständen.

Das Erwachen beginnt, wie wir wissen, gewöhnlich damit, dass die Thiere immer frequenter zu athmen anfangen und dass sich bei ihnen eine Art von Zucken und Zittern in den Vorderpfoten und am Kopfe zeigt. Ist einmal dieses Zucken am Kopfe eingetreten, so kommt das Erwachen des Thieres unbedingt zu Stande und kann weder durch Kälte noch durch irgend ein Mittel abgehalten werden. Haben dagegen noch keine Zuckungen des Kopfes stattgefunden, sondern sind nur die Athmungen vermehrt worden, so kann das (sagen wir) erwachende Thier wieder zum ruhigen Winterschlaf zurückkehren. Das eben Gesagte gilt besonders, wenn die Athmungen des schlafenden Thieres künstlich (durch Beunruhigungen) beschleunigt worden sind. Um zu zeigen, trotz welcher grosser Athemfrequenz schlafende Thiere anstatt zu erwachen, zurück zum Winterschlaf kehren, will ich folgende Beispiele anführen:

Den 8. Januar 1872 Morgens bei  $+ 11^{\circ}$  C. Luft-Temperatur machte der schlafende Ziesel (C) 4 Athmungen in der Minute. Als der Ziesel in die Kammer zur Gasanalyse gesetzt wurde, hat er sich zu bewegen und frequenter zu athmen begonnen, indem er sehr bald 23 Athmungen in einer Minute machte. Fünf Minuten später machte das Thier 30 Athmungen per Minute. Nach weiteren 5 Minuten machte das Thier nur 21 Athmungen per Minute. Weiter nach je fünf Minuten machte das Thier folgende Zahl der Athmungen per Minute: 20, 12, 11, 9, 7, 10, (machte eine Bewegung) 7, 8, 6, 6, 7, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 4, 5, 5, 6. Die Temperatur der Luft während der ganzen Zeit dieser Beobachtung stieg nicht über  $+ 11^{\circ}$  C. Das Thier schlief ruhig weiter. Ein anderes Mal wurde durch künstliche Verminderung des atmosphärischen Druckes die langsame Athmung beim schlafenden Ziesel (C) von 4 auf 18 per Minute gehoben, welche Athmung bald wieder auf 4 per Minute herabging, nachdem der Atmosphärendruck auf den früheren Stand gebracht war.

Die Unterbrechungen, mit welchen die Ziesel ihren Winterschlaf halten, welche den Anstoss und die Gelegenheit gegeben haben zu der Untersuchung der so interessanten Erwachungsperiode, haben auch die Gelegenheit dargeboten, das bis jetzt kaum berührte und unbekanntes Stadium der Winterschläfer, nämlich das des Einschlafens der Thiere zu beobachten.

Wenn das eintretende Erwachen der Thiere sich durch hinreichend sichere Kennzeichen bemerklich macht, so sind die

Zeichen des Einschlafens damit verglichen, bei weitem weniger befriedigend, da es bis jetzt für das Einschlafen der Winterschläfer, besonders für das beginnende keine sicheren Merkmale gibt.

Als kleines Zeichen des beginnenden Einschlafens ist zu bemerken, dass 6 oder 10 Stunden vor dem Beginn des Einschlafens die Ziesel manchmal sich aussergewöhnlich böse, unruhig und fressgierig zeigen.

Im Allgemeinen zeigen die Ziesel während des Einschlafens, dass ihre Athemzüge immer seltener werden. Die Zahl derselben nimmt ohne bemerkbaren Grund bei einem Thier mehr, bei dem anderen weniger rasch und regelmässig ab, indem sie entweder stetig sinkt oder während des Sinkens eine oder zwei vorübergehende Beschleunigungen erfährt, bis sie zuletzt den Punkt erreicht, wo die Thiere so viele Athemzüge pro Minute aufweisen, wie man dies bei Winterschläfern zu sehen pflegt (nicht über 10 Athmungen pro Minute). Mit der Abnahme der Athemfrequenz sinkt gewöhnlich auch die Temperatur des Thieres, indem die letztere der Umgebung sich annähert.

Die Ziesel nehmen beim Einschlafen gewöhnlich eine zusammengerollte Stellung ein wie sie im gewöhnlichen Schlafe haben, wobei sie ihren Kopf unter den Bauch und zwischen die nach vorne gerichteten Hinterpfoten legen und den etwas rundgebogenen Rücken nach oben richten.

Beim beginnenden Einschlafen, machen die Ziesel sehr oft Bewegungen, als ob sie noch nicht fest genug zusammengerollt wären und sie dem nachhelfen wollten. Bei fortschreitendem Einschlafen hören aber diese Bewegungen der festeren Zusammenrollungen der Thiere auf.

Niemals wurde es beobachtet, dass ein Thier in einer anderen als in der zusammengerollten Lage eingeschlafen wäre. Dieses Kennzeichen kann in manchen Fällen sehr dienlich werden, indem ein schon im Schlafe sich befindender Ziesel, wenn er seine zusammengerollte Position zufällig verloren hat, während des weiteren Schlafens niemals dieselbe wieder gewinnen kann.

Wenn ein schlafender Ziesel zuletzt auf der Seite liegend gesehen wurde und später in einer zusammengerollten Position schlafend sich vorfindet, so ist ein inzwischen erfolgtes Erwachen und abermaliges Einschlafen bei diesem Thiere sicher anzunehmen.

Auf diese Weise kann man mit Bestimmtheit ein erfolgtes Erwachen, auf welches schnell ein neues Einschlafen des Thieres gefolgt war, erkennen, welche Entscheidung manchmal nöthig ist in den Fällen, in welchen man sonst den Thieren ein doppelt so langes Schlafen zugeschrieben hätte als es in der Wirklichkeit stattgefunden hatte.

Bei meinen Beobachtungen ist auch ein solcher Fall vorgekommen, welcher, Dank des eben erwähnten Mittels, richtig aufgeklärt und erkannt wurde.

Um ein Bild des Einschlafens darzulegen, will ich hier gleich einige Protocolle über das Einschlafen der Ziesel anführen:

Den 20. November früh war der Ziesel (B) bei einer Luft-Temperatur von  $+ 11,7^{\circ}$  C. wach und machte 56 Athmungen in einer Minute. Um 2 Uhr des Tages machte er 54 Athmungen in einer Minute. Den ganzen Tag frass das Thier sehr viel und war aussergewöhnlich lebhaft.

Abends um 8 Uhr 30' hatte das Thier nur 18 Athmungen pro Minute und hat die Vermuthung erweckt, dass das Thier im Einschlafen begriffen sei; desswegen wurde weiter sorgfältig beobachtet.

Um 8 Uhr 35' bei  $+ 12,5^{\circ}$  Luft-Temperatur, machte das Thier 16 Athmungen in der Minute, welche Athmungen wie stossweise und abgebrochen waren.

Um 8 Uhr 45' machte das Thier noch immer 16 Athmungen pro Minute. Um 9 Uhr bei  $+ 12^{\circ}$  Luft-Temperatur machte es 13 Athmungen.

Um 9 Uhr 10' machte das Thier 10 Athmungen pro Minute und es wurde synchronisch mit jedem Athemzug ein Zucken in der Hinterpfote beobachtet. <sup>1)</sup>

Um 9 Uhr 20' hatte das Thier noch immer 10 Athmungen pro Minute, aber die Zuckungen in der Pfote traten jetzt nicht jedesmal mit jedem Athemzuge ein, sondern bald 1 bald 2 bald 3 von den Athemzügen überspringend.

<sup>1)</sup> Eine Art von Zucken und Zittern am Körper sind Erscheinungen, welche ohne Ausnahme das Erwachen der Ziesel und nur manchmal das Einschlafen derselben begleiten. Diese Erscheinungen könnten als sichere Kennzeichen des Erwachens des Thieres dienen und könnten vielleicht etwas das Erwachen und das Einschlafen der Thiere erklären. Leider ist bis jetzt das Zittern am thierischen Körper zu wenig physiologisch untersucht und erklärt, als dass das Erwachen oder das Einschlafen von dieser Seite einigermassen zu erklären wäre.

Um 9 Uhr 30' traten diese Zuckungen der Pfote noch seltener auf.

Um 9 Uhr 45' hatte das Thier im Rectum  $+ 17,3^{\circ}$  C. bei  $+ 13^{\circ}$  C. Lufttemperatur. Bei dieser Messung der Körpertemperatur, hielt das Thier die Augen geschlossen, hat aber darauf sofort eine frequentere Athmung bekommen, welche auf 14 pro Minute stieg; später wurden die Athmungen wieder seltener. Derselbe Ziesel schief noch den anderen Tag weiter fort.

Den 13. December früh um 8 Uhr bei  $+ 7,5^{\circ}$  Lufttemperatur, machte der wache Ziesel (E) 28 Athmungen in einer Minute. Um 9 Uhr 45' liegt das Thier zusammengerollt und machte 10 Athmungen pro Minute. Um 10 Uhr 15' bei  $+ 6,5^{\circ}$  Lufttemperatur, machte das Thier Bewegungen, hatte aber dabei die Augen immer geschlossen. Um 10 Uhr 30' bei einer Lufttemperatur von  $+ 8,1^{\circ}$  C. (ein Centimeter über dem Ziesel gemessen) machte das Thier 13 Athmungen, bleibt dabei aber unbeweglich und zusammengerollt.

Um 10 Uhr 45' machte das Thier 16 Athmungen in einer Minute.

Um 11 Uhr 30' machte das Thier 11 Athmungen in einer Minute.

Um 12 Uhr machte das Thier 8 Athmungen in einer Minute.

Um 2 Uhr machte das Thier 6 Athmungen. Das Thermometer auf das Thier gelegt, zeigte  $+ 12^{\circ}$  C.

Um 3 Uhr machte das Thier 4 Athmungen. Das Thermometer auf das Thier gelegt, zeigte  $+ 9,3^{\circ}$  C.

Um 9 Uhr abends machte das Thier 7 Athmungen in einer Minute. Die Temperatur des Thieres zu dieser Zeit im Rectum gemessen zeigte  $+ 10^{\circ}$  C. Reflexbewegungen waren an den Pfoten und Augenlidern hervorzurufen.

Die Temperatur der Luft stieg während der ganzen Zeit der Beobachtung nicht über  $+ 9^{\circ}$  C.

Den anderen Tag war der Ziesel (E) noch im Schlafe.

Den 25. November früh bei  $+ 11,4^{\circ}$  C. Lufttemperatur war der Ziesel (B) wach und machte 24 Athmungen per Minute. Um 12 Uhr bei  $+ 11,5^{\circ}$  Lufttemperatur machte das Thier 50 Athmungen pro Minute. Um 4 Uhr bei  $+ 12^{\circ}$  C. Luft-Temperatur, machte das Thier 42 Athmungen pro Minute, und frass Mohrrüben. Um 10 Uhr 55' Abends machte das Thier 12 Athmungen per Minute, was sein Einschlafen vermuthen liess. Die Tempe-

ratur des Thieres zu dieser Zeit zeigte im Rectum + 22° C., während die der Umgebung + 12,5° war. Bei der Messung seiner Körper-Temperatur zitterte das Thier, machte Bewegungen, liess Urin, konnte aber seine Augen nicht öffnen.

Durch die Messung der Körpertemperatur, sind die Athemzüge frequenter geworden und das Thier erwachte.

Um 11 Uhr schon machte das Thier 52 Athmungen. Um 11 Uhr 52' hat das Thier die Augen aufgemacht und zeigte im Rectum + 31° C., während die Temperatur der Luft nur + 12° C. war.

Den 18. November um 3 Uhr Nachmittag bei + 12° C. Luft-Temperatur war der Ziesel (B) wach und machte 46 Athmungen in einer Minute. Um 8 Uhr Abends machte das Thier nur 14 Athmungen in der Minute und zeigte + 27,5° C. im Rectum. Das Thier schien demnach im Einschlafen begriffen gewesen zu sein, wurde aber durch diese Messung seiner Körpertemperatur darin gestört, indem das Thier gleich darauf eine Beschleunigung der Athmung bekam und schon um 9 Uhr 10' im Rectum + 34° C. hatte, Mohrrüben frass und rasch athmete.<sup>1)</sup>

Während der Periode des Einschlafens und besonders im Beginne desselben, sind die Thiere sehr empfindlich, gegen jede Berührung ihres Körpers (wenn auch nur ihre Haare berührt werden), indem sie dadurch entweder sogleich aufspringen oder sich bewegen. Die Thiere brauchen, um in Winterschlaf zu verfallen, eine gewisse Ruhe.

Darnach wäre das beste und einfachste Mittel, die Ziesel vom Winterschlaf abzuhalten, sie continuirlich in ihrer Ruhe zu stören.

Grade dieses Bedürfniss nach Ruhe während des Einschlafens macht es so schwierig, diese Periode genau zu untersuchen.

Thiere, welche allem Anschein nach im Einschlafen begriffen waren (indem sie die Augen nicht öffnen konnten, 12 Athmungen per Minute machten und + 22° C. in ihrem Körper zeigten), wurden wieder wach, wenn bei ihnen die Körpertemperatur gemessen wurde.

---

<sup>1)</sup> Andere Beobachtungen über das Einschlafen der Ziesel, sind zerstreut in den am Ende dieser Arbeit angeführten Protocollen über den Winterschlaf zu finden.

Wenn bei schon schlafenden Thieren die Körpertemperatur öfters gemessen werden kann, ohne dass sie dadurch vom Schlafe aufgeweckt werden, so verhält sich dies ganz anders bei der Einschlafungsperiode, bei welcher manchmal die geringste Störung oder ein einmaliges Messen der Körpertemperatur genügt, das Einschlafen der Thiere zu verhindern.

Alles über die Empfindlichkeit während des Einschlafens Gesagte, gilt besonders für das frisch oder eben beginnende Einschlafen der Thiere, so lange sie noch eine Körpertemperatur zwischen  $+ 30^{\circ}$  und  $+ 22^{\circ}$  C. aufweisen; denn bei späteren Stadien des Einschlafens, wenn die Temperatur des Thieres schon unter  $+ 20^{\circ}$  C. gesunken ist, kann man mehrere Male die Temperatur des Thieres messen und auf andere Weise die Thiere beunruhigen, ohne sie dadurch zum Erwachen zu bringen. — Diese Thiere verhalten sich dann wie schlafende Thiere.

Ich wollte sehen wie sich die Körpertemperatur während des Einschlafens verhält, ob dieselbe ein allmähliges oder ein rasches Sinken zeigt, etwas ähnlich der Raschheit der Temperatur-Steigerung beim Erwachen der Thiere.

Aber die oben erwähnten Schwierigkeiten gestatteten nicht, eine ununterbrochene Reihe der Temperatur-Angaben bei einschlafenden Thieren vom Anfange an bis zum Ende zu erhalten, besonders von  $+ 32^{\circ}$  bis  $19^{\circ}$  C. Körpertemperatur, in welchen Grenzen bekanntlich das Erwärmen beim Erwachen am raschesten vor sich geht.

Um ein etwas vollständiges Bild des Temperatur-Sinkens bei einschlafenden Thieren zu bekommen, müssen die an verschiedenen Thieren gewonnenen vereinzelteten Temperatur-Angaben zusammengefügt und dann die bleibenden Lücken willkürlich ergänzt werden. Die Schwierigkeiten, das Sinken der Temperatur von  $+ 35^{\circ}$  bis  $+ 20^{\circ}$  C. zu beobachten, macht es, dass uns Angaben darüber gänzlich fehlen.

Ogleich im Grossen und Ganzen die starke Abnahme der Körpertemperatur und der Athemfrequenz als sichere Kennzeichen für das Einschlafen der Thiere gelten dürfen, so sind doch diese Merkmale so schwer richtig zu benutzen, dass sie zu gleicher Zeit als die trügerischsten Kennzeichen zur Erkennung eines Einschlafens (besonders für das beginnende) betrachtet werden dürfen, da wir wissen, dass bei wachen Zieseln im

Winter wie im Sommer, die Zahl der Athmungen ebenso wie die Körpertemperatur ohne jeden bemerkbaren Grund beträchtlich variiren kann.

Nachdem die wachen Ziesel sehr oft eine starke Abnahme der Athmungsfrequenz aufweisen, wird es verständlich, wie die vielen durch dieses Merkmal veranlassten und stundenlang fortgesetzten Beobachtungen in Erwartung eines Einschlafens fehl schlugen, bis deren einige gelungen und brauchbar sich erwiesen.

Um die einschlafenden Thiere durch Messung ihrer Körpertemperatur im Rectum nicht zu stören, wurde versucht die Temperatur-Angaben so zu gewinnen, indem von Zeit zu Zeit die Thermometerkugel an die Haut des beobachteten Thieres angelegt wurde. Es erwies sich ein Mal, dass die Temperatur beim einschlafenden Thiere im Rectum und an der Haut (am Rücken) die gleiche war.

Diese Thatsache zeigt, dass die Wärme-Vertheilung bei einschlafenden Thieren ganz anders ist als bei denselben Thieren im wachen Zustande, wo ein Unterschied immer vorhanden ist. Wenn diese Beobachtung sich weiter bestätigte, so wäre dies insofern schätzbar, als man vielleicht die Thiere an die Berührung mit dem Thermometer gewöhnen könnte und auf diese Weise das bis jetzt noch nie erhaltene Bild des Temperatur-Sinkens beim beginnenden Einschlafen gewinnen könnte.

Bis jetzt ist mir ein solches Gewöhnen der Thiere noch nicht gelungen, da dieselben während des beginnenden Einschlafens immer durch jede leiseste Berührung mit fremden Körpern gestört wurden und sich bewegten; aber vielleicht liesse sich die Sache durch längere Uebung doch durchführen.

Nach dem über das Einschlafen Erwähnten, drängt sich nun der Gedanke auf: als was soll man alle Fälle mit verminderter Athemzahl und verminderter Körpertemperatur, welche die Ziesel während des Winters zeigen ansehen? als eine Neigung zum Winterschlaf resp. als ein beginnendes Einschlafen, welches nur durch irgend eine uns unbekannte Störung gehindert und nicht vollbracht ist, oder als etwas anderes wie den beginnenden Winterschlaf?

In dieser Arbeit wurde früher angegeben, dass die höchste Zahl der Athmungen bei schlafendem Thiere per Minute 10 ist. Indessen geben die Protocolle an, dass bei vielen schlafenden

Thieren manchmal 11 und sogar doppelt so viele Athmungen per Minute beobachtet worden sind.

Nachdem wir die Eigenthümlichkeiten des Einschlafens und des Erwachens der Winterschläfer näher kennen gelernt haben und sahen, dass die Athmungen an Frequenz in einem Falle abnehmen und im anderen zunehmen, muss man den Fehler vermeiden, im Einschlafen oder im Erwachen begriffene Thiere mit den schon schlafenden zu vermengen; man muss im Gegentheil diese drei Zustände scharf von einander trennen, denn wenn die Zählung der Athemzüge der im Erwachen oder im Einschlafen begriffenen Thiere vorgenommen wird, so kann man zu den sonderbarsten Schlüssen über die Zahl der Athmung, welche dem Winterschlaf gehören, geführt werden.

Alles was eben hier von Athmungen gesprochen wurde, hat auch seine Gültigkeit bei der Beurtheilung der Körpertemperatur der Winterschläfer. Da jedoch die Schwankungen der Körpertemperatur nicht so rasch vor sich gehen, wie die der Athmungen, so wird auch das Gesagte die Körpertemperatur in geringerem Grade treffen, als die Zahl der Athmungen.

Um Confusionen zu vermeiden, soll hier erwähnt werden, dass überall, wo in dieser Arbeit die Körpertemperatur oder die Zahl der Athmungen der schlafenden Thiere angegeben ist, darunter Angaben zu verstehen sind von Thieren, welche im Schlaf und von einer Periode des Erwachens oder des Einschlafens mindestens 6 Stunden entfernt waren. Desswegen trennte ich scharf den Schlaf von den Perioden des Erwachens und des Einschlafens.

Es hat sich auch erwiesen, dass wo die Zahl der Athmungen mehr als 10 pro Minute war, immer auch entweder die Erwachung oder die Einschlafungs-Periode dieses Thieres nicht weit entfernt war.

In den Abhandlungen über den Winterschlaf ist sehr oft die Rede vom festen und leisen Schlaf der Thiere.

*Valentin*, welcher näher hierauf eingeht, unterscheidet ausser diesen zwei Arten von Schlaf noch zwei neue: den Zustand des schlaftrunkenen und des wachen Winterschlafes. Die zwei letzten Zustände des Schlafes kommen nur vor während des Erwachens der Murmelthiere und der Ziesel, indem die Thiere zur Zeit ihres Erwachens eine Art von Zucken und Wackeln am Kopfe und am Körper zeigen, welche Bewegungen durch ihre

Unsicherheit etwas an einen betrunkenen Menschen erinnern, welcher Umstand wahrscheinlich *Valentin* zu der Erfindung dieser Benennungen veranlasste.

Da es noch nicht ausgemacht ist, was man unter festem oder leisem etc. Winterschlaf verstehen soll, so ist es wenig passend, gleich von solch unbestimmten Begriffen Gebrauch zu machen.

Darf man mit festem Winterschlaf bezeichnen den Mangel oder nur die Schwäche der Reflexbewegungen an schlafenden Thieren oder die Anstrengungen deren es bedarf um aus dem Schlafe die Thiere zum Erwachen zu bringen?

Wir wissen, dass durch eine reflectorische Vermehrung der Athemzüge ein Ziesel zum Erwachen gebracht werden kann, wie dies ebenso auch oft durch die Messung seiner Körpertemperatur und durch andere Beunruhigungen des Thieres geschieht. Andererseits wissen wir, dass die Thiere nicht erwachen, wenn man an ihren Augenlidern oder an ihren Pfoten noch so viel Reflexbewegungen hervorruft oder auch wenn das Thier von einer gewissen Höhe gefallen ist, wie es mir z. B. passirte, dass ein schlafender Ziesel von einer Höhe von einem Meter gefallen war und anstatt dadurch zu erwachen im Gegentheil noch einen Tag lang ruhig im Winterschlaf verblieb.

Nach dem eben Gesagten wäre es schwer, alle an den winterschlafenden Thieren angebrachten Angriffe in ihrer Stärke zu bestimmen und die so verschiedenen Werthe unter einander zu vergleichen. Eine solche Bestimmung und Vergleich hätte uns bald auf den veralteten und wenig klaren Schluss hingeführt, dass die Winterschläfer während des Schlafens eine ganz eigenthümliche Art der Empfindung, abweichend von unseren Begriffen darüber, besitzen. Man sieht auch sofort, auf was für einen schwachen Boden man sich stellt, wenn man Entscheidungen oder Erklärungen geben wollte, über die Gefühle und Befähigungen der Thiere im Zustande des Winterschlafes und wenn man entscheiden wollte, was fester, leiser etc. etc. Schlaf ist, eine Entscheidung, welche nebenbei bemerkt, umsoweniger nothwendig erscheint, als sie vor der Hand keine Aufklärung oder keine wichtigen Angaben für das Verständniss des Winterschlafes abzugeben verspricht.

Ogleich das Erwachen und das Einschlafen eine unzertrennbare Beigabe zum Winterschlaf ist, so ist doch der Unter-

schied zwischen dem eigentlichen Winterschlaf und dem Einschlafen und Erwachen zu gross, als dass man diese drei Zustände nicht scharf von einander trenne.

Aus den eben erwähnten Gründen wurde in dieser Arbeit niemals die Benennung fester und leiser Schlaf gebraucht und der Zustand des Schlafes von dem des Erwachens oder des Einschlafens streng getrennt.

Da die *Valentin'schen* halbtrunkenen und ganztrunkenen Zustände des Schlafes eigentlich nicht dem Schlaf sondern dem Erwachen angehören, so wurden mit Recht auch diese Ausdrücke nicht gebraucht.

Da die Thiere während des Einschlafens ebenso wie während des Erwachens mit geschlossenen Augen einige Male Mohrrüben und Waizen fressen, so scheint es, dass das Geruchs- und Geschmacks-Organ bei ihnen zu dieser Zeit noch erregbar ist.

Bezüglich des Einschlafens verdient noch erwähnt zu werden, dass die Temperatur des eben eingeschlafenen Thieres in einem Falle um circa 2<sup>o</sup> C. tiefer lag als die Temperatur der Umgebung während der ganzen Zeit des Einschlafes dieses Thieres. Aus diesem Falle sehen wir, dass bei Winterschläfern während des Einschlafens Factoren im Spiele sind, welche den Körper stark abkühlen können.

Nachdem wir die Zustände des Schlafens, des Wachseins, des Erwachens und des Einschlafens der Thiere näher kennen gelernt haben, wollen wir sehen, in welcher Beziehung diese verschiedenen Zustände zu einander stehen und in welcher Ordnung sie aufeinander (in der Winterschlafperiode) folgen.

Der Zustand des Winterschlafes dauerte bei Ziesel, wie schon früher erwähnt, nicht continuirlich den ganzen Winter hindurch, sondern wurde immer durch den Zustand des Wachseins unterbrochen.

Der Zustand des Schlafes und des Wachseins folgten sehr verschieden aufeinander, indem bei einem Thiere das Schlafen anfangs einigermaßen regelmässig zu gewissen Zeiten auftrat und später diese Regelmässigkeit bei demselben Thiere gar nicht mehr zu beobachten war.

Während manchmal zwischen zwei Schlaf-Tagen das Thier 30 Tage wach geblieben war, sind später bei demselben Thiere die Schlafzeiten nur durch die Länge eines Tages (von Wachsein) getrennt gewesen. Bei anderen Thieren war es umgekehrt,

indem das Wachsein im Anfange des Winters kürzere Zeiten dauerte als später gegen das Ende des Winters.

Die Ziesel haben während der ganzen Zeit des Winterschlafes, bald 1 bald 2 und bald mehrere Tage im Schlafe ununterbrochen verbracht, aber bei keinem von den Zieseln wurde jemals ein Schlafen beobachtet, welches ununterbrochen länger als 5 Tage gedauert hätte. Waren die Thiere während des Schlafens gar nicht gestört oder berührt worden und war dabei die Temperatur der umgebenden Luft wenig verändert, so sind die Thiere trotz alledem niemals länger im Schlafe verblieben als 5 Tage.

In einem Falle, wo das Schlafen des Ziesels scheinbar 9 Tage gedauert hatte, wurde entdeckt, dass das Thier etwa in der Mitte dieser Zeit erwachte und sehr bald darauf wieder einschief und durch das kurze Wachsein diese Täuschung im ersten Momente verursachte, bis die zusammengerollte Position und die zu hohe Temperatur des Körpers die richtige Sachlage erkennen liess.

Der letzte Fall zeigt uns, dass das Wachsein, welches während der Winterschlafperiode über 30 Tage dauern kann, auch von sehr kurzer Dauer sein kann, kaum von einigen Stunden.

Was die im Schlafe (summarisch genommen) zugebrachte Zeit anbelangt, so war dieselbe wie die folgende Tabelle zeigt, sehr verschieden, indem ein Ziesel nur während 11 Tagen im Schlafe vorgefunden war, ein anderer dagegen während 68 Tagen im Schlafe getroffen wurde.

Während der ganzen Winterschlafperiode, wurden im Schlafe getroffen die Ziesel:

|   |         |    |       |
|---|---------|----|-------|
| A | während | 68 | Tagen |
| B | "       | 35 | "     |
| C | "       | 19 | "     |
| D | "       | 60 | "     |
| E | "       | 46 | "     |
| F | "       | 11 | "     |

Obgleich die Thiere unter scheinbar gleichen Temperatur-, Fütterungs- etc. Bedingungen gehalten waren, verfielen sie im Winter zum ersten Male in Winterschlaf zu verschiedenen Zeiten und zeigten ebenso einen Unterschied in der Zeit des Aufhörens ihres Winterschlafes.

Zu dem Zwecke will ich hier angeben, wann die Ziesel begonnen und dann auch, wann sie zu schlafen aufgehört haben.

Zum ersten Male ist in Schlaf  
verfallen:

Ziesel A den 13. October 1871,  
" B den 3. Novbr. 1871,  
" C den 4. Decbr. 1871,  
" D den 16. Novbr. 1871,  
" E den 17. October 1871,  
" F den 22. Novbr. 1871.

Zum letzten Male sind im  
Schlafe gewesen:

Ziesel A den 28. Januar 1872,  
" B den 15. Januar 1872,  
" C den 7. Februar 1872,  
" D den 31. Januar 1872,  
" E den 11. Februar 1872,  
" F den 31. Januar 1872.

Bemerkenswerth ist, dass die Ziesel, nachdem sie alle schon im Februar zu schlafen aufgehört hatten, trotz der scheinbar günstigen Temperatur-Bedingungen nicht mehr zum Schlafen gebracht werden konnten.

Ich wollte die während des Erwachens ausgeschiedenen Menge der Kohlensäure bestimmen und brauchte dazu schlafende Ziesel. Da aber zu dieser Zeit keiner von den 6 Zieseln von selbst in Schlaf verfallen wollte, so dachte ich durch die kühle Temperatur, welche damals zufällig mit der Witterung eintrat, dieselben zum Winterschlaf zu bringen.

Aber trotz des langen Haltens der Thiere in der Kälte, wie der nächstfolgende Versuch zeigt, gelang mir dies nicht. Den 13. März bei einer Temperatur im Freien von  $+ 3^{\circ}$  C. wurden 5 von den Zieseln ins Frei am Fenster gestellt und einer von den Zieseln (D) im Zimmer gelassen.

Die Zieseln A, B, C, E, F machten Athmungen in 1 Min.:

|                                             | A  | B  | C   | E  | F  |
|---------------------------------------------|----|----|-----|----|----|
| um 12 Uhr Nachts                            | 60 | 58 | 120 | 80 | 20 |
| um 2 Uhr Nachts                             | 52 | 42 | 68  | 64 | 34 |
| 14. März um 6 Uhr früh bei $+ 2^{\circ}$ C. | 34 | 72 | 60  | 52 | 32 |

Indem die Temperatur während 3 Tagen zwischen  $+ 1^{\circ}$  und  $+ 4^{\circ}$  C., während 4 Tagen zwischen  $+ 3^{\circ}$  und  $+ 6^{\circ}$ , während 3 Tagen zwischen  $+ 4^{\circ}$  und  $+ 7^{\circ}$ , während 2 Tagen zwischen  $+ 4^{\circ}$  und  $+ 8^{\circ}$  und während den letzten 3 Tagen zwischen  $+ 4^{\circ}$  und  $16^{\circ}$  C. schwankte, waren die 5 Ziesel immer draussen im Freien diesen Lufttemperaturen ausgesetzt. Aber trotz der kühlen Luft, welcher die Ziesel ausgesetzt waren, haben die Thiere viel gefressen, verschiedene Zahl der Athmungen aufge-

wiesen, aber keines von den Thieren wurde dadurch zum Schlafe gebracht. — Sie blieben alle die ganze Zeit wach.

Es machte im ganzen den Eindruck, als ob die Thiere, nachdem sie einmal ausgeschlafen haben, nicht mehr zum Schlaf gebracht werden könnten.

Im Allgemeinen ist die Dauer eines jeden einzelnen Schlafes, dann die Gesamtzahl dieser einzelnen (ununterbrochenen) Schlafzeiten während des ganzen Winters, weiter auch die Dauer jedes Wachseins zwischen je zweien einzelnen Schlafzeiten, sowie auch die Reihenfolge wie diese verschiedenen Zustände aufeinander folgen, sehr verschieden bei jedem einzelnen Individuum und verschieden sogar bei einem und demselben Individuum je zu verschiedener Zeit. Dabei konnte aber kein directer Zusammenhang dieser Verschiedenheiten weder mit der Temperatur der Luft, noch mit irgend etwas anderem gefunden werden.

Wer sich näher befassen will mit den Details über den Gang des Winterschlafes bei Zieseln, den verweisen wir auf die am Ende dieser Arbeit hinzugefügte übersichtliche Tabelle und auch auf die ausführlichen Protocolle über den Winterschlaf.

Wenn wir einige Erscheinungen, welche das Einschlafen, das Erwachen und das Schlafen begleiten, näher kennen gelernt haben, so kennen wir damit noch durchaus nicht die Ursache oder den ersten Anstoss zu diesen Zuständen der Thiere. Ein Ziesel kann in Winterschlaf verfallen und darin verharren auch wenn er in Gesellschaft eines anderen sich befindet.

Es geschah, dass, während eines von den Thieren im Schlafe war, das dicht neben ihm sitzende wach wurde.

Ogleich in solchen Fällen die Ziesel immer etwas kürzere Zeit schliefen, als wenn sie einzeln und getrennt gehalten worden waren, so ist dies der continuirlichen Beunruhigung, welche seitens des wachen Thieres dem schlafenden gemacht wird, zuzuschreiben.

Dieser Fall zeigt, dass für das Einschlafen entweder gewisse Störungen, an welche das Thier gewöhnt ist, nicht hindernd sind oder dass vielleicht das wache Thier während des Einschlafens seines Genossen sich ruhig verhielt.

Dies beweist auch, dass zum Einschlafen ein besonderes individuelles Bedürfniss besteht, denn sonst müssten die beiden zusammensitzenden Thiere zugleich eingeschlafen sein.

Der Fall, wo von zwei zusammen dicht neben einander längere Zeit sitzenden Zieseln einer in Winterschlaf verfiel und der andere wach verblieben war, liefert uns einen zweiten Beweis für ein abkühlendes Vermögen der einschlafenden Ziesel; denn das Thier, trotzdem dass es dicht neben einem wachen circa + 32° C. warmen Ziesel sass und also eine Art von geheiztem Ofen neben sich hatte, vermochte doch seine eigene Wärme stark zu verlieren und weiter auf die Dauer kalt (neben dem warmen Ziesel) zu verbleiben.

Die schlafenden Ziesel lassen wahrnehmen, dass sie geringe Unterschiede des atmosphären Druckes empfinden, indem unbedeutende (raschausgeführte) Verminderung dieses Druckes sofort eine bedeutende Vermehrung (Verdoppelung und Vervielfachung) der Zahl der Athemzüge bei schlafenden Zieseln nach sich zog, welche Zahl wieder auf das frühere Stadium der Athemfrequenz zurückging, sobald der Atmosphären-Druck auf die frühere Norm gebracht wurde.

Der Einfluss des verstärkten Atmosphärendruckes wurde von mir aus Mangel an Apparaten nicht geprüft.

Es wurde von früheren Forschern dem electricischen Reiz ein besonderer Einfluss auf die Winterschläfer zugeschrieben indem die Thiere durch Electricität fast plötzlich vom Schläfe erwacht und munter geworden sein sollen.

Um dies zu prüfen, wurden von mir Inductionsschläge in verschiedener Stärke bei schlafenden Zieseln angewendet; dadurch wurden Muskelcontractionen hervorgerufen, aber das rasche Erwachen, welches auch sonst mit keinem Mittel hervor zu rufen ist, trat niemals ein.

Von den vier zu gleicher Zeit electricisch gereizten, vor Kurzem noch eingeschlafenen Zieseln, waren zwei noch drei Tage später in der Fortsetzung ihres Winterschlafes begriffen und die übrigen zwei wurden wach, aber das Erwachen hatte bei ihnen in seiner Langsamkeit wie in der ganzen Weise des Auftretens den Character des gewöhnlichen Erwachens.

Es wurde früher von einigen Autoren angegeben, dass die Winterschläfer während ihres Schlafes, anstatt wie gewöhnlich leichter zu werden, manchmal an Gewicht sogar etwas zunehmen. Leider konnte ich diese interessante Thatsache nicht nachprüfen, da ich zur genaueren Wägung der Ziesel keine passende Wage zur Disposition hatte. Früher wurde auch angegeben, dass es

solche Winterschläfer gebe, welche in trüchtigem Zustande den ganzen Winter mit dem Embryo im Leibe ihren Winterschlaf abhalten. Diese Complication des uns schon genug unverständlichen Winterschlafes findet bei Zieseln nicht statt, bei welchen die Laufzeit regelmässig nur im Frühjahre eintritt, zu welcher Zeit auch bei den Männchen der Hodensack anschwillt. Die Ziesel tragen nicht lange, sondern werfen Junge schon einige Wochen nach der Begattung.

Die Winterschläfer sind gewöhnlich im Herbste sehr fettreich und später im Frühjahre, nachdem sie den Winter im Schlafe zugebracht hatten, erscheinen die Thiere sehr mager.

Aus dieser so oft beobachteten Thatsache schloss man, dass zum Winterschlaf unter anderen eine Bedingung gehöre nämlich, dass die Thiere fett sein sollen. Bei meinen Beobachtungen an Zieseln stellte sich die Sache etwas anders dar, indem der am längsten (68 Tage) im Schlafe verweilthabende Ziesel (A) nicht besonders fett war im Beginne des Winterschlafes, wogegen der Ziesel (F), welcher am wenigsten von allen geschlafen hatte (nur 11 Tage während des ganzen Winters) während der ganzen Zeit sehr fett war.<sup>1)</sup>

Meine Thiere waren alle gut genährt und waren fett im Herbste und haben ihren Winterschlaf jedenfalls nicht im mageren Zustande begonnen. Desswegen lässt sich vorläufig die Meinung nicht bestreiten, dass beim Beginnen des Winterschlafes die Thiere fett sein müssen; aber für die Fortsetzung des Winterschlafes kann man wohl annehmen, dass das viel Fett dazu nicht nöthig ist; besonders nachdem ganz magere Thiere (gegen Frühjahre) noch immer in Schlaf verfielen zur Zeit, wo ein neben ihnen sitzendes fettes Thier immer wach blieb.

Sollte es sich herausstellen, was sehr wahrscheinlich ist dass das Schlafen der Thiere im Beginne und in der Mitte des Winters keine zwei verschiedene Dinge sind, so müsste dann die Ansammlung von Fett nicht die Ursache des Schlafens sein, sondern nur ein Mittel, vielleicht denselben zu unterhalten.

Es geht also aus den Beobachtungen hervor, dass weder das Körperfett noch die niedrige Luft-Temperatur (beide für so

---

<sup>1)</sup> Es sei hier bemerkt, dass die Ziesel im allgemeinen in kurzer Zeit auffallend fett zu werden vermögen.

wichtig gehaltene Factoren) es sind, welche das Schlafen bei Thieren hervorrufen können, sondern dass es etwas uns noch unbekanntes sein muss, was sie zum Winterschlaf treibt.

Nachdem die Thiere im Frühjahr zu schlafen aufgehört hatten, wurden sie auf dieselbe Weise wie vorher getrennt und einzeln den gauzen Sommer hindurch im Zimmer gehalten, um zu sehen, ob sie den nächsten Herbst wieder Winterschlaf halten würden. Eines von den 6 Thieren ging zu Grunde. Bei den fünf noch übrig gebliebenen und so lange in Gefangenschaft gehaltenen Thieren begann wieder der Winterschlaf im Herbste. sich zu zeigen (zum ersten Male zeigte sich der Winterschlaf den 25. August 1872).

Der Schlaf dieser Thiere, die Dauer desselben, die Intervalle von Wachsein zwischen zwei Schlafzeiten, das Verhalten der Augen und im allgemeinen das ganze Bild des jetzt aufgetretenen Schlafes war ganz das nämliche wie im vorigen Herbste.

Der einzige bemerkbare Unterschied bestand darin, dass jetzt beim Erwachen die rasche Temperatur-Steigerung obgleich vorhanden, doch nicht mehr so rasch einzutreten schien wie im vorigen Jahre, was aber auch darin vielleicht seinen Grund haben kann, dass jetzt die Temperatur der Luft während des Erwachens etwas höher war, als bei früheren Beobachtungen. Ich führe hier ein Beispiel des Erwachens und der Temperatursteigerung des Thieres während des Herbstes in dieser zweiten Winterschlafperiode an. Den 4. October 1872 um 6 Uhr 50 Minuten bei  $+ 18^{\circ}$  C. Lufttemperatur zeigte der Ziesel (C) Zeichen seines Erwachens, indem er zu dieser Zeit  $+ 19^{\circ}$  C. im Rectum zeigte. Die Temperatur des Thieres von dieser Zeit an jede fünf Minuten gemessen war die folgende:  $19,6^{\circ}$ ; das Thier hat die Augen geöffnet zu dieser Zeit;  $20,2$ ;  $21^{\circ}$ ;  $21,8^{\circ}$ ;  $22,5$ ;  $23,4^{\circ}$ ;  $24^{\circ}$ ;  $25^{\circ}$ ;  $25,8^{\circ}$ ;  $26,2^{\circ}$ ;  $27,2^{\circ}$ ; machte 140 Athmungen per Minute;  $28^{\circ}$ ;  $28,8$ ;  $29,5$ ;  $30,5$ . Die Temperatur der Luft am Ende des Versuches war  $+ 20,5^{\circ}$  C.

---

Seit längerer Zeit wurde (wie früher erwähnt) von Vielen versucht, den Winterschlaf auf eine anatomische Grundlage zurückzuführen.

Wir brauchen uns nur zu erinnern an die Winterschlafdrüse, welcher so oft eine Bedeutung zugeschrieben wurde und welches

als unbedingtes Attribut der Winterschläfer gegolten hat, und weiter an die Angaben über die anatomischen Eigenthümlichkeiten der Blutgefäße, der Nerven etc. der Winterschläfer.

Wenn diese Bemühungen der Gelehrten von weniger Erfolg begleitet waren, so ist doch die weitere Verfolgung dieser Richtung nicht als eine unrichtige und unnütze zu betrachten.

Aus dem letzterwähnten Grunde wurden die Ziesel von dem anatomischen Standpunkte untersucht, wobei auch einige interessante Thatsachen zum Vorschein kamen, welche ich hier zu den Beobachtungen über den Winterschlaf einschalten will.

Es wurde gefunden, dass die Augenlinse bei Zieseln nicht wie gewöhnlich bei allen Warmblütern farblos, sondern ohne Ausnahme bei allen weingelb erscheint. Diese Linse verbleibt gelb sogar nachdem sie längere Zeit in Alkohol gelegen hatte, woraus zu schliessen ist, dass der gelbe Farbstoff der Linse sich in Alkohol nicht löst.

Diese gefärbte Linse bei einem Warmblüter ist eine insoferne auffallende Thatsache, als specielle Untersuchungen über die Farbe der Augenlinse (von *Petit*) gezeigt haben, dass die Linse bei allen Warmblütern farblos ist (die kranken Zustände derselben selbstverständlich ausgenommen).

Später wurde von mir untersucht, ob nicht vielleicht auch andere Winterschläfer diese Eigenthümlichkeit der Linse der Ziesel besitzen. Es erwies sich, dass wenigstens der Igel, der Hamster und die Fledermaus keine gelbe, sondern eine wie die übrigen Warmblüter farblose Linse besitzen und dass also die gelbe Linse eine Eigenthümlichkeit nur des Ziesels und nicht der Winterschläfer ist.

Gelegentlich der Linse bei Nicht-Warmblütern will ich hier gleich bemerken, dass die Schlangen auch eine gelbe Augenlinse aufwiesen.

Die gelbe Linse, welche wahrscheinlich von Einfluss auf die Farbenempfindung ist, ist meines Wissens von Niemanden bis jetzt bearbeitet und benutzt worden.

An den Augen der Ziesel wurde noch eine Eigenthümlichkeit gefunden (die sei gleich bemerkt auch nur Zieseln aber nicht den übrigen Winterschläfern angehört), nämlich: dass der N. Opticus bei ihnen vor seinem Eintritte in das Innere des Auges sich in zwei dicke Aeste verzweigt, welche an der Aussenseite des Augapfels haften. Später erfuhr ich, dass diese anatomische

Eigenthümlichkeit des N. opticus bei Zieseln *Barkow* schon kannte, indem er sie in seiner Doctor-Dissertation erwähnt.

Als eine weitere anatomische specielle Eigenthümlichkeit der Winterschläfer bleibt noch zu erwähnen die so oft besprochene Winterschlafdrüse.

Diese Drüse, welche von einigen als eine nur mehr ausgewachsene Thymusdrüse betrachtet wird, ist von anderen als eine besondere Drüse, welche nur dicht neben der Thymus liegt, aber durchaus nichts gemeinschaftliches mit derselben hat, angesehen worden. Dieselbe ist bei den Zieseln vorhanden und mehr entwickelt und ausgebreitet, als bei manchen anderen Winterschläfern, wie z. B. Igel, Hamster etc. Ob diese Drüse der Ziesel eine Thymus oder eine besondere Drüse ist, soll vorläufig dahingestellt bleiben, hier wird nur ihre anatomische Lage und ihre Verbreitung betrachtet.

Diese Drüse bei Zieseln verflocht sich mit allen vom Herzen aus entspringenden grossen Blutgefässen und sendet von dort Lappen aus, welche sich längs der beiden Seiten der Wirbelsäule in der Brusthöhle bis an das Diaphragma verbreiten, während sie den Sympaticusstrang umwachsen.

Die anderen Lappen dieser Drüse, die grossen Herzgefässe verlassend, verbreiten sich über den Hals und gehen bis zu dem Rücken und bis zu der Brust, indem ein grosser Lappen der Drüse unter dem Pectoral-Muskel liegt.

Diese Drüse hat bald eine gelbliche bald eine gelblich-graue Farbe.

Diese Drüse scheint bei Zieseln im Herbste beim Beginnen des Winterschlafes etwas grösser auszusehen als im Frühjahre, wenn das Schlafen schon aufgehört hat.

Was die Nerven der Ziesel anbelangt, so scheinen dieselben etwas resistenter gegen Zerreiessung zu sein, als die von gleicher Dicke beim Kaninchen und Frosche.

Die Leber sah bei einem Ziesel muskatartig aus.

Die Ziesel besitzen sogenannte Backen-Taschen, in welchen die Thiere dermassen viele Weizenkörner ansammeln, dass sie oft wie mit angeschwollenem Halse aussehen. Aus diesen Taschen nehmen die Thiere die Körner heraus, um sie zu kauen und zu verschlucken.

Was die Blutgefässe der Ziesel anbelangt, so soll hier bemerkt werden, dass bei ihnen nichts besonderes von der Art be-

obachtet wurde, wie das von Einigen über die Gefäße der Winterschläfer angegeben ist.

Das einzige, was bei den Zieseln beobachtet wurde, ist, dass bei ihnen der Vorhof des rechten Herzens nicht wie den meisten Warmblütern zwei Venenstämme enthält, sondern wie bei das bei nur wenigen Säugethieren der Fall ist, dass in den rechten Vorhof vier Venenstämme hineinmünden.

In den Lungen, dem Gehirn, den Nieren und an den anderen Organen war nichts Auffallendes wahrgenommen.

---

Gegen alle die in dieser Arbeit erwähnten an den Zieseln beobachteten Thatsachen wie gegen die Schlussfolgerungen, die man aus diesen Thatsachen ziehen möchte, könnte man den richtigen Einwand machen, dass die untersuchten Thiere in Gefangenschaft gehalten waren und dass sie desswegen vielleicht Erscheinungen gezeigt haben, welche in der Freiheit bei ihnen während des Winterschlafes gar nicht vorkommen. Die beobachteten Unterbrechungen des Winterschlafes durch lange Pausen von Wachsein, die öfteren Erwachungen und Einschlafungen u. s. w. wären demnach nichts weiter als Kunstproducte dieser Gefangenschaft der Thiere.

Indem ich diesen Einwand mir selbst zuerst machte, suchte ich auch seine Bedeutung und seine Kraft von verschiedenen Seiten zu prüfen und in der Absicht, den Winterschlaf im Freien zu sehen, habe ich Ausgrabungen von Zieseln in der Umgebung von Wien und in Südrussland vorgenommen; da es aber Spätherbst war, in welchem die Thiere schon gar nicht zum Vorschein kommen, so bekam ich trotz aller Bemühungen keines der Thiere zu sehen. Der oben gemachte Einwand wird aber stark geschwächt und verliert viel an Kraft durch folgende Ueberlegung und Thatsachen.

Nachdem unsere Ziesel trotz der Gefangenschaft von über ein Jahr beim Beginne wie am Ende der Gefangenschaft, ihren Winterschlaf unverändert, auf die gleiche Weise hielten, unbeeinflusst von der Gefangenschaft, so ist viel Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass die bei Winterschläfern beobachteten Erscheinungen, nicht durch die Gefangenschaft der Thiere geschaffen worden sind, sondern den in der Freiheit bei diesen Thieren vorkommenden Erscheinungen ähnlich sind.

Zur Bestärkung der letzt ausgesprochenen Meinung gesellt sich noch folgende Ueberlegung: Wir wissen, dass unseren Hausthieren trotz ihrer Species- und Classen-Verschiedenheiten gemeinsam allen eine Eigenschaft abgeht, nämlich die in Winterschlaf zu verfallen und wissen auch, dass der Zähmung der Thiere gewöhnlich die Gefangenschaft vorangeht. Unsere 6 Ziesel, von denen einige sehr zahm geworden sind, haben bei ihrer, sagen wir Domesticirung, die Fähigkeit des Winterschlafes nicht verloren.

Nun könnte man noch sagen, dass die von uns beobachteten Ziesel alle alte Thiere waren und dass bei solchen die Gewohnheit des Winterschlafes schon zu stark eingewurzelt sei, als dass diese Eigenschaft durch Gefangenschaft dem Thiere verloren gehen konnte und dass junge Ziesel vielleicht sich ganz anders in dieser Hinsicht verhalten hätten.

Gegen den letzten Einwand kann ich meine später angestellten Beobachtungen anführen, in welchen ganz junge Ziesel von etwa 2 oder 3 Monaten genommen und in der Gefangenschaft den ganzen Sommer hindurch gehalten wurden. — Sie verfielen im Herbste sogar früher, aber in derselben Weise in den Winterschlaf, wie andere erwachsene ältere und neben ihnen bejahrte Ziesel es thaten.

Wir sehen nun, dass es immer mehr und mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt, dass die Ziesel bei unseren Beobachtungen des Winterschlafes doch etwas in ihrer Natur liegendes uns dargeboten haben und nicht etwas, was erst durch die Gefangenschaft bedingt war.

Um zu zeigen, in wiefern das an den Zieseln im Freien bekannte im Einklange steht, mit dem an den eingesperrten Thieren beobachteten, will ich als Anhang Einiges über das Leben der Ziesel im Freien hier angeben.

Die Ziesel (russisch Juslik), welche in Südrussland millionenweise verbreitet sind und dem Ackerbau alljährlich einen enormen Schaden zufügen, sind dort als eine wahre Landplage betrachtet. Ganz fruchtbare Felder und deren giebt es genug, werden nicht bebaut, wenn darin sich Juslik aufhalten.

Die von den Chersonischen und anderen Semstwo alljährlich eingerichteten Commissionen und die grossen Geldausgaben, welche alle darauf gerichtet sind, die Jusliks auszurotten oder wenigstens deren Zahl zu vermindern, bestätigen das oben gesagte.

Als ein kleines Beispiel der starken Verbreitung der Ziesel in Südrussland, füge ich hier an die Angaben eines Nachbarn von mir, Herrn Gutsbesitzer Nicolaus Leontieff, welcher während über 35 Jahren einen hartnäckigen Kampf mit den Zieseln auf seinem Gute führte.

Das erste Jahr wurde auf seinen Feldern (von circa zwei-tausend Morgen) 40,000 Stück Juslik gefangen. Das zweite Jahr und später fing diese Zahl allmählig an zu sinken, so dass er im 30. Jahre seines Kampfes als grossen von ihm errungenen Erfolg mir ankündigte, dass bei ihm nur 6,000 Stück Juslik auf seinem Felde gefangen werden konnten.

Jahres-Berichte von Semstwo in den 70er Jahren weisen auf, dass in einem Jahre über 300,000 Juslik vernichtet sind, wobei von Verminderung der Thiere oder des von ihnen angerichteten Schadens nicht zu bemerken ist.

Vom ersten Ergrünen der Felder im Frühjahr an und den ganzen Sommer hindurch laufen die Ziesel massenhaft auf den Feldern und an den Wegen, indem sie die Luft mit einer Art pfeifen, welches sie ausstossen erfüllen.

Geht man dagegen im Monate August oder später im Herbste an einen Ort, wo ein oder zwei Monate vorher es von laufenden und pfeifenden Thieren wimmelte, so ist man ganz erstaunt über die Stille die jetzt dort herrscht: es ist kein einziges Thier mehr zu sehen, obgleich die Wärme zu dieser Zeit noch sehr gross ist, bis + 30° C. Die Thiere, sagt man, sind schon verkrochen, bis zum nächsten Frühjahr.

Nach den Ausgrabungen, welche in Ekaterinoslaf'schen Gouvernement vorgenommen wurden, erwies sich, dass die Ziesel in Löchern sitzen, welche 4 Meter tief unter der Erde liegen.

Bei Ausgrabungen die ich in Chersonischen Gouvernement vornahm, traf ich niemals so tiefe Löcher; sie waren alle in senkrechter Richtung niemals tiefer von der Erdoberfläche entfernt, als ein Meter.

Bei der strengsten Kälte im Winter, gefriert die Erde in Südrussland nicht tief, nur einige Zoll unter die Oberfläche. In der Tiefe von einigen Metern von mir vorgenommene Beobachtungen, zeigen eine ziemlich constante Temperatur im Sommer wie im Winter.

Auf eine solche Weise kommen die Ziesel während ihres Winterschlafes im Winter niemals in eine Temperatur, welche

sich dem Gefrierpunkt des Wassers nähert und bleiben viel mehr in einer ziemlich constanten und kühlen Temperatur von circa  $+ 15^{\circ}$  C. Was den Nahrungsvorrath der Ziesel anbelangt, so sprechen die Beobachtungen meist für das Vorhandensein eines solchen.

Von glaubwürdigen Personen habe ich erfahren, dass bei Ausgrabungen der Wohnungen von Zieseln im Herbst und manchmal sogar noch im Frühjahr Samenvorräthe gefunden wurden. Bei meinen Ausgrabungen in Südrussland habe ich auch einmal Vorrath an Getreide und bei Ausgrabungen bei Wien Distelsamen gefunden.

Für die Existenz des Vorrathes spricht auch folgende Beobachtung: Der Marder (*Mustela Sarmatica*) in Südrussland ernährt sich zumeist von Zieseln, welche er sich aus ihren Wohnungen herausgräbt. Bei frischen Ausgrabungen der Ziesel, welche die Marder im tiefen Herbst und im Winter ausführen, sieht man sehr oft auf dem frisch gefallenem Schnee, zwischen der ausgegrabenen Erde zerstreut, Aehren von Getreide, welche die Ziesel sich in die Löcher hineingetragen haben.

Dass die Ziesel auch ohne Vorrath an Nahrung überwintern können, dafür gibt es noch keine directen Beobachtungen aber dieses lässt sich schliessen aus Folgendem:

Die Ziesel halten sich in Südrussland meistens an trocknen Orten auf, obgleich sie auch in niedergelegenen Wiesen vorkommen. Aber am besten gedeihen sie in solchen Feldern, welche nicht geackert werden; da nun solche Felder gewöhnlich entweder lange vor dem Reifen der Samen abgemäht oder durch Vieh abgeweidet werden, so ist unbegreiflich, welche Art von Nahrung die Ziesel sich für den Wintervorrath sammeln können. Von solchen Feldern gefangene Ziesel, haben bei der Section immer nur grünes Gras, aber keine Samen in ihrem Magen gezeigt.

Es gibt Felder, wo die Juslik jedes Jahr sehr gedeihen und wo ausser *Polygonum aviculare* und *Festuca fast* gar nichts anderes an Pflanzen vorkommt was dazu noch von Vieh abgeweidet wird (in der Umgebung von Odessa.)

Sollten nun die Ziesel diese Pflanzen sich als Wintervorrath sammeln (was niemals gesehen wurde und sehr unwahrschein-

lich erscheint) oder sollen die Ziesel vielmehr in solchen Feldern oder in solchen Fällen ohne Nahrungsvorrath überwintern.

Fassen wir die Ergebnisse über die im Freien lebenden Ziesel zusammen, so erweist sich, dass bezüglich der Temperatur-Verhältnisse zum Winterschlaf die von Manchen supponirte Kälte nicht nothwendig ist, dass das Gegentheil eher richtig wäre.

Das Vorhandensein des Wintervorrathes bei Zieseln macht es sehr wahrscheinlich, dass die Thiere im Winter Nahrung aufnehmen und dass sie also in Freiheit ihren Winterschlaf mit Unterbrechungen halten. Die Menge des im Winter verzehrten Vorrathes, könnte vielleicht die Dauer des Wachseins der Thiere im Winter repräsentiren. Das mögliche Nichtvorhandensein des Wintervorrathes, welches wir oben angedeutet haben, widerspricht nicht der Behauptung, dass die Thiere ihren Schlaf (in Freiheit) mit Unterbrechungen abhalten, nachdem wir aus unseren Beobachtungen wissen, dass das dazwischen eintretende Wachsein der Thiere während der Winterschlafperiode sowohl sehr lang als auch sehr kurz sein kann.

Kurz gesagt, wir sehen, dass alles bis jetzt im Freien an Zieseln Beobachtete und Bekannte keinesfalls im Widerspruche steht mit dem, was wir an unseren in Gefangenschaft gehaltenen Zieseln gesehen haben, wie z. B. die Unterbrechungen des Winterschlafes durch das Wachsein, die Nothwendigkeit einer gewissen Temperatur, das Beginnen des Schlafens etc.

Fragen wir uns nun nach all' dem eben erwähnten, warum die Ziesel im Freien schon im August in ihren Löchern ununterbrochen verbleiben, ohne wie vorher auf der Oberfläche zu erscheinen, so scheint die Antwort nicht unrichtig zu sein, wenn wir sagen, dass die Thiere zu dieser Zeit wahrscheinlich im Winterschlaf sich befinden. Die zum Winterschlaf nöthige kühle Temperatur, welche zu dieser Zeit in der Tiefe herrscht der Erde ermöglicht und begünstigt den Winterschlaf, für welchen die Temperatur oberhalb der Erdoberfläche noch zu warm ist.

Die Beobachtung, dass die in Gefangenschaft gehaltenen Ziesel im Herbste zum ersten Male auch im Monate August in Winterschlaf verfielen, spricht für die Möglichkeit, dass die Thiere auch im Freien zu dieser frühen Zeit des Herbstes ihren Schlaf beginnen und desswegen sich nicht zu jener Zeit an der Oberfläche zeigen.

Wenn ich die Muthmassung aufgestellt habe, dass die Thiere in der Gefangenschaft uns Eigenthümlichkeiten des Winterschlafes gezeigt haben, welche ähnlich sind denjenigen, welche sie in der Freiheit besitzen, so sehe ich dabei wohl ein, dass um diese Vermuthungen zur Thatsache zu erheben, es nothwendig ist, directe Beobachtungen über den Winterschlaf der Ziesel in Freiheit anzustellen. Dessen bewusst, bleibe ich solche Untersuchungen noch schuldig und gedenke diese Lücke auszufüllen, sobald ich in die Lage versetzt werde, derartige Beobachtungen an Ort und Stelle vorzunehmen.

(Fortsetzung folgt.)

# Ueber eine besondere Art der Tonerregung.

Von

Dr. V. STROUHAL,

Assistent am physikalischen Institut.

(Mit Tafel IV.)

---

§ 1.

## Einleitung.

Die sämmtlichen, bis jetzt untersuchten Fälle, in denen eine Tonbildung stattfindet, lassen sich je nach der Art und Weise, in welcher periodische Luftbewegung angeregt wird, auf *zwei Hauptarten* der Tonerregung zurückführen.

Erstens können nämlich periodische Lufterschütterungen auf mechanische Weise, also durch regelmässig und hinreichend rasch auf einander folgende Schläge, Stösse u. s. w. erzeugt werden. Hieher gehören also die Töne der Savart'schen Sirenen, der Sirene von Seebeck und Cagniard la Tour, die Trewelyan'schen Töne u. s. w.

Zweitens kann ein Ton dadurch erzeugt werden, dass ein in bestimmter Weise begrenzter Körper durch äussere Anregung in eigenartigen Bewegungszustand, nämlich in stehende Schwingungen versetzt wird und in diesem Zustande die periodischen Lufterschütterungen veranlasst. Hierzu eignen sich in erster Reihe elastische Körper, sowohl feste als gasförmige, weniger die fast unelastischen tropfbaren Körper. Hieher gehören also Töne von Stimmgabeln, Glocken, Scheiben, Platten, Stäben, gespannten Drähten und Saiten, Töne der chemischen Harmonica, schliesslich Töne sämmtlicher musicalischen Instrumente, bei denen ausser dem oft tönende feste Körper und mittönende Luftmassen in mannigfaltiger Weise combinirt vorkommen.

Den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bildet nun eine dritte Art der Tonerregung und zwar von allen die einfachste, eine Art, welche zwar im Princip nicht unbekannt, jedoch einer Untersuchung bis jetzt nicht unterzogen wurde. Es ist bekannt,

dass durch rasches Schwingen eines Stabes, einer Klinge, Peitsche u. a. in der Luft ein Ton entsteht; nicht weniger bekannt sind auch die hieher gehörigen Töne, die durch Luftströmungen an ausgespannten Drähten, scharfen Kanten, Spalten u. drgl. entstehen. Töne dieser Art, die aus später anzuführenden Gründen am passendsten als *Reibungstöne* zu benennen sind, bilden den Gegenstand vorliegender Untersuchungen. In der That können sie in keine der beiden oben angeführten Kategorien eingereiht werden; vielmehr kommt hier die periodische Luftbewegung in einer besonderen, eigenartigen Weise zu Stande.

## § 2.

### Bedingungen für die Reinheit der Reibungstöne.

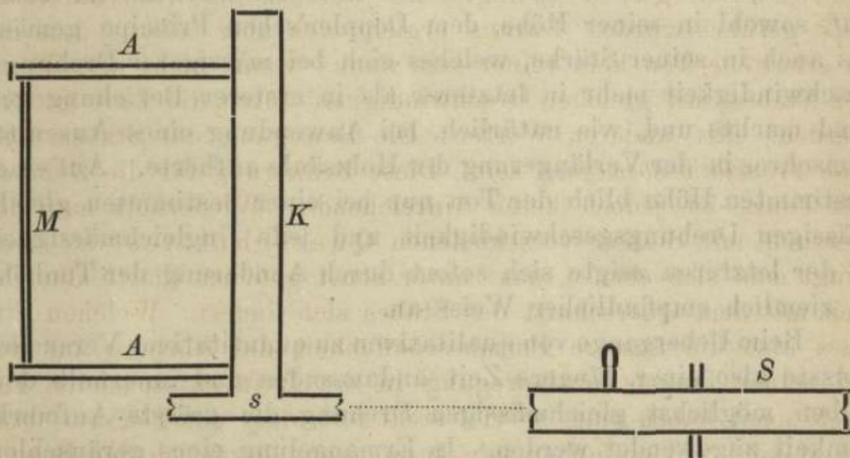
Schon die einfachsten hieher gehörigen Versuche führen zur Kenntniss der Bedingungen, welche erfüllt werden müssen, wenn der in oben erwähnter Weise entstehende Ton ein reiner sein soll. Schwingt man einen Stab durch die Luft, so entsteht ein Ton; seine Höhe ist jedoch keine bestimmte, sondern durch die Geschwindigkeit bedingt, mit welcher der Stab durch die Luft geführt wurde. Daraus ergiebt sich aber sofort, dass der so erhaltene Ton kein reiner sein kann, wenn nicht alle Theile des Stabes mit gleicher Geschwindigkeit durch die Luft geführt werden. Mit anderen Worten: Die Bewegung der Stabes muss eine *Translationsbewegung* sein. Diese Bedingung für die Reinheit des Tones ist jedoch keine hinreichende. Wiederholt man den Versuch mit Stäben verschiedenen Querschnittes, so überzeugt man sich ebenso, dass unter sonst gleichen Umständen der Ton mit dem Querschnitt des Stabes sich ändert. Welchen Einfluss also die äussere Formbeschaffenheit des Körpers auf den bei seiner Translationsbewegung in der Luft entstehenden Ton auch sonst haben mag, so viel steht fest, dass der Ton nur dann ein reiner, ein einfacher sein kann, wenn bezüglich der Bewegungsrichtung der Querschnitt des Körpers überall derselbe ist. Mit anderen Worten: Der Körper muss ein *cylindrischer* sein.

Ob nun die beiden Bedingungen, die wir so als nothwendig für die Reinheit und Einfachheit des Tones erkannt haben, dafür auch hinreichend sind, insbesondere, ob die Richtung der Translationsbewegung, welche wir als verschieden von der Axenrichtung

des cylindrischen Körpers annehmen, eine constante sein muss oder auch variabel sein kann, ob also der Körper sich stets mit derselben Fläche voran bewegen muss, lässt sich vorläufig nicht entscheiden, da dies von der Frage abhängt, ob die Form oder die Grösse des Querschnittes Einfluss auf die Tonhöhe ausüben.

Eine länger andauernde Translationsbewegung, wie solche zu practischen Versuchen wünschenswerth ist, lässt sich jedoch nicht so einfach herstellen, dagegen sehr einfach eine Rotationsbewegung; diese letztere, falls sie die erstere vertreten darf, muss dann um eine Axe stattfinden, welche der Axe des cylindrischen Körpers parallel und von derselben hinreichend weit entfernt ist.

Die höchst einfache, dieser Ueberlegung entsprechende Vorrichtung, deren ich mich bei vorliegender Untersuchung bediente, zeigt schematisch Fig. 1. an. Eine vertical stehende Holzsäule *K* ist unten an eine mit einer Rinne versehene Holzscheibe *s* befestigt, mittels welcher sie durch ein Schwungrad *S* in rotirende Bewegung versetzt werden kann.



Die Säule *K* trägt zwei gegen einander verschiebbare Arme *A*, die zur Aufnahme des in der Luft zu bewegendes festen Körpers *M* dienen.

Die vorliegenden ersten Mittheilungen über den angeführten Gegenstand beschränken sich auf cylindrische Körper im engeren

Sinne des Wortes, also auf die kreisförmig cylindrischen. Grösstentheils waren es Drähte verschiedener Sorte, daneben auch Glasstäbe und Glasröhren, die bei den nun folgenden Versuchen als zu dem Zweck am geeignetsten angewandt wurden.

### § 3.

#### Beobachtungsverfahren.

Behufs einer mehr orientirenden und nur qualitativen Voruntersuchung wurden zwischen zwei Scheiben, die ursprünglich an Stelle der beiden Arme A mit der Säule K fest verbunden waren, einige Drähte nach einander ausgespannt, parallel der Axe der Säule K. Beim Drehen des Schwungrades entstand nun ein ziemlich klarer, pfeifender Ton, der, bei kleinerer Drehungsgeschwindigkeit schwächer und tiefer, beim Anwachsen derselben allmählich stärker und höher wurde, in der Weise, dass sowohl dessen Stärke als dessen Höhe mit der Drehungsgeschwindigkeit *continuirlich* zunahm. Für einen seitwärts stehenden Beobachter trat gleichzeitig als Folge der Bewegung der Tonquelle ein merkliches Auf- und Abschweben des Tones auf, sowohl in seiner Höhe, dem Doppler'schen Principe gemäss, als auch in seiner Stärke, welches sich bei mässigerer Drehungsgeschwindigkeit mehr in letzterer als in ersterer Beziehung geltend machte und, wie natürlich, bei Anwendung eines Auscultationsohres in der Verlängerung der Holzsäule aufhörte. Auf einer bestimmten Höhe blieb der Ton nur bei einer bestimmten gleichmässigen Drehungsgeschwindigkeit und jede Ungleichmässigkeit in der letzteren zeigte sich sofort durch Aenderung der Tonhöhe in ziemlich empfindlicher Weise an.

Beim Uebergange von qualitativen zu quantitativen Versuchen musste also einer, längere Zeit andauernden und innerhalb derselben möglichst gleichmässigen Drehung die grösste Aufmerksamkeit zugewendet werden. In Ermangelung eines geräuschlos, gleichmässig und mit willkürlich abzuändernder Geschwindigkeit arbeitenden Motors wurde die Drehung mit der Hand ausgeführt; durch längere Uebung gelang es, die Drehung des Schwungrades so gleichmässig zu führen, dass der Ton bis auf sehr geringe Schwankungen auf bestimmter Höhe durch längere Zeitdauer erhalten blieb. Doch auch diese Schwankungen selbst wurden da-

durch möglichst unschädlich gemacht, dass diese Zeitdauer recht gross, nie unter einer Minute, in der Regel zwei bis drei Minuten lang gewählt wurde; auf diese Weise durfte angenommen werden, dass die im positiven sowohl wie im negativen Sinne stattfindenden geringen Schwankungen im Mittel sich so aufheben, dass dann die mittlere Tonhöhe sehr nahe die bestimmt gewünschte gewesen. In der That schien es vortheilhafter eine Tonhöhe bestimmt und den Verhältnissen angemessen zu wählen und für diese die entsprechende Drehungsgeschwindigkeit zu bestimmen als umgekehrt für eine bestimmt gewählte Drehungsgeschwindigkeit die entsprechende Tonhöhe festzustellen.

Die Bestimmungen der *Tonhöhe* wurden mittels eines Monochords ausgeführt, Dabei wurde als Einheit die Tonhöhe einer Stimmgabel — eines Stimm- $a_1$  zu Grunde gelegt, deren absolute Tonhöhe  $n$  mit einem König'schen Phonautographen

$$n = 417$$

gefunden wurde. Auf diese Einheit beziehen sich also die Angaben der *relativen* Tonhöhe  $k$  des beobachteten Tones, dessen *absolute* Tonhöhe

$$N = 417 \cdot k$$

sich ergibt.

Um nun die der beobachteten Tonhöhe entsprechende mittlere *Bewegungsgeschwindigkeit* des festen Körpers  $M$  zu bestimmen, wurde zunächst durch Zählen der Umdrehungen des Schwungrades innerhalb einer gleichzeitig beobachteten Zeitdauer die mittlere Drehungsgeschwindigkeit  $U$  des Schwungrades ermittelt; aus dieser ergab sich die mittlere Drehungsgeschwindigkeit der Holzsäule durch Bestimmung des Verhältnisses der Radien  $R$  und  $r$  des Schwungrades  $S$  und der Scheibe  $s$ ; durch Messung des Abstandes  $L$  des festen Körpers  $M$  von der Axe der Säule  $K$  — oder vielmehr durch Messung des doppelten Abstandes  $2L$  — erhielt man schliesslich die mittlere Geschwindigkeit

$$V = 2\pi L \frac{R}{r} U$$

der Bewegung dieses festen Körpers, welcher die beobachtete absolute Tonhöhe  $N$  entsprach, in der Luft, deren Temperatur  $t$  und Druck  $b$  auch gleichzeitig notirt wurde.

Diese so erhaltene Geschwindigkeit  $V$  blieb allerdings noch mit einem Fehler behaftet, insofern nämlich, als durch Drehung

der Holzsäule K die dieselbe umgebende Luft ebenfalls im gewissen Betrage in Mitbewegung versetzt wurde. Dieser Umstand veranlasste auch die Entfernung der beiden Scheiben, welche beim Drehen jene Mitbewegung der Luft bedeutend unterstützt hatten und aus dem Grunde durch die beiden Holzarme ersetzt wurden.

Was das Verhältniss  $\frac{R}{r}$  betrifft, so war zu erwarten, dass für dasselbe nicht das Verhältniss der geometrischen Radien der beiden Scheiben genommen werden dürfe, da ja die Bewegung des Schwungrades durch eine Schnur, deren Spannung nicht constant bleiben konnte, auf die Scheibe übertragen wurde. Das Zählen der Umdrehungsanzahl des Schwungrades und der Holzsäule hat nicht nur diese Erwartung bestätigt, sondern auch ergeben, dass dasselbe auch für verschiedene Drehungsgeschwindigkeiten ein wenig verschieden sich ergibt. Desswegen wurde bei den Versuchen dieses Verhältniss für jede zu beobachtende Tonhöhe eigens bestimmt und zwar, zur Controle, sowohl zu Anfang als auch zu Ende jeder Beobachtungsreihe, und der Mittelwerth der Reduction zu Grunde gelegt.

#### § 4.

### Unabhängigkeit der Tonhöhe von der Spannung des Drahtes.

Es war vor Allem wichtig zu entscheiden, ob, bei sonst gleichen Umständen, die *Spannung* des Drahtes einen Einfluss auf die Höhe des Reibungstones ausübe, um so mehr, als die Ansicht, dass diess der Fall sei, die nächstliegende ist und wohl auch die verbreitetste sein dürfte. Zahlreiche Versuche ergaben indessen in unzweifelhafter Weise, dass ein solcher Einfluss durchaus nicht bestehe.

Als Beispiel mögen folgende Beobachtungen dienen.

Ein Kupferdraht von einer Länge

$$l = 0,49 \text{ m.}$$

und von einem Durchmesser

$$D = 1,217 \text{ mm.}$$

wurde im Abstände

$$L = 0,402 \text{ m.}$$

von der Axe der Säule K ausgespannt. Der zur Beobachtung gewählte Ton war die Doppelloctave der Stimmgabel, also

die relative Tonhöhe  $k = 4$

die absolute „  $N = 1668$ .

Das Verhältniss  $\frac{R}{r}$  vor der Beobachtung ergab sich

$$\frac{R}{r} = 4,104$$

Die beobachteten Geschwindigkeiten waren:

|     | I. Reihe                        |     | II. Reihe                       |
|-----|---------------------------------|-----|---------------------------------|
|     | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |     | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |
| V = | 10,62                           | V = | 10,57                           |
|     | 10,50                           |     | 10,52                           |
|     | 10,52                           |     | 10,67                           |
|     | 10,60                           |     | 10,57                           |
|     | 10,50                           |     | 10,47                           |
|     | <hr/>                           |     | <hr/>                           |
|     | Mittel 10,55                    |     | Mittel 10,56                    |

Nun wurde die Spannung des Drahtes ungefähr — nach dem Eigentone des Drahtes zu schliessen — um die Hälfte vergrößert und die Beobachtungen wie früher wiederholt.

Es wurde gefunden:

|     | III. Reihe                      |     | IV. Reihe                       |
|-----|---------------------------------|-----|---------------------------------|
|     | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |     | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |
| V = | 10,61                           | V = | 10,47                           |
|     | 10,66                           |     | 10,58                           |
|     | 10,54                           |     | 10,57                           |
|     | 10,62                           |     | 10,50                           |
|     | 10,50                           |     | 10,60                           |
|     | <hr/>                           |     | <hr/>                           |
|     | Mittel 10,59                    |     | Mittel 10,54                    |

Das Verhältniss  $\frac{R}{r}$  nach der Beobachtung ergab sich

$$\frac{R}{r} = 4,096$$

Am anderen Tage wurden mit demselben Draht einige weitere Beobachtungsreihen vorgenommen. Der zur Beobachtung gewählte Ton war die Duodecim der Stimmgabel, also

die relative Tonhöhe  $k = 3$

die absolute „  $N = 1251$ .

Der Draht wurde zunächst mit sehr geringer Spannung an den Holzarmen befestigt.

Das Verhältniss  $\frac{R}{r}$  vor der Beobachtung ergab sich

$$\frac{R}{r} = 4,108$$

Die beobachteten Geschwindigkeiten waren:

|     | I. Reihe                        |     | II. Reihe                       |
|-----|---------------------------------|-----|---------------------------------|
|     | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |     | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |
| V = | 7,90                            | V = | 7,89                            |
|     | 7,96                            |     | 7,94                            |
|     | 7,84                            |     | 7,94                            |
|     | 7,99                            |     | 7,95                            |
|     | 7,96                            |     | 7,88                            |
|     | <hr/>                           |     | <hr/>                           |
|     | Mittel 7,93                     |     | Mittel 7,92                     |

Nun wurde der Draht so stark gespannt, wie es die Holzarme zuliessen, so dass dessen Spannung mehr als doppelt so gross geworden.

Die Beobachtungen ergaben nun:

|     | III. Reihe                      |     | IV. Reihe                       |
|-----|---------------------------------|-----|---------------------------------|
|     | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |     | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |
| V = | 7,92                            | V = | 7,98                            |
|     | 8,01                            |     | 8,05                            |
|     | 7,98                            |     | 8,00                            |
|     | 8,08                            |     | 7,81                            |
|     | 7,96                            |     | 7,96                            |
|     | <hr/>                           |     | <hr/>                           |
|     | Mittel 7,99                     |     | Mittel 7,96                     |

Das Verhältniss  $\frac{R}{r}$  nach der Beobachtung ergab sich

$$\frac{R}{r} = 4,094$$

Nach diesen und vielen anderen ähnlichen Versuchen konnte als erstes Resultat der Satz aufgestellt werden: *Die Höhe des Reibungstones ist von der Spannung des denselben erzeugenden Drahtes unabhängig.*

## § 5.

**Unabhängigkeit der Tonhöhe von der Länge des Drahtes.**

Ebenso wie die Spannung ist auch die Länge des Drahtes nicht von Einfluss auf die Höhe des Reibungstones, wohl aber auf dessen Intensität. Je länger der ausgespannte Draht, desto stärker ist unter sonst gleichen Umständen der Reibungston.

Als Beispiel, in wie fern die Versuche für die Einflusslosigkeit der Drahtlänge auf die Höhe des Reibungstones sprechen, mögen folgende Beobachtungsreihen dienen.

Ein Kupferdraht von einem Durchmesser

$$D = 1,258 \text{ mm.}$$

wurde in einer Entfernung

$$L = 0,340 \text{ m.}$$

von der Axe der Holzsäule ausgespannt und zwar betrug dessen Länge bei den beiden ersten Beobachtungsreihen

$$l = 0,75 \text{ m.}$$

dagegen bei den beiden letzteren

$$l = 0,37 \text{ m.}$$

also ungefähr die Hälfte.

Der zur Beobachtung gewählte Ton war die Undecime der Stimmgabel, also

$$\text{die relative Tonhöhe } k = \frac{3}{2}$$

$$\text{die absolute „ } N = 1112$$

Die Beobachtungen ergaben folgendes.

$$\frac{R}{r} = 4,097$$

Einfache Drahtlänge:

I. Reihe

II. Reihe

|       | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |       | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |
|-------|---------------------------------|-------|---------------------------------|
| $V =$ | 7,18                            | $V =$ | 7,18                            |
|       | 7,15                            |       | 7,14                            |
|       | 7,21                            |       | 7,17                            |
|       | 7,15                            |       | 7,18                            |
|       | 7,16                            |       | 7,13                            |
|       | <u>Mittel 7,17</u>              |       | <u>Mittel 7,16</u>              |

Doppelte Drahtlänge:

|     | III. Reihe                      |     | IV. Reihe                       |
|-----|---------------------------------|-----|---------------------------------|
|     | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |     | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |
| V = | 7,41                            | V = | 7,34                            |
|     | 7,38                            |     | 7,24                            |
|     | 7,29                            |     | 7,33                            |
|     | 7,14                            |     | 7,29                            |
|     | 7,28                            |     | 7,20                            |
|     | Mittel 7,30                     |     | Mittel 7,28                     |
|     | $\frac{R}{r} = 4,096$           |     |                                 |

Wie man sieht, stimmen die Resultate nicht vollkommen überein, indem für denselben beobachteten Ton die Geschwindigkeit der Bewegung bei grösserer Drahtlänge sich ein wenig kleiner herausstellt. Wenn auch das Gewicht der Resultate der I. und II. Reihe ein grösseres ist als jenes der III. und IV. Reihe, was dadurch erklärt wird, dass bei den beiden ersteren Reihen der Reibungston intensiver und daher genauer zu beobachten war, so ist doch jene Nichtübereinstimmung weniger auf Beobachtungsfehler als vielmehr auf den Umstand zurückzuführen, dass bei grösserer Drahtlänge und also auch bei grösserem Abstände der beiden Holzarme von einander die Luft weniger in Mitbewegung versetzt wird als bei kleinerer Drahtlänge.

Bei allen weiter unten beschriebenen Versuchen wurde, wo nicht anders angegeben, die Länge der Drähte ungefähr gleich <sup>m</sup> 7 als die passendste gewählt.

## § 6.

### Abhängigkeit der Tonhöhe von der Bewegungsgeschwindigkeit des Drahtes.

Abgesehen von den Veränderungen, welche in der Luftbeschaffenheit durch Schwankungen der Temperatur, des Luftdruckes u. a. eintreten und von denen man annehmen durfte, dass sie, innerhalb der engen Grenzen, in denen sie sich unter gewöhnlichen Umständen bei den Beobachtungen bewegten, auf diese letzteren einen nur secundären Einfluss ausübten, blieben

also nur noch zwei Grössen zu berücksichtigen von welchen die Höhe des durch Bewegung verschiedener Drähte, oder allgemein, verschiedener cylindrischer Körper in der Luft mittlerer Beschaffenheit entstehenden Reibungstones als abhängig betrachtet werden musste:

die Bewegungsgeschwindigkeit  $V$  und  
der Durchmesser  $D$

jenes cylindrischen Körpers.

Die Ermittlung des Abhängigkeitsgesetzes, insofern dies auf experimentellen Wege möglich, war also das nächste Ziel weiterer Versuche.

Wir wollen zunächst an die bereits im § 4 mitgetheilten Beobachtungsergebnisse anknüpfen. Für den Durchmesser

$$D = 1,217 \text{ mm.}$$

ergaben sich im Mittel folgende zusammengehörige Werthe von Bewegungsgeschwindigkeit und Tonhöhe:

|    | $V$   | $N$  |
|----|-------|------|
| 1) | 10,56 | 1668 |
| 2) | 7,95  | 1251 |

Bildet man das Verhältniss  $\frac{N}{V}$  so ergibt sich:

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 1) | $\frac{N}{V} = 158,0$ |
| 2) | $\frac{N}{V} = 157,4$ |

Es zeigt sich also, dass das Verhältniss  $\frac{N}{V}$  sehr nahe constant ist, woraus sich eine Proportionalität zwischen der Tonhöhe  $N$  und der Bewegungsgeschwindigkeit  $V$  ergeben würde.

Um nun vor Allem zu prüfen, in wie fern dieses Ergebniss streng giltig ist, lag der Gedanke am nächsten, zwei Drähte von derselben Drahtsorte in verschiedenen Abständen  $L$  und  $L'$  von der Axe der Holzsäule derselben parallel auszuspannen und die beiden Töne  $N$  und  $N'$ , die beim schnellen Drehen gleichzeitig entstehen, zu beobachten. Da bei dieser Anordnung  $\frac{V}{V'} = \frac{L}{L'}$

ist, so müsste, das Proportionalitätsgesetz  $\frac{N}{N'} = \frac{V}{V'}$  angenom-

men, stets  $\frac{N}{N'} = \frac{L}{L'}$  sein, d. h. die relative Tonhöhe müsste von der Drehungsgeschwindigkeit unabhängig sein und dem Verhältnisse  $\frac{L}{L'}$  entsprechen. Für den Versuch war es natürlich am zweckmässigsten, dieses Verhältniss einem harmonischen Tonintervalle entsprechend zu wählen, also am einfachsten der Octave oder der Quint. Auf diese Weise ergab sich nun, dass in der That das Gesetz der Proportionalität zwischen der Tonhöhe  $N$  und der Bewegungsgeschwindigkeit  $V$  wenn nicht streng, so doch mit grosser Annäherung besteht.

Vollkommen befriedigen konnte der Versuch aus dem Grunde nicht, weil die beiden zu vergleichenden Töne, besonders wenn das Intervall derselben grösser war, nicht mit gleicher Intensität auftraten, wodurch das Urtheil über deren Consonanz natürlich erschwert wurde.

Um sich nun von diesem Umstande unabhängig zu machen, wurde an die Holzscheibe eine Sirene von Pappe mit einer zweckmässig gewählten Löcheranzahl befestigt und ein Draht von passendem Durchmesser in einem solchen Abstand von der Holzsäule angebracht, dass bei einer bestimmten mässigen Geschwindigkeit derselbe Reibungston auftrat wie wenn die Sirene angeblasen wurde.

Bei gesteigerter Umdrehungsgeschwindigkeit blieb die Identität beider Töne in der That wesentlich ungeändert, man konnte jedoch beobachten, dass der Reibungston bei wachsender Drehungsgeschwindigkeit dem Sirenentone ein wenig vorausseile, ein Umstand, der entweder auf eine nicht vollständige Gültigkeit des Proportionalitätsgesetzes zurückzuführen wäre, oder aber, bei Annahme desselben, darauf hinweisen würde, dass die Luft verhältnissmässig weniger bei grösseren als bei kleineren Drehungsgeschwindigkeiten in Mitbewegung versetzt wird.

## § 7.

### Beobachtungsergebnisse I.

Nach diesen mehr qualitativen Versuchen wurden die quantitativen wiederum aufgenommen und fortgesetzt. Die Resultate derselben sind weiter unten in übersichtlicher Zusammenstellung,

geordnet nach dem Durchmesser D des angewandten cylindrischen Körpers mitgetheilt. Wie früher, bedeutet L den Abstand dieses cylindrischen Körpers von der Axe der Holzsäule, V den aus 10 Beobachtungen berechneten Mittelwerth derjenigen Geschwindigkeit, bei welcher der Reibungston von der relativen Höhe k und von der absoluten N entsteht; gleichzeitig folgt auch das Verhältniss  $\frac{N}{V}$  berechnet zur Beurtheilung der Gültigkeit des Proportionalitätsgesetzes zwischen Tonhöhe N und Bewegungsgeschwindigkeit V.

I. Glasröhre.  $D = 8,51^{\text{mm}}$   $L = 0,378^{\text{m}}$   
 $V = 9,36^{\frac{\text{met}}{\text{sec}}}$   $k = \frac{1}{2}$   $N = 208$   $\frac{N}{V} = 22,2$

II. Glasstab.  $D = 3,254^{\text{mm}}$   $L = 0,359^{\text{m}}$   
 $V = 8,55^{\frac{\text{met}}{\text{sec}}}$   $k = \frac{5}{4}$   $N = 521$   $\frac{N}{V} = 60,9$   
 $10,20$   $k = \frac{3}{2}$   $625$   $\frac{N}{V} = 61,3$

III. Kupferdraht.  $D = 2,736^{\text{mm}}$   $L = 0,401^{\text{m}}$   
 $V = 11,75^{\frac{\text{met}}{\text{sec}}}$   $k = 2$   $N = 834$   $\frac{N}{V} = 71,0$

IV. Kupferdraht.  $D = 1,648^{\text{mm}}$   $L = 0,340^{\text{m}}$   
 $V = 4,62^{\frac{\text{met}}{\text{sec}}}$   $k = \frac{5}{4}$   $N = 521$   $\frac{N}{V} = 112,8$   
 $5,58$   $k = \frac{3}{2}$   $626$   $\frac{N}{V} = 112,2$   
 $7,45$   $k = 2$   $834$   $\frac{N}{V} = 112,0$   
 $9,27$   $k = \frac{5}{2}$   $1042$   $\frac{N}{V} = 112,4$

V. Kupferdraht.  $D = 1,217^{\text{mm}}$   $L = 0,402^{\text{m}}$   
 $V = 5,49^{\frac{\text{met}}{\text{sec}}}$   $k = 2$   $N = 834$   $\frac{N}{V} = 152$   
 $6,60$   $k = \frac{5}{2}$   $1043$   $\frac{N}{V} = 158$   
 $7,95$   $k = 3$   $1251$   $\frac{N}{V} = 157$   
 $10,56$   $k = 4$   $1668$   $\frac{N}{V} = 158$

VI. Messingdraht.  $D = 0,960$   $L = 0,331$

| $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |  | $k$           | $N$  | $\frac{N}{V}$ |
|---------------------------------|--|---------------|------|---------------|
| 5,07                            |  | $\frac{1}{5}$ | 1001 | 197           |
| 6,74                            |  | $\frac{1}{5}$ | 1334 | 198           |
| 8,37                            |  | $\frac{1}{4}$ | 1668 | 199           |
| 11,16                           |  | $\frac{1}{3}$ | 2224 | 199           |

VII. Messingdraht.  $D = 0,733$   $L = 0,320$

| $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |  | $k$           | $N$  | $\frac{N}{V}$ |
|---------------------------------|--|---------------|------|---------------|
| 3,79                            |  | 2             | 834  | 220           |
| 4,70                            |  | $\frac{3}{2}$ | 1043 | 222           |
| 5,41                            |  | 3             | 1251 | 231           |
| 7,03                            |  | 4             | 1668 | 237           |

VIII. Kupferdraht.  $D = 0,638$   $L = 0,330$

| $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |  | $k$ | $N$  | $\frac{N}{V}$ |
|---------------------------------|--|-----|------|---------------|
| 6,05                            |  | 4   | 1668 | 276           |
| 7,36                            |  | 5   | 2085 | 283           |
| 8,91                            |  | 6   | 2502 | 281           |
| 11,75                           |  | 8   | 3336 | 290           |

IX. Kupferdraht.  $D = 0,622$   $L = 0,300$

| $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |  | $k$ | $N$  | $\frac{N}{V}$ |
|---------------------------------|--|-----|------|---------------|
| 6,90                            |  | 5   | 2085 | 302           |
| 8,22                            |  | 6   | 2502 | 304           |

X. Messingdraht.  $D = 0,394$   $L = 0,394$

| $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |  | $k$ | $N$  | $\frac{N}{V}$ |
|---------------------------------|--|-----|------|---------------|
| 7,50                            |  | 8   | 3336 | 445           |

XI. Messingdraht.  $D = 0,385$   $L = 0,300$

| $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |  | $k$ | $N$  | $\frac{N}{V}$ |
|---------------------------------|--|-----|------|---------------|
| 7,28                            |  | 8   | 3336 | 458           |

Zu diesen Beobachtungsergebnissen sei noch folgendes bemerkt. Der mittlere Durchmesser  $D$  der angewandten Drähte wurde durch Wägung bestimmt; dabei wurde als spezifisches Gewicht bei Messingdrähten 8,4, bei Kupferdrähten 8,9 angenommen; der Fehler der Bestimmung dürfte also selten ein Procent übersteigen. Bei den dickeren Glasstäben und Glasröhren wurde der mittlere Durchmesser  $D$  durch Volummessung ermittelt, indem der Körper bis zu einer bestimmten Länge in eine gewogene Menge Quecksilber oder Wasser eingetaucht und die Gewichtszunahme derselben bestimmt wurde; um aber auch den Einfluss eines nicht vollkommen kreisförmigen Querschnittes derselben zu eliminiren, wurden ihnen bei der Beobachtung zwei um  $90^\circ$  von einander verschiedene Stellungen ertheilt und das Mittel aus den beiden für jede Stellung erhaltenen Werthen der Bewegungsgeschwindigkeit als dem beobachteten Reibungstone entsprechend angenommen.

Sämmtliche Beobachtungen wurden bei der gewöhnlichen, zwischen  $16^\circ$  und  $20^\circ$  schwankenden Zimmertemperatur angestellt.

### § 8.

#### Folgerungen.

Auf Grundlage der im vorigen § mitgetheilten Beobachtungen ist man wohl berechtigt, innerhalb der Grenzen, in denen sie sich bewegen, zwischen der Bewegungsgeschwindigkeit  $V$  und der Tonhöhe  $N$  das Gesetz der Proportionalität anzunehmen. Allerdings zeigt sich im Ganzen bei einem bestimmten Werthe von  $D$  in dem Verhältnisse  $\frac{N}{V}$  ein Gang, indem dasselbe mit wachsender Geschwindigkeit  $V$  ebenfalls ein wenig zunimmt. Ausserdem ist nicht zu leugnen, dass die Bewegungsgeschwindigkeit  $V$  innerhalb Grenzen variirt, die weniger weit, als es wünschenswerth wäre, von einander entfernt sind. Dies ist jedoch in der Natur der Sache selbst begründet. Es wurde bereits früher erwähnt, dass der Reibungston mit abnehmender Geschwindigkeit  $V$  nicht nur an Höhe, sondern auch an Intensität abnimmt; diese letztere ist nun bei Geschwindigkeiten, welche unter  $5 \frac{\text{met}}{\text{sec}}$  liegen, schon so gering, dass eine Beurtheilung der Tonhöhe mit jener

Sicherheit, wie solche nöthig ist, nur sehr schwer, und unter  $3 \frac{\text{met}}{\text{sec}}$  gar nicht möglich ist. Auf der andern Seite konnte man aber mit der Drehungsgeschwindigkeit wegen der zunehmenden Centrifugalkraft und der dadurch entstehenden unvermeidlichen Geräusche auch nicht über eine gewisse Grenze hinausgehen. Jedenfalls ist man aber vollkommen berechtigt, jenes Proportionalitätsgesetz als erste Annäherung gelten zu lassen, um so mehr, als der Gedanke nahe liegt, die in den Beobachtungen auftretenden Abweichungen von demselben durch den Einfluss einer Mitbewegung der Luft zu erklären.

Sieht man nun von diesen Abweichungen gänzlich ab und nimmt den Mittelwerth der einzelnen Werthe  $\frac{N}{V}$  als dem betreffenden Durchmesser D des Drahtes entsprechend an, so sieht man zunächst, dass dieser Mittelwerth desto grösser ist, je kleiner der Durchmesser und ferner, dass die beiden sich in der Weise ändern, dass ihr Product nahezu dasselbe bleibt, unabhängig von der *Substanz* des betreffenden cylindrischen Körpers. In der That, nimmt man für D dieselbe Längeneinheit an wie für V und berechnet zu jedem Mittelwerth  $\frac{N}{V}$  das Product  $D \frac{N}{V}$ , so erhält man:

| D              | $\frac{N}{V}$ | $D \frac{N}{V}$ |
|----------------|---------------|-----------------|
| m<br>0,008 510 | 22,2          | 0,189           |
| 3 254          | 61,1          | 0,199           |
| 2 736          | 71,0          | 0,194           |
| 1 648          | 112,3         | 0,185           |
| 1 217          | 156,2         | 0,190           |
| 0 960          | 198,3         | 0,190           |
| 0 733          | 227,5         | 0,167           |
| 0 638          | 282,5         | 0,180           |
| 0 622          | 303,0         | 0,188           |
| 0 394          | 445           | 0,175           |
| 0 385          | 458           | 0,176           |

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, dass zunächst die Substanz des cylindrischen Körpers ohne Einfluss auf den Reibungston ist, so wie ferner, dass man in der That mit grosser

Wahrscheinlichkeit das Gesetz der umgekehrten Proportionalität zwischen  $D$  und  $\frac{N}{V}$  annehmen und somit setzen darf:

$$D \frac{N}{V} = C$$

Wenn auch einzelne Werthe des Productes  $D \frac{N}{V}$  etwas mehr von dem Mittelwerthe

$$C = 0,185$$

abweichen, so zeigt sich doch in den Abweichungen sämmtlicher Werthe im Ganzen kein entschiedener Gang, so dass die obige Annahme gewiss nicht unberechtigt ist. Und so gelangen wir schliesslich mit grosser Annäherung zu dem einfachen Gesetze:

$$d. h. \quad N = C \frac{V}{D}$$

*Bei einer Translationsbewegung eines kreisförmig cylindrischen Körpers von beliebiger Substanz mit einer zu seiner Axe senkrechten Richtung in der Luft entsteht ein Ton, dessen Höhe der Bewegungsgeschwindigkeit direct und seinem Durchmesser umgekehrt proportional ist.*

## § 9.

### Anwendungen.

Aus der zum Schlusse des vorigen § aufgestellten Gleichung ergibt sich:

$$V = ADN$$

In dieser Form giebt die Gleichung ein einfaches Mittel an, die relative Geschwindigkeit eines cylindrischen Körpers bei seiner Translationsbewegung in der Luft auf akustischem Wege zu bestimmen, sei es, dass der Körper in ruhender Luft sich bewegt, oder dass die Luft gegen den ruhenden Körper strömt, wie dies z. B. bei Luftströmungen in der Atmosphäre der Fall ist. Der Reibungston, der dann z. B. an den frei ausgespannten Telegraphendrähten vorzüglich zu beobachten ist, giebt durch seine momentane Tonhöhe zugleich die momentane Geschwindigkeit der Luftströmung an und durch sein Auf- und Abschweben auch die gleichzeitige Geschwindigkeitsänderung derselben. Die an meteorologischen Beobachtungsstationen gebrauchten Anemometer geben gerade die momentan wirklich stattfindende Geschwindigkeit der

Luftströmung nicht an, sondern nur die einer längeren Zeitdauer entsprechende mittlere. Nun ist es allerdings richtig, dass hauptsächlich diese als meteorologisches Element von Wichtigkeit ist und nicht die momentane; dagegen sind die Maximalgeschwindigkeiten der Luftstösse wohl nicht ohne Bedeutung und Interesse und gerade diese werden, wie bekannt, durch Anemographen, insofern sie aus dem durch letztere registrirten Luftdrucke berechnet werden können, nur in unsicherer Weise ermittelt. Doch auch abgesehen davon, eignet sich jene akustische Methode durch ihre Empfindlichkeit und verhältnissmässig grosse Genauigkeit mehr als jede andere zum Studium der bei Stürmen in der Atmosphäre stattfindenden eigenartigen Luftbewegung und könnte überdies auch bei manchen physikalischen Versuchen, wo es sich um qualitative oder quantitative Bestimmungen der relativen Bewegungsgeschwindigkeit fester Körper in der Luft handelt, mit Vortheil angewendet werden.

### § 10.

#### Anregung der Drahttöne durch Reibungstöne.

Ich gehe nun zur Besprechung einer Erscheinung über, welche wohl in mancher Beziehung zu den interessantesten akustischen Erscheinungen gezählt werden darf.

Wendet man nämlich zur Erzeugung der Reibungstöne dünne, elastische Drähte an und lässt man die Umdrehungsgeschwindigkeit langsam und allmählich anwachsen, so bemerkt man, dass von den, ebenfalls langsam und allmählich anwachsenden Reibungstönen einige intensiver vor anderen hervortreten. Hält man nun bei solchen mit der Steigerung der Geschwindigkeit an und sucht die eben stattfindende und dem betreffenden Tone entsprechende möglichst gleichmässig einzuhalten, so schwillt der Ton immer mehr und mehr an, bis er schliesslich in einen klaren, intensiven übergeht — es ist der durch den Reibungston angelegte ihn übertönende *Drahtton*. Lässt man nun die Drehungsgeschwindigkeit wieder allmählich anwachsen, so wird der Drahtton immer schwächer und schwächer, bis er schliesslich gänzlich erlischt, während der Reibungston ihm in der Höhe vorausgeilt ist. Nach und nach wird aber der letztere wieder durch einen Drahtton, — den nächst höheren Oberton des ausgespannten

Drahtes — verstärkt, der wiederum wie der frühere, hell und intensiv ertönt, wenn man möglichst gleichmässig *diejenige Bewegungsgeschwindigkeit einhält, welche dem Reibungstone von gleicher Tonhöhe entspricht.*

Soll der Versuch gut gelingen, so sind einige Vorsichtsmassregeln zu beachten. Der Draht muss zunächst zwischen zwei scharfen Kanten, am besten Metallkanten, ausgespannt sein und zwar der Drehungsaxe möglichst parallel. Ausserdem ist es, wenn auch nicht immer nothwendig, so doch stets vortheilhaft, wenn man den Draht, bevor man ihn zu dem Versuche anwendet, eine Zeit lang durch Anhängen von Gewichten frei spannt, wodurch er gedehnt und torsionsfrei gemacht wird. Stellt man dann den Versuch in der Weise an, dass man, von einer grösseren Drehungsgeschwindigkeit ausgehend, dieselbe langsam und allmählich abnehmen lässt, so überzeugt man sich, dass *die Drahttöne, jedesmal durch Reibungstone von gleicher Höhe angeregt, selbst dann klar und intensiv ertönen, wenn diese letzteren nur sehr schwach oder schliesslich gar nicht mehr vernehmbar sind.* Und so kann man eine ganze Reihe von Obertönen des Drahtes, bei dünneren Drähten bis über 25, so zu sagen isolirt und, was besonders bemerkenswerth ist, beliebig lange und in gleichmässiger Stärke andauernd zur Darstellung bringen, was wohl auf keine andere, bis jetzt bekannte Weise möglich ist.

Die Intensität, mit welcher die Obertöne des ausgespannten Drahtes auftreten, ist im Allgemeinen um so grösser, je längere Drähte man anwendet; sonst ist dieselbe bei einzelnen Obertönen keineswegs immer gleich. Dann und wann kam es vor, dass einige von den Obertönen nur undeutlich und schwach zu Gehör gebracht werden konnten; in der Regel ertönten die allermeisten klar und hell, aber darunter wieder einige besonders sonor und intensiv. Obertöne letzterer Art traten schon auf, wenn der Reibungston ihnen nur nahe kam und tönnten nach, wenn derselbe ihnen schon beträchtlich vorausgeeilte war. Wenn dann zwei so stark auftretende Obertöne von höherer Ordnung waren und daher einander nahe lagen, so trat der folgende schon auf wenn der vorhergehende noch nachtönte und auf die Weise ertönten sie beide gleichzeitig mit ziemlich grosser Intensität neben einander, so dass es besonderer Aufmerksamkeit im Einhalten richtiger Drehungsgeschwindigkeit bedurfte, um nur einen von beiden durch längere Zeit zur Darstellung zu bringen. Dies

war natürlich um so schwieriger, je grösser die Ordnungszahl der Obertöne überhaupt gewesen, es übersprangen dann dieselben in einander so leicht oder ertönten zwei ja selbst drei gleichzeitig, so dass, unter solchen Umständen, eine quantitative Beobachtung unmöglich war; gewiss ein bemerkenswerthes Beispiel von Uebereinanderlagerung mehrerer schon an und für sich nicht einfachsten Schwingungsformen und der so entstehenden Complicirtheit in der Schwingungsweise des Drahtes.

Es ist selbstverständlich, dass ähnliche Erscheinungen, wie sie bei Drähten, die in der Luft bewegt werden, auftreten, auch dann sich geltend machen, wenn umgekehrt die Luft gegen ruhende ausgespannte Drähte gleichmässig ausströmt. Dies ist bei der *Aeolsharfe* der Fall. Die bei derselben stattfindende Tonerregung wird durch die eben beschriebenen analogen Erscheinungen in das richtige Licht gestellt und auf ihre wahre Ursache zurückgeführt.

In ähnlicher Weise, wie bei Drähten, wurden die Obertöne auch bei Holzstäbchen von rechteckigem Querschnitt beobachtet, und zwar bei diesen früher als bei jenen. Die Drähte, welche nämlich bei den § 7 mitgetheilten Beobachtungen angewandt wurden, waren meistens weiche Kupferdrähte; aber auch bei den Messingdrähten wurden Eigentöne nicht beobachtet, theils deswegen, weil stets ein Ton von bestimmter Höhe gewählt und diesem entsprechend die Drehungsgeschwindigkeit eingehalten wurde, theils auch deswegen, weil die Drähte nicht zwischen zwei scharfen Kanten ausgespannt waren.

Es wurde bereits früher erwähnt, dass die Reibungstöne bei Geschwindigkeiten, die unter  $5 \frac{\text{met}}{\text{sec}}$  liegen, wegen ihrer geringen Intensität nur sehr schwer oder gar nicht zu beobachten sind. In dem eben besprochenen Princip, Drahttöne durch Anregung derselben durch Reibungstöne hervorzurufen, liegt nun offenbar ein Mittel, diese letzteren selbst in den intensiv auftretenden und, so zu sagen, sie vertretenden Drahttönen zu beobachten und in ihren Beziehungen zur Bewegungsgeschwindigkeit zu verfolgen. Auf diese Weise war es möglich, die früheren Beobachtungsreihen zu erweitern und wesentlich zu vervollständigen.

In der That gewinnt man durch Verwendung der Drahttöne an Stelle der Reibungstöne auch an Genauigkeit der Beobachtung. Zunächst lassen sich die Geschwindigkeitsbestimmungen

genauer ausführen. Wenn es auch richtig ist, dass der Draht, einmal zum intensiven Tönen gebracht, selbst dann noch nachtönt, wenn der anregende Reibungston in seiner Höhe dem Drahtton in Folge einer Aenderung der richtigen Bewegungsgeschwindigkeit entweder ein wenig vorausgeeilt ist oder hinter demselben ein wenig zurückbleibt, so erkennt man diese Geschwindigkeitsänderung an der Intensität des Drahttones, der dadurch etwas gedämpft wird oder schliesslich vollständig erlischt. Auch die Tonhöhebestimmungen werden in dem Maasse leichter und genauer als der Drahtton klarer und intensiver ertönt als der Reibungston.

Die im nächsten § folgende Zusammenstellung enthält eine Reihe von Beobachtungsergebnissen, die nach jenem Princip bei verschiedenen Drähten gewonnen wurden. Darin bedeutet  $V$  diejenige Bewegungsgeschwindigkeit, bei welcher der Oberton von der Ordnungszahl  $h$  des ausgespannten Drahtes am intensivsten ertönt, und zwar ist  $V$  der aus fünf einzelnen Bestimmungen berechnete Mittelwerth. Ferner ist  $N$  die mit Hilfe des Monochords bestimmte absolute Tonhöhe des beobachteten Obertones; in der Regel wurde bei dem (verticalen) Monochord ein Draht von derselben Sorte angewandt, wie derjenige war, dessen Obertöne beobachtet wurden. Die Tonhöhebestimmungen dürften selten um mehr als ein Procent fehlerhaft sein.

Um die Genauigkeit derselben zu beurtheilen, ist in der Columnne  $\frac{N}{h}$  aus der absoluten Höhe  $N$  des beobachteten Obertones und aus dessen Ordnungszahl  $h$ , die nach der vor der Beobachtung bestimmten Höhe des Grundtones abgeleitet wurde, diese Höhe berechnet; in der Uebereinstimmung dieser einzelnen Werthe  $N$  hat man ein ungefähres Maass für die Genauigkeit der einzelnen Tonhöhebestimmungen. Einzelne Abweichungen können allerdings auch darin ihren Grund haben, dass die Spannung des Drahtes in Folge von Temperaturschwankungen, insofern diese auf die den Draht spannenden Holzarme nicht ohne Einfluss sind, oder in Folge auftretender grösserer Centrifugalkraft eine Aenderung erleiden konnte. Solche Abweichungen haben aber natürlich keinen Einfluss auf den eigentlichen Zweck der Beobachtungen, weil ja auch die Bewegungsgeschwindigkeit, bei welcher ein Reibungston von gleicher Höhe wie der Oberton des Drahtes entsteht, jenen Abweichungen entsprechend sich ändert.

Selbstverständlich wurden die Beobachtungen nicht unmittelbar nachdem der Draht ausgespannt wurde vorgenommen, sondern mindestens halben Tag später, so dass vorausgesetzt werden konnte, dass der Draht sich nicht mehr weiter dehnt und dass auch die Holzarme einen bestimmten Spannungszustand angenommen haben.

In der letzten Columne ist schliesslich, wie früher, das Verhältniss  $\frac{N}{V}$  berechnet.

Ausserdem ist unter  $l$  die Länge des ausgespannten Drahtes mitgetheilt, so wie endlich unter  $t$  und  $b_0$  die mittlere Temperatur und der mittlere Barometerstand während der Beobachtung.

Die mit einem . bezeichneten Zahlen sind der Vollständigkeit wegen aus den benachbarten durch Interpolation berechnet; sie konnten nicht durch Beobachtung gewonnen werden, weil der betreffende Oberton des Drahtes zu schwach und matt ertönte, als dass er mit derselben Sicherheit wie die übrigen hätte beobachtet werden können.

## § 11.

**Beobachtungsergebnisse II.**

XII. Messingdraht.  $D = 0,499 \text{ mm} = 0,736 \text{ mm}$

$L = 0,355 \text{ m}$   $t = 18^{\circ}$   $b_0 = 757 \text{ mm}$

| $h$ | $V$                             | $N$  | $\frac{N}{h}$ | $\frac{N}{V}$ |
|-----|---------------------------------|------|---------------|---------------|
|     | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |      |               |               |
| 7   | 2,17                            | 620  | 88,6          | 286           |
| 8   | 2,44                            | 706  | 88,3          | 289           |
| 9   | 2,64                            | 801  | 89,0          | 303           |
| 10  | 2,87                            | 885  | 88,5          | 308           |
| 11  | 3,09                            | 978  | 88,9          | 316           |
| 12  | 3,31                            | 1062 | 88,5          | 321           |
| .13 | 3,53                            | 1151 | 88,5          | 326           |
| 14  | 3,75                            | 1240 | 88,6          | 331           |

| h  | V<br>$\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ | N    | $\frac{N}{h}$ | $\frac{N}{V}$ |
|----|--------------------------------------|------|---------------|---------------|
| 15 | 3,97                                 | 1330 | 88,7          | 335           |
| 16 | 4,23                                 | 1428 | 89,3          | 338           |
| 17 | 4,45                                 | 1513 | 89,0          | 340           |
| 18 | 4,65                                 | 1602 | 89,0          | 345           |
| 19 | 4,89                                 | 1701 | 89,5          | 348           |
| 20 | 5,11                                 | 1793 | 89,7          | 351           |

XIII. Messingdraht.  $D = 0,394^{\text{mm}}$   $l = 0,736^{\text{m}}$

$$L = 0,300^{\text{m}} \quad t = 17^{\circ} \quad b_0 = 745^{\text{mm}}$$

| h  | V<br>$\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ | N    | $\frac{N}{h}$ | $\frac{N}{V}$ |
|----|--------------------------------------|------|---------------|---------------|
| 7  | 2,15                                 | 708  | 101,1         | 329           |
| 8  | 2,42                                 | 805  | 100,6         | 333           |
| 9  | 2,57                                 | 896  | 99,6          | 349           |
| 10 | 2,81                                 | 992  | 99,2          | 353           |
| 11 | 3,04                                 | 1082 | 98,4          | 356           |
| 12 | 3,23                                 | 1181 | 98,4          | 366           |
| 13 | 3,45                                 | 1279 | 98,4          | 371           |
| 14 | 3,64                                 | 1363 | 97,3          | 374           |
| 15 | 3,84                                 | 1474 | 98,3          | 384           |
| 16 | 4,09                                 | 1605 | 100,3         | 392           |
| 17 | 4,26                                 | 1665 | 97,9          | 391           |
| 18 | 4,51                                 | 1799 | 100,0         | 399           |
| 19 | 4,73                                 | 1893 | 99,6          | 400           |
| 20 | 4,89                                 | 1983 | 99,2          | 406           |
| 21 | 5,13                                 | 2103 | 100,1         | 410           |
| 22 | 5,32                                 | 2203 | 100,1         | 414           |
| 23 | 5,53                                 | 2309 | 100,4         | 418           |
| 24 | 5,71                                 | 2416 | 100,7         | 423           |
| 25 | 5,93                                 | 2528 | 101,1         | 426           |
| 26 | 6,13                                 | 2627 | 101,0         | 429           |

XIV. Messingdraht.  $D = 0,386^{\text{mm}}$   $l = 0,753^{\text{m}}$

$$L = 0,327^{\text{m}} \quad t = 19^{\circ} \quad b_0 = 753^{\text{mm}}$$

| h  | V<br>$\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ | N    | $\frac{N}{h}$ | $\frac{N}{V}$ |
|----|--------------------------------------|------|---------------|---------------|
| 12 | 2,57                                 | 886  | 73,8          | 344           |
| 13 | 2,78                                 | 963  | 74,1          | 347           |
| 14 | 2,91                                 | 1039 | 74,2          | 357           |
| 15 | 3,05                                 | 1122 | 74,8          | 368           |
| 16 | 3,23                                 | 1199 | 74,9          | 371           |
| 17 | 3,38                                 | 1259 | 74,1          | 373           |
| 18 | 3,55                                 | 1344 | 74,7          | 378           |
| 19 | 3,71                                 | 1420 | 74,7          | 383           |
| 20 | 3,90                                 | 1523 | 76,1          | 390           |
| 21 | 4,06                                 | 1598 | 76,1          | 394           |
| 22 | 4,20                                 | 1670 | 75,9          | 398           |
| 23 | 4,35                                 | 1743 | 75,8          | 401           |
| 24 | 4,48                                 | 1822 | 75,9          | 407           |
| 25 | 4,61                                 | 1901 | 76,0          | 413           |

$$L = 0,358^m \quad t = 19^0 \quad b_0 = 751^{mm}$$

|    |      |      |      |     |
|----|------|------|------|-----|
| 9  | 2,38 | 811  | 90,1 | 341 |
| 10 | 2,57 | 906  | 90,6 | 352 |
| 11 | 2,76 | 984  | 89,5 | 356 |
| 12 | 2,95 | 1083 | 90,2 | 368 |
| 13 | 3,12 | 1167 | 89,8 | 374 |
| 14 | 3,30 | 1252 | 89,4 | 379 |
| 15 | 3,49 | 1344 | 89,6 | 386 |
| 16 | 3,66 | 1428 | 89,3 | 390 |
| 17 | 3,87 | 1523 | 89,6 | 394 |
| 18 | 4,05 | 1632 | 90,7 | 403 |
| 19 | 4,23 | 1706 | 89,8 | 403 |
| 20 | 4,41 | 1796 | 89,8 | 407 |
| 21 | 4,60 | 1886 | 89,8 | 410 |
| 22 | 4,77 | 1977 | 89,9 | 414 |
| 23 | 4,96 | 2077 | 90,3 | 419 |
| 24 | 5,13 | 2164 | 90,2 | 422 |

$$L = 0,327^m \quad t = 19^0 \quad b_0 = 746^{mm}$$

|    |      |      |      |     |
|----|------|------|------|-----|
| 15 | 2,71 | 945  | 63,0 | 349 |
| 16 | 2,84 | 1010 | 63,1 | 356 |

|    | m           |            | mm          |     |
|----|-------------|------------|-------------|-----|
|    | $L = 0,327$ | $t = 19^0$ | $b_0 = 746$ |     |
| 17 | 2,96        | 1067       | 62,7        | 360 |
| 18 | 3,09        | 1142       | 63,4        | 370 |
| 19 | 3,22        | 1192       | 62,8        | 372 |
| 20 | 3,36        | 1243       | 62,2        | 370 |
| 21 | 3,54        | 1336       | 63,6        | 378 |

Spannung des Drahtes vergrößert.

|    |      |      |      |     |
|----|------|------|------|-----|
| 14 | 2,97 | 1084 | 77,4 | 365 |
| 15 | 3,14 | 1164 | 77,6 | 371 |
| 16 | 3,32 | 1239 | 77,4 | 373 |
| 17 | 3,45 | 1299 | 76,4 | 377 |
| 18 | 3,59 | 1374 | 76,3 | 383 |

XV. Messingdraht.  $D = 0,327$   $l = 0,704$ 

|    | m                               |            | mm            |               |
|----|---------------------------------|------------|---------------|---------------|
|    | $L = 0,353$                     | $t = 14^0$ | $b_0 = 739$   |               |
| h  | V                               | N          | $\frac{N}{h}$ | $\frac{N}{V}$ |
|    | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |            |               |               |
| 9  | 2,56                            | 988        | 109,8         | 386           |
| 10 | 2,81                            | 1096       | 109,6         | 390           |
| 11 | 3,00                            | 1210       | 110,0         | 403           |
| 12 | 3,18                            | 1323       | 110,3         | 416           |
| 13 | 3,38                            | 1415       | 108,9         | 419           |
| 14 | 3,57                            | 1540       | 110,0         | 432           |
| 15 | 3,77                            | 1656       | 110,4         | 440           |
| 16 | 3,96                            | 1767       | 110,5         | 447           |
| 17 | 4,13                            | 1890       | 111,2         | 458           |
| 18 | 4,30                            | 2000       | 111,1         | 465           |
| 19 | 4,50                            | 2109       | 111,0         | 469           |
| 20 | 4,69                            | 2219       | 110,9         | 473           |
| 21 | 4,85                            | 2364       | 112,6         | 487           |
| 22 | 5,03                            | 2488       | 113,1         | 495           |

XVI. Messingdraht.  $D = 0,286$   $l = 0,742$ 

|  | m           |            | mm          |  |
|--|-------------|------------|-------------|--|
|  | $L = 0,355$ | $t = 19^0$ | $b_0 = 759$ |  |

| h  | V                               | N    | $\frac{N}{h}$ | $\frac{N}{V}$ |
|----|---------------------------------|------|---------------|---------------|
|    | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |      |               |               |
| 10 | 2,83                            | 1270 | 127,0         | 449           |
| 11 | 3,11                            | 1375 | 125,0         | 442           |
| 12 | 3,31                            | 1510 | 125,8         | 456           |
| 13 | 3,49                            | 1642 | 126,3         | 470           |
| 14 | 3,69                            | 1768 | 126,1         | 479           |
| 15 | 3,88                            | 1887 | 125,8         | 486           |
| 16 | 4,08                            | 2002 | 125,1         | 491           |
| 17 | 4,27                            | 2140 | 125,9         | 501           |
| 18 | 4,45                            | 2264 | 125,8         | 508           |
| 19 | 4,64                            | 2403 | 126,5         | 518           |
| 20 | 4,86                            | 2510 | 125,5         | 516           |
| 21 | 5,02                            | 2638 | 125,6         | 525           |
| 22 | 5,26                            | 2760 | 125,5         | 525           |
| 23 | 5,38                            | 2895 | 125,9         | 538           |
| 24 | 5,59                            | 3026 | 126,1         | 541           |
| 25 | 5,78                            | 3131 | 125,2         | 542           |
| 26 | 5,97                            | 3269 | 125,7         | 548           |
| 27 | 6,17                            | 3410 | 126,3         | 553           |

XVII. Messingdraht.  $D = 0,231$  mm  $l = 0,741$  m

$L = 0,355$  m  $t = 20^{\circ}$   $b_0 = 743$  mm

| h  | V                               | N    | $\frac{N}{h}$ | $\frac{N}{V}$ |
|----|---------------------------------|------|---------------|---------------|
|    | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |      |               |               |
| 9  | 2,68                            | 1272 | 141,3         | 474           |
| 10 | 2,88                            | 1426 | 142,6         | 495           |
| 11 | 3,06                            | 1577 | 143,4         | 515           |
| 12 | 3,25                            | 1689 | 140,8         | 519           |
| 13 | 3,45                            | 1880 | 144,6         | 544           |
| 14 | 3,68                            | 2005 | 143,2         | 544           |
| 15 | 3,90                            | 2150 | 143,3         | 552           |
| 16 | 4,10                            | 2303 | 143,9         | 561           |
| 17 | 4,30                            | 2467 | 145,1         | 574           |
| 18 | 4,48                            | 2588 | 143,7         | 577           |

XVIII. Messingdraht.  $D = 0,179$   $l = 0,758$

$L = 0,355$   $t = 19^{\circ}$   $b_0 = 759$

| h  | V                               | N    | $\frac{N}{h}$ | $\frac{N}{V}$ |
|----|---------------------------------|------|---------------|---------------|
|    | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ |      |               |               |
| 14 | 3,20                            | 1975 | 141,1         | 616           |
| 15 | 3,32                            | 2135 | 142,3         | 644           |
| 16 | 3,47                            | 2289 | 143,1         | 660           |
| 17 | 3,64                            | 2404 | 141,4         | 660           |
| 18 | 3,79                            | 2548 | 141,6         | 672           |
| 19 | 3,93                            | 2670 | 140,5         | 680           |
| 20 | 4,10                            | 2828 | 141,4         | 690           |
| 21 | 4,28                            | 2950 | 140,5         | 689           |
| 22 | 4,43                            | 3101 | 141,0         | 700           |
| 23 | 4,61                            | 3232 | 140,5         | 701           |

## § 12.

**Folgerungen.**

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man nun vor Allem, dass der Gang, welcher bereits bei den § 7 mitgetheilten Beobachtungen in dem Verhältnisse  $\frac{N}{V}$  auftrat, hier nur noch viel entschiedener sich geltend macht, dass somit die angenäherte Constanz, welche dieses Verhältniss für die grösseren Geschwindigkeiten der früheren Versuche besass, bei den geringeren Geschwindigkeiten der dünnen Drähte ihre Gültigkeit mehr und mehr verliert. Indessen zeigt eine nähere Betrachtung der zusammengehörigen Werthepaare von V und N, dass die Zunahme in der Tonhöhe ungefähr gleichen Schritt hält mit der Zunahme in der Bewegungsgeschwindigkeit. Die Beobachtungsfehler treten nicht so stark hervor, wenn man diese Zunahme  $\Delta N$  und  $\Delta V$  in der Weise bildet, dass man die ganze Beobachtungsreihe in zwei Hälften theilt und in bekannter Weise die 1te Beobachtung mit der (n + 1)ten, die 2te mit der (n + 2)ten u. s. w. combinirt. Berechnet man dann das Verhältniss  $\frac{\Delta N}{\Delta V}$ , so zeigt sich, dass dasselbe mit der

Geschwindigkeit im Ganzen wächst, jedoch stets langsamer und allmählicher, so dass man zu der Annahme geneigt wäre, dass dasselbe einem Grenzwerthe sich nähert.

Die folgende Zusammenstellung enthält zu jedem Durchmesser  $D$  den *Mittelwerth* aus den einzelnen Bestimmungen von  $\frac{\Delta N}{\Delta V}$  angegeben, so wie auch deren Product  $D \frac{\Delta N}{\Delta V}$  berechnet, wobei für den Durchmesser  $D$  dieselbe Längeneinheit wie für die Geschwindigkeit  $V$  zu Grunde gelegt ist.

|             |                                   |                                       |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| $D = 0,000$ | $\frac{\Delta N}{\Delta V} = 874$ | $D \frac{\Delta N}{\Delta V} = 0,156$ |
| 0 179       | 714                               | 0,165                                 |
| 0 231       | 654                               | 0,187                                 |
| 0 286       | 611                               | 0,200                                 |
| 0 327       | 491                               | 0,190                                 |
| 0 386       | 485                               | 0,191                                 |
| 0 394       | 400                               | 0,200                                 |
| 0 499       |                                   |                                       |

Daran schliessen sich die § 7 mitgetheilten Beobachtungen in folgender Weise an:

|             |                                   |                                       |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| $D = 0,000$ | $\frac{\Delta N}{\Delta V} = 316$ | $D \frac{\Delta N}{\Delta V} = 0,196$ |
| 0 622       | 288                               | 0,184                                 |
| 0 638       | 263                               | 0,193                                 |
| 0 733       | 202                               | 0,194                                 |
| 0 960       | 164                               | 0,199                                 |
| 1 217       | 112                               | 0,185                                 |
| 1 648       | 63                                | 0,205                                 |
| 3 254       |                                   |                                       |

Der Gang in dem Produkte  $D \frac{\Delta N}{\Delta V}$  ist jedenfalls bemerkenswerth. Bei sehr dünnen Drähten zeigt sich eine Zunahme desselben mit dem Durchmesser  $D$  in entschiedener Weise an, bei dickeren aber hört diese auf und der Werth des Productes schwankt nur noch um einen Mittelwerth.

Um diese verschiedenen Beziehungen, wie sie sich durch die Rechnung ergaben, in leichter und mehr übersichtlicher Weise beurtheilen zu können, sind die Beobachtungsergebnisse der beiden §§ 7 und 11 in Tafel I graphisch dargestellt. Als Abscisse ist die Bewegungsgeschwindigkeit  $V$  als Ordinate die ihr entsprechende Tonhöhe  $N$  aufgetragen. Es zeigt sich nun, dass die Punkte  $(V, N)$  sich nahezu in *Geraden* reihen, um so mehr, je weiter sie sich vom Anfangspunkte der Coordinaten entfernen, dass jedoch

diese Geraden, rückwärts verlängert, nicht durch den Anfangspunkt, sondern an diesem vorbei verlaufen mit einer um so grösseren Abweichung, je grösser ihre Steigung ist. Dadurch erklärt sich, warum  $\frac{\Delta N}{\Delta V}$  im Ganzen nur wenig sich ändert und warum auch  $\frac{N}{V}$  bei früheren Beobachtungen, dagegen nicht bei späteren sich als sehr nahe constant erwiesen hat. In der That ist der Gang in  $\frac{N}{V}$  desto kleiner, je grösser der Durchmesser  $D$  und die Geschwindigkeit  $V$  ist, dagegen tritt er um so mehr auf, je kleiner diese beiden Grössen sind, was eben bei den späteren Beobachtungen der Fall war.

Da nun für  $V = 0$  nothwendig auch  $N = 0$  angenommen werden muss und mithin die Curve, welche die Beziehung zwischen  $N$  und  $V$  graphisch darstellt, den Anfangspunkt der Coordinaten enthalten muss, so sind jene Geraden als asymptotische Aeste dieser Curve aufzufassen, welche vom Anfangspunkte ausgehend nach und nach ihren Asymptoten sich anschmiegt. Die Steigung  $\tan \alpha$  dieser Asymptoten ist um so grösser, je kleiner der Durchmesser  $D$  ist. Berücksichtigt man nun, dass  $\tan \alpha$  um so mehr dem Verhältnisse  $\frac{\Delta N}{\Delta V}$  gleichkommt, je weiter die Punkte  $(V, N)$  liegen, aus denen es abgeleitet ist und dass andererseits das Product  $D \frac{\Delta N}{\Delta V}$  sich nahezu als constant erwiesen hat, so folgt daraus mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass allgemein  $D \tan \alpha$  constant ist und dass bei dünneren Drähten  $D \frac{\Delta N}{\Delta V}$  nur desswegen kleiner sich ergab, weil die Punkte  $(V, N)$ , aus denen  $\frac{\Delta N}{\Delta V}$  abgeleitet ist, der grösseren Steigung der Asymptoten gegenüber nicht hinreichend weit liegen, so dass  $\tan \alpha > \frac{\Delta N}{\Delta V}$  ist.

Die früher abgeleitete Beziehung

$$N = \frac{C}{D} V$$

wäre dann als nicht der Curve

$$N = F(D, V),$$

sondern einer, ihren Asymptoten parallelen und durch den Anfangspunkt der Coordinaten gehenden Geraden entsprechend aufzufassen und die Gleichung der Curve selbst in der Form

$$N = \frac{C}{D} [V - f(V)]$$

anzunehmen, so dass

$$\frac{dN}{dV} = \frac{C}{D} [1 - f'(V)]$$

und  $f'(V)$  eine Function wäre, die mit zunehmender Geschwindigkeit  $V$  einem endlichen positiven Grenzwerthe sich nähert.

Ueber das Auftreten der Function  $f(V)$  ist nun eine doppelte Annahme möglich. Entweder ist dasselbe, ganz oder zum Theil, durch die Natur der beobachteten Erscheinung selbst begründet, oder es verräth sich in jener Function eine andere fremde Erscheinung, die die erstere störend beeinflusst. Eine solche ist wirklich vorhanden; es ist dies die durch Drehung der Holzsäule, der Holzarme und des Drahtes veranlasste Mitbewegung der Luft. In Folge derselben ist die beobachtete Geschwindigkeit  $V$  stets zu gross, da für die Tonerregung nur die relative Geschwindigkeit des Drahtes gegen die Luft massgebend ist, die dann aus der beobachteten Geschwindigkeit  $V$  durch Subtraction jenes Betrages  $\varphi(V)$  erhalten wird, der auf die Mitbewegung der Luft entfällt. Jedenfalls ist also  $\varphi(V)$  als Theil in  $f(V)$  enthalten; ob aber die beiden Functionen identisch sind, kann natürlich aus den Beobachtungen nicht bewiesen werden.

Dass die Mitbewegung der Luft sich in der That in der eben beschriebenen Weise äussert, zeigt sich aus der Beobachtungsreihe XIV. Unter sonst gleichen Umständen wurden die Beobachtungen einmal bei kleinerer, das anderemal bei grösserer und zur Controle abermals bei derselben kleineren Distanz  $L$  des Drahtes von der Drehungsaxe angestellt. Es ergaben sich nun sämtliche Tönhöhen grösser bei grösserem und kleiner bei kleinerem Abstände  $L$ , entsprechend der Mitbewegung der Luft, welche im ersteren Falle kleiner ist als im letzteren, und zwar so, dass die beiden Geraden, in welche sich in beiden Fällen die Punkte  $(V, N)$  reihen, einander parallel verlaufen. Es ist daher die Annahme nicht unwahrscheinlich, dass die Punkte  $(V, N)$ , falls die Mitbewegung der Luft gar nicht vorhanden wäre, sich in Geraden reihen würden, welche durch den Anfangs-

punkt der Coordinaten hindurch gehen, so dass dann die Gleichung

$$N = \frac{C}{D} V$$

als der wahre Ausdruck des Gesetzes zu betrachten wäre, nach welchem die Höhe des Reibungstones von dem Durchmesser des cylindrischen Körpers und dessen Bewegungsgeschwindigkeit in der Luft abhängt.

Ja es würde dann wieder umgekehrt in der Beobachtung der Reibungsteine ein Mittel liegen, um die Natur der Function  $f(V)$ , die die Mitbewegung der Luft, erzeugt durch Drehung eines cylindrischen Körpers um eigene Axe, darstellt und in welcher  $L$  als arbiträre Constante enthalten ist, experimentell zu ermitteln und dadurch auf den Reibungscoefficienten zwischen Luft und festen Körpern, sowie zwischen den Luftschichten selbst Schlüsse zu ziehen, eine Aufgabe, deren Lösung, ursprünglich nicht beabsichtigt, späteren Versuchen vorbehalten bleiben muss. Aus dem Grunde wurden die Abstände  $L$ , bis auf wenige Ausnahmen, stets nahe gleich gewählt.

### § 13.

#### **Einfluss der Temperatur.**

Die Constante  $C$ , welche für die Luft *charakteristisch* ist und deren Werth sich nahe  $= 0,200$  für die mittleren Luftverhältnisse ergeben hat, wird, wie schon im Voraus zu erwarten ist, sich ändern, wenn die Luftbeschaffenheit durch Aenderungen im Druck, Temperatur, u. s. w. eine andere wird.

Um nun insbesondere den *Einfluss der Temperatur* zu ermitteln, wurden mit zwei Drähten nach einander je zwei Beobachtungsreihen bei verschiedenen Temperaturen angestellt.

Die Beobachtungsergebnisse enthält die folgende Zusammenstellung. Zur Vergleichung sind zu den, bei höherer Temperatur beobachteten Tonhöhen  $N$  diejenigen Tonhöhen  $N'$  hinzugefügt, welche man bei derselben Geschwindigkeit  $V$  bei kleinerer Temperatur beobachtet hätte, wie sie durch Interpolation aus den bei dieser kleineren Temperatur wirklich beobachteten Tonhöhen berechnet wurden.

XIX. Messingdraht.  $D = 0,393$  mm  $l = 0,707$  m

$L = 0,355$  m  $t = 90,5$   $b_0 = 741$  mm

| h  | V<br>$\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ | N    | $\frac{N}{h}$ | $\frac{N}{\sqrt{V}}$ |
|----|--------------------------------------|------|---------------|----------------------|
| 8  | 2,37                                 | 818  | 102,2         | 345                  |
| 9  | 2,59                                 | 922  | 102,4         | 356                  |
| 10 | 2,81                                 | 1026 | 102,6         | 365                  |
| 11 | 3,01                                 | 1126 | 102,4         | 374                  |
| 12 | 3,24                                 | 1224 | 102,0         | 378                  |
| 13 | 3,43                                 | 1333 | 102,5         | 389                  |
| 14 | 3,62                                 | 1434 | 102,4         | 396                  |
| 15 | 3,83                                 | 1539 | 102,6         | 402                  |
| 16 | 4,04                                 | 1645 | 102,8         | 407                  |
| 17 | 4,25                                 | 1754 | 103,2         | 412                  |

$$L = 0,351^m \quad t = 37^0 \quad b_0 = 738^{\text{mm}}$$

| h  | V<br>$\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ | N    | N'   | $\frac{N}{h}$ | $\frac{N}{\sqrt{V}}$ |
|----|--------------------------------------|------|------|---------------|----------------------|
| 9  | 2,60                                 | 847  | 927  | 94,1          | 326                  |
| 10 | 2,80                                 | 937  | 1021 | 93,7          | 335                  |
| 11 | 3,00                                 | 1025 | 1121 | 93,2          | 342                  |
| 12 | 3,19                                 | 1119 | 1201 | 93,2          | 351                  |
| 13 | 3,37                                 | 1212 | 1298 | 93,2          | 359                  |
| 14 | 3,54                                 | 1296 | 1391 | 92,6          | 366                  |

XX. Messingdraht.  $D = 0,179^{\text{mm}}$   $l = 0,719^m$

$$L = 0,354^m \quad t = 11^0 \quad b_0 = 745^{\text{mm}}$$

| h  | V<br>$\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ | N    | $\frac{N}{h}$ | $\frac{N}{\sqrt{V}}$ |
|----|--------------------------------------|------|---------------|----------------------|
| 12 | 3,14                                 | 1927 | 160,6         | 613                  |
| 13 | 3,32                                 | 2096 | 161,2         | 632                  |
| 14 | 3,49                                 | 2258 | 161,3         | 647                  |
| 15 | 3,67                                 | 2433 | 162,2         | 663                  |
| 16 | 3,85                                 | 2578 | 161,1         | 670                  |
| 17 | 4,04                                 | 2780 | 163,5         | 688                  |
| 18 | 4,20                                 | 2898 | 161,0         | 690                  |
| 19 | 4,37                                 | 3073 | 161,7         | 703                  |
| 20 | 4,54                                 | 3218 | 160,9         | 709                  |
| 21 | 4,69                                 | 3361 | 160,0         | 716                  |
| 22 | 4,89                                 | 3538 | 160,8         | 724                  |
| 23 | 5,07                                 | 3722 | 161,8         | 734                  |

|    | $L = 0,355$                     | $t = 31^{\circ}$ | $b_0 = 747$ | $\frac{N}{h}$ | $\frac{N}{V}$ |
|----|---------------------------------|------------------|-------------|---------------|---------------|
| h  | $\frac{\text{met}}{\text{sec}}$ | N                | N'          |               |               |
| 16 | 3,81                            | 2467             | 2546        | 154,2         | 648           |
| 17 | 3,98                            | 2631             | 2716        | 154,8         | 661           |
| 18 | 4,18                            | 2792             | 2883        | 155,1         | 668           |
| 19 | 4,38                            | 2960             | 3080        | 155,8         | 676           |
| 20 | 4,62                            | 3154             | 3294        | 157,7         | 683           |
| 21 | 4,76                            | 3304             | 3423        | 157,3         | 694           |
| 22 | 4,98                            | 3446             | 3630        | 156,6         | 692           |

Durch Vergleichung der beobachteten Tonhöhen N für die höhere Temperatur  $t$  und der berechneten  $N'$  für die tiefere Temperatur  $t'$ , beide gleichen Geschwindigkeiten  $V$  gehörig, zeigt sich also, dass bei höherer Temperatur der Ton ein tieferer wird, ein Resultat, welches überraschend ist und die Verschiedenartigkeit dieser Tonerregung anderen gegenüber charakterisirt. Für quantitative Bestimmung dieses Temperatureinflusses kann man aus den beiden Beobachtungsreihen keinen Schluss mit Sicherheit ziehen und es müssen zu dem Zwecke noch weitere Versuche angestellt werden.

Es mag übrigens nicht unerwähnt bleiben, dass der Drahton, während er unter gewöhnlichen Temperaturverhältnissen klar und intensiv auftritt, bei den höheren Temperaturen, unter welchen die Beobachtungen angestellt wurden, nicht zu dieser vollen Klarheit und Intensität gebracht werden konnte, vielmehr nur matt und gedämpft ertönte und schon bei geringen Aenderungen der richtigen Umdrehungsgeschwindigkeit vollends erlosch. eine Erscheinung, die wohl im Zusammenhange mit dem bedeutenden Einflusse der Temperatur auf die elastische Nachwirkung steht.

#### § 14.

### Anregung der Pfeifentöne durch Reibungstöne.

Der im § 10 beschriebene Vorgang der Anregung der Drahttöne durch Reibungstöne findet eine Parallele in der vollkommen analogen Tonerregung bei Pfeifen. Bei diesen (Zungenpfeifen

ausgenommen) strömt die Luft jedesmal gegen eine scharfe Kante, in der Regel aus einer spaltförmigen Oeffnung. Dadurch entsteht ein Reibungston, dessen Höhe unter sonst gleichen Umständen durch die Geschwindigkeit der Luftströmung bestimmt wird und mit dieser continuirlich variirt. Man kann diesen Ton sehr gut isolirt beobachten, wenn man aus einer spaltförmigen Oeffnung die Luft gegen irgend eine scharfe Kante, z. B. Messerschneide u. a. bläst.

Die in der Pfeife über der scharfen Kante befindliche Luftsäule geräth in stehende Schwingungen am leichtesten, also, wie man zu sagen pflegt, die Pfeife spricht am besten an, wenn der Reibungston von einer Höhe ist, die den Dimensionen jener Luftsäule entspricht, gerade so, wie auch der Draht in stehende Schwingungen geräth, wenn der durch seine Bewegung entstehende Reibungston den Dimensionen und der Spannung des Drahtes entspricht.

Ein Unterschied zwischen der Anregung eines Lufttones und Drahttones besteht allerdings, indem eine Luftsäule bedeutend leichter eine ihr zutreffende Schwingungsform annimmt als ein Draht. Nun zeigte sich schon bei diesem, dass der Drahtton, besonders wenn derselbe intensiv und sonor ertönt, schon dann auftritt, wenn der Reibungston ihm in der Höhe nur nahe kommt. Dies ist bei den Pfeifen in noch höherem Grade der Fall.

Wenn es also auch richtig ist, dass die Pfeife dann am besten anspricht, wenn der an der Kante entstehende Reibungston von derselben Höhe ist wie der Pfeifenton, so steht damit die Thatsache nicht in Widerspruch, dass die Pfeife auch dann anspricht, wenn man die Geschwindigkeit der Luftströmung beträchtlich vergrößert. Kommt aber dabei der Reibungston in seiner Höhe einem Obertone der Pfeife nahe, so überspringt sofort der frühere Pfeifenton in den nächsten Oberton, und auch dieser überspringt in seinen nächst benachbarten, wenn die Geschwindigkeit der Luftströmung noch mehr gesteigert wird.

§ 14

Anregung der Pfeife durch Reibungstöne. § 15.

### Theoretisches.

Die durch Beobachtungen gewonnenen Gesetze der Luftreibungstöne zeigen, dass diese Art der Tonerregung in ihrem

Wesen von allen sonstigen verschieden sein muss. Denn wenn auch die Stärke des Anblasens oder Anschlagens eines musikalischen Instrumentes bekanntlich nicht ohne Einfluss auf die Tonhöhe ist, so sind diese Einwirkungen immer von untergeordnetem Betrage. Hier aber findet, wie wir gesehen haben, ein ungefähr gleichmässiges Wachsen der Höhe des Reibungstones mit der Bewegungsgeschwindigkeit des denselben erzeugenden festen Körpers statt. Demgemäss wird man auf eine Erklärung durch die Anregung eines in den räumlichen Verhältnissen begründeten Eigentones des festen Körpers von vorn herein verzichten müssen.

Wollte man etwa die ringförmige, den Draht umgebende Luftmasse ins Auge fassen, so ist zu beachten, dass bei den zu Beobachtungen angewandten cylindrischen Körpern die Dimensionen des Luftringes Tönen entsprechen würden, die weit über die Grenze der Wahrnehmbarkeit liegen. Ein in der Luft bewegter Draht von beispielsweise  $1^{\text{mm}}$  Dicke giebt je nach der Geschwindigkeit verschieden hohen aber deutlich wahrnehmbaren Ton. Eine ringförmige den Draht umschliessende Pfeife von etwa  $3^{\text{mm}}$  Länge, also in diesem Falle, bei der einfachsten Schwingungsweise, von  $3^{\text{mm}}$  Wellenlänge müsste bei  $333^{\text{m}}$  Schallgeschwindigkeit einen Ton von 111000 Schwingungen geben; ihr tiefster Ton würde also weit über die Hörgrenze fallen.

Eine erschöpfende Theorie der Reibungstöne zu geben bin ich bis jetzt nicht im Stande. So viel scheint jedoch ausser allem Zweifel zu stehen, dass die Entstehung periodischer Luftbewegung bei gleichförmiger Bewegung eines festen Körpers in der Luft auf *Reibung* zurückzuführen ist, sowohl auf die äussere, welche zwischen dem festen Körper und den Luftschichten, als auch auf die innere, welche zwischen den einzelnen Luftschichten selbst stattfindet.

Wenn ein cylindrischer Körper in der als ruhend gedachten Luft aus dem Zustande relativer Ruhe in jenen relativer Bewegung übergeht, und zwar, wie wir der Einfachheit wegen annehmen wollen, in einer gegen seine Axe senkrechten Richtung, so ist die nächste Folge dieses Ueberganges eine Aenderung der Dichtigkeitsverhältnisse in der den Körper umgebenden Luft, es entsteht eine Verdichtung vor und eine Verdünnung hinter dem Körper. Bei der dadurch entstandenen Druckdifferenz wirkt die äussere Reibung einem Ausgleiche gegenüber verzögernd, und wir können die Wirkung dieser äusseren Reibung dahin auffassen,

dass ein Ausgleich in den veränderten Dichtigkeitsverhältnissen erst dann eintritt, wenn die Druckdifferenz zu einem gewissen endlichen Betrag anwächst. Dadurch würde längst des Querschnittes des cylindrischen Körpers ein *discontinuirliches Abreissen* der Luft erfolgen und zwar in einer Periode, welche jener bestimmten Druckdifferenz entspricht.

Auf Grundlage dieser Annahme über die Ursache der periodischen Luftbewegung lassen sich nun einige mit den Beobachtungen vollkommen übereinstimmende Folgerungen ziehen.

Zunächst ist klar, dass unter solchen Umständen die *Spannung* des cylindrischen Körpers keinen Einfluss auf jene periodische Luftbewegung ausüben kann. Die Thatsache ferner, dass dafür auch die *Substanz* des cylindrischen Körpers gleichgültig ist, würde zu der Folgerung führen, dass die äussere Reibung nicht zwischen Körper und den äusseren Luftschichten, sondern zwischen diesen und der dem Körper innig adhären den Luftschicht stattfindet, eine Annahme, zu welcher bereits wie bekannt, auch andere über äussere Reibung angestellte Versuche geführt haben. Ferner sieht man ebenso leicht ein, warum die *Länge* des cylindrischen Körpers nicht von Einfluss auf die Höhe des Reibungstones ist, wohl aber auf dessen Intensität.

Dagegen ist klar, dass die Dauer der Periode, in welcher das Abreissen der Luft längs des Querschnittes eines cylindrischen Körpers eintritt, sowohl von der *Geschwindigkeit* der Bewegung desselben als auch von dessen *Durchmesser* abhängig ist.

In ersterer Beziehung wird die bestimmte Druckdifferenz, bei welcher das Abreissen der Luft unter sonst gleichen Umständen eintritt, um so früher erreicht, je rascher sich der Körper bewegt, und es wird somit bei zunehmender Bewegungsgeschwindigkeit die Dauer jener Periode eine kürzere und der Reibungston dadurch ein höherer werden.

In letzterer Beziehung wird bei derselben Bewegungsgeschwindigkeit die Druckdifferenz, bei welcher das Abreissen der Luft längs des Querschnittes des cylindrischen Körpers eintritt, eine um so grössere sein müssen je grösser sein Durchmesser ist, also auch die Fläche, von welcher die verdichtete Luft abreissen soll, in dem mit der Vergrösserung der Fläche, an welcher die Luft adhärirt, auch die Kraft zunimmt, welche zur Ueberwindung dieser Adhäsion nothwendig ist.

Wenn dann die Periode, in welcher jenes Abreissen stattfindet, von derselben Dauer ist, wie die Periode, in welcher der feste Körper, zum Tönen gebracht, schwingen würde, so wirkt jenes regelmässig erfolgende Abreissen längs des Querschnittes des Körpers wie ein im bestimmten Tempo wiederkehrender Impuls, der, wenn auch an sich schwach, doch in seiner regelmässigen und den Eigenschwingungen des cylindrischen Körpers entsprechenden Wiederkehr den Körper zum intensiven Tönen bringen kann. Dadurch erklärt sich die Anregung der Eigentöne von Drähten, Stäbchen u. s. w. durch Reibungstöne, und in ähnlicher Weise die Wirkung derselben auf bestimmt begrenzte Luftsäulen, die ebenso durch Reibungstöne zum Mittönen gebracht werden.

Es wurde früher hervorgehoben, dass die Reibungstöne mit der Bewegungsgeschwindigkeit des festen cylindrischen Körpers nicht nur an Höhe sondern auch an Intensität zunehmen. Auch diese Thatsache lässt sich mit obiger Annahme in Uebereinstimmung bringen. Die Stärke der Wahrnehmung des Schalles hängt von der Grösse der mechanischen Wirkung, d. h. der lebendigen Kraft der Bewegung der Luftschichten ab, und diese wird bei derselben Schwingungsamplitude, welche wiederum durch die betreffende Druckdifferenz bestimmt wird, um so grösser sein, je rascher die Schwingungen vor sich gehen, also je höher der Ton wird.

Die bei verschiedenen Lufttemperaturen angestellten Beobachtungen haben gezeigt, dass die Höhe des Reibungstones unter sonst gleichen Umständen bei zunehmender Temperatur abnimmt. Es liegt nun der Gedanke am nächsten, dass unter sonst gleichen Umständen der Ton bei zunehmender äusserer Reibung ein tieferer wird, indem dadurch das Abreissen der Schichten des Mediums verzögert wird. In der That zeigte sich bei einigen, unter Wasser angestellten Versuchen, dass ein daselbst rasch geschwungener mässig dicker Stahldraht ebenfalls einen Ton erzeugt, aber einen viel tieferen als in der Luft. Nun nimmt, wie die Versuche ergeben haben, der Reibungston in der Luft mit der Temperatur ab. Diese Thatsache wird also auf Grund obiger Annahme zu der Folgerung führen, dass der äussere Reibungscoefficient mit der Temperatur zunehme, dass er sich also ebenso verhalte, wie der innere Reibungscoefficient, welche Annahme in Uebereinstimmung mit der Anschauung ist, dass auch die sogenannte äussere Reibung ebenso wie die innere, eine

Reibung zwischen den Luftschichten selbst ist, nämlich den äusseren und der dem Körper innig adhären den Luftschicht.

Obgleich sich nun also auf Grund unserer Annahme über die Art und Weise der Entstehung der Reibungstöne die durch Beobachtung gewonnenen Thatsachen ziemlich befriedigend erklären lassen, so dass es wahrscheinlich ist, dass durch dieselbe das Wesen der Erscheinung wenigstens annähernd erfasst ist, so ist es wohl sicher, dass die Einzelheiten des Vorganges durch jene Annahme keineswegs erschöpft sind. Es muss nun weiteren Versuchen überlassen bleiben, den Gegenstand sowohl vom akustischen Gesichtspunkte aus weiter zu verfolgen, als auch von dem viel wichtigeren, die akustischen Erscheinungen zum Studium der Reibungsverhältnisse zu verwenden.

Die Versuche wurden im physikalischen Laboratorium der Universität Würzburg angestellt; ich erfülle zugleich die ehrenvolle Pflicht, H. Prof. Dr. F. Kohlrausch, auf dessen Anregung die vorliegende Arbeit entstanden, meinen tiefgefühlten Dank für seine freundliche Unterstützung mit Rath und That auszusprechen.

Würzburg, 10. Mai 1878.

# Ueber die diagnostische Bedeutung der Stimmvibrationen bei pleuritis exsudativa.

Von

MAX KRELL,

aus Zwickau (Sachsen).

Den Gegenstand folgender Mittheilung bildet die Betrachtung der diagnostischen Bedeutung des Pectoralfremitus, der Stimmvibrationen, wie solche in ihren verschiedenen Eigenschaften auch am Thorax der an pleurit. exsud. Erkrankten, sei es durch die aufgelegte Hand, sei es durch das angelegte Ohr des Untersuchenden empfunden werden.

Dass pleuritis exsudativa überhaupt Einfluss ausübe auf die Stimmvibrationen, ist längst bekannt, und ist diese Thatsache auch längst schon als diagnostisches Moment zur quantitativen Bestimmung des Ergusses benützt worden; dass aber die genaue Prüfung des Stimmfremitus auch von grosser Bedeutung ist für die qualitative Bestimmung des Exsudates, darüber finden sich bisher nur wenige berichtete Beobachtungen.

Nicht ohne Interesse dürfte es in Bezug auf die nähere Auseinandersetzung der diagnostischen Brauchbarkeit des Pectoralfremitus sein, zu hören, was die bisherige Ansicht darüber war, und wie weit man überhaupt den Pectoralfremitus und die sich ergebenden Verschiedenheiten desselben bei der Diagnose von pleur. exs. verwerthete.

Unter den älteren medicinischen Schriftstellern verdient wohl zuerst *Laënnec* erwähnt zu werden. Im ersten Bande seines Meisterwerkes: 'Traité de l'auscultation médiate, et des maladies du poulmon et du coeur' widmet er mehrere sehr umfangreiche Kapitel der „Ausforschung der Brust.“ Hier findet sich die Palpation des Thorax betreffend, folgender Passus:

„Das einfache Auflegen der Hand kann, wie es scheint, einige nützliche Zeichen geben; denn wenn ein gesunder Mensch spricht oder singt, so haltt seine Stimme in der Brust wieder

und bringt in den Wandungen derselben ein leichtes Zittern hervor, welches man durch das Auflegen der Hand unterscheiden kann. Diese Erscheinung ist aber nicht mehr vorhanden, wenn in Folge irgend einer Krankheit die Lunge aufgehört hat, für die Luft durchgängig zu sein, oder durch eine ergossene Flüssigkeit von den Brustwandungen getrennt wird. Dieses Zeichen hat übrigens nur einen mittelmässigen Werth, weil wegen einer Menge von Ursachen die Intensität des Erzitterns verschieden ausfällt oder auch ganz verschwindet.“

Ja, einige Zeilen weiter unten sagt er: „Aus dem Vorausgegangenem kann man entnehmen, dass das Auflegen der Hand sogar nur selten Anzeichen von einigem Werthe bei den Krankheiten des Brustfelles und der Lunge giebt, und dass dieselben selbst in den Fällen, wo sie vorhanden sind, nur gewissermassen überflüssige Zeichen sind.“

Was nun die Auscultation der Stimme betrifft, so ergeht er sich in demselben Bande in *longum et latum* über dieselbe. Ich glaube, es genügt einfach das anzuführen, was er bei einer Besprechung der Symptome der acuten Pleuritis über unseren Punkt äussert:

„Die mittelbare Auscultation, sagt er, giebt Mittel an die Hand, auf sichere Weise diese beiden Krankheiten (die Pleuritis und die Peripneumonie) zu unterscheiden, und lässt nicht allein das Vorhandensein des pleuritischen Ergusses, sondern auch seine mehr oder weniger bedeutende Menge erkennen. Eine grosse Verminderung oder der gänzliche Mangel des respiratorischen Geräusches, das Erscheinen, Verschwinden und die Wiederkehr der Aegophonie, sind Zeichen, wodurch das Stethoscop das Vorhandensein des pleuritischen Ergusses und seine Quantität anzeigt.“

Aus diesen Citaten ist demnach ersichtlich, dass *Laënnec* der Auscultation der Stimme einen gewissen Werth beilegt, die Resultate derselben jedoch nur für geeignet hält, einmal das Vorhandensein eines pleuritischen Exsudates zu constatiren, dann aber auch die ungefähre Quantität desselben zu schätzen.

Einige weitere ältere Stimmen, die auch würdig sind angehört zu werden, sind die von *Charles Williams* und *William Stokes*. Ersterer schreibt in seiner Arbeit: „Rational exposition of the physical signs of the diseases of the lungs and pleura, illustrating their pathologie and facilitating their diagnosis“ folgendermassen:

„*Reynaud* hat auf eine andere Wirkung der Ergiessung aufmerksam gemacht, welche uns ein diagnostisches Zeichen abgiebt. Nämlich sobald eine Ergiessung stattgefunden hat, fehlt das leise Schwirren oder Zittern, welches man in allen Theilen der Brust beim Sprechen empfindet. Beim gesunden Zustande der Brust fühlt man diese allgemeine Schwingung sogleich; aber eine zwischen den Lungen und der Brust befindliche Flüssigkeit wirkt wie eine Dämpfung und verhindert die Fortleitung der Schwingung. Ebenso wird das Athmungsgeräusch dumpfer, so wie sich die Flüssigkeit zwischen der Lunge und den Brustwandungen anhäuft. Aber die Ansammlung derselben muss schon beträchtlich sein, ehe es gänzlich verschwindet.“

*Dr. W. Stokes* erwähnt in seinem Buche ‚A treatise on the diagnosis and treatment of the diseases of the chest‘ bei dem Kapitel über die Krankheiten der Pleura auch die Erscheinungen der Stimme. Dort sagt er unter Anderem:

„Es giebt indessen eine andere Erscheinung der Stimme, die mehr Werth hat. Dieselbe ist mehr ein negatives als ein positives Zeichen. Wir finden nämlich, dass da, wo eine solche Menge von Flüssigkeit, dass dadurch Dumpfheit entsteht, ergossen ist, beim Auflegen der Hand auf die kranke Seite, während der Kranke spricht, keine Vibrationen wahrgenommen werden können, oder dass, wenn sie vorhanden sind, sie doch auch auf eine merkliche Weise vermindert sind. Auf diese Weise kann man, wenn man eine Hand unter jeder Skapula anlegt, einen Erguss in der Pleura durch das Fehlen der Vibrationen über der dumpfen Parthie entdecken. Dieses ist ein ausnehmend brauchbares Zeichen und hilft besonders in der Diagnose von Ergiessung in der Pleura, Hepatisation und Vergrößerung der Leber.“

Die hier angeführten Ansichten älterer hervorragender Mediciner stimmen der Hauptsache nach überein. Doch auch die Autoren neuerer Zeit theilen dieselbe Ansicht, wie wir sogleich erfahren werden.

Wenn wir *Skoda's* Abhandlung über Percussion und Auscultation (5. Auflage) durchblättern, so finden wir pag. 304 ff. einige Aeusserungen, die für uns von Interesse sind, nämlich:

„So lange die Lunge durch das Exsudat nicht völlig leer geworden ist, hört man an den Stellen des Thorax, die dem Exsudat entsprechen, die Stimme entweder gar nicht oder man hört nur ein undeutliches Summen.“

Hat das Exsudat einen Lungentheil völlig leer gemacht, so hört man an der dem Exsudate entsprechenden Stelle des Thorax die schwache Bronchophonie und das Bronchialathmen, oder nur eine dieser Erscheinungen, oder man hört die Stimme nicht verstärkt oder gar nicht, und das Athmungsgeräusch unbestimmt oder gar nicht.“

*Wintrich* spricht in *Virchow's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie* und zwar im 5. Bande, 1. Abth. pag. 249 folgende Meinung aus:

„(c) Auscultation: Schon sehr geringe Mengen von Flüssigkeit sind im Stande, den Sington der Stimme sehr sinnenfällig abzuschwächen. Er wird noch gehört, aber auffallend weniger penetrant und wie in grosser Ferne. Das sogenannte Vesiculärathmen ist meist schwächer, etwas höher oder in ein unbestimmtes Geräusch übergegangen. Jedoch zeigt sich die letztere Erscheinung nicht so constant als die Abschwächung des Singtones der Stimme. Manche Autoren geben an, schon bei sehr mässigen Ergüssen am Rande der Flüssigkeit Aegophonie vernommen zu haben, was ich jedoch nur an Kindern bestätigt fand.“

(d) Palpation: Unendlich schätzenswerth, zumal bei zweifelhafter Diagnose, ist die auch durch ganz dünne Flüssigkeitsschichten zwischen Lunge und Thoraxwand bewirkte Abschwächung des Vocalfremitus. Man kann diese Abschwächung, selbst bei Kindern während des Schreiens, eruiren, und ich habe viel weniger Fälle gefunden, in welchen dieses Zeichen wegen Mangel des Vocalfremitus überhaupt unbrauchbar gewesen wäre, als dies allgemein angenommen scheint. Der Vocalfremitus mangelt genau bis an die Grenze der Flüssigkeit hin, daher man durch kein anderes Zeichen, zumal mittels einer schmalen Holzleiste oder der Schneide des Stieles des Percussionshammers schon so früh und so genau Flüssigkeitsansammlungen entdecken und umgrenzen kann als durch das genannte.“

Endlich mögen hier noch die hierher bezüglichen Sätze aus einem Werke, das erst in den letzten Jahren erschienen ist, Platz finden. In *Lebert's: Klinik der Brustkrankheiten*, Tübingen 1874, 2. Band, pag. 703, woselbst die Rede ist von den physikalischen Erscheinungen der pleuritis exsudativa, und zwar bei mässigem Ergüsse, lesen wir:

„Der Vocalfremitus ist merklich abgeschwächt, was selbst bei Kindern während des Schreiens zu constatiren ist. Die Ab-

schwächung entspricht dem Umfange des Ergusses. Der Sington der Stimme ist weniger penetrant und wie in grosser Ferne.“

In Bezug auf die bedeutenderen Exsudate bemerkt er pag. 711:

„In grossen Ergüssen wird, je weiter nach unten, desto mehr die Stimme abgeschwächt und wie aus der Ferne gehört. Hat sie oberhalb des Ergusses den bronchialen Charakter gehabt, so verliert sie diesen nach unten nach und nach. Als Hauptcharakter erscheint mir aber schon seit Jahren der etwas mehr oder weniger deutlich höhere Ton derselben im Vergleiche zur gesunden Seite oder zu dem nicht von dem Ergüsse angenommenen Theile der kranken Seite, während ich das Wahrnehmen der eigentlichen, tremulirenden, meckernden, der Ziegenstimmeähnlichen Aegophonie, selbst bei grossen pleuritischen Exsudaten nicht als Regel, sondern nur als ausnahmsweise deutlich wahrnehmbar ansehen kann.“

Ueberblicken wir die citirten Sätze so erkennen wir deutlich: Differenzen der Stimmvibrationen haben alle die angeführten Autoren bemerkt bei ihren Beobachtungen an Kranken, die mit pleuritis exsudativa behaftet waren, aber Alle haben diese verschiedenen Erscheinungen des Fremitus entweder gar nicht weiter berücksichtigt oder sie nur auf die Quantität des Exsudates bezogen.

Demgegenüber hat nun *Guido Baccelli*, Kliniker in Rom, das Verdienst, im Jahre 1875 zuerst darauf aufmerksam gemacht zu haben, dass die bei der Prüfung des Stimmfremitus Pleuritis-Kranker sich ergebenden Unterschiede diagnostisch verwerthbar sind nicht nur hinsichtlich der quantitativen Bestimmung des Exsudates, sondern auch in hervorragender Weise hinsichtlich der qualitativen Bestimmung der im cavum pleurae angesammelten Flüssigkeit.

Dass ein nicht zu unterschätzender Vortheil für die Therapie solcher Kranken aus dem Umstande erwachsen muss, ein einfaches Mittel zu besitzen, um die eitrigen von den zellenarmen Flüssigkeiten unterscheiden zu können, ohne einzig und allein auf die Probepunktion als Schiedsrichter angewiesen zu sein, darüber bedarf es wohl keiner weiteren Worte.

Es sei mir nun gestattet, im Folgenden die von *Baccelli* gemachten Erfahrungen näher zu beschreiben und dann einige der auch in hiesiger Klinik über diesen Punkt angestellten Beobachtungen und erhaltenen Erfahrungen anzuführen.

*Baccelli* hat bereits zwei Arbeiten veröffentlicht über die von ihm gemachten Erfahrungen, betreffend den Pectoralfremitus

bei Pleuritis. Die erste derselben erschien im Jahre 1875, die zweite 1877. Beide Arbeiten tragen den gleichen Titel: *Sulla trasmissione dei suoni attraverso i liquidi endopleurici di differente natura: Ueber die Fortpflanzung des Schalles durch endopleurische Flüssigkeiten von verschiedener Beschaffenheit.*

Nachdem er im Eingange seiner ersten Arbeit über die anatomischen Verhältnisse der Lunge zu einem pleuritischen Ergüsse gesprochen, zählt er die qualitativen Verschiedenheiten pleuritischer Exsudate auf und führt sie auf drei Kategorien zurück:

1) Sehr dünne Flüssigkeit, (eigentlich) serum genannt, mit einem veränderlichen Gehalt an Eiweiss und Salzen:

2) Dichte Flüssigkeit oder solche, welche reich ist an Eiweiss, Fibrin, Salzen, aber keine bemerkenswerthe Menge von kugelig geformten Zellen (Granulationszellen, Epithelien u. s. w.) enthält, und

3) Sehr dichte Flüssigkeit, die, ausserdem dass sie Eiweiss und Fibrin, Fett und Salze enthält, sehr reich ist an kugeligen Zellen und an Eiterkörperchen.

Diesen drei Kategorien fügt er in seiner zweiten Arbeit als eine besondere, auch diagnosticirbare

4) die hämorrhagische hinzu.

Dass es natürlich genug Fälle geben wird, die nicht mit Bestimmtheit der einen oder anderen der angeführten Klassen untergeordnet werden können, sondern Abarten und Uebergangsformen bilden, ist ein leicht erklärlicher Mangel, den diese Einteilung mit so vielen anderen gemein hat.

Diese im Pleura-Raum sich ansammelnden, pathologisch-anatomisch, resp. mikroskopisch wohl zu unterscheidenden Flüssigkeiten nun auch am Kranken selbst zu diagnosticiren, giebt uns *B.* ein Mittel an die Hand, indem er sagt: *Le fibrazioni del respiro e della voce variabili nel variar de' liquidi endopleurici costituiscono il sovrano criterio differenziale.* Die beiden verschiedenartigen endopleuritischen Flüssigkeiten verschiedenartig ausfallenden Vibrationen der Respiration und der Stimme ergeben das Hauptunterscheidungsmerkmal.

Bei unseren weiteren Erörterungen sollen es nun hauptsächlich die Stimmvibrationen sein, welche unser Interesse in Anspruch nehmen mögen.

Gestützt auf die Kenntniss von der grossen Aehnlichkeit, ja Gleichheit der Grundgesetze, die sich auf die Schallschwingungen

sowohl wie auf die Lichtschwingungen beziehen, angeregt durch die Erfolge seiner feinen klinischen Beobachtungen während einer Reihe von Jahren, fand *B.*, dass das Medium, welches geeignet ist, die Vibrationen am besten fortzupflanzen, die dünnere Flüssigkeit sei, das heisst, die dem specifischen Gewichte nach leichtere, die homogenere. Daher kann man sagen: Je mehr sich das Exsudat dem einfachen Serum nähert, um so leichter, vollständiger und weiter pflanzen sich auch die leisesten Vibrationen fort, die etwa gebildet werden von den klanglos (afonicamente, mit Flüsterstimme) gesprochenen Sylben eines Wortes. Umgekehrt wird der Satz lauten: Je mehr sich das Exsudat von der Zusammensetzung des einfachen Serums entfernt, je dichter es ist, je weniger homogen in Folge der Beimischung von amorphen Protein-substanzen und morphologischen Elementen oder Körpern, um so weniger leicht, weniger vollständig, weniger weit werden sich auch die stärkeren Vibrationen fortpflanzen, die etwa gebildet werden von den mit klangvoller Stimme ausgesprochenen Sylben eines Wortes.

Die Reflexion ist dabei einfach die: Wie ein Lichtstrahl sich durch ein homogenes Medium besser fortpflanzen wird, als durch ein heterogenes, in welchem er vielfach reflectirt wird, so pflanzt sich auch ein Schallstrahl durch ein homogenes Medium besser fort als durch ein heterogenes, wie ein solches z. B. der Eiter, diese zellenreiche Flüssigkeit, repräsentirt. Daraus erklärt sich auch die Richtigkeit des Schlusses, dass weniger die Dichtigkeit der Flüssigkeit es sei, die ein hinderndes Moment für die Fortpflanzungsfähigkeit der Vibrationen abgebe, — obgleich auch diese nicht ganz ausser Acht gelassen werden darf —, als vielmehr der grosse Zellenreichthum derselben; denn eine Flüssigkeit kann ziemlich dicht und zähe sein und doch homogen, und in Folge dessen die ihr mitgetheilten Schallschwingungen, wenn auch etwas abgeschwächt, fortpflanzen, während eine gleich dichte Flüssigkeit, welche Körperchen in reicher Anzahl enthält, die erhaltenen Schallschwingungen zwar schneller fortpflanzen, indess durch die häufig stattfindende Reflexion eher zum Verschwinden bringen wird. Die Richtigkeit dieser Sätze beweist in einfacher Weise folgendes diesbezüglich von uns angestelltes Experiment: Man nimmt eine möglichst dünnwandige Porzellanschale, füllt diese zuerst mit Wasser, legt dieselbe dann auf die Volarfläche der linken Hand oder auf die Fingerspitzen derselben. Bringt man nun den Stiel einer angeschlagenen Stimmgabel mit

der Wasseroberfläche in Berührung, so bemerkt man, dass sich die durch die tönende Stimmgabel dem Wasser mitgetheilten Schwingungen durch dasselbe und durch die Porzellanwandungen fortpflanzen und von der Hand, resp. den Fingerspitzen deutlich empfunden werden. Nun wurde derselbe Versuch wiederholt, nur dass die Schale, statt mit Wasser mit Eiter gefüllt wurde. Hierbei ergab sich nun, dass die Schwingungen der Stimmgabel, die dies Mal ungefähr mit derselben Stärke angeschlagen worden war, wie beim vorhergehenden Versuche, sich nicht durch den Eiter und die Wandungen des Gefäßes fortpflanzten und daher auch nicht von der fühlenden Hand empfunden wurden.

Wie wir uns hier, auf experimentellem Wege, durch Palpation, von der Richtigkeit der angegebenen Sätze überzeugen konnten, so ist dies in ebenso einfacher Weise durch Auscultation möglich. Man nehme eine Flasche, am besten einen Boxbeutel, da sich diesem das Ohr am leichtesten anpasst, — fülle sie erst bis zum Rande mit Wasser, dann mit Eiter, und bringe jedesmal, während man das Ohr an die Flasche drückt, eine tönende Stimmgabel an die Flüssigkeitsoberfläche. Man wird dann das erste Mal den Ton sehr deutlich und klar, das zweite Mal jedoch nur wenig oder gar nicht vernehmen können. Uebertragen auf den Körper der Kranken würden die Gefäßwandungen die Brustwände darstellen, das Wasser, resp. der Eiter die innerhalb derselben angesammelte zellenarme, resp. zellenreiche Flüssigkeit, die tönende Stimmgabel endlich die an den Stimmbändern erzeugte Stimme.

Fragen wir nun, wie verhält sich das Symptom bei den vorhin angeführten Kategorien pleuritischer Exsudate, so geben uns die ziemlich zahlreich gemachten Beobachtungen genügend Antwort darauf.

Was zunächst das rein seröse Exsudat betrifft, so pflanzt sich die klanglose Stimme, die Flüsterstimme, durch die ganze Ausdehnung desselben klar und deutlich fort.

In Betreff der albumino-fibrinösen Exsudate bei Pleuritis hat die Erfahrung gelehrt, dass sich das Phaenomen verschieden verhält, je nach der Stelle, an der man die Palpation oder die Auscultation vornimmt. Es bilden sich nämlich hierbei, ebenso wie es bewiesenermassen beim Harn in der Harnblase stattfindet, Schichten, u. z. eine dünnere, leichtere Schicht, die, meist aus reinem Serum bestehend, sich in den höher gelegenen Partien

des vom Exsudat in Anspruch genommenen Raumes ansammeln wird, während eine andere dichtere, schwerere Schicht, bestehend aus vorwiegend entzündlichen Stoffen, Fibrin- und Eiweissflocken, dem Gesetze der Schwere folgend, in den bei der jeweiligen Lage des Kranken am tiefsten gelegenen Theilen des Pleuraraumes ihren Platz suchen wird. Natürlicher Weise wird sich der Vocalfremitus in den höher gelegenen Theilen anders präsentiren als in den tieferen. Man wird meist eine ziemlich genaue Grenze feststellen können, wo sich stufenweise die dünnere Flüssigkeit mit der dichteren verbindet. Ueber beiden Parthien wird sich bei der Percussion eine Dämpfung constatiren lassen; die obere dagegen die Vibrationen klar fortleiden, während dieselben in der unteren etwas abgeschwächt gefühlt werden. Von Interesse ist es hierbei, den Patienten einmal seine angenommene Lage ändern zu lassen. Man wird dann, allerdings nicht sofort, — da in Folge der anatomischen Verhältnisse der Pleurahöhle die Flüssigkeit nicht so schnell eine andere Lage einnehmen kann, wie bei veränderter Lage in einem leeren Gefässe — dieselben Erscheinungen an der entsprechenden Stelle wahrnehmen können, nachdem man erst einige Zeit hat vergehen lassen.

Sollte das Exsudat abgekapselt sein, so würde man natürlich vergeblich nach diesen Erscheinungen an einer anderen Stelle des Thorax suchen.

In Bezug endlich auf die der dritten Kategorie untergeordneten Exsudate, die purulenten, hat man gefunden, dass je nach der Beimengung von Eiter der Vocalfremitus, selbst bei lauter, kräftiger Stimme stark abgeschwächt oder völlig aufgehoben wird. Abgekapselte, wahre Empyeme, schliessen die Fortpflanzung der Vibrationen am vollständigsten aus.

Ueber die vierte Kategorie, die der hämorrhagischen Ergüsse, denen *B.* in seiner zweiten Arbeit eine kurze Besprechung widmet, wollen wir weiter unten sprechen.

Um zu der Sicherheit und Genauigkeit in der Diagnose der Qualität des pleuritischen Exsudates zu gelangen, wie sie *B.* und seine Schüler erlangt haben, ist es nöthig, einmal sich genau mit den bezüglichen physikalischen Gesetzen bekannt zu machen, andererseits die feineren Unterschiede zu beobachten und zu studiren, die sich bei der Auscultation, wohl auch bei der Palpation, ergeben, und endlich auch einige Vorsichtsmassregeln zu befolgen, die uns *B.* in seinen Arbeiten anrät.

Was zunächst die Fortleitung des Tones betrifft, so erfolgt dieselbe hauptsächlich nach der Basis der Ansammlung hin. Am besten kann man also die grösste Fortpflanzungsfähigkeit eines Exsudates bestimmen, wenn man an der Basis desselben auscultirt. Hier muss das klang gesprochene Wort klar und deutlich mit der bronchialen Expiration gehört werden. Die geringste Fortpflanzungsfähigkeit eines Exsudates dagegen, wird an der oberen Parthie desselben constatirt werden können. Auscultirt man hier, so wird man weder die bronchiale Expiration, noch das mit klangvoller Stimme gesprochene Wort vernehmen können.

Wenn wir uns nun mit der Fortpflanzung des Schalles beschäftigen wollen, so haben wir dabei eigentlich nicht dasselbe im Auge, wie die Physiker, wenn sie denselben Punkt einer Betrachtung unterziehen. Für die Physik ist es von grösstem Interesse die Geschwindigkeit der Fortpflanzung von Schallschwingungen durch feste Bestandtheile, Flüssigkeiten oder Luftarten zu studiren, von geringerem dagegen die Intensität der Schwingungen oder gar die Thatsache der Fortpflanzung im Allgemeinen, Punkte, die gerade unsere Aufmerksamkeit besonders auf sich ziehen.

Die Physiker erkannten durch ihre Versuche, dass die Luftarten, die Gase eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit besitzen, die in umgekehrtem Verhältnisse steht zu ihrer Dichtigkeit. Denn Kohlensäure besitzt in einem bestimmten Zeitabschnitte eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 261, die atmosphärische Luft in demselben eine solche von 382, der Sauerstoff, bekanntlich die dünnste dieser Luftarten, eine solche von 1269. Wollte man nun dieses Gesetz auch auf die Flüssigkeiten übertragen, so würde man in einen grossen Fehler verfallen; denn darüber angestellte Versuche haben gezeigt, dass z. B. das Meerwasser, welches eine grössere Dichtigkeit besitzt als das Flusswasser, Schallschwingungen mit grösserer Geschwindigkeit fortleitete als das Flusswasser. Daraus ergab sich, dass das Gesetz für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in den Flüssigkeiten sich im Widerspruche befinde zu dem für die Luftarten angegebenen; dass dasselbe demnach so zu formuliren sei: die Flüssigkeiten besitzen eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles, die in directem Verhältnisse steht zu ihrer Dichtigkeit.

Würde man nach diesem Gesetze, welches uns sagt, dass je dichter eine Flüssigkeit ist, dieselbe um so schneller den Schall fortpflanzt, je weniger dicht, um so weniger schnell, auch das Gesetz für die Intensität der deutlichen Fortpflanzung der Schallschwingungen entwickeln, so hätte man natürlich annehmen müssen, dass die dichteren Flüssigkeiten den Schall intensiver fortleiten würden, die weniger dichten demgemäss weniger intensiv. Indess hat das Experiment die Unhaltbarkeit dieser Hypothese ergeben und gezeigt, dass sich das Gesetz von der Intensität der Fortpflanzung des Schalles umgekehrt verhält zum Gesetze von der Geschwindigkeit desselben. Es pflanzt nämlich eine Flüssigkeit, je dichter und heterogener sie ist, um so weniger intensiv, und je homogener sie ist, um so intensiver die Schallschwingungen fort. Es muss sich also das Gesetz so gestalten: Die Flüssigkeiten pflanzen den Schall fort in umgekehrtem Verhältnisse zu ihrer Leitungsfähigkeit und Intensität; oder: dass die Flüssigkeiten den Schall um so schneller und um so weniger intensiv fortpflanzen, je dichter und je heterogener sie sind; um so weniger schnell und um so intensiver, je weniger dicht und je homogener sie sind.

Dass die Kenntniss dieser Sätze gewiss von grosser Bedeutung ist bei der Diagnose pleuritischer Exsudate verschiedenartiger Natur, da man durch sie bei den erhaltenen Verschiedenheiten des Vocalfremitus Rückschlüsse machen kann auf die eigentliche Beschaffenheit des Ergusses, ist wohl selbstverständlich.

Was nun das zweite Erforderniss betrifft, das von uns als nöthig angegeben wurde, um zu richtigen Resultaten zu gelangen, nämlich die feineren Unterschiede genau zu beobachten, die sich bei der Auscultation, auch schon bei der Palpation ergeben, so ist darüber hier nicht viel zu sagen. Denn es wäre ein Ding der Unmöglichkeit, alle jene feinen Abstufungen des Stimmfremitus zu beschreiben und zu deuten, da ihre Zahl Legion ist. Diese muss eben jeder Beobachter selbst durch Vergleichung kennen zu lernen und sich anzueignen suchen und dabei stets alle die Momente gewissenhaft in Berechnung ziehen, die irgend welchen Einfluss auf die Stimmvibrationen ausüben könnten. Wir werden uns erlauben später auf einige derselben noch besonders zurückzukommen.

Endlich ist aber, wie beim Auscultiren überhaupt, so ganz besonders hier eine grosse Accuratesse nöthig. Wenn ein Individuum, welches ein Pleuraexsudat in sich trägt, spricht, so pflanzen sich die Vibrationen seiner Stimme nicht nur durch die Flüssigkeitsansammlung fort, sondern auch, wie bei jedem Anderen, durch die dasselbe umgebende atmosphärische Luft und durch die pneumo-thoracischen Vibrationen. Um nun möglichst genau die durch die Auscultation zu empfindenden akustischen Eindrücke beurtheilen zu können, ist es nöthig, dass sich der Auscultator, soweit dies ausführbar, den akustischen Eindrücken entziehe, die ihm zukommen entweder auf dem Wege der Luft oder durch die pneumo-thoracischen Schwingungen. Es ist deshalb besonders zu berücksichtigen bei der Untersuchung, dass sich der Kranke in der richtigen Lage befinde. Welches ist nun aber die richtige Lage? B. äussert sich hierüber ungefähr so: Man solle das zu auscultirende Individuum in die Lage bringen, dass dessen Gesicht nach einer Richtung gewendet sei, die dem Ohre des Auscultators möglichst diagonal durch die Mitte des Ergusses entgegengesetzt ist; d. h., wenn man z. B. einen Kranken an der hinteren Basis des R. Thorax auscultirt, so soll der Kopf des Patienten so nach L gedreht werden, dass, wenn man eine imaginäre Linie zieht vom Munde des Untersuchten bis zu dem Punkte des Thorax, an dem sich das Ohr des Auscultators befindet, diese diagonal herabläuft ungefähr durch das Centrum der Ansammlung. Auf diese Weise ist das Hinterhaupt des Auscultators in eine gewisse Opposition gestellt zum Hinterhaupte des Auscultirten und die durch die Stimme hervorgebrachten Schwingungen der atmosphärischen Luft haben so den möglichst grössten Weg zurückzulegen vom Munde des Kranken bis zum Untersuchenden. Ausserdem räth B. nicht das Stethoscop zu diesem Zwecke anzuwenden, sondern sich nur des Ohres zu bedienen.

Dasselbe lege man am besten auf in der hinteren linea paraxillaris, u. z. möglichst fest. Das frei bleibende, den Luftschwingungen ausgesetzte Ohr verschliesse man am zweckmässigsten mit dem Zeigefinger der Hand derselben Seite, so dass die Beobachtungen von Seiten des anderen Ohres möglichst genau und ungetrübt aufgefasst werden können. Jede anderweitige Berührung des Untersuchenden mit dem Körper des Patienten ist streng zu vermeiden.

Bei genauer Befolgung dieser Methode wird Jeder in Kurzem im Stande sein, selbst die verschiedenen Modificationen des Vocal-fremitus zu erkennen, deren Deutung mit Berücksichtigung der oben entwickelten physikalischen Gesetze keine grossen Schwierigkeiten mehr entgegenstehen werden.

Gegen den Schluss seiner ersten Arbeit thut B. in Kürze noch eines Umstandes Erwähnung, der von nicht zu unterschätzendem Einflusse sein kann auf die Abschwächung, resp. die Aufhebung der Stimmvibrationen. Dieser Umstand besteht in dem öfteren Vorhandensein von dicken, pulpösen Pseudomembranen, die eine Flüssigkeit umgeben, abgrenzen und enthalten können. Es ist uns ja hinlänglich bekannt, welcher grosse Unterschied besteht bezüglich der Schwingungsfähigkeit zwischen einer homogenen Membran, die zart und relativ trocken ist und einer anderen, die, durch ihre eigene Structur nicht homogen, schlaff, mehr oder weniger höckerig und feucht ist. Von der ersteren wissen wir, dass sie leicht schwingt und die Schwingungen fortpflanzt, während die letztere nicht schwingt und daher auch die Schwingungen nicht fortpflanzt, sondern aufhebt. Diesem Umstande müsste also auch bei der Diagnose Rechnung getragen werden.

Den Schluss der ersten Arbeit bilden einige aus dem Besprochenen gewonnenen Grundsätze, die ich mir hier zu wiederholen gestatte:

1. Die Schallschwingungen schreiten fort im umgekehrten Verhältnisse zur Dichtigkeit, zum Körperreichtum und zur Heterogenität des Fluidums.

2. Die Fortpflanzungsfähigkeit verschwindet besonders durch die morphologische Heterogenität und durch den Reichthum an Körperchen.

3. Die Heterogenität einer Flüssigkeit bemisst sich nach der Menge des Zerfalls der Pseudomembranen und der Fibrinflocken und Eiweissgerinsel, besonders aber nach der Gegenwart elementarer Organismen, d. h. des Leukocitins und der Epithelialzellen, gewöhnlicher wie eitriger.

4. Der äussere Character, Farbe, Dunkelheit, Undurchsichtigkeit, Klebrigkeit, spiegelt nicht immer getreu die innere Beschaffenheit einer Flüssigkeit ab. Dieselbe muss einer chemisch-mikroskopischen Analyse unterzogen werden.

5. Die grosse Klebrigkeit einer Flüssigkeit verringert bis zu dem Punkte, wo sie Faden ziehend wird, in nicht bemerkens-

werther Weise, in Folge ihrer Homogenität, die Fortpflanzungsfähigkeit für die feinsten Schallschwingungen.

6. Die dichten, körperreichen Flüssigkeiten, die eingeschlossen sind von dicken, feuchten und höckerigen Membranen, verhalten sich so, wie reflectirende Medien und verstärken in Folge dessen den Schall an den peripheren Parthieen.

7. Daraus entspringt eine constante Thatsache, die als ein neuer diagnostischer Beitrag in die Lehre von der Auscultation aufgenommen werden muss.

8. Die Uebereinstimmung der Gesetze des Lichtes und des Schalles giebt die weiteste, solideste und sicherste Erklärung für die besprochenen Thatsachen und Phaenomene.

Die zweite Arbeit, die *B.* über dasselbe Thema lieferte, erschien 1877. In ihr hat er die seit seiner ersten Arbeit gemachten Erfahrungen aufgespeichert. Es erscheint uns darin zwar das alte Sympton, aber verfeinert, gewissermassen ausgefeilt. Den bei Weitem grössten Theil derselben bilden sehr genau angeführte Krankengeschichten, in denen die Diagnose fast einzig und allein auf die Güte seines Symptomes hin gemacht werden konnte. Es sei uns erlaubt auch aus diesem zweiten diagnostischen Beitrage einige Stellen anzuführen.

Was zunächst das rein seröse Exsudat betrifft, so führt er darüber nichts Weiteres an. Wohl aber beschäftigt er sich sehr eingehend zunächst mit den serös-fibrinösen Exsudaten, dann mit den serös-purulenten, und endlich auch mit den hämorrhagischen.

Im Eingange ergeht er sich in einigen Sätzen nochmals über die schon früher besprochenen Beziehungen des Fibringehaltes eines Exsudates zu der Dichtigkeit desselben und stellt folgende Schlüsse auf:

1. Die Quantitätszunahme des Fibrins beeinflusst in nicht bemerkenswerther Weise die Zunahme der Dichtigkeit.

2. Die Zunahme der organischen Substanzen übt in hohem Grade Einfluss aus auf die Zunahme der Dichtigkeit.

Die Richtigkeit dieser Sätze ergeben die akustischen Erfolge; denn wir fanden, dass grosse Mengen von Fibrin und fibrinogener Substanz die Intensität der Fortpflanzung eines Wortes in nicht bemerkenswerther Weise verändern. Wohl aber beobachteten wir andererseits, dass die Intensität der Fortpflanzung besonders abgeschwächt wird in den unteren Theilen des Exsudates, also dort, wo nach dem Gesetze der Schwere sich die or-

ganischen Substanzen anhäufen. Diese Thatsachen nun berechtigen uns von Neuem zu der Annahme, dass die grössere Dichtigkeit, oder, was dasselbe ist, das höhere specifische Gewicht eine gegentheilige Bedingung ist für die Fortpflanzungsfähigkeit der feinsten Schwingungen; ferner dass die Dichtigkeit einer Flüssigkeit in engster Beziehung steht zum Reichthum an Körperchen (Leucocitin, Eiterkörperchen, Blutkörperchen);

dass die Dichtigkeit in mittlerer Beziehung steht zu den organischen Substanzen und zum Eiweiss;

dass endlich die Dichtigkeit in geringster Beziehung steht zum Fibrin und der fibrinogenen Substanz.

Daraus erklärt es sich also, dass Flüssigkeiten, die sehr reich sind an Fibrin und fibrinogener Substanz, fähig sind, die feinsten Schwingungen ganz gut fortzuleiten. So erzählt *B.*, dass diess auch der Fall gewesen sei, wenn die Exsudate so reich an Fibrin waren, dass dieselben bei der Punction in geronnenen Stücken herausgekommen seien.

Nicht ohne Interesse ist es, besonders bei serös-fibrinösen Exsudaten, nach der von *B.* angegebenen Methode zu auscultiren. Er machte nämlich bei der Auscultation die Wahrnehmung, — von der man sich leicht selbst überzeugen kann —, dass die Abnahme der Schwingungen vor sich gehe in bestimmbar abgestuften und in feststehender Weise von einer Flüssigkeitsschichte zur anderen und führt dies an einem Beispiele in netter Weise vor. Er hat zu diesen Untersuchungen das Wort *tren-ta-tre* (33) gewählt, für welches bei unseren Versuchen ein deutsches Wort auszuwählen und einzusetzen wohl nicht nöthig ist, da die Aussprache dieses italienischen Wortes kaum Jemandem schwerfallen dürfte. Von diesem stufenweisen Verschwinden der Fortpflanzung des Wortes *tren-ta-tre* ist Folgendes constatirt:

1. Der erste Buchstabe, welcher verschwindet, ist das *r*; das Wort pflanzt sich also fort: *ten-ta-te*.
2. Der zweite Buchstabe, welcher verschwindet, ist das *t*; das Wort pflanzt sich dann fort: *en-a-e*.
3. Nun verliert sich das *n* und es bleiben nur die Vocale: *e-a-e*.
4. Jetzt verschwinden auch die Vocale, indem sich der Ton in eine motorische Schwingung umwandelt, die man vergleichen könnte mit einem *appolso labiale*, d. h. mit dem Geräusche, welches entsteht, wenn man eine kleine Menge Luft gegen die geschlossenen Lippen angepresst und diese dann plötzlich öffnet.

5. Die fühlbare Bewegung hört endlich vollständig auf und man hört dann Nichts mehr.

Handelt es sich nun um eine sehr dünne Flüssigkeit, ein rein seröses Exsudat, so pflanzt sich das Wort tren-ta-tre, klanglos ausgesprochen, nicht nur in jedem seiner Buchstaben ganz getreu fort, sondern der Endbuchstabe bildet ein langgezogenes Echo = tren-ta-te-e-e-e.

Handelt es sich um serös-fibrinöse Exsudate, so ist beobachtet worden, dass selbst eine sehr grosse Quantität fibrinogener Substanz nicht im Stande ist, auch nur einen Buchstaben verschwinden zu lassen. Der Einfluss, den sie ausübt, ist der, dass sie die Resonanz so dämpft, als wenn die helle Stimme aus der Ferne fortgepflanzt sei. Hierbei ereignet es sich öfters, dass die Fortpflanzung der Stimme einen wahren Rückgang erleidet, ein Umstand, den man gewiss den hier und da sich findenden, mehr oder weniger höckerigen und feuchten, fibrinösen Ablagerungen auf der Pleura zuzuschreiben hat. Diese werden ungefähr denselben Einfluss ausüben, wie ein fremder Körper, der auf eine tönende Fläche gebracht wird. Treten diese Umstände ein, dass derartige für den Stimmfremitus hinderliche Momente vorhanden sind, so ist es leicht möglich, den Fehler zu begehen, serös-eitriges Exsudat zu diagnosticiren, anstatt eines serös-fibrinösen. In solchen Fällen mache man Gebrauch von einem von B. angegebenen Hilfsmittel. Er gibt nämlich den Rath, man soll genau den Raum auscultiren, der eingeschlossen ist zwischen der vorderen und hinteren lineä paraxillaris. Es ist dies die Stelle des Thorax, welche von grösseren Muskeln entblösst ist, woselbst deshalb die Fortpflanzung der Stimme besser beobachtet werden kann, als an jedem anderen Punkte. Sollten nun zufälliger Weise gerade auch in dieser Gegend an der inneren Thoraxwand sich croupöse Ablagerungen befinden, so werden die dadurch hervorgerufenen Modificationen der Fortpflanzung der Stimme nicht sehr bedeutend sein, da gewissermassen ein Ausgleich stattfindet durch die hier vorhandene geringere Muskeldecke. Ferner wissen wir, dass die bei vorhandenen Flüssigkeitsansammlungen im Thorax entstandenen Ablagerungen, sich niemals gleichmässig bilden. Dadurch wird die Thatsache leicht Erklärung finden, dass die Fortpflanzung der klanglosen Stimme an verschiedenen Punkten des Thorax gleichzeitig eine verschiedene sein kann, an dem einen nämlich eine klare, deutliche, an dem anderen dagegen eine dumpfe.

Fände man z. B., dass an höher gelegenen Theilen des Thorax der Stimmfremitus dumpf sei, an tiefer gelegenen aber hell, so würde man an eine körperreiche Flüssigkeit wohl kaum denken können, da sich die Körperchen in Folge ihrer eigenen Schwere nach der Tiefe senken und dadurch daselbst Abschwächung des Vocalfremitus bewirken würden. Dass solche Ablagerungen, namentlich bei der croupösen oder der hyperplastischen Pleuritis mehrere Centimeter in der Dicke übersteigen können, ist öfter beobachtet worden.

Sind nun ferner solche serös-fibrinöse Exsudate abgekapselt, so kommt es darauf an, ob die dieselben umgebenden Membranen überhaupt fähig sind, mitzuschwingen oder nicht. Sind sie dazu fähig, so bilden sie an sich selbst kein absolutes Hinderniss für die Fortpflanzung des klanglos gesprochenen Wortes. Sind die betreffenden Membranen dagegen nicht fähig, zu schwingen, so löschen dieselben durch sich selbst die Intensität des Klanges stufenweise aus, so dass sie von dem klanglos gesprochenen Worte auch nicht einen Buchstaben zurücklassen.

Hat man Kenntniss von allen diesen Umständen, so wird es mit Zuhülfenahme unseres Symptomes meist gelingen, selbst schwierigere Fälle richtig zu deuten.

Verweilen wir nun einen Augenblick bei der in der zweiten Arbeit *B.*'s als zweite Klasse angeführten, bei der der serös-purulenten Exsudate. Gerade hier, sagt *B.*, müsse man alle die bereits angegebenen Cautelen beim Auscultiren ganz besonders in Anwendung bringen; nirgends dürfe man Etwas vergessen oder Etwas nicht in Berechnung ziehen, wolle man nicht sehr leicht in grobe Fehler gerathen bei der Diagnose. Das Ohr solle man entweder an der oben beschriebenen Gegend, wo sich aus anatomischen Gründen die Fortpflanzung des Schalles klarer ergibt, anlegen oder an der Rückenfläche, an dem Raume zwischen den beiden Schulterblättern. Zu diesem Zwecke lasse man den Patienten die Arme so kreuzen, dass die L Hand das R Schultergelenk bedeckt und umgekehrt die R Hand das L Schultergelenk. So wird man im Stande sein, zumal wenn man dem Kranken befiehlt, die Ellenbogen zu erheben, eine ziemlich grosse Ausdehnung zu auscultiren. Auch wird es nützlich sein, dass man den Patienten, während man an den verschiedenen Stellen auscultirt, in der Aussprache des Wortes immer abwechseln lässt zwischen klangvoller und klangloser Stimme. Um zu richtigen

Resultaten zu kommen ist es Erforderniss, auch die leichtesten Modificationen nicht unbeachtet zu lassen. Hat man Kinder zu behandeln, so möge man wohl berücksichtigen, dass hier die grosse Elasticität des kindlichen Thorax der Grund ist für die grössere Resonanz jeder noch so geringen Stimmvibration. Es wird daher von Vortheil sein, die Brust solcher kleiner Patienten womöglich mit einem doppelten Handtuche zu bedecken, um dadurch die übergrosse Intensität, die eine Folge der Elasticität ist, abzdämpfen.

Bei diesen serös-purulenten Exsudaten werden natürlich die oberen Schichten dünner sein und demgemäss die Fortpflanzungsfähigkeit daselbst eine ziemlich bedeutende, so dass man selbst das klanglos gesprochene Wort mit annähernder Klarheit vernehmen wird. Das Hauptunterscheidungsmerkmal dieser Exsudate nun von den serös-fibrinösen besteht darin, dass bei diesen die Grenze zwischen dichterem und dünnerer Schichte durch graduelle Abstufungen gebildet wird, bei jenen dagegen sich auf einmal markirt. Nicht wird sich diese Grenzlinie bei den serös-purulenten Exsudaten characterisiren durch die verminderte Intensität der Vibrationen, welche die Buchstaben des unverändert gebliebenen Wortes fortpflanzen, sondern durch eine Veränderung derselben, die in directem Verhältnisse steht zur Quantität der vorhandenen Körperchen. So werden von dem Worte trentatre die Konsonanten meist nicht mit fortgeleitet.

Haben wir nun mit Hülfe unseres Symptomes erkannt, dass es sich um eine körperreiche, endopleurale Flüssigkeit handelt, so wäre es wohl nicht unberechtigt, zu fragen: müssen die im Serum suspendirten Körperchen einzig und allein nur Eiterkörperchen sein? Ist nicht auch das Blut eine körperreiche Flüssigkeit? Wird nicht auch das Blut in Folge dessen im Stande sein, eine Schallschwingung abzuschwächen und aufzuheben? Ohne Zweifel. Also wäre es mitunter wohl auch möglich, dass wir es mit einem hämorrhagischen Exsudate zu thun haben, wenn wir die Kenntniss von dem Körperreichtum der ergossenen Flüssigkeit erlangt haben. Indess, um diesen Fall zu diagnosticiren, ist es nöthig, alle anderen am Kranken zu Tage tretenden Symptome in Erwägung zu ziehen und sich nicht allein auf die Güte unseres Symptomes zu verlassen, wie dies bei den bisher angeführten Arten pleuritischer Exsudate meist möglich war. Hier müssen wir bedenken, dass bestimmte

Krankheiten, bei denen sich secundär ein Pleuraexsudat entwickeln kann, gewöhnlich eine bestimmte Eigenschaft der Flüssigkeit voraussagen lassen. So wissen wir ja erfahrungsgemäss, dass Puerperalfieber, Variola, Scarlatina, croupöse Pneumonie, wohl auch die Pleuritis der Phthisiker vorwiegend eitrige Exsudate liefern, während der hämorrhagische Infarct, wenn er nicht zum Abscess oder zur Gangrän führt, meist seröses Exsudat zur Folge hat, ebenso die acute, sogenannte rheumatische Pleuritis. So wissen wir aber auch, dass gewisse Krankheiten hämorrhagische Exsudate im Geleite führen. Unter diesen wären besonders anzuführen: pleuritis tuberculosa, pleuritis cancerosa, ferner Fälle von hoher Cachexie, so bei Scorbut, Malaria, bei gewissen pathologischen Zuständen der Nieren, des Herzens, bei einer veralteten pleuritis hyperplastica u. s. w.

B. gibt folgende Bedingungen an für die Berechtigung einer Diagnose auf pleuritis hämorrhagica:

1. Das Vorhandensein eines aussergewöhnlichen Zustandes und das Vorhandensein der Umstände, die sich mit einem haemorrhagischen Exsudate verbinden;

2. Das Fehlen jenes classischen Bildes, nach welchem man gewöhnlich, unabhängig von den Erfolgen der Auscultation, die Diagnose einer eitrigen Flüssigkeit annimmt;

3. Das tägliche Feststehenbleiben auf dem unveränderten status quo;

4. Die Vibrationen sind entweder sehr abgeschwächt oder völlig aufgehoben. Im ersteren Falle sind dann die Vibrationen der Art abgeschächt, dass man die Annahme einer körperreichen Flüssigkeit machen muss. Dabei wäre noch zu bedenken, dass sich ein hämorrhagisches Exsudat dauernd finden kann, ohne dass sich eine Gerinnung des Blutes einstellt oder dass die Blutkörperchen eine bedeutende Veränderung erleiden müssten.

Nachdem wir nun hier in Kürze die einzelnen Kategorien der pleuritischen Exsudate in Bezug auf unser Symptom vorgeführt haben, erübrigt uns noch, wenige Worte hinzuzufügen über einige Punkte, die bei der Auscultation von Pleuritis-Kranken jeder Art zu berücksichtigen sind.

Was zunächst die Stimme des Patienten betrifft, so ist dieselbe meist etwas schwächer und zugleich in einer eigenthümlichen Art verändert im Vergleich zu der in gesunden Tagen.

Die Sprache geht meist sehr mühsam, in kurzen, stossweise hervorgebrachten Absätzen vor sich (*vox interrupta*). Daher wird der Stimmfremitus bei Pleuritikern auf beiden Seiten öfter schwächer gefühlt werden als in gesunden Tagen.

Ein Moment, welches auch nicht ausser Acht gelassen werden darf, ist der Umstand, dass man normaliter den Stimmfremitus rechterseits stärker fühlt als linkerseits, der übrigens durch anatomische Verhältnisse leicht seine Erklärung findet. Es ist nämlich der rechte Bronchus weiter und mehr quer gerichtet als der linke, daher geeigneter für die Schallfortpflanzung. Auch ist der Stimmfremitus abhängig von der Dicke der Brustwandungen und der Stärke der Stimme.

Ferner versäume man nie, den Fremitus zu wiederholten Malen zu untersuchen und besonders dann, nachdem man den Patienten hat kräftig husten lassen. Es kann sich dabei öfter ereignen, dass eine vorher beobachtete Abschwächung verschwindet, wenn nämlich Bronchien, die mit Schleim verstopft waren und deshalb für die Schallfortpflanzung ein Hinderniss darboten, durch das Husten wieder durchgängig gemacht wurden.

In Bezug auf die Lageveränderungen des Exsudates bei Lageveränderung des Patienten ist es, wie bereits erwähnt, nöthig, einige Zeit vergehen zu lassen, ehe man genau die Dämpfung und die anderen Symptome des Ergusses feststellen kann an dem Punkte, wo man nach dem Gesetze der Schwere denselben vermuthen muss. Die Zeit, die vergeht bis zur völligen Translocation wird hauptsächlich abhängig sein von der Zähigkeit und Klebrigkeit des Exsudates. Dieser Lagenwechsel fällt natürlich weg, sowie die ergossene Flüssigkeit abgekapselt ist.

Nicht allzuseiten beobachtet man, dass in einem grösseren Gebiete, welches Abschwächung oder Aufhebung des Fremitus zeigt, sich manchmal ein oder mehrere Punkte, oder, wie *Ferber* sagt, kleine Inseln finden, an denen der Fremitus ganz deutlich gefühlt wird. Solche Stellen zeigen uns an, dass daselbst zwischen der Lunge und der Thoraxwand Verwachsungen vorhanden sind. Diese verhindern nun entweder, dass die Lunge an der betreffenden Stelle abgedrängt wird oder sie sind so breit und dick, dass die Lunge zwar nicht an der Thoraxwand anliegt, wohl aber eine gute Vermittelung zwischen ihr und der Wand für die Schwingungen gegeben ist.

Endlich sei noch erwähnt, dass der Stimmfremitus oberhalb des Exsudates öfter verstärkt gefunden wird. Es wird diess dann der Fall sein, wenn die oberhalb des Ergusses gelegenen Parthien der Lunge zwar noch lufthaltig, aber doch in ziemlichem Grade comprimirt sind.

An einer Stelle seiner ersten Arbeit sagt *B.*, dass die exacte Diagnose die souveräne Macht in der Praxis sei, weil die exacte Diagnose die nothwendigste Bedingung für die Behandlung ist. Wird man das von uns beschriebene, von *B.* gefundene Symptom richtig handhaben, so dürfte man in den meisten Fällen von pleuritischem Exsudate durch dasselbe allein im Stande sein, eine exacte Diagnose zu stellen. Dies ist jedenfalls gerade für die pleuritis exsudativa von sehr grossem Werthe, weil man bei dieser Krankheit weder aus der Temperaturcurve einen sicheren Schluss ziehen kann, — oft zeigen seröse Ergüsse einen hoch fieberhaften, eitrige dagegen einen völlig fieberlosen Verlauf —, noch auch die chronologischen Verhältnisse einen bestimmten Anhaltspunkt geben.

Dieses Symptom nun, auf das *B.* zuerst aufmerksam gemacht, wurde auch hier, in der Klinik des Herrn Geh. Hofrathes Dr. C. Gerhardt in den Fällen von pleuritis exsudativa bei der Diagnose in Rechnung gezogen. Ich selbst war öfters zugegen bei den von meinem hochverehrten Lehrer angestellten Prüfungen des Pectoralfremitus solcher Kranken und kann bestätigen, dass sich die Güte dieses Symptomes auch bei uns bewährt hat, ja sogar, dass dieses Symptom wirklich einen Triumph gefeiert hat über die Pravaz'sche Spritze, wie wir unten erfahren werden.

Es sei mir nun erlaubt, an dieser Stelle einige der Fälle, die ich ihres besonderen Interesses halber aus der Anzahl der in hiesiger Klinik zur Beobachtung gekommenen herausgelesen habe, etwas genauer anzuführen.

1. J. F., Lehrer in Z., verheirathet, 28 Jahr alt. Der Vater des P. (71 Jahr alt) sowie die Mutter (68 Jahr alt) leben beide und sind gesund. Von zehn Geschwistern starben vier im Alter bis zu einem Jahre, die anderen sechs sind gesund. Er selbst hat zwei gesunde Kinder. P. will immer gesund gewesen sein mit Ausnahme einer erlittenen „Kehlkopfentzündung“ im Jahre 1872, die unter geringer Heiserkeit, Gefühl von Kratzen im Kehlkopfe, Husten und schleimigem Auswurfe verlief, im Ganzen ein Jahr dauerte, dabei bald schlimmer, bald besser wurde. Im September 1875 stellte sich allmählich Husten ein, der im Verlaufe der Wintermonate sich immer mehr verschlimmerte. Dabei wurde immer reich-

licherer, dickerer, schleimiger Auswurf entleert. Der Husten steigerte sich so, dass P. Schmerzen in der Gegend der Insertion des Zwerchfells bekam. Sein sonstiges Wohlbefinden indess war absolut nicht gestört. Er hatte Appetit, Kraftgefühl; auch war er vollkommen fähig, seinem Berufe nachzugehen. Fieber war nicht vorhanden. Nachdem sich dann P. am 6. Februar 1876 einer starken Durchnässung und Erkältung ausgesetzt hatte, erkrankte er am 13. Februar e. a. mit starkem Krankheitsgefühl und Schüttelfrost, dem Hitze und Schweiss folgten. Der Husten wurde plötzlich viel heftiger. Schon in der ersten Nacht will P. das Bewusstsein verloren haben und soll dasselbe in den nächsten zehn Tagen nicht wiedergekehrt sein. Er selbst weiss über diese Zeit Nichts anzugeben. Nach Aussage seiner Frau soll er während dieser Zeit kein Blut ausgehustet, dagegen heftig delirirt haben. Auf seine Umgebung habe sein Zustand einen sehr beängstigenden Eindruck gemacht.

Nach Rückkehr des Bewusstseins trat sehr grosse Mattigkeit ein; der Appetit war schlecht, ausserdem grosse Athemnoth vorhanden. In der Brust keine Schmerzen; jede Seitenlage noch möglich. Der Schlaf gut, Stuhl unregelmässig. P. behauptet während dieser zehn Tage sehr heruntergekommen zu sein.

Von jetzt ab Husten mit reichlich grünlichgelbem Auswurfe, heisere Stimme, schlechter Appetit und, bis zum August desselben Jahres andauerndes, täglich zweimal erfolgendes Erbrechen von Schleim und genossenen Speisen. Hierzu gesellten sich von Mitte März an Diarrhöen, die auch mit wechselnder Heftigkeit bis August andauerten. P. erzählt, an einigen Tagen zehn bis zwölf diarrhoische Stühle gehabt zu haben. Im Laufe des Monat März besserte sich sein Appetit und P. nahm an Kraft wieder etwas zu, so dass er im Beginn des April, wenn auch beschwerlich, anfangen konnte, kleine Verrichtungen seines Dienstes vorzunehmen. Sein Zustand blieb sich während der nächsten Monate ziemlich gleich, die Kurzathmigkeit wurde etwas geringer. Kein Druck oder Schmerz auf der Brust. Husten und Auswurf minderten sich von Mai ab und es blieben nur das erwähnte Erbrechen sowie die diarrhoischen Stühle zurück. Auch der Appetit wurde besser. P. begab sich nun im August desselben Jahres vier Wochen lang nach Ems. Dasselbst trank er Kränchen, gebrachte warme Bäder mit warmer Douche auf die rechte Brust und ebendasselbst Jodeinpinselungen. Das Erbrechen sowie die Durchfälle verloren sich während der ersten acht Tage seines Aufenthaltes in Ems. Doch jetzt traten wieder Schwerathmigkeit, Engigkeit auf der Brust und Husten mit reichlichem Auswurfe in den Vordergrund. Von nun an konnte P. nur auf der rechten Seite liegen wegen der sich bald einstellenden hochgradigen Schwerathmigkeit und des stärkeren Hustens bei linker Seitenlage. P. magerte bei der verordneten Diät in Ems ab. Nach Hause zurückgekehrt ass er nach Appetit und nahm an Kraft und Körpervolumen zu. Die Kurzathmigkeit, sowie das Unvermögen auf der linken Seite zu liegen blieben gleich. Bis zu seinem Eintritte ins hiesige Spital sollen keine weiteren Veränderungen eingetreten sein. Bestimmt hebt P. hervor, während des ganzen Winters an derselben hochgradigen Kurzathmigkeit gelitten zu haben, die sich besonders zeigte bei Körperbewegungen, so beim Treppensteigen. Er ging während des Winters nur in das ca. 100 Schritte entfernte Wirthshaus; in der Schule wohnte er. Zu einem Wege von zehn Minuten in ein benachbartes Dorf brauchte er einmal über dreiviertel Stunden. Appetit jetzt gut; die Diarrhöen sind verschwunden. Seine Aufnahme ins Juliusspital erfolgte am 21. Mai 1877. Hier klagte P. über Kurzathmigkeit, Husten mit spärlich-

schleimigen Auswürfe, besonders heftig bei Körperbewegungen, Unvermögen auf der linken Seite zu liegen, geringem Belage der Stimme.

Potatorium und Syphilis werden negirt.

P. ist von kräftig angelegtem Körperbau, seine Ernährung ziemlich heruntergekommen. Die Haut ist blass. Die Lippen sind etwas livid; das Zahnfleisch blass; die Zunge am Rande geröthet, sonst weisslich belegt; die Rachentheile stark injicirt, sonst ohne Veränderung; die Stimme nur wenig belegt, klangvoll. Die laryngoscopische Untersuchung ergibt: L Stimmband steht bei der Respiration nahezu in der Medianlinie, bewegt sich bei der Phonation nur sehr unausgiebig und klafft dann mit starker Concavität nach aussen. Das R Stimmband zeigt normale Stellung und Beweglichkeit. An der anomalen Stellung und Bewegung des L Stimmbandes theilhaftig sich in gleicher Weise der L Aryknorpel. Die Halsmuskeln springen ziemlich stark vor, sind bei der Athmung theilhaftig, rechterseits stärker prominirend als linkerseits. Die L Claviculargruben tiefer eingesunken als die R. Die R Schulter steht etwas höher als die L. Die R Brusthälfte ist in ihrer ganzen Ausdehnung mehr gewölbt als die L. Die Intercostalräume sind R mehr verstrichen als L. Auch steht die R Brustwarze höher als die L. Der Thoraxumfang beträgt

in der Höhe des 4. Rippenknorpels R 49,5 L 48,0

" " " " process. ensiform. R 49,5 L 46,5.

der Sternovertebraldurchmesser am proc. ensif. 25,5.

Die Athmung ist beschleunigt, angestrengt; oberes Brustathmen. In der oberen Brusthälfte sind die Excursionen beiderseits ausgiebige und ziemlich gleiche; nur setzt die R etwas früher ein als die L. In der unteren Brusthälfte werden die Intercostalräume inspiratorisch L etwas eingezogen, R nicht. Dagegen findet sich unterhalb des R Rippenbogens vom process. ensiform. bis auswärts von der Mammillarlinie eine beträchtliche inspiratorische Einziehung, die L fehlt. Am ausgiebigsten ist dieselbe unterhalb und unmittelbar nach R vom process. ensiform. Dasselbst wird das Epigastrium in einer Breite von drei Querfinger bis zu einer Tiefe von 1 — 1½ Centimeter eingezogen.

Bei der Percussion der Lungen erhält man L überall hellen, vollen Schall, der hinten bis zur Höhe des 12. Brustwirbels reicht; R in der supraclavicular-Grube und unmittelbar unter der Clavicula stark gedämpften, tympanitischen Schall, der um ein Wenig höher wird beim Oeffnen des Mundes. Am Sternalrande schwaches Münzenklingen. Vom oberen Rande der 2. Rippe R an ist der Schall bis unterhalb des Rippenbogens leer. Die Dämpfung reicht nach L bis zur Mitte des manubrium sterni, weiter unten bis zum L Sternalrande. Am Rücken zeigt der Schall fast dieselben Verhältnisse wie vorn, nur reicht die dampf-tympanitische Dämpfung unmittelbar an der Wirbelsäule etwas weiter nach abwärts. An der R Brusthälfte überall brettnähnliche Resistenz. Das Athmungsgeräusch L allenthalben scharfvesiculär, von spärlichem Rasseln begleitet; R an der Spitze und in der oberen Hälfte des In rascapularaumes weiches Bronchialathmen; dasselbe nimmt nach abwärts rasch zu und verschwindet in der unteren Hälfte vollständig. Der Stimmfremitus ist R vorn ziemlich abgeschwächt, in der Axillarlinie (vorderen) in einer kleinen Zone etwas stärker, wird aber in der Axillarlinie wieder schwächer; in der fossa supraspinata ist der Fremitus nur wenig abgeschwächt, an der äusseren Seite des

Rückens schwach, doch fühlbar und nimmt gegen die Wirbelsäule zu wieder an Stärke ab. In der mittleren Partie der R scapula hört man bei der Auscultation der Stimme eine schwache Aegophonie.

Der Spitzenstoss des Herzen im 6. Intercostalraum, in der Mitte zwischen Mammillar- und vorderer Axillarlinie, verbreitert, mässig kräftig. Die obere Herzgrenze beginnt am oberen Rande des 5. Rippenknorpels und reicht nach aussen in ziemlich grossem Bogen etwas weiter als die Mammillarlinie. An der Mitral-klappe, schwächer an der Tricuspidalklappe, ist neben dem ersten Tone ein kurzes, blasendes Geräusch zu hören. Der erste Aorten- und Pulmonalton sind dumpf; die zweiten Töne an allen Ostien gespalten, überall sehr laut, über der Pulmonararterie accentuirt. Das Abdomen wenig gewölbt, gespannt, nirgends schmerzhaft. Die untere Lebergrenze steht percutorisch im Bereiche des R Lappens fasst 2 Querfinger breit oberhalb des Nabels. An dieser Stelle findet sich in der Breite eines Querfingers eine mit der Inspiration synchronische, percutorisch nachweisbaren Verschiebung des unteren Leberrandes nach aufwärts. In der Mittellinie steht die untere Grenze ca. 2 Centimeter breit unterhalb der normalen Stelle. Die äussere Grenze des L Lappens schneidet den Rippenbogen in der L Axillarlinie. Temperatur normal; Puls klein, weich, leicht unterdrückbar, nicht beschleunigt. Harn ziemlich reichlich, klar, dunkelgelb, ohne Eiweiss und Zucker. Sputa spärlich, glasig.

Am 25. Mai wurde P. klinisch demonstirt. Es wurde die Diagnose gestellt auf: pleuritis exsudativa lat. dextr. Bezüglich der Qualität des Exsudates neigte man sich der Ansicht zu, mit Berücksichtigung der Erscheinungen des Stimmfremitus, dass es sich um ein vorwiegend seröses Exsudat handeln dürfte. Eine im 6. Intercostalraum in der vorderen Axillarlinie gemachte Probepunktion zeigte eine trübe, gelblich-grünliche Flüssigkeit. Die mikroskopische Untersuchung ergab einen äussert reichen Fettgehalt. Mittels des Potinschen Aspirationsapparates wurden nun 4200 Centimeter dieses Exsudates entleert. Specificsches Gewicht: 1032.

Die Punktion verlief ohne Zwischenfall. Bei dem sich einstellenden Hustenreize wurde die Punktion unterbrochen. Die obere Dämpfung befand sich jetzt am unteren Rande der 4. Rippe, am Rücken noch etwas über dem angul. scapul. Nach der Operation trat vollständiges Wohlbefinden des P. ein, abgesehen von geringem Hustenreiz, der bald nachliess. Bei einer Untersuchung am Abend desselben Tages ergab sich, dass der Spitzenstoss und die äussere Herzgrenze um 2 Centimeter nach R gerückt sind; die untere Lebergrenze normal. Die früher erwähnte respiratorische Verschiebung sowohl nach aufwärts wie nach abwärts ist verschwunden. Der Thoraxumfang beträgt

in der Höhe des process. ensiform. R 46,5. L 45,5. Der Sternovertebraldurchmesser in der Höhe des process. ensiform. 23 Ctm.

P. schreitet während der nächsten Tage in seiner Besserung ausserordentlich fort, der Appetit nimmt zu. Seine Stimme ist nur um Weniges schwächer. Die laryngoskopische Untersuchung zeigt, dass sich die Stimmbänder in ziemlich normalen Verhältnissen befinden. Selbst bei stärkeren Körperbewegungen hat P. keine beträchtliche Athemnoth. Am 10. Juni beträgt sein Thoraxumfang in der Höhe des process. ensiform. R 45,5 L 45,0. Am 13. Juni wird P. geheilt entlassen.

Im September desselben Jahres stellte sich P. wieder vor. Er zeigt ein gutes Aussehen und lobt sein Befinden selbst. Er vermag weite Wegstrecken,

sogar Bergtouren ohne wesentliche Anstrengung und Athemnoth zurückzulegen. Das Sprechen in der Schule ist ihm nicht beschwerlich. Er lebt in den meisten Dingen wie vor seiner Erkrankung. Die Thoraxcursionen sind, wenigstens in der oberen Hälfte, gut; eine wesentliche Schrumpfung ist nicht vorhanden.

Dieser Fall ist in sofern von besonderem Interesse für uns, weil er das Analogon bildet zu einem von B. in seiner ersten Arbeit berichteten. Hier wie dort wurde auf die Resultate des beobachteten Stimmfremitus hin die Diagnose auf seröses Exsudat gestellt. Hier wie dort war man über die äusseren Erscheinungen der ausgesaugten Flüssigkeit erstaunt, da sie die Güte des besprochenen Symptomes in den Schatten zu stellen schienen. Hier wie dort aber ergab sich, dass die Stimmvibrationen richtig geführt hatten, dass eine fettige Umwandlung des Exsudates stattgefunden hatte.

2. V. H., Holzspalter und Laternenanzünder aus Z., 32 Jahr alt. Der Vater des P. starb 60 Jahr alt an einem Unterleibsleiden, die Mutter 64 Jahr alt in Folge eines Traumas. Von seinen sieben Geschwistern sind sechs gesund, ein Bruder starb im 24. Jahre am Typhus. Kinderkrankheiten hatte P. nicht durchzumachen. Im 16. Jahre befand er sich zwei Tage im Spitale wegen Schlingbeschwerden, Schmerzen im Halse und Heiserkeit. Anfangs Dezember 1877 wurde P. eines Mittags plötzlich von einem heftigen Schüttelfrost befallen, der drei Stunden anhielt und dem starkes Hitzegefühl folgte. Bereits eine halbe Stunde vorher hatte er stechende Schmerzen in der L Seite bekommen, begleitet von Husten mit reichlichem Auswurf und Athembeschwerden. Diese stechenden Schmerzen dauerten drei Tage. Der Husten, sowie der Auswurf, dem nie Blut beigemischt war, verschlimmerten sich. P. klagte jetzt häufig über Kopfschmerzen. Auch die Athmungsbeschwerden nahmen zu und waren bisweilen so hochgradig, dass der Kranke im Bette aufsitzen musste (Orthopnoe). Auf der R Seite konnte P. nicht liegen, weil sich bei dieser Lage heftige Hustenanfälle einstellen. Am 5. Januar 1878 waren die Beschwerden, besonders die Athemnoth so intensiv geworden, dass der den P. behandelnde Arzt zur Punktion des L befindlichen Pleuraexsudates schritt. P. gibt an, es seien ungefähr 2 Liter klarer, gelblicher (wahrscheinlich seröser) Flüssigkeit entleert worden. Nach der Operation befand er sich besser, besonders hatten die Brustbeschwerden nachgelassen. Aber schon nach 14 Tagen trat wieder eine Verschlimmerung seines Zustandes ein. Am 3. Februar 1878 wurde eine zweite Punktion vorgenommen, bei welcher ungefähr  $\frac{3}{4}$  Liter Flüssigkeit ausgeflossen sein sollen. In den folgenden Tagen befand sich P. zwar ziemlich gut, — der Husten trat nur hie und da des Nachts heftig auf, — doch bemerkte er eine Anschwellung beider unterer Extremitäten bis hinauf in die Gegend des Kniegelenkes. Dieselbe soll sich zu verschiedenen Zeiten verschieden weit nach oben erstreckt haben. Eine bestehende Anschwellung des Unterleibes ist dem P. nicht aufgefallen. Appetit anfangs schlecht, später besser. Stuhlgang alle 2—4 Tage. Als Ursache seiner Erkrankung gibt der Kranke Erkältung bei seinem Dienst als Laternenanzünder an. Alkoholismus sowie Syphilis werden in Abrede gestellt. P. tritt am 11. Februar 1878 ins hiesige Juliuspsital ein.

Der Kranke ist abgemagert, zeigt eine blasse, fahle Hautfarbe. Schleimhäute, sowie Rachenorgane sind blass. Die Nagelglieder der Finger verdickt und cyanotisch. Die Füße stark ödematös, ebenso die Unterschenkel und der Hodensack. Die Trachea weicht nach der gesunden Seite ab. Der Thorax ist in seiner unteren Hälfte sichtlich erweitert, was die Cyrtometercurve deutlich nachweist.

Umfang in der Höhe des process. ensiform. R. 48,0. L. 50,0.

" " " " der costa IV. R. 47,0. L. 49,0.

Die L untere Seitengegend des Brustkorbes wölbt sich kugelig vor; die Inter-costalräume daselbst sind verstrichen und prall gespannt. Die L Seite macht nur geringe Excursionen beim Athmen. Bei der Athmung, die sehr frequent ist, werden alle Hilfsmuskeln sehr in Anspruch genommen. Vorn L oben ist der Percussionsschall gedämpft, tympanitisch; an der entsprechenden Stelle R. dagegen hell und voll. Unterhalb der L clavicula präsentirt sich vollständige Dämpfung, die in den drei oberen Intercostalräumen seitwärts bis zum R. Sternalrande reicht. Sie geht direct über in die Herzdämpfung und setzt sich auch auf die R Seite fort, sodass sie dort in der Mammillarlinie am unteren Rande der vierten Rippe noch nachzuweisen ist, ja sie überschreitet diese Linie nach R um eine Querfingerbreite. In der vorderen Axillarlinie R reicht der helle Schall etwas tiefer nach abwärts als normal. In der L Seitengegend ist der Schall überall gedämpft. L hinten oben starke Dämpfung des Schalles, ebenso auf dieser ganzen Seite weiter abwärts, R dagegen heller voller Schall bis zur Höhe des 11. Brustwirbels.

Die Auscultation ergab L hinten oben Bronchialathmen, ebenso weiter abwärts an der Wirbelsäule, noch weiter unten sehr abgeschwächtes Athmen. R überall Vesiculärathmen. Die Stimmvibrationen sind auf der gauzen L Seite stark abgeschwächt, an dem untersten Theile der Dämpfung fast unfühlbar. L vorn oben hört man Bronchialathmen, etwas nach abwärts abgeschwächtes Athmen,, R überall vesiculär. Der Spitzenstoss des Herzens ist, bedeutend nach R dislocirt, in der Gegend des process. ensiform. zu fühlen. Man nimmt daselbst auch ein Schwirren wahr. An der Herzspitze hört man ein systolisches Geräusch, der zweite Aortenton ist unrein, die Carotidentöne rein. Der Unterleib ist stark ausgedehnt; der Nabel sehr vorgebuchtet, die untere Lebergrenze etwas nach unten gerückt; in den abschüssigen Theilen des Abdomen Dämpfung, sonst überall hell-tympanitischer Schall. Die Inguinaldrüsen etwas geschwollen. In der Kreuzbeingegend ein fanstgrosser Abscess. Die Temperatur ist erhöht, der Puls klein, fadenförmig, frequent; Harn, in geringer Menge gelassen, von hohem specifischem Gewichte, ohne Eiweiss und Zucker, sedimentirt stark. Athemfrequenz 30—34 in der Minute. Der Kranke wurde am 13. Februar 1878 klinisch demonstrirt und hierbei die Diagnose auf pleuritis exsudativa later. sinistr. gestellt u. z. vorwiegend eitriger Natur mit Berücksichtigung des sehr abgeschwächten und zum Theile aufgehobenen Stimmfremitus. Eine Probepunktion mit der Pravaz'schen Spritze ergab aber serösen Inhalt. Dem P. wurde nun der Rath ertheilt, bald seine Zustimmung zur Punktion zu geben. Es wurde ihm spec. diuretic. verabreicht, bestehend aus sem. ros. canin., sem. petros., radix Levistic, radix Ononid., tgl. 3 Tassen mit einem Theelöffel Kal. acet.

Am 15. März wurden aus dem am Kreuze befindlichen Abscesse mittels des Apparates von Dienlafoi 500 Gramm missfarbigen, übelriechenden Eiters entleert. Das Allgemeinbefinden verschlechtert sich; besonders beschwerlich die Athemnoth Am 16. Februar wird der P. wiederum klinisch demonstrirt und durch den Potin'schen

Apparat die Punktion im 5. Intercostalraume in der vorderen Axillarlinie gemacht. Dabei werden 2800 CCTm. Flüssigkeit entleert. Die zuerst entleerte Flüssigkeitsmenge, ca. 600 CCTm., zeigte eine seröse, gelblich-grünliche, etwas Eiter enthaltende Flüssigkeit; die später ausgeflossene dagegen eine eitrige Zusammensetzung. Sie ist stark eiweisshaltig und bluthaltig. Die mikroskopische Untersuchung constatirt: Wenige rothe Blutzellen, sehr viele weisse Blutkörperchen, zahlreiche Fetttropfen und eigenthümlich veränderte Epithelzellen der Pleura.

Die obere Exsudatgrenze ist bis zum oberen Rande der vierten Rippe gesunken; P. fühlt sich besser, Athemnoth bedeutend geringer. Der Thoraxumfang beträgt R 46,0 L 45,0. Hinten reicht die Dämpfung bis zur Höhe des dritten Brustwirbels. Vorn ist der Schall L bedeutend gedämpfter als R, wird aber erst am oberen Rande der vierten Rippe völlig leer. Bis zum 26. Februar wuchs das Exsudat von Neuem. Am Abend dieses Tages waren die Athembeschwerden so hochgradig, dass am Morgen des 27. der Schnitt vorgenommen wurde, u. z. zwischen der Papillar- und der vorderen Axillarlinie. Es entleerten sich ungefähr 3000 CCTm. eitriges Exsudates. Darauf wurde das cavum pleura einer Ausspülung von warmem Wasser mit Zusatz von Carbolsäure unterzogen. Weil der Kranke in besorgniserregender Weise collabirte, wurde ihm reichlich Wein verabreicht und zwei Injectionen von Campher im Laufe des Tages gemacht. Bis zum 2. März wurden täglich zwei Ausspülungen vorgenommen, von da an nur eine. P. befand sich täglich besser. Am L trochanter major hat sich ein 20-Pfennigstückgrosser Decubitur gebildet. Am 3. März zeigt die Brustwunde einen weisslichen, missfarbenen Belag. Bei den seit gestern wieder zweimal täglich vorgenommenen Ausspülungen entleert sich wenig sehr übelriechender Eiter. P. ist heute auffallend collabirt, geniesst fasst gar Nichts und stirbt in der folgenden Nacht unter den Zeichen höchster Erschöpfung.

Aus dem vorliegenden Sectionsbefunde sei nur das auf die Pleura und die Lunge Bezügliche erwähnt. R finden sich lockere, bandförmige Adhäsionen zwischen den Pleurablättern. L sind die Intercostalmuskeln schwärzlich verfärbt. Die pleura costalis ist bedeckt und infiltrirt mit eitrigem Massen. An zahlreichen Stellen derselben finden sich kleinere und grössere Geschwüre, die bis auf die Knochen, resp. die Muskeln und zum Theil auch in dieselben hinein sich erstrecken. Die Lunge ist vollkommen an die Wirbelsäule gedrängt; ihr seröser Ueberzug mit missfarbigem, übelriechendem Eiter bedeckt. In der Tiefe der Pleurahöhle eine trübe, missfarbige, brandiggelbe Flüssigkeit. Die L Lunge selbst ist klein, stark comprimirt, in ihrem unteren Lappen völlig luftleer, mässig blutreich, in der Spitze nur wenig lufthaltig. R Lunge ziemlich voluminös, lufthaltig; im unteren Lappen reicher Blutgehalt und Oedem.

Vorliegender Fall ist der, auf den wir uns schon vorher in unserer Arbeit bezogen haben und jedenfalls eine sehr werthvolle Bestätigung für die Güte des von B. angegebenen Symptomes. Hier hatten die Stimmvibrationen besser und sicherer geführt als die Pravaz'sche Spritze; denn nach der starken Abschwächung und dem theilweisen Mangel des Stimmfremitus schloss man auf ein stark eitriges Exsudat, während die Probepunktion zu der

irrigen Ansicht eines trüb-serösen Ergusses verleitete. Zur Erklärung nahm man an, dass die Spannung der Brustwandung in Folge des durch das Exsudat hervorgebrachten Druckes eine zu grosse sei, um die Vibrationen fortzuleiten. Dass es dieser Erklärung gar nicht bedurfte, zeigte der bei der ausgeführten Punktion ausfliessende Eiter. Ist diess kein Triumph unseres Symptoms? Man zog aus diesem Falle den Schluss, dass für die Canüle der Pravaz'schen Spritze eine möglichst tief gelegene Stelle zum Einstich gewählt werden müsse, um so mehr, als die hier ausgeführte Punktion nur zu evident bewiesen hat, dass sich das Exsudat nach dem Gesetze der Schwere innerhalb der Pleurahöhle schichtet. Vielleicht könnte man die Quelle für einen solchen Irrthum bei der Probepunktion dadurch verschliessen, dass man den Kranken vor derselben tüchtig schüttelte, sodass sich dichtere und dünnere Schichten des Exsudates gehörig vermischten.

3. K. S. lediger Tagelöhner aus H., 37 Jahr. Ueber seine Eltern ist nur zu erfahren, dass seine Mutter im 39. Jahre an Wassersucht gestorben ist. Er hatte im 5. Jahre die rothen Flecken vier Wochen lang, denen ein zwei Jahre andauerndes Augenleiden folgte. Im 13. Jahre lag er einige Zeit wegen Kopfschmerz und Schwindel, angeblich Folgen einer Erkältung, zu Bett und wurde ärztlich behandelt. In demselben Jahre wurde er Arbeiter einer Cigarrenfabrik. Nachdem er sich ungefähr  $\frac{1}{2}$  Jahr daselbst beschäftigt hatte, bekam er Husten mit reichlichen Auswürfe; auch stellte sich Engbrüstigkeit und Herzklopfen ein. Diese Zustände blieben  $\frac{1}{2}$  Jahr lang unverändert. Dann aber gesellte sich blutiger Auswurf dazu, der sich erst nach einem halben Jahr und nachdem P. die Cigarrenfabrik verlassen, verlor. Bei seiner späteren Beschäftigung als Feldarbeiter verloren sich alle Beschwerden, sodass er sich bis zu seinem 22. Jahre vollkommen gesund fühlte. In diesem Jahre bekam er zwei Geschwüre an dem unteren Rande des sternum und in der L Seite. Sie entleerten bei der Eröffnung  $\frac{1}{2}$  Liter Eiter. Nach dreimonatlichem Krankenlager wurde P. geheilt. Die betreffenden Narben sind noch sichtbar. In seinem 30. Jahre wurde er von einem Frauenzimmer angesteckt, während er als Soldat sich im Felde befand. Trotz eines bedeutenden Schankers setzte er den Marsch fort. Nach dreiwöchentlicher äusserer Behandlung soll er geheilt worden sein. Im 33. Jahre fesselte ihn 3 Wochen lang eine R seitige Lungenentzündung ans Bett, von der er vollständig genass. Im 36. Jahre stellten sich Schmerzen im Halse und Schlingbeschwerden ein. Er wurde wegen Syphilis behandelt und machte eine Schmierkur durch. An den Nasenbeinen trug er einen Defect davon. Seit einem Jahre reissende Schmerzen längs der Tibia. Am unteren Drittel derselben entstand ein Knoten, der anfänglich hart, später in der Mitte weich wurde. Seit der Zeit, wo P. wegen Syphilis behandelt wurde, verspürte er in der R Seite, besonders nach stärkeren Bewegungen heftig stechende Schmerzen. Es wurden Jodeinreibungen gemacht, worauf dieselben verschwanden. Ende Febr. 77 kehrten die Schmerzen verstärkt wieder. In der R Seite bildete sich eine etwa

haselnußgrosse, knotige Geschwulst, die beständig wuchs. Nach Anwendung von warmen Umschlägen öffnete sich diese Ende März und entleerte fortan viel Eiter. P. konnte nur auf der L Seite liegen; jede Bewegung schmerzhaft. Der Eiter trüfelte jetzt den ganzen Tag aus der Wunde. Dieselbe schloss sich nach einiger Zeit, brach aber im Juli, gelegentlich eines Falles wieder auf und ergoss viel Eiter. Mitte August stellte sich starker Husten ein; das Allgemeinbefinden wurde schlechter. Die Eitersekretion dauert fort. Der Husten erfolgt in starken Paroxysmen, Schleimiger, eitriger Auswurf wird besonders des Morgens unter Stiekanfällen ausgehustet. Alkoholismus zugestanden. Am 29. October trat P. ins hiesige Spital ein. Bei seinem damaligen Aufenthalte wurde die Diagnose gestellt auf *Empyema necessitatis* und *lues*. Es wurde *syrup. ferr. jodat.* verabreicht und für eine kräftige Ernährung gesorgt und täglich mehrere Hustübungen in R Seitenlage verordnet, behufs Entleerung des Exsudates. Da eine wesentliche Besserung nicht constatirt werden kann, ja, das Exsudat steigt, so wird dem P. gerathen, seine Einwilligung zum Brustschnitte zugeben. Aus Furcht vor dieser Operation verlässt er am 10. Dezember 1877 das Spital. Bei seinem Austritte beträgt der Thorax

Umfang in der Höhe der 2. Rippe L 40,0 R 36,4

                  "          "          "          "          desprocess. ensif. L 39,0 R 35,0.

Vom 27. Dezember ab hörte P. Rasseln in der Nähe der Fistelöffnung. Seit dem 3. Januar 1878 entleert sich, beim Husten sogar im Strahle täglich  $\frac{1}{2}$  Schoppen stinkenden Eiters. Zu gleicher Zeit bemerkte er Schwellung des L Fusses, die bei Berührung schmerzhaft ist. Sonstiges Befinden nicht übel. Er tritt am 10. Januar 1878 wieder ins Spital ein mit dem Entschlusse, sich jeder Behandlungsweise zu unterwerfen. Im Vergleiche zum früheren status jetzt besonders hervorzuheben, dass die obere Partie der R Brusthälfte beim Athmen nahezu vollständig liegen bleibt. Die Eiterentleerung aus der Fistelöffnung, welche gut aussieht, ist eine reichliche. Beim Husten zischendes Geräusch an der Wunde. In der Horizontal-lage entleeren sich beim Husten mit dem sehr übelriechenden Eiter Luftblasen. Die Trachea ist nach R hin verschoben. Die R seitige Dämpfung beginnt am oberen Rande des 5. Rippenknorpels. Dieselbe steigt schwach an und erreicht ihre grösste Leere in der hinteren Axillarlinie und fällt dann nach hinten zu in gleicher Weise ab. R vorn scharfes Vesiculärathmen. Hinten bleibt das Athmen auf der ganzen R Seite schwach und nur in der Axillarlinie und in der Gegend des *angul. scapul.* ist dasselbe metamorphisirt; die zweite Hälfte des Inspirationsgeräusch ist amphorisch. Der Stimmfremitus ist R oben verstärkt, in den unteren Theilen der Dämpfung völlig aufgehoben. Von Seiten der verschiedenen anderen Organe ist nichts besonderes hervorzuheben. Der P. hustet in Einem fort reichliche Mengen, vorwiegend eitrige Massen aus, die wie sein Athem in mässigem Grade foetid sind. In der L Seitenlage steigert sich der Husten, ebenso die Menge des Auswurfes. Der Puls ist klein, hart, etwas beschleunigt. Stuhl mitunter retardirt; Harn dunkelgelb, staubig getrübt, reich an Eiweissgehalt. Bei der am 18. Januar erfolgten klinischen Demonstration wurde die Diagnose gestellt auf *Pyopneumothorax* und an dem P. der Brustschnitt ausgeführt, u. z. 2 Ctm. oberhalb der bestehenden Fistelöffnung im 6. Intercostalraum in einer Länge von 3 Ctm. Es entleert sich eine dicke, eitrige, mit Blut untermischte Flüssigkeit. Am Abend desselben Tages wurde bei Rückenlage eine Ausspülung des *cavum pleurae* mit 1% Carbonsäure gemacht. Beim Husten entleerte sich der fötide, rahmige Eiter sowohl aus der Schnittwunde wie aus der

Fistel. Der vom Kranken ausgehustete Auswurf schmeckt nach Carbolsäure, wie P. unaufgefordert angiebt. Hustenreiz während des Spühlactes und eine Zeit lang nachher sehr heftig. Bis zum 26. Januar wurden täglich zwei Ausspülungen gemacht; von da ab nur eine. Das Allgemeinbefinden den Umständen nach zufrieden stellend. Besonders ist guter Appetit vorhanden. Der ausgespülte Eiter wird nach und nach weniger fötid. Die Fistelöffnung zeigt Neigung zum Verschluss. P. befindet sich augenblicklich (Mitte März) noch im Spital und wird noch täglich eine Ausspülung bei ihm gemacht.

Besondere Beachtung schenkte ich diesem Falle deswegen, weil man an diesem P. in kurzen Intervallen eine grosse Verschiedenartigkeit der Stimmvibrationen wahrnehmen kann. Bis zu der Zeit jedes Tages nämlich, zu welcher die Ausspülung vorgenommen wird, hat sich in der Pleurahöhle eine beträchtliche Menge Eiter angesammelt. Legt man nun zu dieser Zeit die Hand auf die der Dämpfung entsprechende Stelle und lässt den Kranken sprechen, so gewahrt man, dass der Fremitus völlig aufgehoben ist. Auscultirt man und lässt das Wort trentatre klanglos sagen, so hört man absolut Nichts; lässt man es mit klangvoller, nicht allzustarker Stimme sprechen, so vernimmt man nur sehr schwach die Vocale, die Consonanten dagegen sind völlig verschwunden. Stellt man nun dieselben Untersuchungen unmittelbar nach der Ausspülung an, wo sich also nur eine sehr dünne Flüssigkeit in der Pleurahöhle befindet, so bemerkt man bei der Palpation, dass sich die Stimmvibrationen gut empfinden lassen. Bei der Auscultation hört man das Wort trentatre, selbst klanglos gesprochen in allen seinen Buchstaben vollkommen deutlich.

4. J. G., Schreiber verheirathet, aus F., 37 Jahr. Der Vater des P. lebt, 58 Jahr alt; die Mutter ebenfalls 56 Jahr alt; beide gesund. Von seinen sechs Geschwistern starb eines während der Geburt. Von den übrigen sind vier gesund, eine Schwester befindet sich wegen Stimmbandlähmung hier im Spital. Er selbst hat vier gesunde Kinder. P. will keine Kinderkrankheiten durchgemacht haben. In seinem 14. Jahre litt er an einer durch Kirschkerne verursachten Entzündung des Blinddarmes ungefähr 5 Wochen lang. Im 21. Jahre hatte er öfter über Engbrüstigkeit und Athembeschwerden zu klagen. Im 29. Jahre bekam er in beiden Ohren Geschwüre mit Eiterausfluss, die nach 3 Wochen heilten. 32 Jahre alt hatte er Geschwüre am After, die aufgeschnitten wurden. Seit dieser Zeit unvollkommene Mastdarmfistel. — Seit dem 16. December 1877 fühlte sich P. sehr unwohl, hatte Husten, Brustbeklemmung, Kopfweh, Schmerz im Unterleib, Diarrhöe. Am 14. Nov. wurde er bettlägerig, bekam heftigeren Husten und in Folge dessen öfters Erbrechen starke Kurzatmigkeit, Nachtschweisse. Mit diesen Beschwerden verbrachte P. den ganzen Winter. Mitte Februar 1878 besserte sich sein Zustand, sodass er aufstehen, auch mauchmal ausgehen konnte. Aber am 25. Febr. kehrten alle die er-

wählten Beschwerden verstärkt zurück. Appetit gut. Mässiger Alkoholismus wird zugestanden, Syphilis negirt. Der Eintritt ins Spital erfolgte am 1. März 1878 P. zeigt mässig blasses Aussehen; die Musculatur schwach entwickelt; die Nagelglieder der Finger leicht verdickt. Das Gesicht ist nicht ganz symmetrisch. Die Schleimhäute und Rachenergane blass, die Stimme des P. ist schwach, tief, klanghaltig. Die Claviculargruben R tiefer als L. Thorax flach, namentlich in seiner oberen Partie. Athmung frequent. Am Munde sind Rasselgeräusche vernehmbar. R vorn oben ist der Percussionsschall hell und voll, L an der entsprechenden Stelle gedämpft tympanitisch. Hier ist die Percussion schmerzhaft. Unterhalb der Clavicula R voller, L gedämpfter Schall. Im 2. Intercostalraum ist der Schall noch gedämpft, weiter unten hellt er sich auf. Auch in der L axilla ist der Schall noch gedämpft. R hinten oben voller, L ebendasselbst gedämpfter Schall und bleibt gedämpft über der foss. supraspinat. In der Höhe des unteren Winkels der scapul. vollständig leerer Schall, während derselbe R voll ist bis zur Höhe des 11. Brustwirbels. L oben vorn Vesiculärathmen mit bronchialen Exspirium nebst zahlreichen, mehr klingenden Rasselgeräuschen. Abwärts dieselben Erscheinungen. R vorn überall Vesiculärathmen. Hinten oben sind die Auscultations. Erscheinungen beiderseits wie vorn. Ueber der Dämpfung L abgeschwächtes Athmen. Der Stimmfremitus ist L hinten über der Dämpfung fast vollständig aufgehoben. Der Thoraxumfang beträgt

in der Höhe der 4. Rippe R 42,0 L 42,5

„ „ „ des process. ensif. R 42,0 L 43,0.

Am Herzen sind die Mitraltöne schwach. Man hört ein systolisches Geräusch, das sich in die Diastole hinüber zieht. Sonst sind die Töne rein. Am Abdomen nichts Besonderes zu constatiren ausser geringer Schmerzhaftigkeit auf Druck in der Leber- und Neocöcalgegend. Mehrere Lymphdrüsen vergrössert. Temperatur erhöht, Puls frequent, weich, klein. Harn dunkelgelb, ohne Eiweiss und Zucker. Es wurde die Diagnose gestellt auf pleuritis exsudativa later. sinistr. In Betreff der Qualität des Exsudates sprach man die Vermuthung aus, dass es sich, da die Stimmvibrationen eine körperreiche Flüssigkeit erkennen liessen, möglicherweise um ein hämorrhagisches handeln könnte, zumal man am P. nicht gerade besondere Symptome bemerken konnte, die auf eine starke Eiterung hingewiesen hätten. Am 13. März trat sehr starke Orthopnoe ein. Bei der Percussion bemerkte man, dass das Exsudat sehr weit gestiegen war. Eine Probepunktion ergab eine hämorrhagische Flüssigkeit und bestätigte somit die Vermuthung. Durch die mit dem Potin'schen Apparate erfolgte Punktion entleerten sich 1500 Cctm. des Exsudates. Nach der Operation trat Erleichterung für den P. ein. Nur quälen ihn häufig krampfartige Hustenanfälle. P. befindet sich zur Zeit noch im Spital. Leider hat sich sein Exsudat bereits wieder zum grössten Theile ergänzt und mitunter tritt auch schon Orthopnoe ein, sodass in nächster Zeit wahrscheinlich eine zweite Entleerung des Exsudates indicirt sein wird.

Also auch bei diesem letzten Beispiele war es möglich, uns von der Güte des von *Baccelli* zuerst beobachteten Symptomes selbst zu überzeugen; denn es gelang uns, bestimmt festzustellen, dass eine körperreiche Flüssigkeit im cavum pleura vorhanden



## Ueber den Einfluss des Lichts auf die Bewegungserscheinungen der Schwärmsporen.

Von

Dr. E. STAHL,  
Privatdocent der Botanik.

Neben den durch Wasserströmungen veranlassten Bewegungen der Schwärmsporen, welche *Sachs* durch Emulsionen nachzumachen vermochte (*Flora* 1876 Nr. 16—18) und durch welche Randansammlungen und die bekannten *Nägeli'schen* Figuren in schwärmsporenhaltigem Wasser erzeugt werden, besitzen die Zoosporen eine eigene, durch innere Kräfte hervorgerufene, Bewegung, welche bekanntlich eine fortschreitende und zugleich rotirende ist. Durch eine Reihe von Untersuchungen, welche ich, unter möglichster Vermeidung aller Fehlerquellen, in den verflossenen Monaten angestellt habe, gelangte ich zur Ueberzeugung, dass die Richtung der fortschreitenden Bewegung durch das Licht bestimmt wird und ganz unabhängig ist von den oben genannten passiven Wärmeströmungen.

Hier folgen einige der wesentlicheren Ergebnisse meiner Untersuchungen, welche ausführlicher und mit Berücksichtigung der einschlägigen Literatur in einer späteren Abhandlung mitgetheilt werden sollen. —

Das Licht übt einen richtenden Einfluss auf die vorwärtsschreitende Bewegung vieler Schwärmsporen, welche man als heliotropische bezeichnet hat. Andere Zoosporen zeigen sich dem Lichte gegenüber vollkommen indifferent.

Die Bewegung der heliotropischen Zoosporen ist eine *periodisch umsetzende*, da ein und dasselbe Individuum abwechselnd bald

der Lichtquelle zusteuert, bald sich von derselben entfernt. Bei den Bewegungen, um welche es sich hier handelt ist der farblose, cilientragende Theil immer nach vorwärts gerichtet. Je nach der Intensität des Lichtes ist bald die Bewegung nach der Lichtquelle zu die ausgiebigere, bald ist es die entgegengesetzte. Das erstere ist meist der Fall bei geringer Intensität des Lichtes, das letztere dagegen bei intensivem Lichte.

Das Gesamtergebniss der einzelnen Bewegungen wird daher sein, dass nach längerer Zeit, in dem einen Fall die Zoospore sich der Lichtquelle nähern, in dem andern dagegen sich von derselben entfernen wird. Auch ist der Intensitätsgrad der vorhergehenden Beleuchtung von Einfluss auf die nachherigen Bewegungen, da Schwärmsporen derselben Art und desselben Entwicklungsstadiums sich, unter ganz gleichen Beleuchtungsbedingungen, verschieden verhalten können, je nach dem sie vorher einige Zeit dunkel gehalten oder intensivem Lichte ausgesetzt waren.

Plötzliche Abschneidung der Lichtquelle, welche die Bewegungsrichtung der Schwärmsporen bedingt, macht sich sofort daran bemerkbar, dass die vorher scharf eingehaltene Bewegungsrichtung aufgegeben wird; in manchen Fällen hört selbst die vorwärts schreitende Bewegung sofort auf. Diese Erscheinung zeigt sich in beiden Abschnitten der periodischen Bewegung, also sowohl bei denjenigen Individuen, welche gerade dem Lichte zusteuern, als bei denjenigen, welche sich in entgegengesetzter Richtung bewegen.

Würzburg, Juli 1878.

# Sitzungsberichte

der

physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg

für

das Gesellschaftsjahr 1876/77.

## 1. Sitzung den 16. Dezember 1876.

**Inhalt.** Herr Kunkel: Ueber die Umsetzungen der thierischen Farbstoffe.  
Herr Ziegler: Pathologisch-anatomische Demonstrationen (subchondrale Veränderungen der Knochen bei Arthrit. deformans und über Cystenbildung).

Herr Ulrichs wird einstimmig als ordentliches Mitglied der Gesellschaft durch Ballotage aufgenommen.

Vorlage eingelaufener Werke und Zeitschriften.

Herr Robert Landauer, Apotheker dahier, wird von Herrn Rosenthal als ordentliches Mitglied vorgeschlagen.

Herr Kunkel gab in der Einleitung eine kurze Uebersicht über die Arbeiten, die in den letzten Jahren zur Feststellung der Beziehungen der thierischen Farbstoffe untereinander angestellt sind. Darnach ist das Haemoglobin (oder Haematin) die Muttersubstanz, aus der sowohl die Gallen- als die Harnfarbstoffe entstehen. Auf diese Thatsache hin stellte der Vortragende Versuche an Gallenfistelhunden an, um aus den in der Galle erscheinenden Zersetzungsproducten des Blutfarbstoffes dem Bilirubin und Eisen einen Schluss auf die Grösse dieser Umsetzung ziehen zu können. Es ergab sich zunächst, dass Eisen und Farbstoff in der Galle in andern relativen Mengen vorhanden sind als in dem Haematin und zwar ist die relative Menge des Eisens in der Galle bedeutend geringer als im Haematin. Dies zeigt an, dass bei der Zersetzung des Blutfarbstoffmoleküles nicht alle Sprengstücke in die Galle übertreten, sondern dass ein sehr eisenreicher Rest in der Leber zurückgehalten wird. Aus der absoluten Menge des gefundenen Bilirubins folgt, dass ein sehr grosser Theil des Hämoglobins (etwa  $\frac{1}{6}$ ) täglich umgesetzt wird (also auch neu entstehen muss. Der Verfasser schloss daran an, dass die Ausscheidung der Farbstoffe die Bedeutung habe, Derivate der Benzolgruppe aus

dem Organismus zu entfernen. Er erläuterte an Beispielen die hohe Wahrscheinlichkeit der Ansicht, dass der thierische Organismus nicht im Stande sei, diese Kohlenstoffkette zu sprengen und zu oxydiren, während auf der andern Seite die Nothwendigkeit der Aufnahme solcher Verbindungen bewiesen ist. Es ist darnach dieser Gruppe eine sehr wichtige, uns noch nicht vollständig bekannte Rolle zugewiesen.

An der Debatte über den Vortrag des Herrn Kunkel beteiligten sich Herr Fick und Herr Wislicenus.

Herr Ziegler berichtet: Bei Arthritis deformans findet man oft abgeplattete Gelenkköpfe, ohne dass die Gelenknorpel verloren gegangen sind. Dies hat seinen Grund in einem subchondralen Knochenschwund. Dieser subchondrale Knochenschwund erfolgt in verschiedener Weise. Die Knochenbalken wandeln sich sowohl in Hyalin als auch in Faserknorpel und Bindegewebe um. Man beobachtet hierbei Veränderungen sowohl an der Grundsubstanz als auch an den Knochenkörperchen und Knochenzellen. Die Grundsubstanz wird faserig oder hyalin, die Knochenkörperchen vergrössern sich und nehmen die Gestalt von Knorpelkapseln an, die Knochenzellen nehmen an Masse zu und vermehren sich, zuweilen ist nur das Letztere der Fall, verbunden mit einem Schwund der Knochengrundsubstanz, so dass schliesslich der Knochen in ein ziemlich zellreiches Gewebe umgewandelt wird. Der veränderte Knochen, namentlich die knorpelig gewordenen Theile erweichen sehr häufig und bilden sich auf diese Weise Erweichungscysten. Neben dieser Art des Knochenschwundes kommen auch Resorptionsvorgänge vor, die zellterritorienweise vorschreiten. Im Mark finden ebenfalls Veränderungen statt; es verliert sein Fett und wandelt sich stellenweise in fibröses Gewebe um. Im Innern der Epiphysen findet man zuweilen statt der Spongiosa umfangreiche fibröse Herde ohne Knochenbalken. Der Vortragende knüpft daran einige Bemerkungen über die allgemeine histologische Bedeutung dieser Vorgänge sowie über ihre Verwerthung für die Aetiologie der Enchondrome des höhern Alters und der Cystenbildung im Knochen.

An der Debatte über den Vortrag des Herrn Ziegler beteiligt sich Herr Rindfleisch.

## II. Sitzung den 13. Januar 1877.

### im physiologischen Hörsaal.

**Inhalt.** Herr von Rinecker spricht unter Demonstration von Kranken über Syphilis congenita. — Herr Fick: Demonstration neuerer physiologischer Apparate.

Herr Rinecker stellt zwei mit hereditärer Syphilis behaftete Kinder vor. 1) Kind A. K., dermalen 9 Monat alt, von einer seit Jahren an beständig recidivirender secundärer Lues leidenden Mutter anscheinend gesund geboren, leidet seit einigen Tagen an einer papulösen Hautsyphilis, die auf den Nasenrücken und die angrenzende Stirngegend beschränkt ist. Hals- und Leisten-drüsen sind geschwellt, z. Th. in Folge der deutlich ausgesprochenen Rachitis. Das ganz localisirt auftretende Knötchensyphilid erscheint als Recidive einer im 3. Lebensmonat vorhanden gewesenenen allgemein papulösen Syphilis der äusseren Bedeckung und der Mundschleimhaut. Die Heilung gelang damals ziemlich rasch

mittelst 10 Injectionen von Quecksilberalbuminat zu je 0,003. Kein Abscess. — 2) M. H., am 15. September 1875 geboren als Kind syphilitischer Eltern, bis Ende October gesund, dann beginnender Marasmus, Haut wird stark schuppig. Hälfte Februar 1876: Syph. cutan. papulo-squamosa, Rhagad. ad anum et angul. oris. Osteomyelit phalang. digit. plur. Polyadenitis. Vulvitis. — Therapie: 4 Calomel-Injectionen à 0,025. Kein Abscess, baldige Heilung. Am 5. Januar 1877 wieder eingetreten. Jetziger Befund: Sclerose des rechten grossen Labium, dessen Innenfläche excoriirt ist, starke Vulvitis. Rechtseitige indolente Inguinal-Adenitis.

Beide Fälle sprechen sehr für die Anwendung der subcutanen Quecksilber-Injectionen bei Syphilis der Kinder, die dieselben sehr leicht ertragen, indem die Ernährung im Laufe der Behandlung zunimmt. Die eingetretene Recidive darf nicht als Gegenbeweis angesehen werden; denn Herr Rinecker stimmt darin v. Bärensprung vollkommen bei, dass Recidiven nach jeder Behandlung vorkommen und nicht etwa die Ausnahme, sondern die Regel bilden. Die Behandlung ist als gelungen zu betrachten, wenn die recidivirende Syphilis in beschränkter, localisirter Weise auftritt, wie in den beiden obigen Fällen. Häufig verlangt sie dann auch nur mehr eine örtliche Behandlung.

An der Discussion theilte sich Herr von Welz.

Herr Fick demonstriert sodann mehrere neuerere physiologische Apparate.

### III. Sitzung den 27. Januar 1877.

Inhalt. Herr Conrad: Ueber eine neue Synthese aromatischer Säuren. — Herr Schottelius über Hydronephrose unter Demonstration von Präparaten.

Herr Conrad sprach über die Ergebnisse einer synthetischen Untersuchung zur Darstellung aromatischer Säuren. Im Anschluss an die Untersuchungen über die Einwirkung des Natriums auf Essigsäureäthylester wurde auch das Verhalten von Natrium zu Benzylacetat geprüft und der in Gemeinschaft mit Hrn. G. Hodgkinson angestellte Versuch ergab, dass sich hiebei unter Entwicklung von Wasserstoff neben Natriumacetat Hydrozimmtsäurebenzylester (Hydrocinnamein) bildet, welch letztere Verbindung aber theilweise durch weitere Einwirkung des Natriums unter gleichzeitiger Entwicklung von Wasserstoff in zimmtsaures Natrium und Toluol zerfällt. Auch die Benzylester anderer Säuren zeigen analoge Produkte.

Die Discussion führt Herr Wislicenus.

Herr Schottelius demonstriert 2 Präparate von einseitiger Hydronephrose. Im erstern Falle hatte eine abheilende Peri- und Parametritis durch Vernarbung das untere Ende des linken Ureters fest auf den Cervix uteri fixirt, wodurch eine relative Compression des Harnleiters zwischen der an das Schambein sich stützenden Blase und zwischen Uterus stattfinden musste. Dieser Zustand führte zu einer über manuskopfgrossen cystischen Erweiterung des Nierenbeckens unter fast vollständigem Schwund des Nierenparenchyms. Der entsprechende Ureter war geschlängelt und auf Fingerdicke erweitert, Ureteren-Blasen und Ureteren-Nierenbecken-Mündung für eine mittlere Sonde von beiden Seiten her gut durchgängig.

Im zweiten, ein männliches Individuum betreffenden Falle fand sich die Hydronephrose rechterseits. Das Nierenbecken war zu Faustdicke, der entsprechende

Ureter zur Dünndarmdicke erweitert, sein unteres Ende cystisch über Faustdicke ausgedehnt. Die Nierenbecken-Ureteren-Oeffnung dieser Seite hatte einen mittleren Durchmesser von 1,5 Centimeter. Mit der Blase communicirte der Harnleiter durch 2, die Blasenwand divergirend durchsetzende Canäle, von denen der eine das normale, die Blasenwand durchsetzende Ende des Ureters repräsentirt, während der andere als eine erworbene Ureteren-Blasenfistel aufzufassen ist. Um die Entstehung dieser Uretro-Vesicalfistel zu erklären, musste wegen mannichfachen aus Krankengeschichten und sonstigen anatomischen Befunden hervorgehenden Gründen, ein im Nierenbecken gebildeter Stein supponirt werden, der in die Blase durchbrechend, diesen falschen Weg sich bahnte. Beim Vergleichen beider Fälle erklärt sich die Verschiedenheit der Formation des oberhalb der verschlossenen Stelle gelegenen Theiles in Harn ableitenden Apparate — im ersten Falle enorme Dilatation des Nierenbeckens bei nur mässiger Erweiterung des Ureters: im zweiten Fall enorme Erweiterung des Ureters bei nur mässiger Ausdehnung des Nierenbeckens — aus der Aetiologie der Stenose.

Während bei der ganz allmählig und gleichmässig abheilenden Parametritis der Harnabfluss im erstern Falle sehr allmählig behindert wurde, konnte sich der Druck des Harnes ganz gleichmässig auf alle oberhalb der stenosirten Partie gelegenen Hohlräume vertheilen und das Nierenbecken musste sich bei dem grösseren Flächenraum, welche dasselbe dem Druck entgegensetzt und bei der geringen Widerstandsfähigkeit dieses Flächenraums verhältnissmässig stärker ausdehnen, als den musculösen Uretro.

Wenn sich dagegen wie im 2. Falle im Nierenbecken ein Stein entwickelt, der nach und nach tamponartig den Harnabfluss hindernd in den Ureter vorrückt, so erweitert dieser Stein beim Eintritt in das obere Ende des Harnleiters die normale Weite der Nierenbecken-Ureteren-Oeffnung bis auf die Weite seines eigenen Umfangs und gelangt endlich den Ureter mehr und mehr dilatirend unter dem Druck des nach abwärts dringenden Harnes bis an die hintere Blasenwand. An dieser Stelle fand im vorliegenden Falle statt eines Weiterrückens in dem die Blasenwand schräg durchsetzenden Theil des Harnleiters ein gewaltsamer geschwüriger Durchbruch quer durch die Blasenwandung statt und führte so zur erwähnten Uretro-Vesicalfistel.

An der Discussion betheiligte sich Herr Riedinger.

#### IV. Sitzung den 17. Februar 1877.

**Inhalt.** Herr von Kölliker: Ueber die Wirbeltheorie des Schädels. — Herr Braun: Die schwarzen Eidechsen der kleinen Inseln des Mittelmeeres.

Es circuliren die im Tauschverkehr für die Gesellschaft eingelaufenen Werke.

Der Vorsitzende verliest ein Anfangs d. Mts. aus Wien eingelaufenes Schreiben, worin bekannt gegeben wird, dass unter dem Präsidium Sr. Excellenz Dr. A. Ritter von Schmerling ein „wissenschaftlicher Club“ begründet wurde und die Mitglieder der physikal-medizin. Gesellschaft eingeladen werden, während eines zeitweiligen Aufenthaltes in Wien dem Club (I. Eschenheimer Gasse No. 9) als Gäste oder auswärtige Mitglieder beitreten zu wollen.

Herr von K ö l l i k e r hält unter Vorlage von zahlreichen Abbildungen und Präparaten einen längern Vortrag über die Wirbeltheorie des Schädels; entwickelt dieselbe historisch (Goethe, Oken u. s. w.) und anatomisch und kömmt zu dem Schlusse, dass der Schädel nach dem Typus der Wirbel gebildet sei.

Herr Rindfleisch macht zustimmende Bemerkungen.

Herr Braun spricht sodann über die schwarzen Eidechsen von kleinen Inseln des Mittelmeers. Anknüpfend an die Mittheilungen Eimer's (cfr. diese Sitzungsber. v. 1. Juni 1872 und dessen zool. Stud. II. Leipz. 1874) über eine „neue Eidechse von Capri“ berichtete der Vortragende kurz über den Streit zwischen Eimer und Bedriaga, welcher in Folge der Eimer'schen Behauptung entstanden sei, dass die *Lacerta muralis coerulea*, Eimer = *Lacerta faraglionensis* Bedriaga eine durch Anpassung an die Farbe ihres Wohnortes entstandene Varietät der *Lac. muralis* sei. Die Verwandtschaft der beiden und die Ableitung der einen von der andern wird auch von Bedr. zugegeben, jedoch der Anpassung auf's Entschiedenste widersprochen.

Der Vortragende hatte im Herbst 1876 mit Herrn Prof. Semper die Balearen besucht, von wo durch Günther 1874 als neue Species eine andere schwarze Art unter dem Namen *Lac. Lilfordi* beschrieben war; Redner hat selbst den Fundort dieser Art, die Isla del Ayre bei Menorca, besucht, eine grosse Zahl von Exemplaren dort erbeutet und dieselben lebend mit nach Deutschland gebracht, wo sie sich trotz des schnellen Klimawechsels sehr gut halten. Er fand daselbst kurz folgende Verhältnisse: Die Insel ist  $\frac{1}{4}$  Meile lang,  $\frac{1}{8}$  Meile breit, und durch einen  $\frac{1}{4}$  Meile breiten Meeresarm von Menorka getrennt; sie besteht völlig aus einem sehr harten, klingenden Kalkstein von gelbweisser bis fast weisser Farbe, der jedoch an einzelnen steilen Küstenstellen dunkel graublau geworden ist, nämlich soweit die Brandung reicht; an diesen Stellen fehlt jegliches Leben. Fast in der ganzen Südhälfte der Insel liegt der Fels nackt zu Tage in grosse Trümmer zerborsten — hier leben nur einige Schneckenarten und wilde Kaninchen, der übrig bleibende Theil, mehr nach Norden gelegen, ist mit einer gelblichen Bodenschicht bedeckt, hat (im August) sehr wenig Vegetation und dient der schwarzen *Lac. Lilfordi* in zahlreichen Exemplaren zum Aufenthalt; die Thiere lagen behaglich auf den hellen Steinen, auf dem Boden oder auf den vertrockneten, gelben Blättern einer Distelart in der Sonne: also auch hier von Anpassung keine Spur!

Eine Vergleichung der *Lac. Lilfordi* mit der bei Mahon vorkommenden *Lac. muralis* ergab eine fast völlige Uebereinstimmung Beider bis auf die Farbe; jedoch blieben einige Punkte noch zu erklären: unter den vielen ausgewachsenen Exemplaren befanden sich auch zahlreiche Thiere aus dem ersten und zweiten Lebensjahr, die sich in Färbung und Zeichnung sehr wesentlich von den Alten unterschieden, doch auch mit der *muralis* um Mahon nicht übereinstimmten. Daraus zog Redner den Schluss, dass zwischen beiden Formen eine dritte als Uebergang existiren müsste, die an Orten lebte, welche sich mehr an den Fundort der schwarzen Rasse in gewissen Beziehungen anschlossen. Das Suchen nach dieser Zwischenform an andern kleinen Inseln an der Küste Menorcas war nicht vergeblich; es wurde eine Rasse der *muralis* gefunden, welche in der Zeichnung fast ganz genau mit den Jungen der *Lac. Lilfordi*, in der Färbung nur in wenigen Punkten abwich. Damit war der letzte Zweifel an der Abstammung der *Lac. Lilfordi* von *Lac. muralis* beseitigt.

Im Anschluss hieran berichtete Redner über andere ihm bekannt gewordene, schwarze Eidechsen: 1) *Lac. filfolensis* Bedriaga vom Filfol-Felsen bei Malta; eine von Günther erhaltene Zeichnung des Kopfes und Günthers Notiz über diese Rasse beweisen, dass sie ebenfalls von einer *muralis* abstammt; 2) *Lac. Melisellensis* Braun von einer kleinen Insel Melisello bei Lissa im adriatischen Meer, durch Dr. Steindachner a. d. zool. Museum in Wien erhalten, ist auch eine unzweifelhafte *muralis*, und 3) *Lac. archipelagica* Bedriaga, von Erhard zuerst als schwarze Varietät der *Muralis* beschrieben von den Cykladen.

Alle 5 schwarz gewordenen Rassen der *Muralis* sind unter einander verschieden und deuten daher auf verschiedene Stammformen der *Lac. muralis*; zur Erklärung der dunklen Färbung geht Redner schliesslich noch auf die Bedriaga'sche Hypothese von der Entstehung der Farben bei Eidechsen ein, welche in diesem Falle wesentlich die freiere Einwirkung des Lichtes als die Ursache der schwarzen Färbung hinstellt.

Die näheren Angaben sollen demnächst in den „Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut in Würzburg, Bd. IV.“ erscheinen.

## V. Sitzung den 24. Februar 1877.

**Inhalt.** Herr Sachs: Ueber Saftbewegung in Holzpflanzen.

Herr Sachs sprach über die Saftbewegung in Holzpflanzen, wobei er von neuen Untersuchungen über die Porosität des Holzes ausging. — Es ist scharf zu unterscheiden zwischen dem Verhalten des Wassers in den Hohlräumen der Holzzellen und demjenigen, welches in der Substanz der Zellwände selbst imbibirt ist. — Dass die Hohlräume der Holzzellen nicht, wie man bisher glaubte, durch offene Löcher in ihren Wänden verbunden sind, dass vielmehr in den sog. gehöften Tüpfeln die feinen Schliesshäute persistiren, wurde durch Filtrationsversuche mit feinzertheiltem Zinnober und mit Quecksilber bewiesen; beide vermögen nicht durch die gehöften Tüpfel zu dringen. Ebenso dringt auch Luft, selbst unter bedeutendem Druck nicht durch die letzteren; dagegen sind die Schliesshäute der Tüpfel für Wasser so leicht passirbar, dass jeder kleinste Wasserdruck selbst durch lange Stücke lebenden Holzes ausgeglichen wird. — Die Zellen des lebenden Holzes sind niemals mit Wasser allein gefüllt, sondern enthalten neben diesen Luftblasen, oder sie enthalten überhaupt nur Luft. Der Vortragende wies auf die Wichtigkeit dieser Thatsache für die Erklärung der Saftbewegung hin und zeigte, wie man aus dem specifischen Gewicht der Holzzellwände (1,55) und anderen Daten das Volumen der in einem gegebenen Stück Holz enthaltenen Luft berechnen kann. — Diese im Holz enthaltene Luft ist, solange die Blätter des Baumes transpiriren, verdünnt, oft sehr verdünnt, was durch leicht anzustellende Versuche mit Quecksilber und mit Lithiumlösung bewiesen werden kann. — Seit mehr als 100 Jahren wurden die Wege und die Geschwindigkeit des Saftes aus dem Emporsteigen farbiger Lösungen u. dgl. gefolgert. Der Vortragende wies auf die Irrthümer hin, welche daraus entstehen und dass nur unter ganz besonderen Umständen derartige Versuche etwas beweisen. — Schliesslich wurde die Frage erörtert, wie man sich die innere Structur eines imbibitionsfähigen (quellbaren) Körpers, wie es die Zellwand

ist, zu denken haben. Der Vortragende sprach sich entschieden dagegen aus, die Quellung als einen Fall der Capillarität zu betrachten und suchte zu zeigen, dass die Imbibition eher mit der Auflösung eines Salzes als mit dem Eindringen des Wassers in einen porösen Körper verglichen werden könne; was sofort zu der Folgerung führt, dass das in den Holzwandungen imbibirte Wasser eines Baumes nach unten keinen Druck ausübt.

An der Debatte betheiligt sich Herr v. Kölliker.

## VI. Sitzung den 10. März 1877.

**Inhalt.** Herr von Kölliker: Ueber die Jacobson'schen Organe des Menschen.

Der Vortragende spricht unter Demonstration zahlreicher makroskopischer und mikroskopischer Präparate über die Lage und Form der Jacobson'schen Organe und bespricht schliesslich die physiologische Bedeutung derselben, indem er — vorläufig als Hypothese — die Ansicht aufstellt, dass sie vielleicht die Bestimmung haben, die Producte der eigenen Thätigkeit zur Perception zu bringen.

An der Discussion über diesen Vortrag betheiligt sich Herr Fick.

## VII. Sitzung den 14. April 1877.

**Inhalt.** Herr Semper: Ueber Wirbelthieraugen bei Schnecken unter Demonstration zahlreicher makroskopischer und mikroskopischer Präparate.

Herr Kohlrausch: Ueber electrisches Leitungsvermögen wässriger Lösungen.

Es liegt ein Schreiben vom hiesigen Stadtmagistrat vor, in dem die Anfrage gestellt wird, ob unsere Gesellschaft sich an einem Sammlungs-Comité betheiligen wolle für Errichtung eines vom Wiener Gartenbau-Verein vorgeschlagenen Denkmals für den Naturforscher Freiherrn von Siebold in Würzburg.

Die Abstimmung wird vertagt und für das nächste Mal auf die Tagesordnung gesetzt.

Die naturforschende Gesellschaft in Leipzig wünscht Tauschverkehr mit unserer Gesellschaft; ebenso der naturwissenschaftliche Verein in Aussig; ebenso die Società Adriatica in Triest; ebenso das Centralblatt für Gynäkologie.

Herr Semper hat an den Sandufern des stillen Oceans eine Schneckenart gefunden, die bis zu 90 Augen an der Körperoberfläche besitzt und glaubt, dass dieselben eine Art Schutz- oder Vertheidigungsmittel sind, um sich gegen ihren Feind, einen dort lebenden Fisch, der sie aufzehrt, zu bewahren. In demselben Momente nämlich, wo der Fisch ohne jedes Geräusch auf seine Beute losstürzt, spritzen ihm die Schnecken, die nach allen Seiten sehen können, aus den zahlreichen Hautdrüsen, die sie besitzen, eine grössere Quantität Saft in's Gesicht, worauf der Fisch von seinem Opfer ablässt.

Die Discussion über den Vortrag des Herrn Semper führt Herr Rindfleisch, indem er die Uebereinstimmung in den Sinnesorganen der verschiedenen Thiergattungen hervorhebt.

Herr Kohlrausch berichtet über eine Fortsetzung seiner Untersuchungen über das electrische Leitungsvermögen wässriger Lösungen der Salze und Hydrate von Alkalien und alkalischer Erde. Besonders wurde auf eine Reihe von Gesetzmässigkeiten hingewiesen, welche sich darstellen, wenn man die Lösungen nach gelösten aequivalenten Mengen ordnet.

### VIII. Sitzung den 28. April 1877.

**Inhalt.** Herr Kunkel: Ueber Erregung der Netzhaut. — Herr Hofmann: Medicinische Statistik der Stadt Würzburg.

Herr von Rinecker feiert am 12. Mai sein vierzigjähriges Dienstjubiläum als Professor an der hiesigen Hochschule und wurde deshalb beschlossen, dass am genannten Tage eine Deputation, bestehend aus dem Ausschuss der physikalisch-medicinischen Gesellschaft, an den Jubilar abgeschickt werde, um ihm zu diesem Feste zu gratuliren. Ausserdem wurde beschlossen, an dem zu Ehren dieses Tages stattfindenden Diner im Hôtel Kronprinz Theil zu nehmen.

In Bezug auf das v. Siebold Monument schlägt Herr von Kölliker vor, dass man sich in dieser Angelegenheit mit Herrn Sachs in's Benehmen setzen soll, ein Antrag, der angenommen wird.

Es liegt ferner eine Einladung zur Versammlung der mittelrheinischen Aerzte am 23. Mai in Frankfurt vor. Dieselbe setzt sich aus Vorträgen und einem Diner zusammen.

Ausserdem ist Heft I. der Zeitschrift Kosmos zur Recension eingegangen und liegt der Gesellschaft vor.

Herr Kunkel bespricht die Resultate eigener Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Netzhauterregung einerseits und Stärke und Dauer des einwirkenden Lichtes andererseits. Er benützt dazu einen von Helmholtz construirten Apparat, den Exner und später er selbst zu ähnlichen Zwecken schon verwendet haben. Aus verschiedenartig angestellten Experimenten findet er, dass der Zusammenhang zwischen Stärke der Erregung ( $E$ ) und Dauer ( $t$ ) und Stärke ( $i$ ) des Reizes auszudrücken ist durch die Funktionengleichung  $E = f(it)$ . Als diese Funktion nimmt er auf Wahrscheinlichkeitsgründe hin die einfache Proportionalität an. Er spricht dann noch von den Schutzapparaten, die man darnach im Auge annehmen muss, damit nicht die lichtempfindlichen Theile durch zu starke Reizungen dauernd verändert werden und nimmt solche hypothetisch in Trübungen an, die gleichzeitig in verschiedenen Retinaschichten gesetzt werden.

Herr Hofmann spricht über die medicinische Statistik der Stadt Würzburg für die Periode 1871 — 1875. Das Resultat seiner ausführlichen Untersuchungen wird im X. Band der Verhandlungen erscheinen.

### IX. Sitzung den 5. Mai 1877.

**Inhalt.** Herr Rindfleisch: Ausgänge der Pericarditis. — Herr v. Rinecker: Ueber Impfsyphilis. — Herr Riedinger: Ueber Verwerthung von Catgut zur Stillung von Knochenblutung. — Herr Fleisch: Topographisch-anatomische Demonstrationen.

Herr Stöhr wird durch Ballotage als ordentliches einheimisches Mitglied einstimmig aufgenommen.

Herr v. Rinecker fand Gelegenheit, an einem hereditär-syphilitischen, von Geburt an unter seinen Augen befindlichem Kinde eine Vaccination vorzunehmen, in deren Verlauf sich anfänglich bis zum 8. Tage ein echtes Jenner'sches Bläschen entwickelte, von da ab aber die Bildung eines charakteristischen Hunter'schen Geschwürs sich vollzog. Herr R. stellt das Kind der Gesellschaft vor, demonstrirt das

kraterförmig aussehende, indolente mit harten Rändern und eben solchem Grund versehene Geschwür und macht auch auf die geschwollene, gleichfalls schmerzlose Axillardrüse derselben linken Seite aufmerksam.

Das Räthsel der Impfsyphilis ist bekanntlich bis heute noch nicht aufgeklärt. Die von Viennois zu diesem Behufe erfundene Bluttheorie vermag dies nicht. Sie entbehrt des experimentellen wie klinischen Beweises. Die directen mit einem Gemenge der Vaccine und Blut eines syphilitischen Kindes angestellten Impfversuche Boeck's u. A. sind resultatlos geblieben. Ebenso gelangen die planmässigen Inoculationen mit dem Blute Syphilitischer auf Gesunde nur, wenn mit grösseren Mengen und im floriden Stadium der Syphilis operirt wurde, nicht aber dort, wo es sich, wie bei der Vaccination, um seichte Einstiche in die Haut und Beimengung einer nur minimalen Quantität Blut handelte.

In Anbetracht der Unhaltbarkeit der Viennois'schen Bluttheorie haben schon seit längerer Zeit mehrere Forscher (Gamberini, Auspitz, Köbner) die Vermuthung ausgesprochen, dass eine Syphilisübertragung nur denkbar sei, wenn am Grunde der Impfpustel eines Syphilitischen ein von reiner Vaccinlymphe überlagertes syphilitisches Geschwür vorhanden sei. Aber bis jetzt hat noch Niemand ein solches Geschwür an der Basis einer Vaccinpustel gesehen oder gefühlt. Durch den von dem Vortragenden vorgestellten Fall erscheint diese Lücke nun ausgefüllt und erhält diese Beobachtung hiedurch eine grosse Bedeutung für das Verständniss des Zustandekommens einer Impfsyphilis.

Die Debatte führen die Herren Rindfleisch, Gerhardt und Dressler.

Herr Rindfleisch hält sodann einen Vortrag über die Ausgänge der Pericarditis.

Hierauf macht Herr Riedinger Mittheilung über Verwerthung von Catgut zur Stillung von Blutung aus Knochen. Er tamponirt die Gefässlumina mit dem genannten Material, welches sich so lange erhält, bis sich ein genügender Thrombus gebildet hat. Der Vortragende hat hiemit gute Resultate erzielt.

Die Discussion führt Herr v. Rinecker.

Herr Fleisch demonstrirt eine grössere Sammlung von Präparaten mit dem Sciopticon und zwar mit besonderer Rücksicht auf die topograph.-anatom. Verhältnisse des Halses, des Beckens und der Extremitäten.

An der Debatte betheiligen sich die Herren v. Kölliker und Rindfleisch.

Herr Sachs theilt mit, dass er bereits bei dem Comité für Errichtung eines v. Siebold's Denkmals sei, und wird Herr Rindfleisch einstimmig von der Gesellschaft in dasselbe gewählt.

## X. Sitzung den 26. Mai 1877.

**Inhalt.** Herr v. Kölliker: Anatomische Demonstration. — Herr Gerhardt: Ueber Icterus. — Herr Medicus: Ueber Oxydation der Harnsäure in alkalischer Lösung.

Herr v. Kölliker legt eine ihm von Herrn Rosenthal Namens eines auswärtigen Arztes übergebene Zeichnung des Scheideneingangs einer Frau vor.

Im Vorhofs unter der kleinen Schamlippe findet sich eine Grube 1 cm. lang und 4 mm. breit, während auf der entsprechend andern Seite eine kleine Spalte zu sehen ist. Der beobachtende Arzt hielt diese Gruben für abnorm entwickelte Bartholinische Drüsen, umso mehr als dieselben auch ein schleimiges Secret absonderten und eine vorhergegangene Ulceration nicht beobachtet worden war. Herr von Kölliker dagegen hält die abnormen Zustände für erworben und betrachtet sie als erweiterte Ausführungsgänge der genannten Drüsen. Die Herren v. Rinecker und Rindfleisch stimmen dieser Deutung bei.

Gerhardt fand bei Icterusfällen, welche die Gmelin'sche Reaction nicht lieferten, Urobilin; Zusätze von Chlorzink und Ammoniak ergaben Fluorescenz von grün. Schütteln von Urin mit Chloroform gibt gelbe Färbung und beim Abdunsten bleibt ein Rückstand von gelbbrauner Farbe. Zerreibt man diesen Rückstand mit Schwefelsäure und Salpetercrystallen, so erhält man grüne und violette Streifen.

Bei der spectroscopischen Untersuchung, die Herr Kunkel vornahm, fanden sich die charakteristischen Absorptionsstreifen zwischen b und F. Ausserdem konnte Gerhardt das von Jaffé erwähnte Chromogen des Urobilins nachweisen.

Die Discussion führen die Herren Rindfleisch und Kunkel.

Sodann spricht Herr Medicus über Oxydation der Harnsäure in alkal. Lösung.

Die Discussion über den Vortrag des Herrn Medicus führt Herr Rindfleisch.

## XI. Sitzung den 9. Juni 1877.

**Inhalt.** Herr Braun: Entwicklung des Urogenitalsystems der Reptilien. —

Herr Riedinger: Demonstration des Thermocauter von Paquelin.

Herr Emminghaus über einen seltenen Fall von Reflexkrampf.

Herr Braun: Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystems der einheimischen Reptilien. a) Wolff'scher Gang: Da nur ein Entwicklungsstadium desselben beobachtet wurde, so kann über die Bildung desselben bei der grossen Verschiedenheit der Angaben der Autoren beim Hühnchen und einigen Säugern nichts Bestimmtes ausgesagt werden. b) Segmentalorgane, Urniere. Dieselben entstehen als ursprünglich solide Sprossen, die vom Peritoneum in Gestalt von verdickten Zellenhaufen in das Mesoderm einwuchern; sie bekommen ein spaltförmiges Lumen und werden somit zu Blasen, die als Segmentalblasen bezeichnet werden müssen, weil ihre Zahl in der Anlage genau mit der Zahl der Körpersegmente übereinstimmt, so dass jederseits von der Mittellinie je ein Bläschen auf einen Urvirbel fällt. Die weitere Ausbildung zur Urniere geschieht derart, dass aus jeder Segmentalblase und zwar von deren lateraler Fläche ein Fortsatz nach dem W. G. zu sprosst, der diesen erreicht, ein Lumen bekommt und das Urnierenkanälchen bildet, während die Blase selbst sich zum Malpighi'schen Körperchen umwandelt und zwar durch Einstülpung ihrer medialen Wandung. Die ursprünglich segmentirte Anlage der Urniere macht bald einer gegliederten Anordnung Platz, welche sich lange Zeit erhält. c) Geschlechtsorgane: Die ersten Spuren derselben treten als vergrösserte Peritonealzellen am Mesenterium auf, welche bei allen untersuchten Embryonen gefunden wurden; an derselben Stelle bildet sich

später eine langgestreckte Erhebung des Gewebes in die Peritonealhöhle hinein = Ureierfalte, welche von dem verdickten Peritonealepithel überzogen und aus indifferentem Stroma gebildet wird. In die Ureierfalte wachsen solide Zellstränge ein, welche, da sie als Sprossen der medialen Wandung der Malpighi'schen Körperchen, der ursprünglichen Segmentalblasen erkannt werden konnten, als Segmentalstränge bezeichnet werden; diese dringen bis an die Ureierlage vor und verbinden sich mit derselben so innig, dass eine Grenze absolut nicht zu erkennen ist. Es beginnt ein Einwandern von Ureiern, wahrscheinlich mit Peritonealzellen gemengt, in die Segmentalstränge, aus denen nun beim Männchen direkt die Hodenkanälchen hervorgehen; noch beim einjährigen Thier findet man in denselben sehr grosse Zellen neben kleinen, die mehr an der Peripherie liegen; erstere können kaum anders als die eingewanderten Ureier gedeutet werden, die bei der nicht näher untersuchten Spermatozoenbildung wohl eine Rolle spielen müssen (cf. la Valette St. George: Ueber die Genese der Samenkörper. M. Schulze's Arch. f. mikr. Anat. p. 821 Bd. XII). Beim Weibchen verkümmern diese Segmentalstränge vollkommen; bald nach dem Ausschlüpfen findet man sie als rundliche Zellenhaufen an der Basis des Ovariums gelegen; nach dem ersten Lebensjahre konnten sie nicht mehr aufgefunden werden. Während nun beim Männchen die Ureierlage schwindet, vergrössert sich dieselbe sehr stark beim Weibchen und ordnet sich in Form von zwei spindelförmigen Körpern, die hinten am Ovarium liegen, an; von jedem dieser Ureierpolster geht die Eifollikelbildung vor sich, indem ein Urei besonders wächst, die Peritonealzellen sich radienartig um dasselbe anordnen und nun dieser Follikel noch innerhalb des verdickten Epithels sich abgrenzt; hierauf wird derselbe von einer dünnen Lage jungen Bindegewebes umfassen und ganz abgeschnürt. Die weitere Ausbildung ist von Eimer genügend ausführlich bearbeitet worden, doch kann der Vortragende so wenig wie seiner Zeit Ludwig irgend eine Spur des von Eimer behaupteten Vorkommens eines „Binnenepithels“ erkennen — trotz sehr zahlreicher Untersuchungen der verschiedensten Stadien. d) Die ausführenden Geschlechtsgänge: Der Wolff'sche Gang wird beim Männchen direkt zum Samenleiter, indem er sich mannigfach windet und eine starke Hülle erhält; vielleicht betheiligen sich daran auch Kanälchen der Segmentalorgane, welche bis zum ersten Winter neben den bleibenden Nieren funktioniren. Beim Weibchen bleiben Reste der Segmentalorgane erhalten und zwar bei den Eidechsen neben dem goldgelben Körper liegend, welcher mit dem Wolff'schen Körper sowohl der Entwicklung als dem Baue nach nichts zu thun hat, vielmehr wie dies demnächst gezeigt werden wird, eine echte Nebeniere ist, in Gestalt von mehreren gewundenen Kanälchen, die in einen kurzen Längskanal münden; bei weiblichen Schlangen bleibt der Wolff'sche Gang in toto erhalten und verläuft als feiner Kanal neben dem Ovarium beginnend jederseits nach hinten, kommt dann an die äusserste Seite der Niere und mündet — höchst wahrscheinlich — in die Cloake; an ihm hängen hie und da einzelne blinde Kanälchen. Der Eileiter entwickelt sich bei allen beobachteten Reptilien auf ganz andere Weise als bei den Haien, so viel Anknüpfungspunkte zwischen beiden Klassen auch sonst gegeben und durch diese Untersuchung aufgefunden sind. Die Tube entsteht vorn an den Segmentalorganen als kleiner, nach innen sich einstülpender Blindsack des Peritoneums, der mit einem hinteren, soliden Ende in eine vorher sich bildende Falte des Peritoneums, deren Verlauf sich mit Ausnahme des vordersten Theiles an den Verlauf des Wolff'schen Ganges anschliesst,

einwuchert, bis er die Cloake erreicht; der vorderste Theil bildet mit seinem Spalt den Trichter. Beim Männchen fällt die Tube sehr bald der Resorption anheim; sich erhaltende Reste konnten nicht überall gefunden werden. c) Die bleibende Niere entwickelt sich aus einem soliden Zellkörper, in welchem vom hintersten Ende des Wolff'schen Ganges und zwar von dessen dorsaler Wandung der Harnleiter einwächst. Dieser entsendet medial eine Reihe sich später verästelnder Kanälchen, die Sammelgänge der Niere; ob Nierenkanälchen selbständig aus dem Nierenzellenstrange entstehen, konnte mit Sicherheit nicht erwiesen werden; die Malpighi'schen Körperchen bilden sich aus rundlichen Blasen, die in einer Längsreihe angeordnet sind und ihren Ursprung aus dem Nierenzellenstrang nehmen. Die Zellen dieses scheinen insgesamt von den Peritonealzellen abzustammen, die nach hinten von der ausgebildeten Urniere in Form von unregelmässigen Knospen in das Mesoderm einwuchern und sich dann zu einem Strange vereinigen, womit die bleibende Niere nur ein hinterer, verspätet auftretender Rest der Segmentalorgane wäre.

In der Diskussion hebt Herr Prof. Dr. Semper die durch die besondere Entwicklung der Tuba bei den Amnioten bedingte Kluft zwischen diesen und den Anamnia, bei denen nach den vorliegenden Beobachtungen die Tuba durch Abspaltung vom primären Urnierengang entsteht, hervor.

Herr Riedinger demonstrirt den Thermocauter von Paquelin und erörtert die erheblichen Vortheile des Instrumentes für die chirurgische Praxis.

Die Discussion führt Herr von Rinecker.

Herr Emminghaus spricht über einen seltenen Fall von Reflexkrampf.

## XII. Sitzung den 23. Juni 1877.

**Inhalt.** Herr Semper: Entwicklung der Rückenaugen von Onchidium. — Herr Kohlrusch: Ueber Bestimmung von Lichtberechnungsverhältnissen. — Herr Wislicenus: Ueber Blitzwirkung.

Durch Untersuchung der verschieden grossen Papillen gelang es zu zeigen, 1) dass sämmtliche innere Theile des Augenbulbus, also Linse, Retinafaser und Stäbchenschicht durch Differenzirung eines aus ganz gleichen Zellen bestehenden primitiven Augenbulbus entstehen, 2) dass in den noch kleinern und kleinsten Papillen durch Wucherung aus den Epidermiszellen der Papillenspitze eine allmählich in die Tiefe rückende Zellengruppe gebildet wird, welche sich theils in die benachbarten einzelligen Drüsen, theils aber in den sogenannten primitiven Augenpfropf umbildet; 3) dass dieser schon meist mit einem Nerven in Verbindung stehende Augenpfropf dadurch wahrscheinlich in den Augenbulbus umgewandelt wird, dass sich von aussen her Pigment um ihn herumlegt.

Die so festgestellte Entwicklungsweise schliesst sich im Typus derjenigen der Molluskenaugen an: bei allen diesen entstehen Retina und Linse aus demselben Epidermisfollikel. Entwicklungsgeschichtlich schliessen sich also die Rückenaugen bei Onchidium an die echten Molluskenaugen an, während sie in ihrer definitiven histologischen Structur durchaus mit denen der Wirbelthiere übereinstimmen.

Bei der Discussion über diesen Vortrag fragt Herr Rindfleisch, welche Bedeutung die eigenthümliche Faserzellige unter dem Zellpolster in der vorgelegten Zeichnung habe.

Herr Semper erwidert, dass er darauf bis jetzt noch keine bestimmte Antwort geben könne.

Herr Kohlrausch spricht dann über Bestimmung von Lichtbrechungsverhältnissen und demonstriert ein Verfahren, das Lichtbrechungsverhältniss der Körper durch totale Reflexion zu bestimmen. Insbesondere für undurchsichtige sowie für doppelbrechende Substanzen gewährt diese Methode erhebliche Vortheile und ist in diesen Fällen von dem Vortragenden mit Erfolg angewandt worden.

Herr Wislicenus spricht sodann über eine Blitzwirkung.

An der Discussion theilhaftig sich Herr Kohlrausch.

### XIII. Sitzung den 7. Juli 1877.

**Inhalt.** Herren von Rinecker und Rindfleisch: Ueber die Excision und über die Anatomie der syphilitischen Initial-Sclerose.

Herr von Rinecker referirt über die neueste Arbeit des Prof. Auspitz in Wien, welche die Excision der syphilitischen Initial-Sclerose zum Gegenstand hat (Vierteljahrsschrift für Dermatol. und Syph. 1877. 1. und 2. Heft). Trotz der von verschiedenen Seiten her geäusserten gewichtigen Bedenken gegen die operative Entfernung eines von primären Syphilisformen besetzten Gewebstheiles, um hiedurch der Entwicklung der constitutionellen Syphilis vorzubeugen, hat Prof. Auspitz sich nicht beirren lassen, solche Excisionsversuche der syphilitischen Initial-Sclerose vorzunehmen und zwar zunächst nach der von Hueter zu diesem Zwecke angegebenen Operationsmethode (Aufheben der Sclerose mittelst einer Hackenpincette oder untergeschobenen anatomischen Pincette und Abtragung mittelst der Scheere). Es werden 83 Fälle erzählt, in denen allen die specific Härte über allem Zweifel erhaben war, die aber sonst in mannigfacher Hinsicht Differenzen boten; denn die Operation fand ohne Rücksicht auf etwa grössere Chaoce in all' sich darbietenden Fällen statt, wenn nur die Localaffection als zweifellose Initial-Sclerose angesehen werden konnte, also häufig in Fällen, wo dieselbe schon längere Zeit bestanden hatte und daher die Gefahr bereits bestehender Infection des Gesamtorganismus um so eher vorhanden war. In der grossen Mehrzahl der Fälle waren schon indolente Leistenbubonen vorhanden. Das Endresultat anlangend, so muss die Zahl der positiven Erfolge, d. h. des Ausbleibens allgemeiner Erscheinungen nach der Excision eine bedeutende genannt werden. Rechnet man die wegen zu kurzer oder noeh nicht abgeschlossener Beobachtung oder sonstwie zweifelhaft gebliebenen (10) Fälle ab, so bleiben 23 Fälle übrig; hievon ist in 14 Fällen nach der Excision innerhalb eines genügend langen Beobachtungszeitraumes keine constitutionelle Syphilis eingetreten. Ausserdem liegt für 6 Fälle die Vermuthung nahe, dass bei ihnen eine Abschwächung der allgemeinen Symptome stattgefunden habe. In 6 Fällen ist vollständige Heilung per primam intentionem erfolgt, eine theilweise solche in 8 Fällen. In 18 Fällen blieb die Narbe nach der Excision weich und zu ihnen zählen die obigen 14 Fälle mit positivem Erfolge. Dagegen waren 9 Fälle, in welchen an der Excisionsstelle ein Recidiv der Härte oder Narbenzerfall eintrat, von constitutionellen Syphiliserscheinungen gefolgt. Vor allem ist die Thatsache von grösster Wichtigkeit, dass die Initial-Sclerose nicht als ein Erzeugniss der schon vorhandenen Gesamtinfection zu betrachten ist — somit das schon von Ricord, Bassereau, Rollet u. A., am schärfsten aber

von v. Bärensprung formulirte Axiom, wonach die Induration nicht der Ausgangspunkt, sondern schon die erste Manifestation der constitutionellen Erkrankung ist, auf einem Irrthum beruht. Die Excision des syphilitischen Primäraffectes ist somit zufolge der Auspitz'schen Erfahrungen in der That als Präservativmittel gegen die Allgemeininfection in all jenen Fällen zu empfehlen, wo es sich um eine erst kürzere Zeit bestehende Sclerose handelt, die ausser indolenter Leistendrüsenschwellung, (die nach Auspitz nur als directe Folge der Sclerose und nicht als Ausdruck der allgemeinen Infection zu betrachten ist) noch keine weiteren Complicationen aufzuweisen hat und deren Sitz ein für die Excision günstiger ist. Von Bedeutung erscheint uns auch, dass auf solche Weise der syphilitischen Erkrankung ihr primäres Stadium zurückerobert wird, das ihr durch das erwähnte Bärensprung'sche Axiom abhandeln gekommen war. Denn wenn bei Aufstellung einer primären Periode der Krankheit zunächst der Umstand massgebend war, dass die ihr angehörigen Affecte — das indurirte Geschwür, d. h. die syphilitische Initial-Sclerose und ihr obligater Begleiter, die indolente Polyadenitis in der Weiche — lediglich örtliche Bedeutung hatten, so musste der Begriff eines primären Stadium von dem Augenblicke an aufgegeben werden, wo entsprechend der obigen Anschauungsweise das indurirte Geschwür von vorneherein die Bedeutung eines constitutionellen, d. h. secundären Symptoms angenommen hatte.

Im Anschluss an das Referat des Herrn v. Rinecker bespricht Herr Rindfleisch zunächst den anatomischen Theil der Arbeit von Auspitz und Unna. Er hebt namentlich drei Punkte hervor: 1) Die perivascular Localisation der entzündlichen Neubildung. Die Verfasser haben nicht blos im Allgemeinen gezeigt, dass die zellige Infiltration der syphilitischen Initial-Sclerose dem Laufe der Gefässe folgt, sondern auch einige bekannte mikroskopische Erscheinungen auf dieses Moment zurückgeführt. Am frappantesten ist in dieser Beziehung die Localisation der Neubildung im subepithelialen Blutgefässbezirk, welcher die Pergamentinduration, und die Localisation in der Cutis selbst, welche die kuglige, tiefgreifende Induration liefert. 2) Die Erklärung der eigentlichen Härte aus einer stattgehabten Verdickung und Erstarrung der Fasern des Bindegewebes innerhalb der Infiltrat-herde. 3) Die Betheiligung der Epitheldecke an der Induration durch kolbige Wucherungen, welche in das Bindegewebe ziemlich tief eindringen können. Weiter ausholend weist der Vortragende darauf hin, dass sich schon seit geraumer Zeit die Daten häuften, welche für alle chronischen und specifischen Entzündungsprozesse den engen Anschluss der zelligen Infiltrationen an die Aussenfläche der Gefässe betonten. Für die Tuberculose sei das Factum zuerst festgestellt, später für den Lupus und andere Hautaffectionen. Man werde wohl bald dazu schreiten können, einen Gegensatz zwischen den chronischen, perivascularen und deformirenden Entzündungen einerseits und den acuten, parenchymatösen, zur eitrigen Schmelzung führenden andererseits zu constatiren. Für die Erklärung der Sclerose hält der Vortragende viel auf die gleichmässige und starke Anspannung der Cutisfasern durch das dichte, zellige Infiltrat gegenüber der etwas schwer zu constatirenden Verhärtung und Erstarrung der Fasern; die Einwucherungen des Epithels kommen in ähnlicher Weise häufig bei verheilenden Hautgeschwüren vor, namentlich bei den scrophulösen lupösen, eczematösen Geschwüren.

Das Referat über die 4. Auflage von Griesinger's Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten von Herrn Emminghaus, das ursprünglich auf der heutigen Tagesordnung stand, wird auf die nächste Sitzung verschoben.

### XIV. Sitzung den 21. Juli 1877.

**Inhalt.** Herr Emminghaus: Referat über Griesinger's Pathologie und Therapie IV. Auflage. — Herr Fleisch: Kleinere Mittheilungen.

Herr Emminghaus referirt über die vierte Auflage von Griesinger's Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten. Das ausführliche Referat wird in den Verhandlungen der Gesellschaft veröffentlicht werden.

Herr Fleisch demonstrirt einige Schädel mit anomaler Bildung des Atlanto-Occipital-Gelenkes. Der eine zeigt einen besonders grossen seitlichen Gelenkfortsatz, nur einseitig ausgebildet, der andere Synostose des Gelenkes — merkwürdiger Weise nur einer Seite in Verbindung mit unvollständigem Schluss des hintern Bogens des Atlas. Beide Bildungen müssten die Beweglichkeit des Gelenkes in hohem Grade hemmen. Der Vortragende weist hieran anknüpfend auf die Inconstanz der Gelenkflächen-Form dieses Gelenkes hin. Von elliptischen bis zu fast runden Condylen existiren alle Zwischenformen; die Krümmung variirt in hohem Grade; an einem demonstrirten Schädel erscheinen die Condylen fast plan, rund conturirt, so dass die Form des Atlantooccipitalgelenkes fast der normalen Form des Atlantoepistrophealgelenkes entspricht. Es weist dies Variiren der Gelenkform darauf hin, dass deren Ausbildung hier keinesfalls so constanten Gesetzen unterliegt wie an andern Gelenken, dass ferner die Bewegungsthätigkeit individuell merkwürdig schwankt. Jedenfalls wird es — selbst wenn man von der Häufigkeit asymmetrischer Formen beider Condylen absieht — unmöglich sein, die mannigfachen Gestalten dieses Gelenkes einer mathematischen Normalfläche unterzuordnen.

### XV. Sitzung den 3. November 1877.

**Inhalt.** Herr Rindfleisch referirt über das 1. Heft der Zeitschrift Kosmos.

Herr Riedinger: Ueber Darmnaht. — Herr Ziegler: Ueber Proliferation, Metaplasie und Resorption der Knochen.

Herr Riedinger stellt einen Kranken vor, bei dem er am 11. October v. Js. die Herniotomie gemacht hatte, in Folge eines eingeklemmten rechtseitigen Leistenbruches. Das Scrotum war ausserordentlich stark ausgedehnt, sah roth und an manchen Stellen dunkelschwarz aus. Nach Eröffnung des Bruchsackes floss ausserordentlich viel bluthaltiges Bruchwasser ab und bei näherer Untersuchung des in grosser Ausdehnung vorgefallenen Dünndarmes zeigten sich zwei grössere Perforationen. Nach Entleerung des Darminhaltes durch die beiden Oeffnungen wurden beide mit Catgut vernäht. Auf die eine kamen 10, auf die andere 8 Nähte. Der Darm wurde dann vollständig reponirt und die äussere Wunde geschlossen. Die eingelegte Drainage sonderte wenig Secret, niemals Eiter ab und die ganze Wunde heilte per primam intentionem; am 23. war alles fast vernarbt. Die höchste Temperatur war nach der Operation einmal 38,2 und zwar am 1. Tage nach derselben. Der Vortragende macht auf die Vortheile der antiseptischen Behandlungen auch in solchen Fällen aufmerksam und hebt vor allem den günstigen Erfolg hervor, den die Catgutnaht hat, ein Umstand, der auch im vorliegenden Falle gewiss von der grössten Bedeutung war.

Sodann spricht Herr Ziegler über Proliferation, Metaplasie und Resorption der Knochen.

Anschliessend an seine im letzten Winter gemachte Mittheilungen über die subchondralen Knochenveränderungen bei Arthritis deformans spricht der Vor-

tragende über die Umwandlungsprocesse von Knochengewebe, soweit er sie unter pathologischen Verhältnissen überhaupt betrachten konnte.

Er unterscheidet zunächst ein Recartilaginescenz des Knochens, ein Umwandlungsprocess, der zuweilen bei Arthrit. deform., dann aber auch besonders bei Geschwulstbildung am Knochen gefunden wird.

Hiebei geht zunächst die Grundsubstanz des Knochens Veränderungen ein, indem sie entkalkt wird und ein körniges Aussehen erhält. Zugleich verschwinden die Knochenkörperchen, während die Knochenzellen deutlicher hervortreten, sich vergrössern und wohl auch vermehren. Durch Bildung von Kapseln um die Zellen und durch Homogenwerden der Grundsubstanz gewinnt allmählich der erweichte Knochen das Aussehen von Knorpel. Zuweilen entwickeln sich aus diesem metaplastirten Knochengewebe ganz ansehnliche Geschwülstchen.

Neben dieser Recartilaginescenz des Knochengewebes beobachtet man unter pathologischen Verhältnissen auch eine Umwandlung in Sarcom-, Schleim- und Bindegewebe. Auch hierin liefern die Geschwulstbildungen und zwar primaere sowohl als secundäre das ergiebigste Material. Allen diesen metaplast. Vorgängen geht eine Entkalkung voraus, der sich alsdann die Veränderung der Grundsubstanz und der Zellen bald langsamer bald rascher anschliesst. Bildet sich Sarcomgewebe, so tritt natürlich die Vergrösserung und Vermehrung der Knochenzellen innerhalb der erweichten Knochenkörperchen sehr in den Vordergrund, während die Grundsubstanz mehr und mehr zurücktritt. Bei der Bindegewebsmetamorphose spielen die Veränderungen der Grundsubstanz eine Hauptrolle. Dieselbe zerfasert in grob- oder feinfaseriges Bindegewebe. Die Knochengewebszellen werden dabei zu Bindegewebszellen bald ohne sich zu vermehren, bald nach Vermehrung.

Neben diesen metaplastischen Vorgängen findet man unter pathologischen Verhältnissen sehr häufig auch die typische Resorption. Auch hierin liefern die Geschwülste ein gutes Material. Die lacunäre Resorption ist nicht an besondere Zellen gebunden. Die sog. Osteoklasten sind bald vorhanden, bald fehlen sie, letzteres namentlich bei Entzündung. Dieselben sind auch nicht immer desselben Ursprungs, bald sind es vergrösserte Markraum- bald Granulations- bald Knochen-, unter Umständen sogar Epithelzellen. Die lacunäre Resorption verbindet sich oft mit metaplast. Processen. Sie ist aus diesen wie aus anderen Gründen nicht als eine besondere der Metaplasie entgegengesetzte Form des Knochenschwundes aufzufassen. Es handelt sich immer um die Ersetzung eines Gewebes durch ein anderes, wobei das alte Gewebe bald ganz, bald theilweise, bald gar nicht an dem Aufbau des neuen Gewebes betheiligt ist, letzteres jedenfalls dann nicht, wenn die einzelnen Elemente bereits abgestorben sind. Was die Erklärung dieser metaplastischen und proliferen Vorgänge betrifft, so muss man dieselben in einer Veränderung der Ernährungsflüssigkeit suchen.

Darauf weist jedenfalls die Entkalkung des Knochensystems, sowie die Lösung der Kittsubstanz der Knochenfibrillen und die Erweichung des Gewebes hin. Auch die Zellproliferation ist von einer Veränderung der Nahrungsflüssigkeit abhängig zu denken. Einer lebenskräftigen Zelle ist die Fähigkeit, sich zu vermehren, immanent, es kann dieselbe zur Geltung kommen, wenn der Zelle genügendes Material geboten wird. Der zur Wucherung führende Reiz muss gerade hierin gesucht werden und nicht in äusseren Traumen oder dem Körper fremden Reizen. Die besprochenen Veränderungen sind als progressive Ernährungsstörungen anzusehen, sie schliessen sich den hypertrophischen und hyperplastischen Pro-

essen an. Dass das neugebildete Gewebe einen vom Mutterboden verschiedenen Character trägt, dass mitunter heterologe Geschwülste sich entwickeln, findet seine Erklärung in der nahen Verwandtschaft dieser Gewebe zu einander. Auch muss berücksichtigt werden, dass am Knochensystem auch unter physiologischen Verhältnissen ein Gewebe in andere übergehen kann und auch überzugehen pflegt.

An der Debatte betheiligen sich die Herren v. Kölliker und Flesch, Herr Dr. Nieberding, Assistent der geburtshilflich-gynaecologischen Klinik und Herr Dr. Matterstock, em. I. Assist. der medicin. Klinik werden als ordentliche Mitglieder angemeldet.

## XVI. Sitzung den 17. November 1877.

**Inhalt:** Herr Rindfleisch spricht über Lymphdrüsengeneration. — Herr Kohlrausch demonstriert mehrere Apparate von Radiometern und bespricht dieselben. — Herr Bermann: Ueber tubulöse Drüsen in den Speicheldrüsen.

Herr Nieberding und Herr Matterstock werden einstimmig als ordentliche einheimische Mitglieder durch Ballotage aufgenommen.

Herr Bermann berichtet: Auf Schnitten der Glandula submaxillaris, die in das hintere Drittel der Drüse fallen, sieht man, einem der grösseren Ausführungsgänge anliegend, überall von acinöser Drüsensubstanz umgeben, ein System von vielfach gewundenen Röhren eingeschaltet, welches von dem übrigen Drüsenparenchym sich sowohl durch seine Epithelauskleidung, als auch durch Anordnung und Inhalt der Gänge ganz wesentlich unterscheidet. Das Epithel ist ein niedriges Cylinderepithel, dem die peripherische Strichelung der Speichelgangsepithelien fehlt, welches bei ungefähr halber Höhe die doppelte Breite derselben besitzt. Die Kerne sind central gelegen, etwas grösser als die der obengenannten und rund oder mit ihrem grössten Durchmesser quer gestellt, was bei jenen nicht vorzukommen pflegt. Zwischen diesen Gängen findet sich ein dichtes, gefässhaltiges Bindegewebe, während sie selbst von concentrischen Lagen mit langen Kernen versehener Fasern umgeben sind. Färbt man die Schnitte mit einer schwach mit Essigsäure versetzten alcoholischen Carminlösung, so zeigen sich diese Gänge mit massiven, feingestreiften Cylindern eines geronnenen Körpers ausgefüllt, während an Schnitten mit Karmin durchgefärbter Drüsen dem feinkörnig geronnenen Inhalt der Gänge hie und da runde Zellen anhaften.

Schnitte, welche in das äussere Ende des Organs fallen, zeigen blinde Endigungen der Gänge. Von einer Verwechslung mit Gefässcanälen kann schon deshalb nicht die Rede sein, weil bei gelungener Injection von der Aorta aus dieses Canalsystem sich nicht füllt, während das Eindringen der Injectionsmasse vom Wharton'schen Gange aus sich leicht constatiren lässt. Aus diesem Zusammenhange mit dem Ductus Whartonianus kann man nur den Schluss ziehen, dass es sich um ein Organ handle, welches ein dem Speichel zugemischtes Absonderungsproduct liefert. Das ganze Verhalten dieses Organes ist mit dem einer zusammengesetzten tubulösen Drüse vergleichbar, deren tubuli sich vielfach verästeln und in einem Knäuel einander gewunden sind. Es liegt mit seinem Längsdurchmesser dem der Drüse parallel und variirt in seiner Grösse.

An Schnitten von nicht injicirten Drüsen, denn die Injection verhindert das Erkennen der Details, lässt sich der Zusammenhang der Röhren des Organs mit dem Speichelgang deutlich erkennen. Gefunden ist es jetzt ausser beim Kaninchen auch beim Menschen. Nähere Mittheilungen erfolgen in einer demnächst erscheinenden Abhandlung.

Die Debatte führt Herr v. Kölliker.

## XVII. Sitzung den 1. December 1877.

Das Präsidium führt Herr Wislicenus.

Innere Angelegenheiten und Wahlen stehen auf der Tagesordnung.

Der Quästor Herr v. Rinecker gibt seinen Rechnungsbericht für das abgelaufene Gesellschaftsjahr. Derselbe wird genehmigt. Herr v. Kölliker schlägt vor, dass die Gesellschaft durch Erheben von den Sitzen dem Herrn Quästor ihren Dank ausdrücken soll. Dem Antrag wird sofort entsprochen.

Ferner ersucht Herr v. Kölliker den Ausschuss, den Herrn Stahl zur baldigen Rechnungsabgabe veranlassen zu wollen.

Herr v. Rinecker theilt mit, dass der gegenwärtige Cassabestand der Gesellschaft derart sei, dass die Verhandlungen wieder etwas splendider ausstattet werden dürfen.

Herr Motta Maia, Professor in Rio de Janeiro wird zum correspondirenden Mitglied ernannt.

Herr Kohlrausch beantragt die Anschaffung von kleinen Tischen zu Demonstrationen.

Es werden dann gewählt als

- |              |                            |
|--------------|----------------------------|
| I. Vorstand  | Herr Wislicenus,           |
| II. „        | „ Vogt,                    |
| I. Secretair | „ Ziegler,                 |
| II. „        | „ Rosenthal,               |
|              | Quästor Herr von Rinecker, |

die beiden letzten durch Acclamation.

Als Redactionsmitglied wird Herr Rossbach gewählt. Derselbe stellt den Antrag, es möge eine kleine Summe für einen Corrector der Verhandlungen ausgeworfen werden. Der Antrag, den Herr v. Kölliker unterstützt, wird angenommen.

Am 7. December, als am Stiftungstage der Gesellschaft, wird wie alljährlich ein Souper abgehalten, und zwar im Hotel zum Kronprinzen.

# XXVIII. Jahresbericht

der

physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg

erstattet am 7. December 1877

von dem Vorsitzenden

**G. E. Rindfleisch.**

Indem wir heute nach altem Brauch das Geburtsfest der physikalisch-medicinischen Gesellschaft durch eine grössere Familientafel zu ehren und bei dieser Gelegenheit auf das fernere Gedeihen derselben miteinander ein Glas zu leeren im Begriff stehen, ist es nicht mehr als recht und billig, dass wir uns nach dem Befinden unseres Geburtstagskindes erkundigen und zu dem Ende aus seiner Lebensgeschichte während der heute abgelaufenen achtundzwanzigsten Jahresperiode einen Schluss auf den Status praesens desselben machen.

Was zunächst die äussere Gestaltung betrifft, so hat die Gesellschaft diesmal den Abgang von nicht weniger als elf ordentlichen Mitgliedern zu beklagen. Zwei von diesen wurden uns durch den Tod entrissen. Am 14. Juni starb Herr Ferd. Carl, juliusspitälischer Oberapotheker und am 22. October 1877 Dr. Wenzel von Linhart, königl. Hofrath und Universitätsprofessor dahier. Von den übrigen 9 verliessen uns in Folge von Domicilwechsel 8, nemlich die Herren: Dr. phil. Hugo de Vries, Dr. Friedrich Osann, welcher als Bezirksgerichtsarzt nach Hof übersiedelte, Generalarzt Dr. Carl Rast, Privatdocent Dr. Carl Prantl, welcher als Lehrer der Botanik an die Forstschule von Aschaffenburg versetzt wurde, Dr. Constantin von Engelhardt, welcher nach Hamburg zog, Dr. Adolph Fick junior, der als Assistent nach Breslau an die anatomische Anstalt ging, Dr. Hans Gierke, welcher einem Rufe der japanischen Regierung nach Yeddo folgte und Dr. Wilhelm Herzog. Aus anderen Gründen erklärte Herr Prof. Dr. Edel seinen Austritt aus der Gesellschaft.

Dem gegenüber haben wir die Aufnahme von folgenden 6 neuen Mitgliedern zu verzeichnen, nemlich der Herren: Dr. Knud Urlichs, Assistent an der chirurgischen Klinik, Apotheker Robert Landauer, Dr. Philipp Stöhr, Prosektor an der zootomischen Anstalt, Dr. Paul Fraisse, Dr. Matterstock, gewesener langjähriger Assistent an der innern Klinik, sämmtlich dahier.

Durch diesen Ab- und Zugang ist der gegenwärtige Bestand der Gesellschaft rund 100 Mitglieder.

Von ordentlichen auswärtigen Mitgliedern starb Herr Dr. Althof zu New-York im Januar, Dr. Joseph Heine, Medicinalrath zu Speyer am 4. Nov. 1877.

Zum correspondirenden auswärtigen Mitgliede wurde ernannt Herr Dr. med. Motta Maja in Rio Janeiro.

Nachdem wir uns so den Körper unserer Gesellschaft genauer betrachtet haben, kommen wir auf seine Funktionen zu sprechen. Das innere Leben fand seinen Ausdruck in 27 Sitzungen, die grösstentheils im Sprechsaal des Bürgervereins abgehalten wurden. In diesen Sitzungen wurden von folgenden Herren und über folgende Themata Vorträge gehalten, resp. Mittheilungen gemacht:

### I. Aus dem Gebiete der Naturwissenschaften.

Kunkel: Ueber die Umsetzung der thierischen Farbstoffe.

Ueber Erregung der Netzhaut.

Conrad: Ueber eine neue Synthese aromatischer Säuren.

von Kölliker: Ueber die Wirbeltheorie des Schädels.

Ueber die Jacobsohn'schen Organe des Menschen.

Ueber einen Fall von freiliegenden Ausgängen der Bartholin'schen Drüsen.

Braun: Ueber die schwarzen Eidechsen der kleinen Inseln des Mittelmeeres.

Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystemes der Reptilien.

von Sachs: Ueber die Saftbewegung im Holze.

Semper: Ueber Wirbelthieraugen bei Schnecken,

Ueber die Entwicklung von Rückenaugen bei Onchidium.

Medicus: Ueber die Oxydation der Harnsäure in alkalischer Lösung.

Wislicenus: Ueber Blitzwirkung.

Kohlrausch: a) Neueres über Radiometer.

b) Ueber das electricische Leitungsvermögen wässriger Lösungen der Salze und Hydrate von Alkalien und alkalischen Erden.

c) Ueber Bestimmung von Lichtbrechungsverhältnissen.

Bermann: Ueber ein tubuläres Drüschchen in der Unterkieferspeicheldrüse.

### II. Aus dem Gebiete der Medicin.

Gerhardt: Ueber Icterus.

Riedinger: Ueber Darmnaht mit Catgut mit Krankenvorstellung.

Ueber Verwerthung von Catgut zur Stillung von Blutungen aus Knochen.

Ueber den Thermocauter von Paquelin.

von Rinecker: Ueber Syphilis congenita mit Krankenvorstellung.

Ueber Excision syphilitischer Initialsclerosen.

Ueber Impfsyphilis.

Ziegler: a) Ueber subchondrale Veränderungen der Knochen bei Arthrit. deform. aus und über Cystenbildung.

b) Ueber Proliferation, Metaplasie und Resorption am Knochensystem.

Schottelius: Ueber Hydronephrose.

Hofmann: Medicinische Statistik der Stadt Würzburg.

Flesch machte kleine Mittheilungen und topographische Demonstrationen mittelst des Sciopticons.

Rindfleisch sprach: Ueber die Ausgänge der Pericarditis.

Ueber die Anatomie der syphilitischen Initialsclerose.

Ueber Lymphdrüsengeneration und referirte über Kosmos I. Heft.

Herr Fick demonstirte eine Reihe physiologischer Apparate.

Emminghaus: a) Ueber einen seltenen Fall von Reflexkrampf.

b) Referat über Griesinger's Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten. IV. Auflage.

Man war im Vorjahre darin übereingekommen, dass die Sitzungen womöglich auch durch Referate über eingegangene, z. Th. mit einem mehr oder minder bestimmt ausgesprochenen, dahingehenden Wunsche des Einsenders eingegangene Bücher belebter und inhaltreicher gemacht werden sollten. Infolge dessen hat Herr Dr. Emminghaus ein eingehendes Referat über die neueste Auflage von Griesingers Lehrbuch der Psychiatrie gegeben.

Nach Aussen hin bethätigte sich das Leben unserer Gesellschaft durch eine ahermalige Steigerung des Tauschverkehrs. Nicht weniger als 6 auswärtige Vereine, Gesellschaften und wissenschaftliche Institute, haben der physikalisch-medicinischen Gesellschaft ihre Druckerzeugnisse angeboten oder sind auf unsererseits gestellten Anerbietungen eingegangen. So verfügt denn unsere Bibliothek neuerdings über:

1. das Centralblatt für Gynäkologie, welches in Leipzig seit den 1. April 1877 erscheint.
2. die Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft in Leipzig.
3. die Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Aussig.
4. das Bolletino della società Adriatica di Scienze naturali in Triest.
5. die Transactions of the American med. Association.
6. die Onderzoekingen gedaan in het Physiologisch Laboratorium der Utrechtschen Hoogeschool.

Diesem grossen Zuwachs steht anderseits ein kleiner Abwachs gegenüber, indem:

1. die St. Petersburger Pharmaceutische Zeitschrift, seit dem 1. Juni 1874.
2. Das Royal Institution of Greet Britan seit 1871 nichts mehr eingesandt haben und deshalb von unserer Liste gestrichen sind.

Nach alle diesem dürfen wir wohl behaupten, dass unsere Gesellschaft sich eines in jeder Beziehung gesunden Leibes und Lebens erfreut und es bleibt mir nur noch übrig, derselben den Kopf abzuschneiden und durch einen neuen, bessern zu ersetzen. In der letzten Geschäftssitzung ist die Wahl zum ersten Vorsitzenden auf Herrn Prof. Wislicenus, zum zweiten Vorsitzenden auf Herrn Medicinalrath Dr. Vogt, zum ersten Secretair auf Herrn Privatdocent Dr. Ziegler gefallen: Eine Amputation unsres Kopfes, meine Herren, ist wie sie aus langjähriger

Erfahrung wissen, ein ganz ungefährliches Ding für unsere Gesellschaft, vorausgesetzt, dass nur das Herz und seine beiden Nerven, Sympathicus und Vagus erhalten bleiben. Dafür ist auch für dieses mal durch die Wiederwahl unseres Dr. Sympathicus, Herrn Hofrath Rosenthal, zum zweiten Secretär und unseres weise regulirenden Dr. Vagus, Herrn Hofrath v. Rinecker, zum Quästor der Gesellschaft bestens gesorgt. Wir sehen deshalb vertrauensvoll in die Zukunft und indem ich der Gesellschaft hiermit für alle mir in diesem Jahre bewiesene Freundschaft und Nachsicht danke und das Präsidium an Herrn Professor Wislicenus übergebe, bitte ich Sie, zugleich mit mir in den Toast einzustimmen:

**Es lebe die physikalisch-medicinische Gesellschaft, hoch!**

# Verzeichniss

der

im XXVIII. Gesellschaftsjahre (vom 8. December 1876 bis dahin 1877) für die physicalisch-medicinische Gesellschaft eingelaufenen Werke.

## I. Im Tausche.

1. Von der naturforschenden Gesellschaft in Bamberg: XI. Bericht für die Jahre 1875 und 1876. Bamberg 1876. 8.
2. Von der k. preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin: Monatsberichte 1876 September—December. 1877 Januar—Juli.
3. Von dem botanischen Vereine der Provinz Brandenburg in Berlin: Verhandlungen 18. Jahrgang. Berlin 1876. 8.
4. Von der medicinischen Gesellschaft in Berlin: Verhandlungen aus dem Gesellschaftsjahre 1875/76. Bd. VII. Berlin 1876. 8.
5. Von der physikalischen Gesellschaft in Berlin: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1871. XVII. Jahrgang. II. Abtheilung. Berlin 1876. 8. XVIII. Jahrgang. 1872. I. u. II. Abtheilung. Berlin 1876/77. 8.
6. Vom naturhistorischen Vereine der preussischen Rheinlande und Westfalens in Bonn. Verhandlungen 42. Jahrgang. (1875). II. Hälfte. — 43. Jahrgang. (1876). I. Hälfte. Bonn. 8.
7. Von dem naturwissenschaftlichen Vereine in Bremen: Abhandlungen V. Band. 2. Heft. (Beigeheftet der XII. Jahresbericht). Bremen 1877. 8.
8. Von dem Vereine für Naturkunde in Cassel: XIX. bis XXII. Bericht über die 5 Jahre vom 18. April 1871 bis dahin 1876. Cassel 1876. 8.
9. Von der Société d'histoire naturelle de Colmar: Bulletin, 16<sup>e</sup> et 17<sup>e</sup> Années. 1875 et 1876. Colmar 1877. 8.
10. Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig: Schriften derselben. Neue Folge. IV. Bd. 1. Heft. Danzig 1876. gr. 8.
11. Von der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden: Jahresbericht September 1876 bis August 1877. Dresden 1877. 8. — Katalog der Bibliothek. Dresden 1877. 8.
12. Von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis“ in Dresden: Sitzungsberichte, 1876 Juli bis December mit 1 Karte. Dresden 1877. 8.

13. Vom Niederrheinischen Vereine für öffentliche Gesundheitspflege in Düsseldorf: Correspondenzblatt, V. Bd. 1876. Nr. 10—12., VI. Bd. 1877. Nr. 1—9.
14. Vom ärztlichen Vereine in Frankfurt a. M.: Jahresbericht über die Verwaltung des Medicinalwesens, die Krankenanstalten und die öffentlichen Gesundheitsverhältnisse der Stadt Frankfurt a. M. XIX. Jahrgang 1875. XX. Jahrgang 1876. Frankfurt a. M. 8. — Statistische Mittheilungen über den Civilstand der Stadt Frankfurt a. M. im Jahre 1875, — Dessgleichen im Jahre 1876. Frankfurt a. M. 4.
15. Von der neuen zoologischen Gesellschaft in Frankfurt a. M.: Der zoologische Garten 1875 Nr. 1—6, 1876 Nr. 7—8, 1877 Nr. 1—3 (Januar—Juni). Frankfurt a. M. 8.
16. Vom physikalischen Vereine in Frankfurt a. M.: Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1875/76. Frankfurt a. M. 1877. 8.
17. Von der Senckenberg'schen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.: Abhandlungen, XI. Bd. 1. Heft. Mit 9 Tafeln. Frankfurt a. M. 1877. 4. — Bericht über die Senckenberg'sche naturforschende Gesellschaft 1875/76. Frankfurt a. M. 1877. 8-
18. Von der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. Br.: Berichte über die Verhandlungen. Bd. VII., Heft 1. Mit 7 Tafeln. Freiburg 1877. 8.
19. Vom Vereine für Naturkunde in Fulda: Meteorologisch-phänologische Beobachtungen aus der Fuldaer Gegend, gesammelt vom Vereine für Naturkunde 1876. Fulda 1877. 8.
20. Von der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen: XVI. Bericht. Mit 6 Steindrucktafeln. Giessen, Juni 1877. 8.
21. Von der kgl. Societät der Wissenschaften in Göttingen: Nachrichten von der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Universität zu Göttingen, 1876 Nr. 16—23, 1877 Nr. 1—19.
22. Von dem naturwissenschaftlichen Vereine für Vorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen. VII. Jahrgang 1876. Mit einer Lichtdrucktafel. Berlin 1876. 8.
23. Von der naturforschenden Gesellschaft in Halle: Abhandlungen, XIII. Bd. 3. Heft. Halle 1875. 4. — Bericht über die Sitzungen im Jahre 1875. Halle. 4.
24. Vom naturwissenschaftlichen Vereine für Sachsen und Thüringen in Halle: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, red. von Dr. C. Giebel. Neue Folge. 1876. Bd. XIII u. XIV. Berlin 1876. 8.
25. Vom naturhistorisch-medicinischen Vereine in Heidelberg: Verhandlungen. Neue Folge. I. Bd. 5. Heft. II. Bd. 1. Heft. Heidelberg 1877. 8.
26. Vom naturwissenschaftlichen Vereine für Schleswig-Holstein in Kiel: Schriften, Bd. II, 2. Heft. Mit 4 lithogr. Tafeln und mehren Holzschnitten. Kiel 1877. 8.
27. Von der Redaction des Centralblattes für Chirurgie in Leipzig: Centralblatt für Chirurgie. III. Jahrgang 1876, Nr. 49—52. IV. Jahrgang 1877, Nr. 1—47. Leipzig. 8.
28. Von der Redaction des Centralblattes für Gynäkologie in Leipzig: Centralblatt für Gynäkologie. I. Jahrgang 1877, Nr. 1—18. Leipzig. 8.
29. Von der naturforschenden Gesellschaft in Leipzig: Sitzungsberichte I. Jahrgang 1874, II. 1875, III. 1876, IV. 1877, Nr. 1. Leipzig. 8.

30. Vom Centralvereine deutscher Zahnärzte in Leipzig: Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde. XVII. Jahrgang 1877. Heft 1—4. Leipzig. 8.
31. Von der Société des sciences médicales in Luxemburg: Bulletin. 1877. Luxemburg. 8.
32. Von der Société de Botanique in Luxemburg: Recueil des Mémoires et des Travaux. Nr. II, III. 1875/76. Luxemburg 1877. 8.
33. Vom Vereine der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg: Archiv, 30. Jahrgang, 1876. Neubrandenburg 1876. 8.
34. Von der k. b. Akademie der Wissenschaften in München: Abhandlungen XII. Bd. 3. Abth. München 1876. 4. — Sitzungsberichte der mathematisch-physicalischen Classe. 1876 II, III. 1877 I. München. 8.
35. Von der Redaction des ärztlichen Intelligenzblattes in München: Aertzliches Intelligenzblatt 1876, Nr. 49—52. 1877, Nr. 1—48.
36. Von der Redaction der klinischen Monatsblätter für Augenheilkunde in Rostock: XIV. Jahrgang (1876) November und December. — XV. Jahrgang (1877) Januar bis December. Rostock. 8.
37. Von der Redaction der Gazette médicale de Strasbourg: 36. Jahrgang. 1877. Nr. 1—12. Strasbourg. 4.
38. Vom Vereine für vaterländische Naturkunde in Stuttgart: Naturwissenschaftliche Jahreshefte. 33. Jahrgang, 1877. (Mit der Festschrift: Aëtosaurus ferratus, die gepanzerte Vogel-Echse aus dem Stubensandstein bei Stuttgart. Mit 3 lithogr. Tafeln und 3 Holzschnitten. Stuttgart 1877. Fol.)
39. Vom historischen Vereine für Unterfranken und Aschaffenburg: Archiv, XXIII. 2. Heft. Würzburg 1876. 8.
40. Vom polytechnischen Vereine in Würzburg: Gemeinnützige Wochenschrift, 26. Jahrgang, 1876 Nr. 49—52. 27. Jahrgang, 1877 Nr. 1—48.
41. Vom Vereine für Naturkunde in Zwickau: Jahresbericht 1876. Zwickau. 1877. 8.
42. Von dem naturwissenschaftlichen Vereine in Aussig: Mittheilungen. Aussig. 8. (Purgold A., über die Bildung des Aussig-Teplitzer Braunkohlenflötzes. Aussig 1877. 8.)
43. Vom naturforschenden Vereine in Brünn: Verhandlungen, XIV. Bd. (Mit 4 Tafeln.) Brünn 1876. 8.
44. Vom naturwissenschaftlichen Vereine in Graz: Mittheilungen. Jahrgang 1876. Mit 3 lithogr. Tafeln. Graz 1876. 8.
45. Vom naturwissenschaftlich-medicinischen Vereine in Innsbruck: Berichte, VI. Jahrgang 1875. Innsbruck 1876. 8.
46. Von der Redaction der Pester medicinisch-chirurgischen Presse: XII. Jahrgang 1876 Nr. 49—53. XIII. Jahrgang 1877 Nr. 1—48.
47. Von der kgl. ungarischen geologischen Anstalt in Pest: Mittheilungen aus dem Jahrbuche derselben. Bd. IV. Heft 3, V. 1, VI. 1 (deutsch), IV. 4 (ungarisch). Budapest 1876/77. gr. 8.
48. Von der Società Adriatica di Scienze naturali in Triest: Bolletino Vol. III. Nr. 1 et 2. Trieste 1877. 8.
49. Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien: Jahrbuch. XXVI. Bd. 1876, Nr. 3 u. 4. XXVII. Bd. 1877, Nr. 1 u. 2. — Verhandlungen 1876 Nr. 11—18, 1877. Nr. 1—10. Wien. gr. 8.

50. Vom k. k. Thierarznei-Institut in Wien: Oesterreichische Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Veterinärkunde. 1876 IV., 1877 I.—IV. Wien. 8.
51. Von der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien: Medicinische Jahrbücher, 1873 I. u. II., 1877 I—IV. Wien. 8.
52. Von der Redaction der medicinisch-chirurgischen Rundschau in Wien: XVII. Jahrgang 1876 11. u. 12. Heft. — XVIII. Jahrgang 1877 1.—11. Heft. Wien. 8.
53. Von der anthropologischen Gesellschaft in Wien: Mittheilungen V. Bd. 1875 Nr. 10. VI. Bd. 1876 Nr. 5—10. VII. Bd. 1877 Nr. 1—6. Wien. 8.
54. Von der Société de Physique et d'histoire naturelle in Genf: Mémoires T. XXIV. 2. Genève 1875/76. T. XXV. 1. Genève 1876/77. 4.
55. Von der Société vaudoise des sciences naturelles in Lausanne: Bulletin Nr. 77. (Mars 1877) Nr. 78 (Sept. 1877). Lausanne. 8.
56. Von der Société des sciences naturelles de Neuchâtel: Bulletin, Tome XI. premier cahier. Neuchâtel 1877. 8.
57. Von der Royal Society in London: Philosophical Transactions-Vol. 165 (1875) II. Vol. 166 (1876) I. — Proceedings, Vol. XXIV. Nr. 164—170. Vol. XXV. Nr. 171—174. London 1876. 8. — The Royal Society, 30<sup>th</sup> November 1875. London. 4.
58. Vom General Board of Health in London: Reports on the medical officer of the Privy Council and local government Board. New Series. Nr. VII und VIII. London 1878. 8.
59. Von der Chemical Society in London: Journal. 1876 December. 1877 Januar—November. London. 8.
60. Von der Redaction des British medical Journal in London: 1876 Nr. 831—835. 1877 Nr. 836—883. (Fehlt Nr. 846 vom 17. März 1877.) London. 4.
61. Von „the medical Record“ in London: 1876 December. 1877 Januar—November. (Fehlt das September-Heft.) London. 4.
62. Von d. literary and philosophical Society zu Manchester: Memoirs, 3<sup>e</sup> Series, Vol. V. London und Paris 1876. 8. — Proceedings Vol. XIII (1873/74.) XIV (1874/75.) XV (1875/76.) Manchester. 8.
63. Von d. Société des sciences physiques et naturelles zu Bordeaux: Mémoires, 2<sup>e</sup> Série. Tome I. 3<sup>e</sup> Cahier. Tome II. 1<sup>er</sup> Cahier. Paris et Bordeaux. 1876, 1877. 8.
64. Von d. Société des sciences naturelles zu Cherbourg: Compte rendu de la Séance extraordinaire (30. December 1876) à l'occasion du 25<sup>eme</sup> Anniversaire de sa fondation. Cherbourg 1877. 8.
65. Von der k. Akademie der Wissenschaften in Amsterdam: Verslagen en Mededeelingen, Afdeeling Naturkunde, II. Serie, 10. Th. Amsterdam 1876. 8. — Afdeeling Letterkunde II. Serie. 5. Th. Amsterdam. 1876. 8. Jaarboek 1875. Amsterdam 8. — Processen-Verbaal van de gewone Vergaderingen etc. van Mey 1875 tot en met April 1876. 8. — Hoeuft, J. H., Hollandia, Carmen etc. Amsterdam 1876. 8.
66. Von der zoologischen Gesellschaft (natura artis magistra) in Amsterdam: Nederlandsch Tydschrift voor de Dierkunde: Deel I, II, III, IV. 1864, 65, 66, 74. gr. 8.

67. Vom physiologischen Laboratorium der Universität zu Utrecht: Onderzoekingen 2. Serie. Band I, II und III. Utrecht 1867—1870. 8. 3. Serie. Bd. I, II, III und IV. Utrecht 1871—1877. 8. — *Nederlansch Archief voor Genees-en Natuurkunde*. Bd. I. 1865. Utrecht. 8.
68. Von der Academie royale de Médecine de Belgique in Brüssel: Bulletin. 1876. Troisième Série T. X Nr. 10—12. 1877. T. XI Nr. 1—9. Brux. 8. — *Mémoires couronnés*, Collection in 8. T. IV. deuxième fascicule. Brux. 1877. 8.
69. Vom R. Istituto lombardo di scienze e lettere in Mailand: *Rendiconti*, Serie II, Vol. IX. Milano 1876. gr. 8.
70. Von der Società italiana di scienze naturali in Mailand: *Atti*, Vol. XIX. fasc. I—III. Milano 1876/77. 8.
71. Von der Redaction des Journals: *Il nuovo Cimento* in Pisa, 1876 September—December. 1877 Januar—October. Pisa. 8.
72. Vom R. Istituto veneto die scienze, lettere ed arti zu Venedig: *Atti*, Serie quinto T. I (1874/75) Disp. 10. T. II (1875/76) Disp. 1—10. T. III (1876/77) Disp. 1—3. Venezia. 8. — *Temì di premio proposti nella solenne adunanza del 15. Agosto 1877*. 8.
73. Von d. k. dänischen Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen: *Oversigt over det Selskabs Forhandlingar* 1875 Nr. 2 und 3. 1876 Nr. 1 und 2. 1877 Nr. 1 und 2. — *Brahe Tycho, Journal météorologique pendant la Période 1582—1597*. Copenhague 1876. 8.
74. Von der k. norweg. Friedrich-Universität in Christiania: *Norgès officielle Statistik*, 1875. C. Nr. 5 und 6. *Oversigt over sindssygeasylnernes Virkommed i aaret 1874*. Christiania 1875. 4. — 1876 C. Nr. 5. *Tabeller over de spedalske i Norge i aaret 1876*. Christiania 1876. 4. — *Sene C. de, Windrosen des südlichen Norwegens*. Christiania 1876. 4. — *Guldberg und Mohn, Etudes sur les mouvements de l'Atmosphère*. Christiania 1876. 4.
75. Von der Gesellschaft der Aerzte in Christiania: *Norsk Magazin* 1876 12. Heft. 1877 1.—11. Heft. Christiania. 8.
76. Von der Gesellschaft der Wissenschaften in Christiania: *Forhandlingar*, Aar 1875. Christiania 1876. 8.
77. Von der Gothländischen Carls-Universität in Lund: *Acta Universitatis Lundensis* 1873 T. X (in 2 Bd.) 1874 T. XI (in 3 Bd.) Lund. 4. — *Lund Universitets-Biblioteks-Accessions-Katalog*. 1874. 8.
78. Von der k. Schwedischen Akademie der Wissenschaften in Stockholm: *Handlingar (Mémoires)* XIII. Bd. (1874). XIV. Bd. (1875) 1. Heft. Stockholm. 4. — *Bihang till Handlingar*. III. Bd. 2. Heft. Stockholm 1875. 8. — *Öfversigt af Foerhandlingar (Bulletin)* Bd. 33. 1876. 8. — *Meteorolgiska Jakttagelser i Sverige*. Bd. XVI 1874. Stockholm 1876. qu. Fol.
79. Von der Schwedischen Gesellschaft der Aerzte in Stockholm: *Hygiea*, 1876 October—December, 1877 Januar—September. Stockholm. 8.
80. Von der Redaction des „*Nordiskt medicinskt Arkiv*“ in Stockholm: VIII. Bd. 1876 4. Heft. IX. Bd. 1877 1., 2., 3. Heft. Stockholm. 8.
81. Von der Gesellschaft der Aerzte in Upsala: *Foerhandlingar*. Band I. (1865/66), IV. (1868/69), V. (1869/70), VI. (1870/71), VII. (1871/72), IX. (1873/74), X. (1874/75), XII. (1876/77), XIII. (1877/78) 1. Heft. Upsala. 8.

82. Von der medicinischen Gesellschaft in Dorpat: *Dorpat. medicinische Zeitschrift*. VI. Bd. 3. und 4. Heft. Dorpat 1877. 8.
83. Von der naturforschenden Gesellschaft in Dorpat: *Sitzungsberichte* IV. Band 2. Heft. Dorpat 1876. kl. 8. — *Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands*. I. Serie Bd. VIII, Heft 1 und 2. Dorpat 1876. 8. Band VII, Heft 5. Dorpat 1877. 8. II. Serie, Band VII, Lief. 3. Dorpat 1876. 8.
84. Von der finnländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Helsingfors: *Öfversigt af Foerhandlingar*. XIII 1875/76. Helsingfors 1876. 8. *Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk*. Heft 20, 25 und 26. Helsingfors 1876, 77, 8. — *Observations météorologiques*. Année 1874. Helsingfors 1876. 8.
85. Von der finnländischen Gesellschaft der Aerzte in Helsingfors: *Handlingar* 1876, Band XVIII., Nr. 3 u. 4. 1877, Band XIX., Nr. 1 u. 2. Helsingfors. 8.
86. Von der kaiserl. naturforschenden Gesellschaft in Moskau: *Bulletin* 1876, Nr. 2, 3, 4. 1877, 1 u. 2. Moscou. 8.
87. Von der neurussischen Gesellschaft der Naturforscher in Odessa: *Zeitschrift* (russisch) Bd. VI, Lief. 1 u. 2. Odessa 1876/77. 8. — *Jahresbericht* 1876 (russisch.) Odessa 1877. 8. — *Protokoll der Sitzungen* 1874, 1875 und 1876 (russisch). 8. — *Katalog der Bücher etc.* 8.
88. Von der kaiser. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg: *Bulletin*. T. XXII. Nr. 3 u. 4. XXIII. Nr. 1—4. XXIV. Nr. 1 u. 2. St. Petersbourg. Fol.
89. Vom kaiserl. botanischen Garten in St. Petersburg: *Acta horti petropolitani* T. IV. fasc. 1. et 2. — *Supplementum ad tomum III*. Petersburg 1876. 8.
90. Von the Boston society of natural history: *Proceedings*. Vol. XVII. P. III und IV. Boston 1876/77. 8. — *Memoirs* Vol. II. P. IV. Nr. 5. (Hyatt A., Revision of N. A. Poriferae.) Boston 1877. 4.
91. Von the American Academy of arts and sciences in Boston: *Proceedings*. New Series Vol. IV., from May 1876—1877. Boston 1877. 8.
92. Vom Museum of comparative Zoölogy at Harvard College in Cambridge: *Annual Report for 1876*. Boston 1877. 8. — *Memoirs* Vol. IV. Nr. 10 (Allen, the American Bisons). Cambridge 1876. 4. Vol. V. Nr. 1. (Agassiz Al., North American Starfishes). Cambridge 1877. 4.
93. Von der South-Carolina medical Association in Charleston: *Transactions* 1877. Charleston. 8.
94. Von the Connecticut Academy of arts and sciences New-Haven: *Transactions*, Vol. III, P. I. New-Haven 1876. 8.
95. Von the Essex-Institute zu Salem: *Bulletin* Vol. VII. 1875. Vol. VIII. 1876. Salem. 8.
96. Von d. Smithsonian Institution zu Washington: *Smithsonian Contributions to Knowledge*. Vol. XX et XXI. Wash. 1876. 4. — *Annual Report* 1875, Wash. 1876. 8. — *Smithsonian miscellaneous Collections: The Toner Lectures* L. V. (Keen, on the surgical complications of the continued fevers). Wash. 1877. 8.
97. Vom Surgeon General's Office in Washington: *Circular* Nr. 9. (Otis, A. Report of the Transport of Sick and Wounded by Pack Animals). Washington 1877. 4.

98. Von the American medical Association zu Washington: Transactions Vol. 27. 1876. Philad. 8. — Supplement to Vol. 27 (Price Essay; Culbertson, Excision of the larger Joints of the Extremities). Philad. 1876. 8.

**Bemerkung.** Folgende Akademien, Vereine, Gesellschaften und Redactionen haben im abgelaufenen Gesellschaftsjahre nichts eingesandt:

- 1) Naturforschende Gesellschaft in Altenburg.
- 2) Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau.
- 3) Naturwissenschaftlicher Verein in Carlsruhe.
- 4) Naturwissenschaftliche Gesellschaft in Chemnitz.
- 5) Verein für Geschichte und Naturgeschichte in Donau-Eschingen.
- 6) Physikal.-medicin. Societät in Erlangen.
- 7) Naturforschende Gesellschaft in Görlitz.
- 8) Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung in Hamburg.
- 9) Gesellschaft für die gesammte Heilkunde in Hanau.
- 10) Naturhistor. Gesellschaft in Hannover.
- 11) Kgl. physikal.-öconomische Gesellschaft in Königsberg.
- 12) Botanischer Verein in Landshut.
- 13) Kgl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig.
- 14) Naturwissenschaftl. Verein in Magdeburg.
- 15) Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften in Marburg.
- 16) Naturwissenschaftlicher Verein „Philomathia“ in Neisse.
- 17) Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia“ in der bayer. Pfalz.
- 18) Naturhistor. Gesellschaft in Nürnberg.
- 19) Verein für Naturkunde in Offenbach.
- 20) Naturhistor. Verein in Passau.
- 21) Zoolog.-mineralog. Verein in Regensburg.
- 22) Verein für Naturkunde in Wiesbaden.
- 23) Naturhistor. Landesmuseum in Klagenfurt.
- 24) Verein für Naturkunde in Pressburg.
- 25) Kgl. Akademie der Wissenschaften in Wien.
- 26) K. K. geographische Gesellschaft in Wien.
- 27—31) Schweizerische naturforsch. Gesellschaft und naturforsch. Gesellschaft in Basel, Bern, Chur, St. Gallen und Zürich.
- 32) the Linnean Society in London.
- 33) Société royale des sciences in Lüttich.
- 34) Conseil de salubrité publique in Lüttich.
- 35) Bureau scientifique central in Harlem.
- 36) Academy of sciences in Chicago.
- 37) Ohio Agriculture society in Columbus.
- 38) Society of natural science in New-Port.
- 39) Academy of natural Sciences in Philadelphia.
- 40) Academy of science in St. Louis.
- 41) Department of Agriculture in Washington.

## II. Als Geschenke:

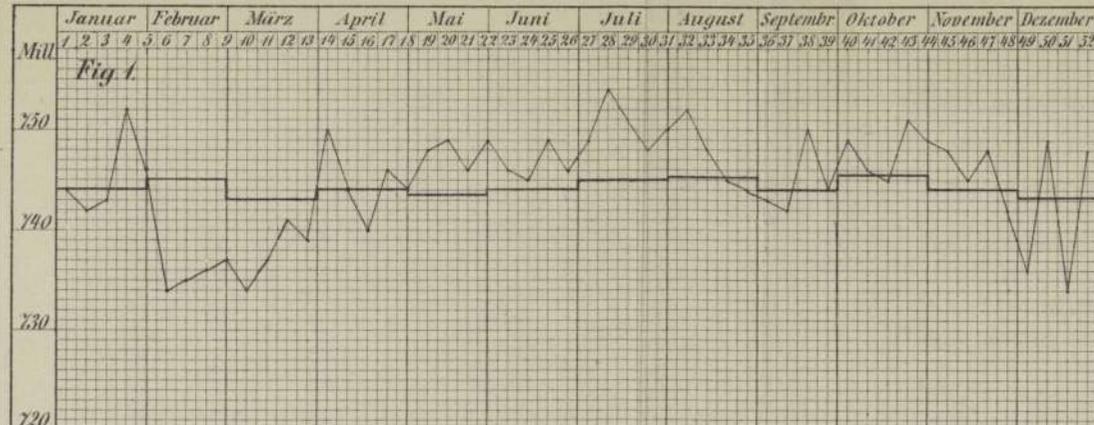
- 1) Von den Herren Verfassern.
- 2) Von den Mitgliedern der Gesellschaft: Aug. Hirsch in Berlin, Peter Müller in Bern, Pietro Pavesi in Genua, Endres, Emminghaus, Medicus und Wislicenus dahier.
- 3) Von Denicke's Verlag (Georg Reinke) in Berlin und Ernst Günther's Verlagsbuchhandlung in Leipzig.

1. Bennighof, Heinrich, (J. D.) die Gastrectasie mit Aufstossen brennbarer Gase und deren Behandlung. Heidelberg 1873. 8.
2. Bericht über die Thätigkeit der chemischen Gesellschaft zu Würzburg. V. Sommersemester 1876. VI. Wintersemester 1876/77. VII. Sommersemester 1877. Würzburg. 8.
3. Brahe, Tycho, Journal météorologique pendant la Période 1582—1597. Copenhague 1876. 8.
4. Cantani, A., der Diabetes mellitus. Aus d. Italien. von Dr. Hahn. Berlin 1877. 8.
5. Cart, Alfred, (J. D.) über Tracheotomie bei Diphtheritis und bei Croup. Würzburg 1876. 8.
6. Dengler, P., Bericht über die Verwaltung des Bades Reinerz in den 10 Jahren 1867 bis mit 1876. 1876. 8.
7. " " der 5. Schlesische Bädertag und seine Verhandlungen am 15. December 1876. Reinerz 1877. 8.
8. Emminghaus, H., über die Abhängigkeit der Lymphabsonderung vom Blutstrom. Der medic. Facultät zu Würzburg pro venia docendi vorgelegt. Würzburg 1873. 8.
9. Fahrner, Hans, (J. D.) über den Nachweis von Blut vermittelt der Quajacprobe. Würzburg 1876. 8.
10. Frerichs, Ernst Fr. Th., (J. D.) zur Glycogenbildung in der Leber. Würzburg 1876. 8.
11. Gores, J. M., (J. D.) über Elephantiasis Arabum. Würzburg 1876. 8.
12. Guldberg, C. M. und Mohn, H., Etudes sur les Mouvements de l' Atmosphère. Première Partie (Univ. Programm.) Christiania 1876. 4.
13. Hirsch, August, Geschichte der Augenheilkunde. Leipzig 1877. 8.
14. Hollandia, Carmen Francisci Pavesi mediolanensis ornatum pramio aureo in certamine poetico e legato Jacobi Henrici Hoenft. Amst. 1876. 8.
15. Horwath, Alexis, Beiträge zur Physiologie der Respiration (über die Contraction der Trachea bei Säuglingen). 1878. 8.
16. Hyatt, Alpheus, Genetic Relations of Stephanoceras. Boston 1876. 8.
17. " " Sponges considered as a distinct subkingdom of animals. Boston 1876. 8.
18. Jahresbericht der Vorsteherschaft der Naturaliensammlung in Lübeck für das Jahr 1876. 4.
19. Jahresbericht der zoologischen Section des westfälischen Provinzialvereins für Wissenschaft und Kunst für 1876/77 von E. Rade. Münster 1877. 8.
20. Kambouroglou, Alex. K., (J. A.) zur Cheiloplastik. Zürich 1877. 8.
21. Kisch, E. Heinrich, die Balneoetherapie der Frauenkrankheiten. Wien 1877. 8.
22. Kosmos, Zeitschrift etc. I. Jahrg., 1. Heft. April 1877. Leipzig. gr. 8.
23. Maja Motta, Contribuição para o estudo dos Progressos da Histologia em França. Vienna 1877. 8.
24. Mayr, Georg, zur Statistik der Blindheit, der Taubstummheit, des Blödsinns und des Irrsinns. München 1877. 4.
25. Medicus, Ludwig, (J. D.) zur Constitution der Harnsäuregruppe. Tübingen 1874. 8.
26. " " Spaltung des Glyoxalylharnstoffs. 1876. 8. (Separat-Abdr.)
27. " " Spaltung der Uroxansäure. 1877. 8.

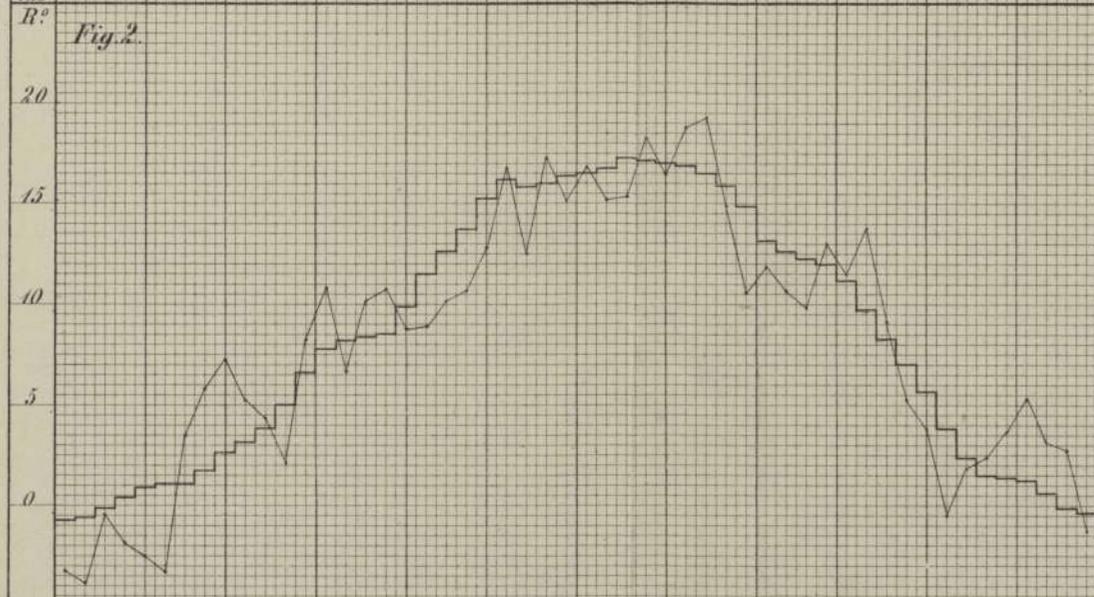
28. Ministerie del fomento de la República Mexicana: Boletin T. I. Nr. 1—50. (fehlen Nr. 10 und 21) Mexico, Folio. — Registro meteorologico 1. Mai — 30. Juni. Mexico qu. Fol. — Contributions to the Bulletin of international météorological Observations. 1. Mai — 15. Sept. Mexico. qu. Fol.
  29. Müller, Baron, Ferdin. von, Select Plants, readily eligible for Industrial Culture or Naturalisation in Victoria. Melbourne 1876. 8.
  30. Müller, P., die neue cantonale Entbindungs- und Frauenkrankeanstalt in Bern. Bern 1877. 4.
  31. Oidtmann, Joseph, (J. A.) zur Pockenfrage. Cöln. 8.
  32. Pavesi, Pietro, sugli Aracnidi di Grecia. 1877. 8.
  33. " " di una Selache presa recentissimamente nel mediterraneo ligure. Milano 1877. 8.
  34. Pavy, F. W., eine neue Methode um die Quantität des Zuckers im Blute zu bestimmen. London.
  35. " " " die Physiologie des Zuckers in Beziehung auf das Blut. London.
  36. Pohl, Joseph, (J. D.) Abdominaltyphen mit anormal niederem Temperaturverlauf. Würzburg 1877. 8.
  37. Seue, C. de, Windrosen des südlichen Norwegens (Univ.-Programm). Mit 40 lithogr. Tafeln. Christiania 1876. 4.
  38. Ulrich, Axel Siegfr., XX. Jahresbericht des Schwedischen heilgymnastischen Institutes in Bremen. Bremen 1877. 8.
  39. Wislicenus, Joh., Regnault-Strecker's kurzes Lehrbuch der anorganischen Chemie. 9. Auflage. I. Lieferung. Braunschweig 1877. 8.
  40. Zelger, K., Frankens Ureinwohner und die Höhlen im Dolomite des fränkisch-pfälzischen Juragebirges (Sep.-Abdr. aus „Gæa“) 1877. 8.
-



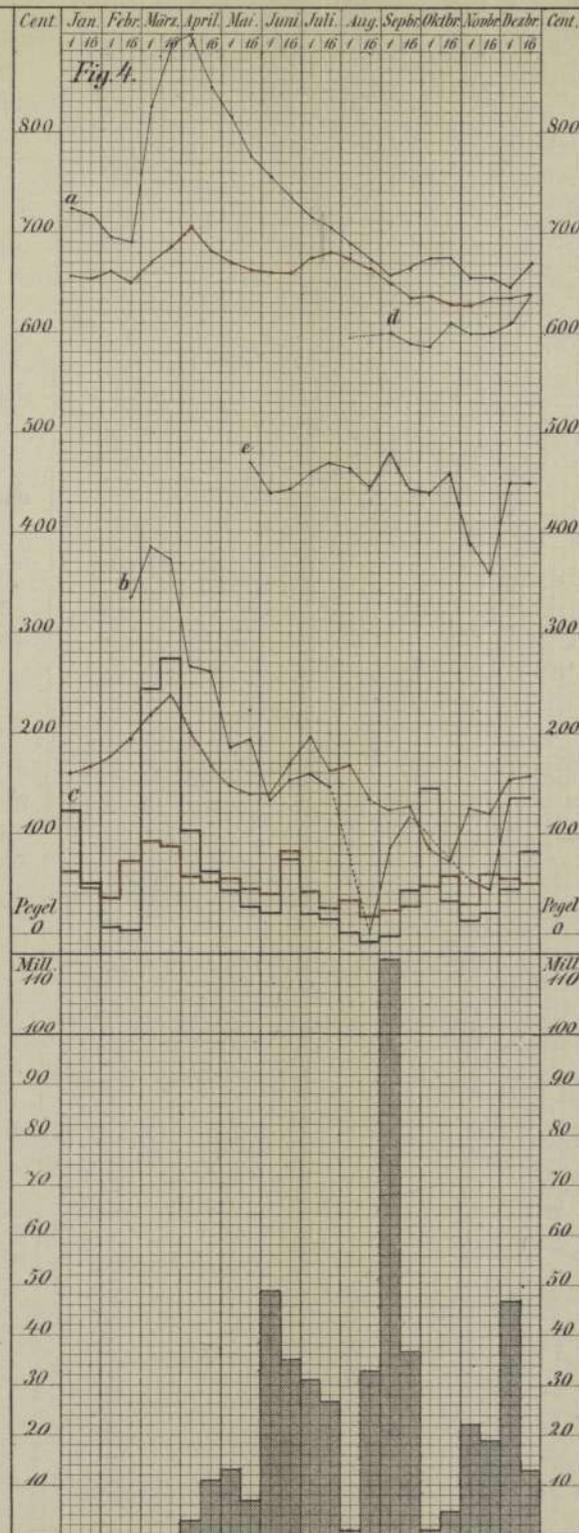
Wöchentliche Schwankungen  
des Barometer's  
— Mittlerer monatlicher Barometerstand  
in Würzburg nach Schön, Bavaria Bd. III  
Abth. 1. S. 73.



Wöchentliche Schwankungen  
der Temperatur  
— Mittlere Wochentemperatur  
in Würzburg nach Heidenschreider,  
berechnet.



Wöchentliche Schwankungen  
der Luftfeuchtigkeit  
— Mittlere Feuchtigkeit jeden Monats  
des Jahres 1876.



a) Grundwasserstand  
im Residenzbrunnen  
am 1. u. 16. jeden Monats im Jahre 1876.  
— derselbe nach 7 jährigem  
Durchschnitt.

d) Grundwasserstand \*  
im Brunnen des  
Viertelhofes.  
am 1. u. 16. jeden Monats im Jahre 1876.

e) Grundwasserstand  
im Brunnen des  
Artilleriestalles.  
am 1. u. 16. jeden Monats im Jahre 1876.

b) Grundwasserstand \*  
im Brunnen der  
III. Felsengasse  
am 1. u. 16. jeden Monats  
im Jahre 1876.  
— derselbe nach 7 jährigem  
Durchschnitt.

c) Mainpegelstand  
am 1. u. 16. jeden Monats  
im Jahre 1876.  
— derselbe nach 7 jährigem  
Durchschnitt

Regenhöhe  
vom 1.-16. u. 17.-31.  
jeden Monats  
im Jahre 1876.

\* Die punktirten Stellen  
der Curve bedeuten  
Unterbrechungen der  
Beobachtung.



Fig. 1. Procentale Zusammensetzung der Bevölkerung der Stadt Würzburg nach 5-jährigen Altersklassen mit Ausscheidung des Geschlechtes im Jahre 1871 und 1875

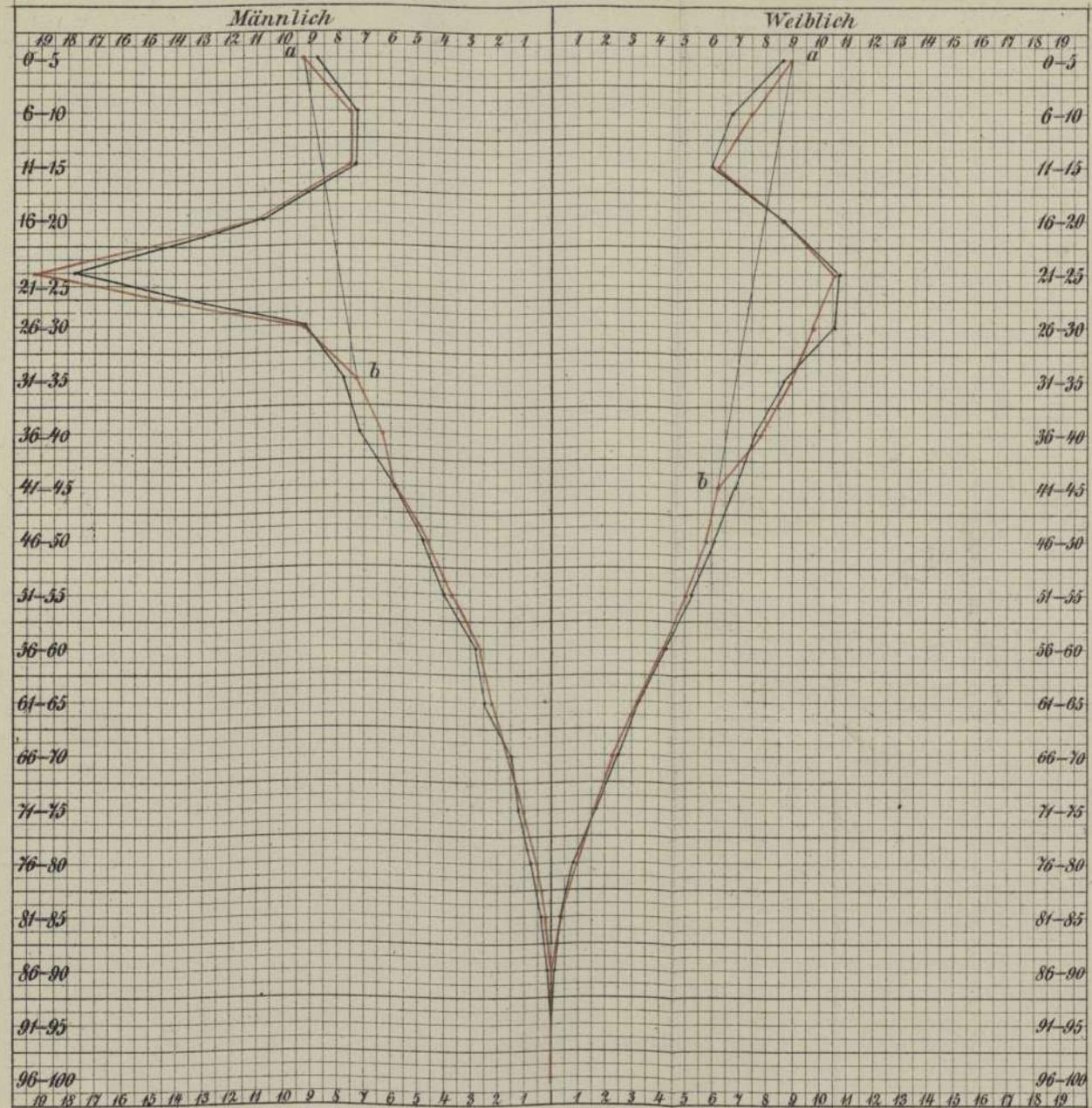


Fig. 2. Wöchentliche Mortalitaet in Würzburg im Jahre 1876



a) Im Allgemeinen Mittel 21, 52.

b) Kinder von 0-1 Jahr excl. Todtgeb. Mittel 6.

c) Diphtherie. Mittel 1, 3.

Acute d) Entzündliche Lungenkrankheiten Mittel 2, 3.

e) Lungenschwindsucht Mittel 3, 8.



Fig. 2.

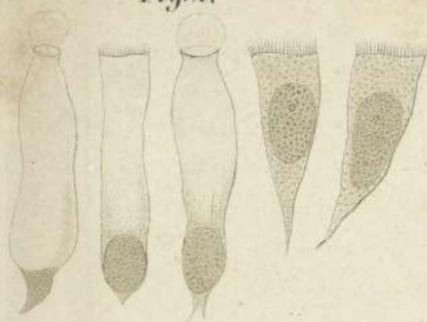


Fig. 3.

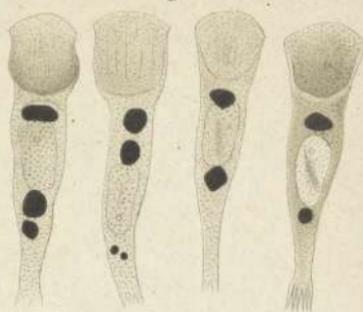


Fig. 1.

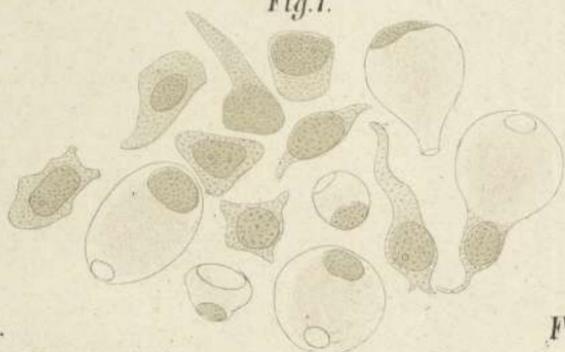


Fig. 4.

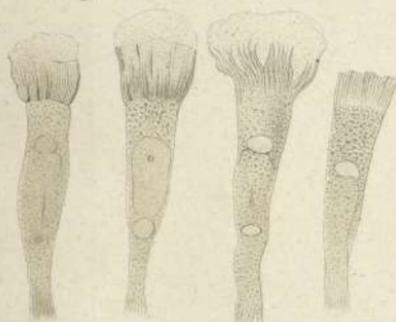


Fig. 5.

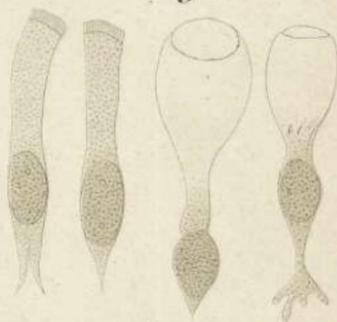


Fig. 6.

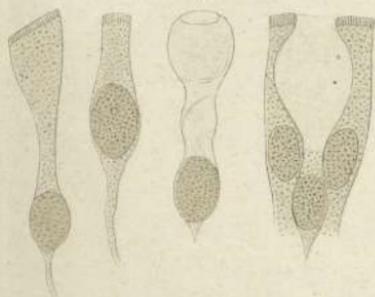
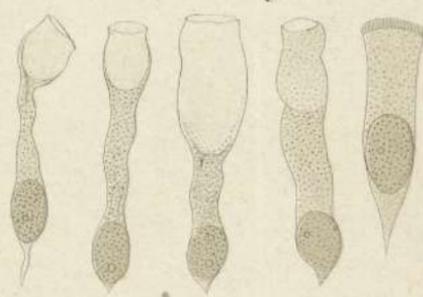
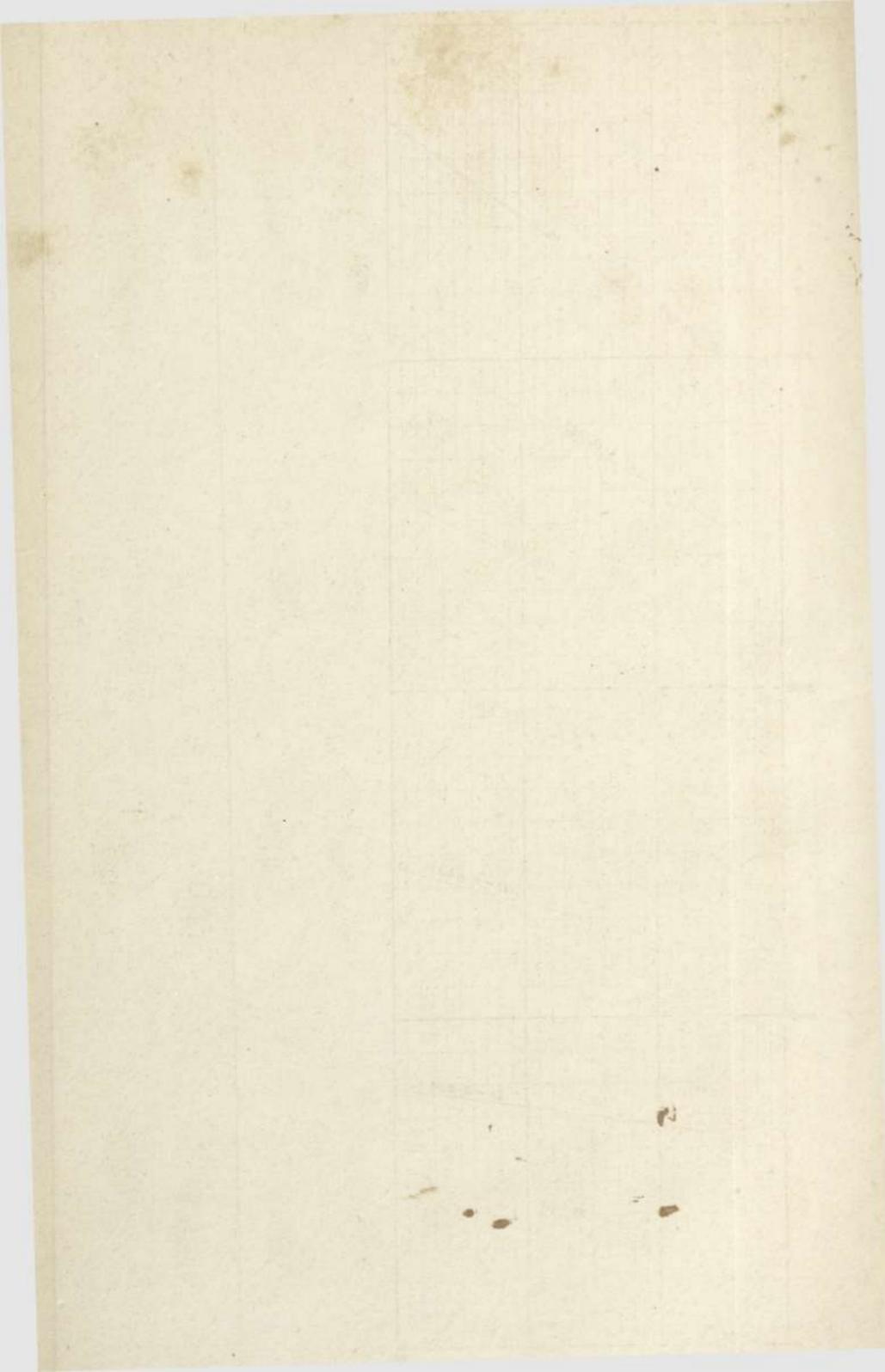
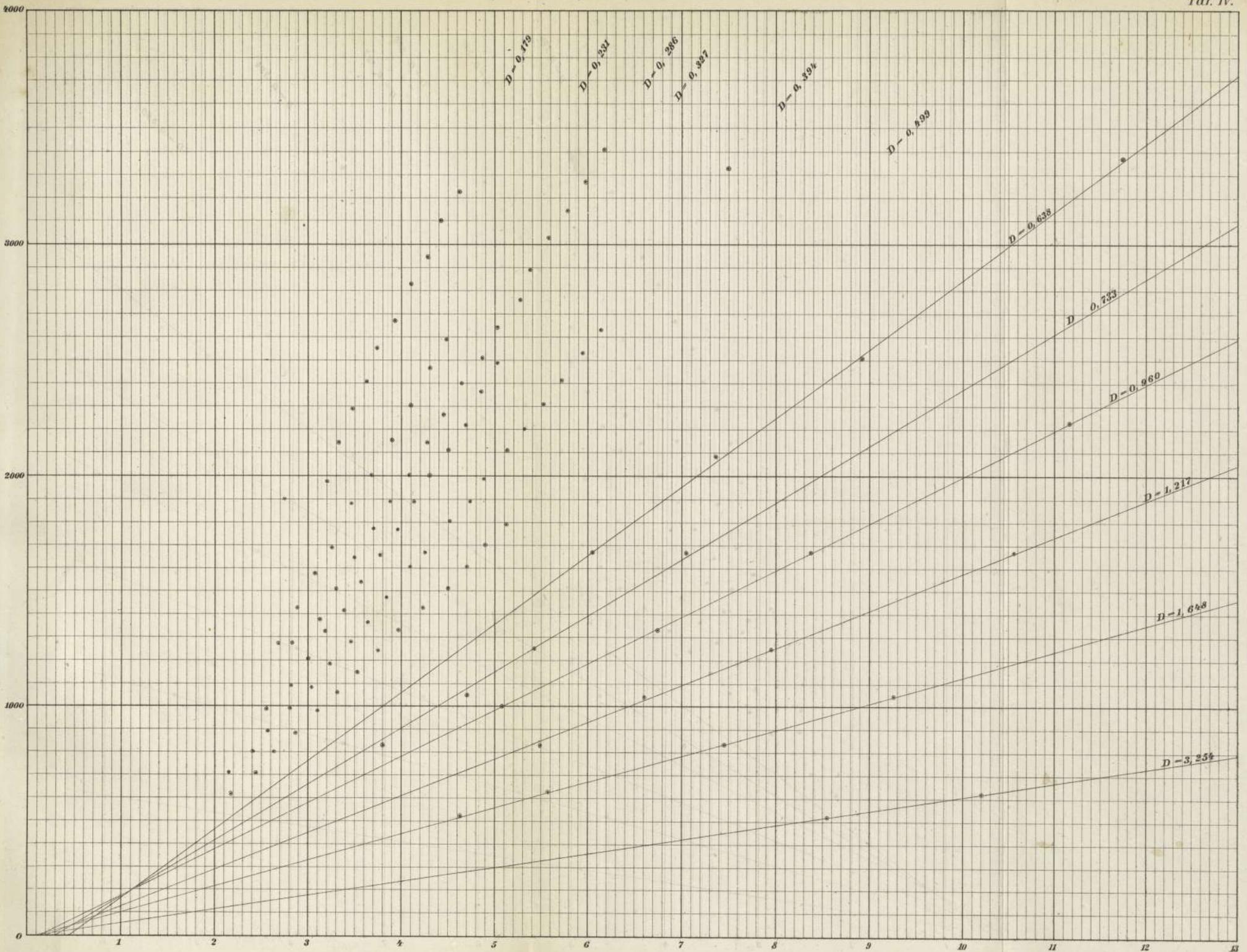


Fig. 7.









## Berichtigung

von

**Rossbach und Harteneck.**

---

In den geschichtlichen Theil unserer in diesen Verhandlungen Bd. XI. veröffentlichten Arbeit über Ermüdung und Erholung des quergestreiften Muskels der Warm- und Kaltblüter hat sich (S. 176) ein Irrthum eingeschlichen. Es tritt nämlich *Hermann* nicht den dort citirten Arbeiten *Kronecker's* und *Tiegel's*, sondern nur einer späteren Arbeit *Tiegel's*, über den Einfluss der Last auf die Hubhöhe, entgegen, die im 12. Bande des Pflüger'schen Archivs S. 133 veröffentlicht und in unserer Arbeit erst S. 179 ff. mitgetheilt ist. Es gehört also dieser *Hermann* betreffende Passus an diese letztere Stelle.

---