

# VERHANDLUNGEN

DER

## PHYSIKALISCH-MEDICINISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

### WÜRZBURG.

HERAUSGEGEBEN

VON DER

REDACTIONS-COMMISSION DER GESELLSCHAFT

MED.-RATH DR. GR. SCHMITT.

PROF. DR. W. REUBOLD.

DOCENT DR. P. REICHEL.

NEUE FOLGE. XXV. BAND. 1890/91.

MIT 9 TAFELN

IN LITHOGRAPHIE, FARBENDRUCK u. LICHTDRUCK.

WÜRZBURG

VERLAG DER STAHEL'SCHEN K. B. HOF- UND UNIVERSITÄTS-  
BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.

1892.



*Franco 1682 d.*



## Inhalt des XXV. Bandes.

---

	Seite
<i>Fischer, Gustav</i> : Beiträge zur Kenntniss des Geotriton fuscus. Mit 2 Tafeln.	1
<i>Ehrenburg, Karl</i> : Studien zur Messung der horizontalen Gliederung von Erdräumen. Mit 2 Tafeln . . . . .	29
<i>Fick, Adolf</i> : Die stetige Raumerfüllung durch Masse . . . . .	73
<i>Jungengel, Max</i> : Die Hauttransplantation nach Thiersch. Mit 2 Tafeln . .	87
<i>Kanasugi, Hidegoro</i> : Klinische Beobachtungen über Eröffnung des Processus mastoideus. Mit 2 Textabbildungen . . . . .	151
<i>Frisch, Franz</i> : Ueber Gonorrhoea rectalis. Mit 1 Doppeltafel . . . . .	167
<i>Roeder, Julius</i> : Medicinische Statistik der Stadt Würzburg für 1889 incl. 1888. Mit 2 Tafeln. . . . .	199

---



# Beiträge zur Kenntniss des *Geotriton fuscus*.

Von

GUSTAV FISCHER

aus Coblenz.

(Mit Tafel I. u. II.)

## *Geotriton fuscus*.

Durch *Wiedersheim*<sup>1)</sup> wurde in seinen Studien über *Salamandrina* und *Geotriton fuscus* auf ein den Tritonen nahes Thier hingewiesen, das bisher sehr wenig und ungenau bekannt war. Zwar haben *Bonaparte*, *Schlegel*, *Gené* und *Schreibers* Beschreibungen dieses Molches gegeben; doch konnte *Wiedersheim* mit Recht sagen, dass der *Geotriton fuscus* noch von keiner Seite eine anatomische Untersuchung und Würdigung erfahren habe. Dass *Wiedersheim* seinen Zweck, dem *Geotriton* eine wissenschaftliche Stellung zu geben, erreicht hat, ist jedem klar, der seine Studien gelesen hat. In dieser Richtung etwas Neues zu finden, was jener ausgezeichnete Forscher nicht schon beobachtet hat, würde wohl sehr schwierig sein. Wollten wir uns also mit dem *Geotriton fuscus* beschäftigen, so konnte nur die histologische Untersuchung einzelner Organe dieses Thieres in Betracht kommen. Dass auch hier vieles ununtersucht bleiben musste, was nicht in den engen Rahmen einer Dissertation hineinpasste, zumal Zeit und das seltene Material, das ich indirect der Güte des Herrn Professor Dr. *Wiedersheim* verdanke, die Grenzen der Untersuchung sehr enge zogen, ist klar. Wir haben daher zu unserer Untersuchung Haut, *Tractus intestinalis* und das Urogenital-System gewählt, zumal *Wiedersheim* hierüber wenig mitgetheilt hat.

<sup>1)</sup> *R. Wiedersheim*, *Salamandrina perspicillata* und *Geotriton fuscus*. Versuch einer vergleichenden Anatomie der Salamandrinen.

Verhandl. d. phys.-med. Gesellschaft. N. F. XXV. Bd.

Bevor ich meine Untersuchungsergebnisse selbst mittheile, ist es wohl am Platze, einige Worte über die Methoden zu sagen, deren ich mich bediente. Vor Allem habe ich mein Augenmerk darauf gerichtet, in ausgedehntester Weise lückenlose Querschnitte zu machen. Auf diese Weise glaubte ich mich am Besten in den oft verwickelten Verhältnissen zurecht finden zu können.

Ich schnitt 1) ein in Pikrinschwefelsäure fixirtes, in Spiritus gehärtetes, mit Boraxkarmin durchgefärbtes Präparat (Männchen). Dadurch erhielt ich, die Schnitte durch die Extremitäten nicht eingerechnet, 2584 Querschnitte.

2) Ein zweites Männchen wurde in Chromessigsäure fixirt und mit Boraxkarmin gefärbt, durch welche Behandlung ich die weitaus schönsten Präparate erhielt. Von diesem Thiere schnitt ich nur einzelne Theile oder Organe zur Controlle, welche ungefähr 1760 Schnitte ausmachten.

3) Zwei Molche, darunter ein Weibchen, fixirte ich in Pikrinschwefelsäure und färbte sie mit Boraxkarmin durch. Obwohl ich auch auf diese Weise ganz brauchbare Präparate erhielt, standen die Präparate doch den mit Chromessigsäure fixirten nach und erschien uns die Chromessigsäure als bestes Fixierungsmittel. Von letzteren Thieren machte ich ungefähr 850 Schnitte.

4) Ausserdem untersuchte ich noch frische Objekte in 0,5% Kochsalzlösung.

Bei der Besprechung meiner Untersuchungen beginne ich mit der Haut:

Da der *Geotriton fuscus* auf dem Lande lebt, so ist zu erwarten, dass auch seine Haut jenen Bau darbietet, der ihn zu einem längeren Landaufenthalte befähigt und werden eine Cutikula, *Leydig'sche* Zellen oder Hautsinnesorgane nicht zu erwarten sein. In der That entspricht die Haut des *Geotriton* derjenigen der auf dem Lande lebenden Urodelen und ist zugleich von grösster Einfachheit ihres Baues.

An der Epidermis kann man zwei Schichten unterscheiden: das *Stratum corneum* und das *Stratum mucosum*. Ersteres besteht aus einer einfachen, oft auch doppelten Lage von abgeplatteten, polygonalen Zellen, in denen grosse, länglich ovale, auf dem Querschnitt stäbchenförmige Kerne liegen; es ist jene Schicht, die früher als Cuticula angesehen wurde. Es

geht indess aus den Untersuchungen von *Pfützner*<sup>1)</sup> hervor, dass das Stratum corneum keine Cuticula, keine strukturlose Membran sein kann, sondern aus einer einfachen Lage von Epidermiszellen hervorgegangen ist. *Pfützner* hat den Beweis hierfür nicht nur aus der Entwicklungsgeschichte erbracht, sondern die genannte Struktur auch im ausgebildeten Zustande nachgewiesen. Auch ich kann dies bestätigen. Die Flächenbilder, die ich von dem abgelösten Stratum corneum erhielt, waren nur eine Bestätigung dessen, was am Querschnitte deutlich ist. Eine wirkliche Cuticularbildung konnte ich nicht bemerken. An Querschnitten, an denen das Stratum corneum abgehoben ist, sieht man auch, dass diese Schicht die directe Abgrenzung nach Aussen bildet. An Stellen, die eine stärkere Entwicklung der Epidermis aufzuweisen haben, kann man auch den Uebergang von Zellen des Stratum mucosum in die abgeplatteten Zellen des Stratum corneum beobachten. Pigment findet sich zwischen diesen Zellen nicht.

Die zweite Schicht der Epidermis, das Stratum mucosum, stellt eine meist einfache oder zweifache Schicht von grossen unregelmässigen cubischen Zellen dar, deren Kerne von solcher Grösse sind, dass von dem umgebenden Protoplasma wenig zu sehen ist. Das Innere des Kernes bildet ein Balkenwerk. In den Zellen der tieferen Schicht der Epidermis, die unmittelbar der Cutis aufsitzen, finden sich zuweilen Kerntheilungsfiguren. Die Mächtigkeit des Stratum mucosum, das keine Pigmentzellen enthält, ist in verschiedenen Regionen sehr verschieden. An gewissen Stellen lagern die Zellen in drei, vier oder noch mehr Schichten, so am Bauche, der unteren Seite des Schwanzes und an der Schnauze, wie es scheint, überall da, wo ein stärkerer mechanischer Reiz die Zellen trifft. Die geringste Zellenanhäufung findet sich auf dem Rücken.

Die von *Rudneff*, *F. E. Schulze*, *Eberth*, *Langerhans*, *Leydig* beschriebenen und wohl von *Pfützner*<sup>2)</sup> am richtigsten gedeuteten flaschenförmigen, von ihm Flaschenzellen genannten Zellen habe ich in der Haut von Geotriton nicht gefunden. In der Epidermis liegen die Ausführungsgänge der Hautdrüsen, von denen noch die Rede sein wird.

1) *Pfützner*, Epidermis der Amphibien. Morphol. Jahrb. B. 6. S. 503.

2) *Pfützner*, ebenda S. 511.

Zwischen Epidermis und Cutis liegt eine sehr schmale, stark lichtbrechende Zone, die nach *Leydig*<sup>1)</sup> allzeit frei von färbenden Stoffen bleibt. Nach demselben Autor<sup>2)</sup> setzt sich die Lederhaut aus zwei verschiedenen Formen des Bindegewebes zusammen und zwar aus einer äusseren weichen, lockeren und aus einer tieferen, derberen, wagerechten, homogenen Lage. In der ersteren Lage, dem lockeren Bindegewebe, liegen vor Allem eine Unzahl von Hautdrüsen; ferner enthält dieselbe Blutgefässe und reichliches Pigment, Nerven und Lymphgefässe, über welche letzteren Theile ich keine Untersuchungen angestellt habe. Die derbe Lage des Bindegewebes besitzt zahlreiche Bindegewebskörperchen. Unter der Cutis, deren Dicke wechselt, liegen vieler Orts direct Muskeln und zwischen diesen und der Cutis häufig Pigment.

Wie schon gesagt, ist die äussere Lage der Cutis ausserordentlich reich an Drüsen, denen von jeher die Forscher das grösste Interesse entgegen brachten. Dieselben stehen bald mehr einzeln, bald sind sie zu grösseren Massen zusammengedrängt. So kennt man schon länger bei den Urodelen stärkere Ansammlungen dieser Drüsen am Kopfe und bezeichnet sie als Parotiden. Auch bei *Geotriton* finden wir hinter den Augen eine Anhäufung dieser Drüsen, doch ist sie nicht so auffallend, wie bei Salamandrinen und Kröten. Auch bei den Tritonen sind diese Haufen zu sehen. Bei *Geotriton* hat *Wiedersheim*<sup>3)</sup> diese Drüsenpackete beobachtet. „Von der Hintergränze der Bulbi angefangen“, sagt er, „finden sich zwei nach rück- und einwärts convergirende niedrige, parotiden-ähnliche Gebilde, welche in der Nackengegend eine nur sehr allmähliche Abflachung erleiden“. Eine ähnliche Verdickung der Haut finden wir an der Umschlagstelle der Haut vom Rumpf auf die hintere Extremität. Doch ist das Bild hier nicht so klar, als bei den Drüsenpacketen, die wir als Parotiden angesprochen haben, da wir diese Gebilde von zahlreichen wohl lymphoiden Zellen angehörigen Kernen durchsetzt finden, in Folge derer die einzelnen Drüsenschläuche nicht so genau abzugrenzen sind.

---

1) *Leydig*, Allgemeine Bedeckungen der Amphibien. Archiv für mikroskopische Anatomie B. 12. 1876.

2) *Leydig*, ebenda S. 222.

3) *Wiedersheim*, ebenda S. 41.



Was nun den Bau der Drüsen anlangt, so unterscheidet *Leydig*<sup>1)</sup> bei den Amphibien dreierlei Arten von Drüsen:

- a) kleine Drüsen von rundlicher Gestalt,
- b) grössere Drüsen von rundlicher Gestalt,
- c) ganz grosse Drüsen, welche *Leydig* als umgewandelte Sinnesorgane betrachtet, was jedoch nach den Untersuchungen von *Malbranc*<sup>2)</sup> nicht richtig ist, so dass die Gruppe c wegfällt.

Die grösseren Drüsen kommen, insofern sie in ihrer Anordnung den Hautsinnesorganen der Larve entsprechen, hier nicht in Betracht, denn letztere erhalten sich bekanntlich bei den Tritonen zeitlebens als Sinnesorgane, was wir für sämtliche einheimische Tritonen bestätigen können<sup>2)</sup>.

Bei *Geotriton* finden sich die grössten Drüsen in dem runden Schwanze. Eine strenge Unterscheidung zwischen kleinen und grösseren Drüsen ist jedoch nicht möglich, da überall Uebergänge vorhanden sind. In den übrigen Körperstellen finden sich meistens nur kleine Hautdrüsen. Diese Drüsen haben alle im Grossen und Ganzen dieselbe Struktur und stellen meistens kleine, runde Blasen oder längliche Säckchen dar mit sehr engem kurzem Halse. Nach innen von der *Membrana propria* findet sich eine einfache Lage von spindelförmigen, glatten Muskelfasern mit ovalen Kernen, welche die unmittelbare Unterlage für die das Lumen auskleidenden einfachen Cylinderepithelzellen bilden, deren Kerne in dem dem Lumen abgewendeten Theile der Zelle liegen. Das Protoplasma ist körnig und wölbt sich dem Ausführungsgange entgegen. Die Zellen sind theils im Stadium der Sekretion begriffen, theils haben sie schon ihren Inhalt entleert. Von der Gegend der Cloakalspalte an mehren sich die Drüsen auf der Dorsalfläche des Schwanzes, während die ventrale Seite nur kleine Drüsen besitzt. Auf einem Querschnitte durch den Schwanz wird fast die Hälfte des Objectes von Drüsen eingenommen (siehe Fig. 1.).

In der *Cutis* finden wir zahlreiche lymphoide Zellen. Das meiste Pigment liegt unter der Epidermis, doch gibt es Stellen, die vollständig pigmentfrei sind. Stärker ist das Pigment

1) *Leydig* ebenda S. 197.

2) Conf. *Malbranc*, Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie Bd. XXVI.

am Rücken, als am Bauch, im umgekehrten Verhältnisse zur deckenden Epidermis.

Als Anhang zur Beschreibung der Haut und ihrer Drüsen müssen wir noch die *Glandula submaxillaris* erwähnen. *Wiedersheim*<sup>1)</sup> sagt, „dass, wenn man die Haut an dem Unterkiefer abhebt, man eine weisslich gelbe, derbe, kuchenartige Verdickung von rundlicher Form bemerkt, die sich bei durchgelegten Schnitten als ein Aggregat von sackartigen Drüsen erweist“. „Sie sind“, führt er weiter aus, „von demselben Bau, wie die Hautdrüsen des ganzen Körpers überhaupt, übertreffen aber die letzteren in der Grösse um das Zehn- und Zwölffache, wie auch das Epithel aus viel längeren Elementen mit fein granulirtem Inhalte zusammengesetzt ist“. Dieser Beschreibung entsprechen auch meine Befunde ganz genau, die Drüse beginnt vorn am Unterkieferknochen und erreicht ihr Ende in der Höhe der Bulbi. Der Beschreibung der Zellen haben wir nichts hinzuzufügen. Was *Wiedersheim* in suspenso liess, ob der einzelne Sack von glatten Muskelfasern umspinnen sei, lässt sich nach Betrachtung der Schnitte leicht entscheiden: nicht nur der einzelne Drüsensack, sondern, wie es scheint, das ganze Drüsenpaket ist von glatten Muskelfasern umspinnen, so dass es wohl zu verstehen ist, wie das Thier diese Drüse jederzeit zur Function bereit hat. Die Muskelfasern liegen zwischen der *Tunica propria* und dem Epithel und sind also, wie bei den Hautdrüsen und den noch später zu erwähnenden Beckendrüsen, ektodermalen Ursprungs. Von *Wiedersheim*<sup>1)</sup> wird die *glandula submaxillaris* als Analogon der sogenannten *Parotis* und der Seitendrüsen von *Salamandra maculosa* und *atra* bezeichnet. Ferner glaubte er<sup>2)</sup>, dass der *Geotriton* das Sekret dieser Drüse auf die zu erhaschende Beute ausspritze und dass die Drüse also als Fangapparat diene. An einer weiteren Stelle bemerkt er<sup>3)</sup> jedoch, dass dieses Organ nur den Männchen zukomme und bringt deshalb die *glandula submaxillaris* mit der Fortpflanzung in Beziehung. Da wir nun auch gefunden haben, dass nur das Männchen diese Drüse aufzuweisen hatte, so möchten wir uns auch

---

1) *Wiedersheim*, ebenda S. 179.

2) *Wiedersheim*, ebenda S. 180.

3) *Wiedersheim*, ebenda S. 180 Anmerk. 1.

letzterer Ansicht anschliessen, besonders wenn wir bedenken, dass nach dem Sitz der Drüse das Sekret doch nur nach unten und nicht nach vorne gespritzt werden kann.

### Tractus intestinalis.

An die Beschreibung der Haut schliessen wir die Untersuchung des tractus intestinalis an.

Der tractus intestinalis beginnt mit einer sehr grossen Mundspalte. Am Boden der Mundhöhle liegt die sehr bewegliche Zunge, deren sich „Geotriton fuscus allein unter allen geschwänzten Amphibien erfreut“. <sup>1)</sup> Die Epidermis der äusseren Haut wandelt sich allmählig in das Epithel der Mundschleimhaut um, und tragen die obersten Zellen Wimperhaare, zwischen welchen die von *F. E. Schulze* <sup>2)</sup> überall im Epithel der Mundschleimhaut bei den Amphibien nachgewiesenen Becherzellen reichlich zu finden sind. Während diejenigen Zellen, welche der äusseren Epidermis näher liegen, ihre Form noch wahren, wandeln sich die Pflasterepithelien im Gaumen mehr in ein- oder mehrschichtiges flimmerndes Cyliinderepithelium um. Die Epithelien besitzen grosse, ovale Kerne mit Kernkörperchen. In der Schleimhaut, deren Bindegewebe eine lockere Structur hat, finden wir die von *F. E. Schulze* für Triton nachgewiesenen, schlauchförmigen Becherzellen, unter deren bauchiger Erweiterung wie gewöhnlich der zur Becherzelle gehörige Kern liegt.

Die Zunge, die, wie oben gesagt, grosse Beweglichkeit besitzt, ist mit hohem Cyliinderepithelium besetzt, an dem jedoch keine Flimmerung wahrzunehmen ist. Papillen scheinen ebenfalls nicht vorzukommen, wie dies *C. K. Hoffmann* <sup>3)</sup> für Salamandra, Siredon, Triton, Menobranhus und Proteus nachgewiesen hat. „Dagegen“, sagt er, „besteht die Zunge von Salamandra und Triton, wie auch schon *Leydig* hervorhebt, aus dicht neben einander stehenden Fältchen, die vom hinteren Ende der Zunge strahlig nach vorn und nach den Rändern zu sich verbreitern“.

1) *Wiedersheim*, S. 175.

2) *F. E. Schulze*, Epithel und Drüsenzellen. *Max Schultze's Archiv* Bd. III.

3) *C. K. Hoffmann*, ebenda S. 400.

Auch bei unserem *Geotriton fuscus* haben wir diese Falten, die nach vorne ausstrahlen. In der Tiefe der Falten münden die Drüsenschläuche, deren Masse fast die ganze Zunge darstellt. Zwischen die Drüsenschläuche strahlen quergestreifte Muskelfasern aus. Der Querschnitt der Drüsenschläuche ist kreisrund und die Lumina sind von hohem Cylinderepithel mit runden Kernen ausgekleidet. Am hinteren Ende der Zunge, wo der Muskelapparat mehr zur Geltung kommt, liegen die Drüsen nur mehr seitlich und schliesslich schwinden sie gänzlich.

Im Anschluss an die Zunge sollen hier die Zähne noch kurz zur Besprechung kommen.

Ober- und Unterkiefer und Gaumen sind mit starken, spitzen Zähnen besetzt, die nach der Mundhöhle zu gebogen sind. Die Zähne der Kiefer besitzen nur eine Spitze, während wir an den Zähnen des Gaumens 3—4 Spitzen beobachteten. Neben jedem Zahne des Unterkiefers stehen medial noch ein oder zwei Zähne, welche noch ihrer Entwicklung harren und zum Ersatz dienen. Während die Kieferzähne mit dem Knochen verwachsen sind, scheinen die Zähne des Gaumens nicht mit diesem verbunden zu sein, sondern haben noch eine dünne Bindegewebsschicht zwischen sich und der Gaumenplatte. Der Bau der Zähne bietet keine Verschiedenheit dar von dem der Zähne anderer Amphibien. Die äussere Wand des Zahnsockels erhebt sich als direkte Fortsetzung des *Processus dentalis*, indess die innere Wand an ihrer Basis Nerven und Gefässe in die Pulpa, die eine grosse Höhle darstellt, eintreten lässt.

Bevor wir uns nun zum Oesophagus wenden, sei es uns an dieser Stelle gestattet, noch über eine Drüse zu reden, die zwar hauptsächlich an der Schnauzenspitze mündet, aber doch mit einigen Schläuchen mit der Mundhöhle zu kommunizieren scheint. Es ist dies die *Glandula intermaxillaris*. Diese Drüse wurde zuerst von *Leydig*<sup>1)</sup> bei Amphibien (Frosch, Triton und Salamander) beschrieben, ferner von *Wiedersheim*<sup>2)</sup>. Sie liegt in dem *Cavum intermaxillare* und sendet ihre Mündungen nicht, wie z. B. bei

1) *F. Leydig*, Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien. 1853.

2) *Wiedersheim*, die Kopfdrüsen der geschwänzten Amphibien und die *Glandula intermaxillaris* der Anuren. Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. 27 p. 1. 1876.

*Salamandrina perspicillata* vor den Gaumenzähnen in die Mundhöhle, sondern lässt 20—25 Ausführungsgänge an der Apertura nasalis externa austreten. Ihr Bereich erstreckt sich von der Spitze der Schnauze, an der sie mündet, bis zu der Stelle, wo die beiden Nasengänge nach dem Rachen sich öffnen. Verfolge ich hier die Serienschritte nach hinten, so scheinen mir einige wenige Ausführungsgänge nach der Mundhöhle zu ziehen. Die Drüse, die ihre grösste Mächtigkeit in der Mitte erreicht, besitzt ein schönes Cyliinderepithel mit fast runden Kernen und ist reichlich von Capillaren umspinnen.

Indem wir nun zu dem Darmtraktus zurückkehren, um denselben weiter zu verfolgen, kommen wir von dem weitgespaltenen Rachen zu dem Oesophagus. An diesem kann man folgende Schichten unterscheiden:

- 1) die Mucosa,
- 2) die Submucosa,
- 3) die Muscularis mit umhüllender Faserschicht.

Das Epithelium ist ein hohes Cyliinderepithel von mehrfacher Schichtung. Die untersten Zellen sind spitz ausgezogen, so dass sie sich besser aneinander lagern können, während die obersten, das Lumen begrenzenden Zellen Wimperhaare tragen. Zwischen diesen Zellen sieht man Becherzellen eingestreut. Die Schleimhaut, die aus derbem Bindegewebe besteht, dem die Epithelzellen direkt aufsitzen, besitzt am Uebergange in den Magen fast dieselbe Dicke, wie die Ringmuskulatur. Drüsen kommen in der Schleimhaut nicht vor.

Die Submucosa besteht aus lockerem Bindegewebe und ist Trägerin der Gefässe. Die Muscularis besteht aus glatten Muskelfasern und zerfällt in eine dünne Rings- und Längsmuskulatur; letztere ist recht spärlich, nicht ringsum geschlossen und kommt im oberen Theile des Oesophagus nicht vor. Erst in der Gegend des Magens tritt die Längsmuskulatur auf, um am Magen eine wirkliche Schicht zu bilden. Die Ringmuskulatur ist nach *Wiedersheim*<sup>1)</sup> namentlich stark entwickelt an dem Ringwulst, der die Mundhöhle vom Pharynx scheidet und der einen eigentlichen Isthmus faucium repräsentirt. Die Schleimhaut des Oesophagus ist in Längsfalten gelegt.

---

<sup>1)</sup> *Wiedersheim*, ebenda S. 163.

„Die beiden Abtheilungen des Munddarmes“, sagt *C. K. Hoffmann*<sup>1)</sup> „— Oesophagus und Magen — gehen bei allen geschwänzten Amphibien unmerkbar in einander über“. So auch bei *Geotriton fuscus*. Was zuerst am Querschnitt des Magens auffällt, ist die derbe Muskelschicht. *Wiedersheim*<sup>2)</sup> schreibt vom Magen: „Der in seiner äusseren Form von den verwandten Arten nicht abweichende Magen ist durch eine „derbe“ Muskelschicht charakterisirt, welche wohl mit der früher angedeuteten Art der Nahrung zusammenhängt“. Der Magen besteht auch hier aus den drei Schichten, die schon der Oesophagus aufwies:

- 1) Mucosa,
- 2) Submucosa,
- 3) Muscularis. Letztere bedeckt der Peritoneal-Ueberzug.

Das Epithel der Mucosa besteht aus grossen Cylinderzellen mit grossen wandständigen Kernen. Eine Cutikularbildung konnte ich nicht wahrnehmen, ebenso wenig kamen hier Becherzellen vor. Die Magenschleimhaut ist ebenso, wie die des Oesophagus in Längsfalten gelegt, deren ich an einem Präparate zwei symmetrisch gelagert beobachtete.

Die Mucosa, die aus Bindegewebe sich zusammensetzt, enthält unzählige tubulöse Drüsen. *Wiedersheim*<sup>3)</sup> sagt: „Breitet man die Schleimhaut auf dem Objektträger aus, so sieht man schon mit schwacher Lupenvergrösserung eine ungeheure Anzahl nahe an einander liegender Drüschchen mit freiem Lumen, die sich auch in geringerer Anzahl auf das Duodenum fortsetzen.“ Im Querschnitte sind diese Drüsen sowohl längs als quer getroffen; sie münden in der Tiefe zwischen den Längsfalten und ihr Querschnitt ist kreisrund und hat ein ebensolches Lumen, das von Cylinderepithelien mit rundem Kern ausgekleidet wird. Die Drüse besteht meistens aus dem Ausführungsgang und zwei Schläuchen, die dann in den gemeinschaftlichen Hals münden, welcher zum Ausführungsgang wird. Während die Drüsenschläuche des Magens meistens ein bauchig blindes Ende besitzen, findet man in der Pylorusgegend, wo die Muscularis am dicksten ist, die blinden Enden mehr knopfförmig aufgetrieben.

1) *C. K. Hoffmann*, ebenda S. 380.

2) *Wiedersheim*, ebenda S. 163.

3) *Wiedersheim*, ebenda S. 163.

Die Submucosa ist schwach entwickelt. Diesen beiden Schichten gegenüber tritt die Muscularis ganz gewaltig hervor. Sie besteht fast nur aus glatter Ringmuskulatur, während die nach aussen und mit dem pigmentirten Peritoneal-Ueberzuge bekleidete Längsmuskulatur sich fast der Beobachtung entzieht. Die Ringmuskulatur verdickt sich am Anfange des Magens und stellt so die Gegend der Cardia dar. Darauf folgt eine dünnere Schicht: der eigentliche Magen. Am Ende des Magens sehen wir die Ringmuskulatur ihre grösste Mächtigkeit erreichen und bezeichnen diese Gegend als Pylorus. Die langen Spindeln der glatten Muskelfasern zeigen parallelfaserige, fibrilläre Struktur und enthalten entsprechend lange Kerne, die das bekannte Gerüst von sich kreuzenden Fäden in ihrem Innern aufweisen. In der Ringmuskulatur finden wir Pigment und Leucocyten, die wahrscheinlich den durchtretenden Gefässen folgen.

Wie der Oesophagus allmählig durch Verdickung der Ringmuskulatur in den Magen sich umwandelt, so geht durch allmähliges, fast gänzliches Schwinden der Muscularis der Mitteldarm aus dem Magen hervor. Ich beginne bei der Beschreibung des Mitteldarms wieder mit dem Epithelium.

Das Epithelium des Mitteldarmes besteht aus einer einfachen Lage von Cylinderepithel, das durch seine Grösse sehr auffällt. Die in die Länge ausgezogenen Kerne liegen wandständig. Ueber die Zellen zieht die Cuticula hin, welche eine senkrechte Streifung und hie und da Andeutung von Zerfall in Stäbchen zeigt. Die feinen Streifen, die die hyaline Substanz durchziehen, wurden von *Kölliker*<sup>1)</sup> als der optische Ausdruck von feinen Porenkanälen erklärt. Ausser diesen gewöhnlichen Cylinderzellen besitzt aber die Dünndarmschleimhaut noch eine Masse von schönen Becherzellen. Der Becher der Zelle erreicht gewöhnlich die halbe Höhe der gewöhnlichen Cylinderzelle und zeigt deutlich eine Verbindung mit dem in der Tiefe liegenden Kern. Je näher die Becherzelle dem Darmlumen rückt, um hier ihren Inhalt durch die Oeffnung in der Cuticula zu entleeren, um so dünner ist die Verbindung mit dem Kerne und um so schwerer ist es, ihren Ursprung aus einer Zelle nachzuweisen. Die Becherzellen sind zuerst von *Gruby* und *Delafond* gesehen

---

<sup>1)</sup> *A. Kölliker*, Handbuch der Gewebelehre 5. Aufl.

und später aber von *Donders* und *Kölliker* genauer untersucht worden. *Kölliker* hält sie für den Ausdruck von eigenthümlichen Gestaltungs- und Regenerationsvorgängen an den normalen Epithelien. Die Mucosa besteht aus fibrillärem Bindegewebe; in derselben liegen wieder viele tubulöse Drüsen, doch trifft man nicht so viele wie im Magen an. Nach *C. K. Hoffmann*<sup>1)</sup> sind sie nichts anderes als Einstülpungen der Schleimhaut. Die Drüsen lassen sich bis in die Spitzen der Längsfalten verfolgen. An letzteren ist auch der Mitteldarm sehr reich. Es sind ungefähr neun Längsfalten auf dem Querschnitt zu beobachten.

Wie schon gesagt, ist die Muscularis des Dünndarmes schwach entwickelt. *Wiedersheim*<sup>2)</sup> sagt: „Die Muskelwandung des Magens hört mit dem Beginn des Duodenum wie abgesehen auf und man könnte in Anbetracht der ungemeynen Zartheit des Letzteren versucht sein zu glauben, es entbehre jeglicher Muskulatur, wenn man durch das Mikroskop nicht vom Gegentheil überzeugt würde. Dass die Darmwandungen überhaupt eine ausserordentliche Elasticität besitzen müssen, beweist der Umstand, dass ich im Rektum ganze Mengen von chitinharten Brustpanzern der verschiedensten Käfergattungen vorfand, die das Lumen des ungefüllten Duodenum z. B. um mehr als das vierfache an Dicke übertrafen“. Auch an meinen Präparaten kann man sehen, dass der Mitteldarm durch seinen Inhalt gewaltig aufgetrieben ist. Wir finden eine ganz schwache Ring- und Längsmuskulatur, welche eine solche Auftreibung gestatten, ohne dass der Darm funktionsunfähig würde. Das Peritoneum, welches den ganzen Darm einhüllt, ist reich an Pigment und von dort aus dringt Pigment bis in die Spitzen der Längsfalten, bis unter das Epithel. Der Dünndarm ist vielfach geschlängelt, sodass auf einem Präparat oft 3—4 Querschnitte desselben liegen.

Ueber den Enddarm kann ich mich kurz fassen, sonst müsste ich im Grossen und Ganzen das wiederholen, was ich vom Mitteldarm beschrieben habe, doch zum Unterschiede vom Mitteldarm finde ich hier keine tubulösen Drüsen mehr, was auch *Wiedersheim* schon angegeben hat. Ueberaus gross ist die Zahl der hier

---

1) *C. K. Hoffmann* ebenda, S. 418.

2) *Wiedersheim*, ebenda, S. 163.



zu beobachtenden Becherzellen. Die Muskularis verstärkt sich nicht. Von der ventralen Seite der hier gelegenen Wirbel aber zieht eine ziemlich starke, glatte Muskulatur zur Symphyse, die den Enddarm gabelförmig umschliesst, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass wir es hier mit einem Sphincter zu thun haben. Der sich allmählig verjüngende Enddarm mündet in die Cloake.

### Männliches Urogenital-System.

Der Untersuchung des männlichen Urogenital-Systems stellen sich manche Schwierigkeiten entgegen. Die makroskopische Forschung ist erschwert durch die Kleinheit der Objekte und durch die starke Pigmentirung der einzelnen Organe. Man ist daher auf die Anfertigung von lückenlosen Querschnittserien angewiesen, die man einer mikroskopischen Untersuchung unterwerfen kann, wenn man eine wirklich genaue Uebersicht über die Verhältnisse haben will, die zwischen Hoden, vasa efferentia, Niere, Harnsamenleiter, Sammelröhren bestehen. Sodann habe ich versucht, auch makroskopisch nachzuweisen, ob meine Befunde der Wirklichkeit entsprechen.

Bei der Beschreibung des Urogenital-Systemes will ich mit den Hoden beginnen, um womöglich jedes Organ für sich und dann in seinem Zusammenhange mit den anderen Organen beschreiben zu können.

Die Hoden stellen nach *Wiedersheim*<sup>1)</sup> „zwei länglich ovale, vorne und hinten sich rasch verjüngende Körper von 10—11 mm Länge dar. Ihre ganze Aussenfläche ist von netzartig angeordneten Furchen durchzogen, die von schwarzem Pigment ausgekleidet sind; dadurch entsteht ein zierliches Maschengefüge mit eingelagerten, schwach convexen Höckerbildungen, sodass das Ganze an eine Maulbeere erinnert“. Man sieht sofort aus der von *Wiedersheim* beigegebenen Zeichnung, dass der Hoden etwas anders gebildet ist, dass er eine andere Form hat, als wie sie *Spengel* für die von ihm untersuchten Spelerpes-Arten dargestellt hat. Die Hoden von unseren Tieren hatten die oben angegebene Grösse, doch dürfte die Grösse des Hodens je nach der Jahreszeit einer kleinen Schwankung unterliegen.

---

<sup>1)</sup> *Wiedersheim*, ebenda S. 165.

Besieht man nun den mikroskopischen Schnitt, so findet man der makroskopischen Beschreibung entsprechende Befunde. Rings um jeden Querschnitt, der fast einen Kreis darstellt, liegt eine dichte Pigmentanhäufung. Nach dem Centrum ziehen an 7—8 Stellen von der Peripherie her radienförmig dünne Bindegewebsstreifen, die ebenfalls reichliches Pigment aufweisen, wodurch diese Bindegewebsstreifen einen Querschnitt in ungefähr 7—8 Ampullen einteilen, welche einen centralgelegenen Kanal umlagern, der besonders stark mit Pigment umgeben ist. Zwischen je zwei Bindegewebsstreifen wölbt sich an der Peripherie die Ampulle etwas vor, wodurch aus dem ganzen Hoden das Bild einer „Maulbeere“ geschaffen wird.

Der Kanal, der den Hoden durchzieht und dazu bestimmt ist, den Samen aus den einzelnen Kapseln aufzunehmen, wird von *Spengel*<sup>1)</sup> deshalb „Sammelgang“ genannt. Dieser Gang liegt bei *Geotriton* in der Mitte des Hodens central, am vorderen Ende sind die Ampullen „fächerförmig“ gestellt und der Sammelgang liegt medial. Am hinteren Ende endigt der Sammelgang rings umschlossen von den Kapseln. Sein Ende ist jedoch nicht blind, sondern setzt sich seitwärts in das letzte *vas efferens* fort. Der Sammelgang ist von niedrigem Epithelium ausgekleidet, das oft ein wenig in die Ampulle eindringt und so einen kurzen Kanal für das aus der Kapsel vordringende Sperma bildet. Was nun die Ampullen betrifft, so liegen im Querschnitt in einer derselben ungefähr 100—150 Spermatiden. Unsere Thiere waren im Februar geschlachtet, eines im Sommer, jedoch boten sie dieselben Bilder dar: Manche Spermatiden haben noch die Zellform — polyedrische Zellen — gewahrt, die meisten anderen dagegen haben ihren Kern in einen mehr oder weniger dichten Knäul aufgelöst, aus dem die jungen Spermatozoiden entstehen. Theilungsbilder sah ich keine, was wohl von der Lebensweise in der Gefangenschaft abhängt. Fertiges Sperma lag dagegen öfters an Stelle der Spermatiden. An den Knäulfäden konnte ich bei Objekten, die mit Chromessigsäure fixirt waren, denselben Befund machen, den *Flemming*<sup>2)</sup> bei *Salamandra muculosa* machte: „Zwischen diesen dicken Strängen, sagt er, sind feinere unregelmässiger disponirte Brücken ausgespannt und setzen jene unter einander in Ver-

1) *J. W. Spengel*, das Urogenitalsystem der Amphibien S. 63.

2) *W. Flemming*, Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle S. 403.

bindung“. Genauere Beobachtungen über die Entwicklung des Samens konnte man an diesen Präparaten nicht machen.

Der Sammelgang ist naturgemäss der nächste Aufenthaltsort für den reifen Samen, der von dort durch die vasa efferentia weiter befördert wird. Am rechten Hoden konnte ich 4 vasa efferentia bemerken, während ich linkerseits nur drei fand. *Spengel*<sup>1)</sup> sagt hierüber: „Ich finde bei *Spelerpes fuscus* (Geotriton) nur die zwei bis drei ersten vasa efferentia als deutliche Kanäle mit weitem Lumen ausgebildet, während darauf noch zwei bis drei weitere folgen, welche nichts als dünne, solide Zellstränge darstellen.“ Die Vasa efferentia bilden bei Geotriton keinen Längskanal, ebensowenig wie dies bei den übrigen *Spelerpes*-Arten nach der Angabe von *Spengel* der Fall ist.

Bevor ich nun zur Besprechung der sogenannten Geschlechtsniere weiterschreite, ist es vielleicht zweckmässig, zuerst auf den Harnsamenleiter den Blick zu wenden.

„Der *Leydig'sche* Gang oder Harnleiter, sagt *Spengel*<sup>2)</sup>, beginnt an dem vordersten Segment der Geschlechtsniere, wo er als eine unmittelbare Fortsetzung des Endabschnittes des Harnkanälchens erscheint, in das er im Bogen übergeht. Die Grenze zwischen beiden ist häufig durch das Aufhören des Pigmentes bezeichnet, das die Hüllen des Harnsamenleiters, wenigstens im männlichen Geschlechte, fast regelmässig auszeichnet.“ Auch bei Geotriton geht der Harnsamenleiter direkt in das oberste Nierenkanälchen über, welches seinerseits eine direkte Fortsetzung des ersten vas efferens ist. Dieser Uebergang liegt in weitem Bogen nach vorne in einer Falte des Mesenteriums und ist „jener Endfaden des Harnsamenleiters“, der sich mit dem Endfaden des Hodens verbindet<sup>3)</sup>; letzterer ist auch weiter nichts, als eine pigmentirte Mesenteriumfalte, wie das *Spengel* schon beschrieben hat<sup>4)</sup>. Der Harnsamenleiter ist stark pigmentirt, im Gegensatz zu der unpigmentirten Niere. „Er zieht nach *Wiedersheim*<sup>5)</sup> in abenteuerlichen Windungen, die seiner ursprünglichen Richtung oft geradezu entgegen laufen, nach rückwärts“. Der Harnsamen-

1) *J. W. Spengel*, ebenda, S. 68.

2) *J. W. Spengel*, ebenda, S. 53.

3) *Wiedersheim*, ebenda, S. 165.

4) *J. W. Spengel*, ebenda S. 65.

5) *Wiedersheim*, ebenda, S. 167.

leiter ist strotzend mit Spermatozoen gefüllt. Sein Epithel ist ein niedriges, kurze Flimmerhaare tragendes Cylinderepithel mit grossen Kernen; in dem umgebenden Bindegewebe bemerkt man lange, ovale Kerne. Der unterste Theil des Harnsamenleiters trägt eine dicke Ringmuskulatur. Jeder Harnsamenleiter mündet für sich in die Kloake.

Wenn wir jetzt zur Beschreibung der Niere, zumal des Theiles kommen, welcher zwischen Hoden und Harnsamenleiter eingeschaltet liegt, so ist es vor Allem erforderlich, eine Definition von Becken- und Geschlechtsniere zu geben. Diese Definition gibt *Spengel*<sup>1)</sup> wie folgt: „Als Geschlechtsniere ist derjenige Theil der Niere zu bezeichnen, dessen Sammelröhren direkt zum Harnleiter treten, während der Theil, dessen Sammelröhren sich erst kurz vor der Kloake vereinigen, die Beckenniere bildet.“ Die Geschlechtsniere ist lange wegen ihrer Feinheit übersehen worden, erst *Bidder* und *Duvernoy*<sup>2)</sup> haben dieselbe entdeckt. Bei unserem Spelerpes ist sie so fein, dass sie dem blossen Auge nicht mehr sichtbar ist und sie *Wiedersheim*<sup>3)</sup> „erst mit der Lupe entdeckte“. Die Geschlechtsniere, die als ein Knäul von unpigmentirten Kanälen dem Harnsamenleiter enge anliegt, verdient in unserem Falle nur beim Weibchen diesen Namen. Beim Männchen muss man nach dem Vorgange von *Bidder*<sup>4)</sup> sie als Nebenhoden auffassen, ich lasse jedoch der Einfachheit halber den Namen auch bei dem Männchen bestehen. Zur Begründung dieser Ansicht muss ich hervorheben, dass ich im ganzen Verlaufe der Geschlechtsniere nirgends *Malpighi'sche* Körperchen sah. Wohl bemerkte ich einige Kanälchen, die mit abgestossenem Epithel ausgefüllt waren und so das Bild eines *Malpighi'schen* Körperchen vortäuschen konnten. Auch *Nephrostome* konnte ich keine finden, was mit dem Ausspruche *Spengel's*<sup>5)</sup> übereinstimmt, dass er *Nephrostome* in der Regel an reducirten Geschlechtsnieren vermisst. Im Gegensatze zu unserem Geotriton hat *Spengel*<sup>6)</sup> bei allen Spelerpes-Arten, die er untersucht hat, Mal-

<sup>1)</sup> *J. W. Spengel*, ebenda S. 67.

<sup>2)</sup> *J. W. Spengel*, ebenda S. 41.

<sup>3)</sup> *Wiedersheim*, ebenda S. 165.

<sup>4)</sup> *F. H. Bidder*, Vergleichend anatomische und hist. Untersuchungen über die männl. Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien. Dorpat 1846.

<sup>5)</sup> *J. W. Spengel*, ebenda S. 47.

<sup>6)</sup> *J. W. Spengel*, ebenda S. 46.

pighi'sche Körperchen gefunden. An einer anderen Stelle seines Werkes sagt *Spengel*<sup>1)</sup> von *Geotriton fuscus*: dass er bei *Spelerpes fuscus* deutliche, wenn auch nur kleine Malpighi'sche Körperchen finde, denen niemals der Glomerulus fehlt. Vielleicht hat er darauf hin ein Weibchen untersucht; in dem Falle würde seine Angabe stimmen. Die Malpighi'schen Körperchen treten bei dem Männchen erst dort auf, wo man schon Sammelröhren begegnet. Ich muss sie daher als der Beckenniere angehörig beurtheilen.

Der Geschlechtsniere schliesst sich die Beckenniere so enge an, dass man weder sagen kann, hier hört die Geschlechtsniere auf, noch hier fängt die Beckenniere an. Man muss, will man die Geschlechtsniere von der Beckenniere unterscheiden, sich an das Auftreten der Malpighi'schen Körperchen, der Nephrostome und der Sammelröhren halten. An der Stelle, wo letztgenannte Körper auftreten, beginnt die Niere bedeutend an Masse zuzunehmen und erfüllt mit dem Enddarm das ganze Becken, die ganze hintere Leibeshöhle. Sie liegt als dicke Platte symmetrisch zu beiden Seiten der Aorta. Der Harnsamenleiter rückt an die ventrale Seite der Niere. Zu jedem Abschnitte der Beckenniere gehört eine Sammelröhre, die, nachdem sie das Excret des betreffenden Abschnittes gesammelt, für sich, ohne Verbindung mit dem Harnsamenleiter, fast parallel mit demselben nach hinten verläuft. Die Sammelröhre beginnt mit einem ziemlich engen Kanale, erweitert sich dann bauchig, um wieder enger werdend zu münden. Der bauchige Theil ist von schönem Cylinderepithel ausgekleidet. Die Sammelröhren befinden sich in leerem Zustande. Auf jeder Seite habe ich ungefähr 12—14 solcher Kanäle gezählt. Sie wurden von älteren Autoren als „Samenblasen“ bezeichnet und auch *Bidder*, der zuerst ihren Zusammenhang mit der Niere sicher constatirt hat, nennt sie Anhänge des Samenleiters, Analoga der Samenblase<sup>2)</sup>. Für die makroskopische Betrachtung besitzen Harnsamenleiter und Sammelblasen eine gemeinschaftliche Mündung. Doch aus Serienschnitten ersieht man, dass dieser gemeinschaftliche Theil nur eine Einstülpung der Kloakenwand darstellt, in welche (Fig. 2 T.) Einstülpung der Harnsamenleiter mit eigener Mündung mündet. Die Sammelgänge vereinigen sich theilweise, münden aber mit mehreren Ausführ-

1) *J. W. Spengel*, ebenda S. 70.

2) Vergl. *C. K. Hoffmann*, ebenda S. 446.

ungsgängen. Gegenüber der besprochenen Einstülpung der Kloakenwand finden wir die Mündung der Harnblase.

Die Malpighi'schen Körperchen liegen in der *Bowman'schen* Kapsel, welche von einem flachen Epithelium ausgekleidet ist; aus derselben führt ein starkes vas efferens. Die Anzahl der Malpighi'schen Körperchen und der sich frei in die Bauchhöhle öffnenden Nephrostome übertrifft bei weitem die Anzahl der abführenden Kanäle. Eine genaue Angabe ist hierüber nicht möglich. Die Nierenkanäle sind von Capillaren, die sich aus den mächtigen Arteriae renales gebildet haben, reichlich umspinnen. In der Niere und den Endigungen der Sammelröhren befinden sich zahlreiche Parasiten.

### Weibliches Urogenital-System.

Den Hoden des Männchens, die an einer Falte des Mesenteriums frei in die Bauchhöhle aufgehängt sind, entsprechen, was ihre Lage anbetrifft, die Ovarien des Weibchens. Das Weibchen, das uns zur Untersuchung zur Verfügung stand, hatte zwölf reife, aber noch im Eierstock befindliche Eier, die paarweise geordnet, fast die ganze Leibeshöhle einnahmen. Ihre Farbe war weisslich und ihre Grösse betrug, wie das auch *Wiedersheim*<sup>1)</sup> nach seinen Befunden angibt, einen halben Centimeter. Sie gehören dadurch zu den grössten Amphibieneiern, wesshalb eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung von Interesse wäre. Die Eier lagen direkt der Bauchwand an, eine Verbindung des Ovariums jedoch mit dem Oviduct war nicht aufzufinden. Die Eier werden also naturgemäss in die freie Bauchhöhle entleert werden müssen, von wo aus sie durch Flimmerbewegung der Oeffnung der Tube zugetrieben werden.

Die Oviducte beginnen nach *Wiedersheim*<sup>2)</sup> unterhalb des Schultergürtels mit weiter trichterartiger Oeffnung. Nach seiner weiteren Angabe sollen dieselben gestreckt zur Cloake verlaufen. Das scheint jedoch nur ausser der Brunstzeit statt zu haben, denn in unseren Querschnitten fanden wir oft 2—3 Windungen in einem Schnitt. *Spengel*<sup>3)</sup> gibt an, dass sie in der Jugend ge-

1) *Wiedersheim*, ebenda S. 172.

2) *Wiedersheim*, ebenda S. 173.

3) *J. W. Spengel*, ebenda S. 56.

streckt verlaufen, später und namentlich während der Brunst vielfach gewunden sind. Der Oviduct zerfällt in drei Theile: in die trichterartige Oeffnung, in den eigentlichen Oviduct und das verdickte untere, als Uterus bezeichnete Ende. „Als Uterus“, sagt *Spengel*<sup>1)</sup>, „pflegt man sonst den hinteren Abschnitt des Eileiters bei lebendig gebärenden Urodelen zu bezeichnen. Diese Sonderung in einen Eileiter im engeren Sinne und einen Uterus lässt vermuthen, dass auch diese Art lebendige Junge zur Welt bringt“. Wenn wir nun noch hören, dass auch *Geotriton fuscus*, ebenso wie die lebendige Junge gebärende *Salamandra atra* ein *Receptaculum seminis* hat, so werden wir um so mehr in dieser Ansicht bestärkt. Die beiden oberen Theile des Oviductes sind wenig pigmentirt, während der untere Theil viele Pigmentzellen besitzt. Der Oviduct besteht aus einer bindegewebigen Hülle, einer Ringmuskulatur und einem sehr hohen Cyliinderepithel. Am unteren Ende verdickt sich die Muskulatur sehr bedeutend. Die Schleimhaut bildet hohe, in das Lumen ragende Längsfalten. Die unteren Enden der Eileiter nähern sich, die Niere kreuzend, einander und sind vor der Kloake durch „straffes Bindegewebe mit einander verbunden“<sup>2)</sup>. Jeder Eileiter mündet aber für sich auf einer Papille an der hinteren Wand des unteren Endes der Kloake.

Den Schluss der Besprechung des Urogenital-Systems bildet die Niere des Weibchens. Ihre Verschiedenheit von der männlichen Niere ergibt sich aus der veränderten Stellung im System. Auch hier unterscheidet man zwischen Geschlechts- und Beckeniere, obgleich beide Theile zu einem Continuum verbunden sind. Ferner kann man desshalb eigentlich von keiner Geschlechtsniere sprechen, weil sie in keiner Beziehung zu einem Geschlechtsorgane steht. *Spengel*<sup>3)</sup> kommt uns in seinem Werke insofern zu Hülfe, als er zu dieser Eintheilung bemerkt: „Für Weibchen wird man die Grenze zwischen den beiden Nierenabschnitten entweder nach dem zuletzt besprochenen Kriterium — der Einfachheit der Segmente —, oder durch Vergleichung mit der Ausdehnung der männlichen Geschlechtsniere im Verhältniss zur Zahl der anliegenden Wirbel bestimmen“. Ich kann hier nach

---

1) *J. W. Spengel*, ebenda S. 56.

2) *Wiedersheim*, ebenda S. 173.

3) *J. W. Spengel*, ebenda S. 67.

meinen Präparaten nur soviel sagen, dass ich im oberen Theile der Niere, wo von einer Beckenniere noch keine Rede sein kann, Malpighi'sche Körperchen und Nephrostome fand und zwar auf jeder Seite je zwei in symmetrischer Anordnung. Wenn *Spengel*<sup>1)</sup> in Bezug auf die Reduktion der Geschlechtsniere des Weibchens schreibt: „Im weiblichen Geschlechte geht die Reduktion stets weniger weit, als im männlichen; ja bisweilen, so bei *Spelerpes fuscus* kann von einer solchen überhaupt nicht die Rede sein“, so muss ich ihm gegenüber durchaus daran festhalten, dass die weibliche Geschlechtsniere des *Geotriton* bedeutend reduziert ist; denn der Querschnitt der Geschlechtsniere beträgt höchstens den zehnten Theil von dem der Beckenniere. Wohl aber gebe ich zu, dass die weibliche Geschlechtsniere stärker, als die männliche entwickelt ist, was ja schon aus dem Vorhandensein von Malpighi'schen Körperchen und Nephrostomen hervorgeht.

Der Ureter, welcher die vorderste Spitze der Niere nicht ganz erreicht, liegt als überaus dünner, heller Faden der Niere an. In seiner lateralen Lage von der Niere nimmt er das Exeret der Niere durch Kanäle auf. Bevor der Hauptstamm des Ureter mündet, sendet er einige Ausführungsgänge in den Oviduct. Entgegen *Wiedersheim*<sup>2)</sup> muss ich mit *Spengel* auch für *Geotriton fuscus* behaupten, dass der Hauptstamm des Ureter nicht in den Oviduct mündet. Ich habe in meinen Präparaten dasselbe Bild, was *Spengel* auf Tafel III. Fig. 17 lg gibt. *Spengel*<sup>3)</sup> führte den Beweis für seine Behauptung nicht nur an Querschnitten der von ihm untersuchten Niere, sondern lieferte ihn auch auf makroskopischem Wege. Er ging nämlich mit einer feinen Borste von vorne her in den angeschnittenen Harnleiter ein und sah sie nicht zu der Eileiterpapille hervorkommen, sondern aus einer dorsalwärts von dieser gelegenen Oeffnung. Da mir meine Querschnitte über diesen Punkt den genügenden Aufschluss gegeben zu haben scheinen, stand ich von dieser Art der Untersuchung ab.

Bevor ich das Urogenital-System verlasse, um meine Arbeit zu beschliessen, muss ich zwei interessante Gebilde noch erwähnen: beim Männchen die Drüsen, die in die Kloake münden, und beim Weibchen das *Receptaculum seminis*.

1) *J. W. Spengel*, ebenda S. 47.

2) *Wiedersheim*, ebenda S. 173.

3) *J. W. Spengel*, ebenda S. 55.



Wenn wir zuerst betrachten, was *Wiedersheim*<sup>1)</sup> in seinen Studien über diese Drüsen mittheilt, so hört man, dass es nicht gelingt, makroskopisch oder mit der Lupe den Zerfall der Drüsenmasse in zwei Abschnitte darzuthun. Da er aber in der Kloakenpalte zweierlei Sekret beobachtete, so nimmt er an, dass wir es mit „zwei physiologisch differenten Elementen“ zu thun haben. „Bald sieht man“, führt er aus, „eine krümmelige, safrangelbe, oft sogar zu Klumpen geballte Masse, bald — und dies ist weitaus bei der grösseren Zahl zu notiren — tritt der Inhalt in Form eines zähen (in Spiritus erhärteten) Stromes aus. Es ist dies dieselbe Beobachtung, die *Leydig* am männlichen Landsalamander gemacht hat. Bei diesem Thiere jedoch gelang es *Leydig*, die beiden Drüsenhaufen schon mit freiem Auge zu unterscheiden. *Wiedersheim*<sup>2)</sup> sagt zum Schlusse seiner Betrachtung über diese Drüsen, dass es wohl keinem Zweifel unterliegen könne, dass diese Bildung der Prostata und den Cooper'schen Drüsen der höheren Wirbelthiere entspreche.

Ich finde in der Litteratur, dass schon die verschiedensten Forscher über diese Drüsen der Urodelen Studien gemacht haben. *Duvernoy*<sup>3)</sup>, der das Verdienst hat, zuerst sich mit diesen Drüsen beschäftigt und ihre Trennung in verschiedene Theile erkannt zu haben, beschreibt eine „prostate vestibulaire et pelvienne“, sowie eine „prostate abdominale“. *Raphael Blanchard*<sup>4)</sup> lenkt die Aufmerksamkeit auf die „glande pelvienne et la glande cloacale des Batraciens Urodèles“. *Leydig*<sup>5)</sup> belehrt uns über die Becken- und Kloakendrüsen des männlichen Triton. Ferner müssen wir noch *Rathke* und *Finger* erwähnen.

Wenn ich nun die Drüsen des *Geotriton fuscus* überschaue, so sehe ich sofort zwei grosse Gruppen von Drüsenschläuchen, die sich charakteristisch von einander unterscheiden. Die einen haben eine schöne, glatte Muskulatur aufzuweisen und sind von keinem Pigment umgeben; die anderen entbehren der Muskulatur

1) *Wiedersheim*, ebenda S. 171.

2) *Wiedersheim*, ebenda S. 172.

3) *Duvernoy*, fragment sur les organes génito-urinaires des reptiles et leurs produits. 1848. S. 47.

4) *Raphael Blanchard*, Sur les glandes cloacale et pelvienne des Batraciens Urodèles. Zoolog. Anz. 1881.

5) *Leydig*, Allgem. Bedeckung der Amphibien. Mikr. Archiv Bd. 12. S. 201.

und reichliches Pigment umzieht die einzelnen Schläuche. Erstere nenne ich die Beckendrüsen, letztere die Kloakaldrüsen. Die Beckendrüse besteht aus einer Hauptdrüsenmasse und zwei davon ausgehenden Drüsenlappen, letztere endigen beide je zweizipflig. Der erste Drüsenlappen strebt nach der Bauchhöhle zu und könnte als Abdominaldrüse nach *Duvernoy* bezeichnet werden, der zweite Lappen dagegen schlägt sich über die Hauptdrüsenmasse zurück und könnte als Beckendrüse sensu strictiori angeführt werden. Die Kloakaldrüsen haben einen einfachen gestreckten Verlauf von vorne nach den Kloakenlippen.

Die weitere Besprechung dieser Drüsen an der Hand der Figuren wird das Gesagte noch näher erläutern. Dort, wo die Niere ihre grösste Masse erlangt hat, wo die Harnsamenleiter und Sammelröhren münden, begegnen wir den ersten Anfängen der Becken- (Abdominal-)Drüse. Es sind die beiden Zipfel des vorderen Lappens. Die Drüsenschläuche liegen symetrisch zu beiden Seiten des Kloakenrohres. (Fig. 2.) Geht man nun weiter rückwärts, so nehmen die Drüsenschläuche in dem Verhältniss an Masse zu, als hier die Niere allmählig an Volumen abnimmt. (Fig. 3.) Gleichzeitig tritt die Kloakendrüse auf, die, wie schon gesagt, sich durch ihren Pigmentreichthum auszeichnet. Sie liegt an der tiefsten Stelle der Bauchhöhle zu beiden Seiten des Kloakenrohres. Von dem Darmrohr werden die Drüsen durch einen glatten Muskel getrennt, der, wie schon oben erwähnt, das Darmrohr gabelförmig umschliesst. Dieser Muskel ist schon von *Duvernoy*<sup>1)</sup> als *le musculc pubiococcigien* beschrieben. Zwischen diesem Muskel und dem Darmrohr liegt noch eine kleine dritte Gruppe von Drüsen (Fig. 3 K d.), die jedoch keine grosse Ausbreitung gewinnen und bald wieder verschwinden. Fig. 4 zeigt eben noch ihre Mündungen. Nachdem sich die beiden vorderen Zipfel zum vorderen Drüsenlappen vereinigt, stösst zu ihnen von hinten kommend der hintere Drüsenlappen, der sich aus den beiden hintern Zipfeln gebildet hat. (Fig. 5 B e h). Nun sieht man auf Fig. 4 das ganze Kloakenrohr von der Drüsenmasse dorsal und lateral umlagert, während ventral die in der Mitte noch getrennten Kloakendrüsen sich herandrängen. Aber auch diese kommen bald zur Vereinigung. Sobald so das

1) *Duvernoy*, ebenda, S. 46.

Kloakenrohr vollständig von den Drüsen umgeben ist, beginnen diese (Fig. 5) auch bereits ihre Mündungen nach der Kloake zu senden. Von allen Seiten durchsetzen jetzt die Schläuche der Beckendrüse die Kloakenwand, um hier zu münden, während die Kloakendrüse die Endigung ihrer Schläuche auf den Rand der Kloakenlippen schiebt. In den hintersten Abschnitten der Beckendrüse theilen sich die Mündungen in dorsale (Fig. 6 B e d) und die beiden lateralen (B e l). Die letzten Drüsenmündungen sehen wir an der hinteren Kommissur der Kloakenwände.

Es erübrigt nun noch, Einiges über den Bau der Drüsen-schläuche zu sagen. *Wiedersheim*<sup>1)</sup> beschreibt die Drüsenlappen als eine Vereinigung von „vielen radienförmig und zugleich geschlängelt ziehenden, 2–3 mm langen Schläuchen, die an ihrem, von der Kloake abgekehrten Ende keulig angeschwollen und abgerundet sind, während der in jene einmündende Theil sich fadenartig zuspitzt.“ Zupfpräparate von der frischen Drüse gaben mir ganz genau das beschriebene Bild. Schon konnte man hier die von *Wiedersheim*<sup>2)</sup> beschriebenen „in der Längsaxe verlaufenden glatten Muskelfasern“ beobachten, die lange ovale Kerne besitzen. Diese Muskelfasern liegen direkt unter den polygonalen Epithelzellen, welche grosse Kerne und Kernkörperchen aufweisen. Ausserordentlich schön sind die Muskelfasern im Querschnitt an Chromessigsäure-Präparaten zu sehen, dann lässt sich an diesen Präparaten die Zerlegung jeder Muskelfaser in ihre Fibrillen beobachten (Fig. 7). Die Unterschiede zwischen Becken- und Cloakendrüse habe ich schon oben erwähnt.

Die einzelnen Schläuche vereinigen sich nur hie und da in ihrem ziemlich gestreckten Verlaufe, so dass sie im Grossen und Ganzen bis zur Kloake hin, in deren Wand sie einzeln münden, überall geschlossene Röhren bilden.

In den Schläuchen findet man neben einem zähen fadenziehenden Inhalt, gegen die Mündung hin, Samen und auch Parasiten.

Das zweite Gebilde, welches wir noch erwähnen wollten, ist das receptaculum seminis des Weibchens. Wollte man dieses Organ mit den Drüsen des Männchen vergleichen, so würde es jener Drüse entsprechen, die wir als Beckendrüse sensu

---

<sup>1)</sup> *Wiedersheim*, ebenda S. 171.

strictiori bezeichnet haben, da es nämlich die entsprechende Lage einnimmt. *Siebold*<sup>1)</sup>, der das receptaculum seminis zuerst bei *Salamandra atra* entdeckt und beschrieben hat, sah aus dem aufgeschnittenen receptaculum den Samen hervorquellen. Nach seinen weiteren Untersuchungen behauptet er das Vorhandensein des Receptaculums bei allen Salamandern und Tritonen. *Blanchard*<sup>2)</sup> setzt Zweifel in die physiologische Rolle, die *Siebold* diesem Organ zugetheilt hat. Er sagt: „Je ne crois pas exacte l'opinion de v. *Siebold* relativement au rôle physiologique de cette glande chez la femelle, car je n'ai vu dans aucun cas de spermatozoïdes engagés dans les tubes de cette glande.“ Die Schläuche bei *Geotriton* waren ebenfalls leer.

In Bezug auf das Receptaculum bei *Geotriton* schreibt *Wiedersheim*<sup>3)</sup>, „dass er keine Spur eines receptaculum seminis beim Weibchen finde“. Als ich darauf hin meine Schnitte untersuchte, fiel mir schon makroskopisch an der Stelle, wo es, wenn es vorhanden war, liegen musste, eine grosse Anhäufung von Pigment auf. Die nähere Untersuchung ergab nun, dass ich es wirklich hier mit dem von *Siebold* als receptaculum seminis bezeichneten Organe zu thun hatte, die verengerten Mündungen der Schläuche, welche über einer Papille, gegenüber der Kloakenmündung und den Mündungen der Oviducte liegen, ziehen, ungefähr 8—10 an der Zahl, nach hinten. Ihr blindes, kolbiges Ende schlägt sich nach vorne um, so dass in Fig. 8 im Querschnitte das Ende und Ausführungsgänge des Organs getroffen sind. Man sieht, wie das ganze receptaculum in Pigment eingebettet ist.

Wenn man sich noch einen Augenblick die Lage des receptaculums vor Augen hält, wie es gegenüber den Oviducten liegt, wie hier der Samen jeden Augenblick bereit steht, um zur richtigen Zeit in den Uterus zu gelangen, so ist wohl richtig, was oben schon als wahrscheinlich bezeichnet wurde, dass der *Geotriton fuscus* zu lebendig gebärenden Amphibien gerechnet werden muss. Eine Theilung des receptaculum's ist nicht wahrzunehmen, wir haben es nur mit einem einfachen Organe zu thun.

---

1) *Siebold*, Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie S. 467 Bd. 9.

2) *Blanchard*, ebenda, S. 39.

3) *Wiedersheim*, ebenda, S. 170.

Herrn Geh. Rath von *Kölliker*, der mir das werthvolle Material zu meinen Untersuchungen in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellte, spreche ich hiemit meinen besten Dank aus, ebenso Herrn Privatdozenten Dr. *O. Schultze* für die Rathschläge, mit denen er jeder Zeit gerne mir an die Hand ging.

### Nachschrift.

Nach Vollendung meiner Arbeit veröffentlichte *Martin Heidenhain* <sup>1)</sup>, Beiträge zur Kenntniss der Topographie und Histologie der Kloake und ihrer drüsigen Adnexa bei den einheimischen Tritonen, die ich leider nicht mehr berücksichtigen konnte. Von besonderem Interesse war mit *H.*'s Eintheilung der Drüsen in der Kloakengegend, die er in 3 Gruppen scheidet und zwar:

1) Die sog. Kloakendrüse in der Umgebung des hinteren Abschnittes der Kloake.

2) Den ektodermalen Antheil der früher sog. Beckendrüse, von ihm „Bauchdrüse“ genannt.

3) Den entodermalen Antheil eben des gleichen Gesamtkomplexes, für welchen er die alte Bezeichnung „Beckendrüse“ sensu strictiori in Anwendung bringt.

Eine Vergleichung der Drüsen des Geotriton mit denen des triton helveticus zeigt schon, dass wir bei ersterem viel einfachere Verhältnisse haben, und würde eine Bearbeitung und Vergleichung der Drüsen der Kloakalgegend sämtlicher bekannten Urodelen unzweifelhaft eine lohnende Arbeit sein.

---

1) *M. Heidenhain*, Mikr. Archiv. 35 Bd. S. 173.

## Litteratur.

- Wiedersheim*: Salamandrina perspicillata und Geotriton fuscus. Versuch einer vergleichenden Anatomie der Salamandrinen. 1875.
- Wiedersheim*: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie.
- Pfützner*: Epidermis der Amphibien. Morphol. Jahrb. Bd. 6 S. 469—526. 2 Taf.
- Leydig*: Archiv für mikroskopische Anatomie 1876. Allgemeine Bedeckungen der Amphibien.
- Leydig*: Hautdecke und Hautsinnesorgane der Urodelen. Morphol. Jahrb. Bd. 2. S. 294. Taf. XX. Fig. 18.
- Malbranc*: Von der Seitenlinie und ihren Sinnesorganen bei Amphibien. Dissertation. Leipzig 1875.
- Spengel*: Urogenital-System der Amphibien.
- Flemming*: Weitere Beobachtungen über die Entwicklung der Spermatozoon bei Salamandra maculosa. Kiel 1887.
- Flemming*: Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. Kiel 1887.
- C. K. Hoffmann*: Dr. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. 6. Amphibien.
- Emil Pestalozzi*: Beitrag zur Kenntniss des Verdauungskanal von Siredon pisciformis. Dissertation. Würzburg 1877.
- Duvernoy*: Fragments sur les organes génito-urinaires des reptiles et leur produits.
- Raphael Blanchard*: Sur les glandes cloacale et pelvienne des Batraciens Urodèles. Zoolog. Anzeiger 1881.
- F. E. Schulze*, Epithel und Drüsenzelle. Max Schultze's Archiv Bd. III.
- Martin Heidenhain*: Beiträge zur Kenntniss der Topographie und Histologie der Kloake und ihrer drüsigen Adnexa bei den einheimischen Tritonen. Archiv für mikrosk. Anatomie Bd. XXXV. 2. Heft.
- Siebold*: Ueber das receptaculum seminis der weiblichen Urodelen. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. 9.

## Tafelerklärung.

### Abkürzungen:

- Be d* = dorsale Mündung der Beckendrüse.  
*Be l* = laterale Mündung der Beckendrüse.  
*Be h* = hintere Zipfel des hinteren Lappens der Beckendrüse.  
*Be v* = vordere Zipfel des vorderen Lappens der Beckendrüse.  
*Bl* = Blase  
*Ch* = Chorda.  
*Cl* = Cloake.  
*Cl d* = Cloakendrüse.  
*Cl d m* = Cloakendrüsenmündung.  
*F* = Fett.  
*K* = Kern der Drüsenzellen.  
*KB* = Kerne des Bindegewebes.  
*K d* = kleine Drüsen.  
*M* = Muskelzellen mit Kern.  
*N* = Niere.  
*R* = Rückenmark.  
*Rs* = Schläuche des receptaculum.  
*Rs m* = Mündungen der Schläuche des receptaculum.  
*S* = Unterstes Sammelrohr.  
*T* = Tasche in der Kloakenwand.  
*W* = Wirbel.

Alle Figuren beziehen sich auf *Geotriton fuscus*.

- Fig. 1.** Querschnitt durch die Mitte des Schwanzes. Die Drüsenmasse nimmt ungefähr die Hälfte des Objectes ein.  
**Fig. 2.** Querschnitt in der Höhe der Mündung der Sammelröhren. Beginn der Beckendrüse mit ihren vorderen Zipfeln.  
**Fig. 3.** Auftreten der Kloakendrüse und von kleineren Drüsen.  
**Fig. 4.** Das Kloakenrohr ist von Becken- und Kloakendrüsen ganz umlagert. Dorsal von Darmrohr sind die Mündungen der kleinen Drüsen zu sehen.  
**Fig. 5.** Querschnitt in der Höhe der ersten Mündungen der Becken- und Kloakendrüsen. Oben liegen die hinteren Zipfel der Beckendrüse.  
**Fig. 6.** Theilung der Mündung der Beckendrüse in eine dorsale und die beiden lateralen Mündungen. Ferner weitere Mündungen der Kloakendrüse.  
**Fig. 7.** Starke Vergrößerung von Schläuchen der Beckendrüse.  
**Fig. 8.** Das Receptaculum seminis eingelagert in Pigment; man sieht die Enden der Schläuche und ihre feinen Mündungen.





Fig. 1.

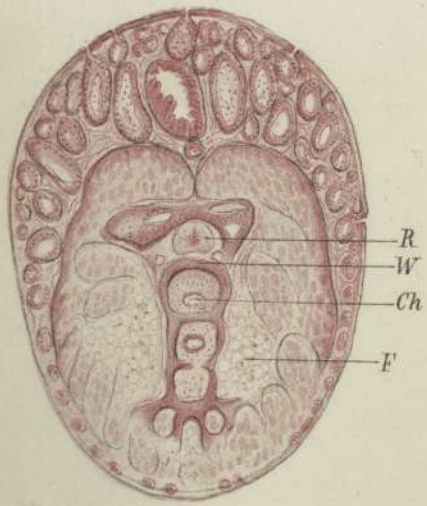


Fig. 3.

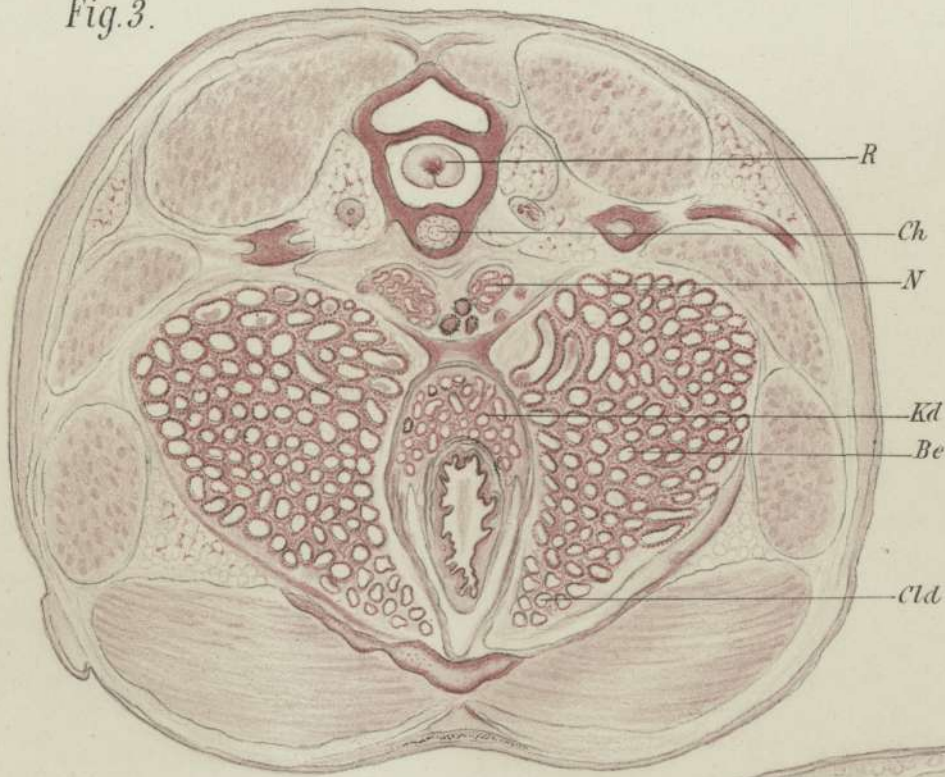


Fig. 4.

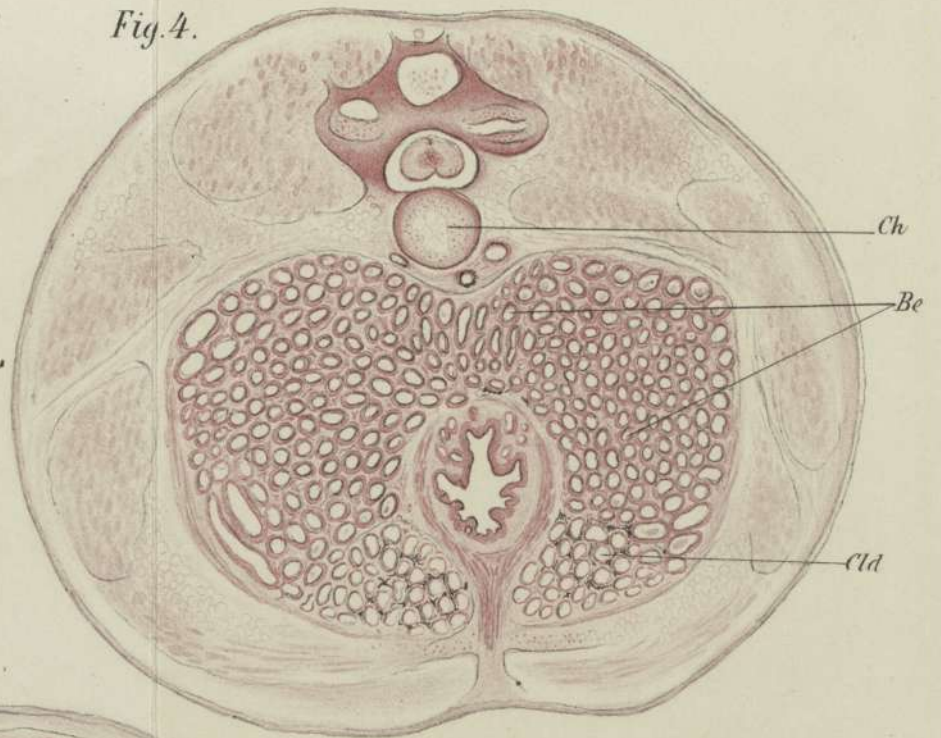
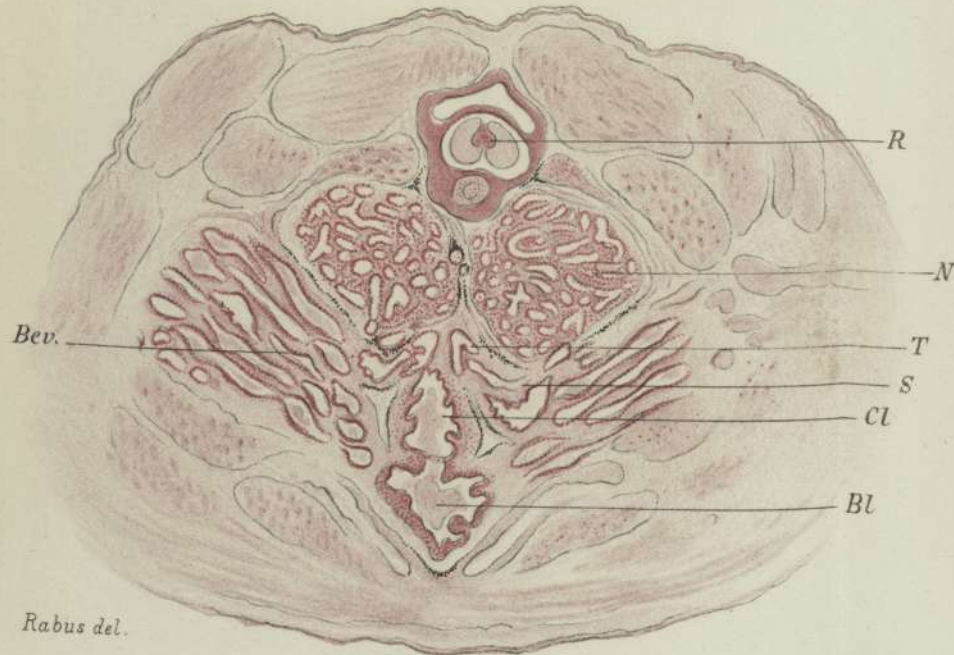


Fig. 2.



Rabus del.

Fig. 5.

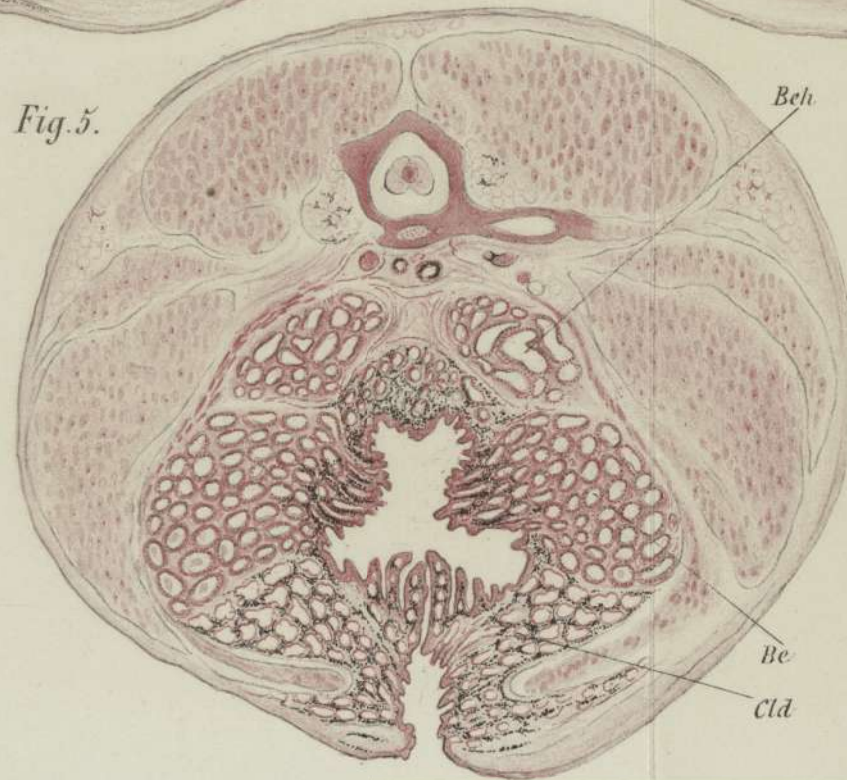


Fig. 7.

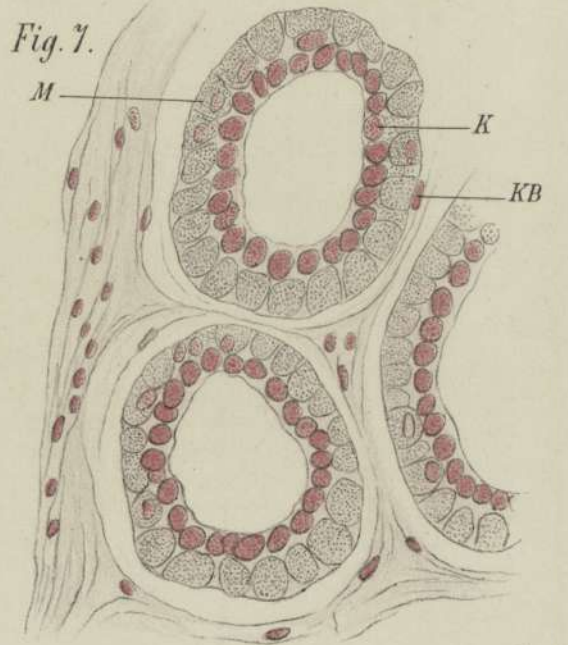


Fig. 6.

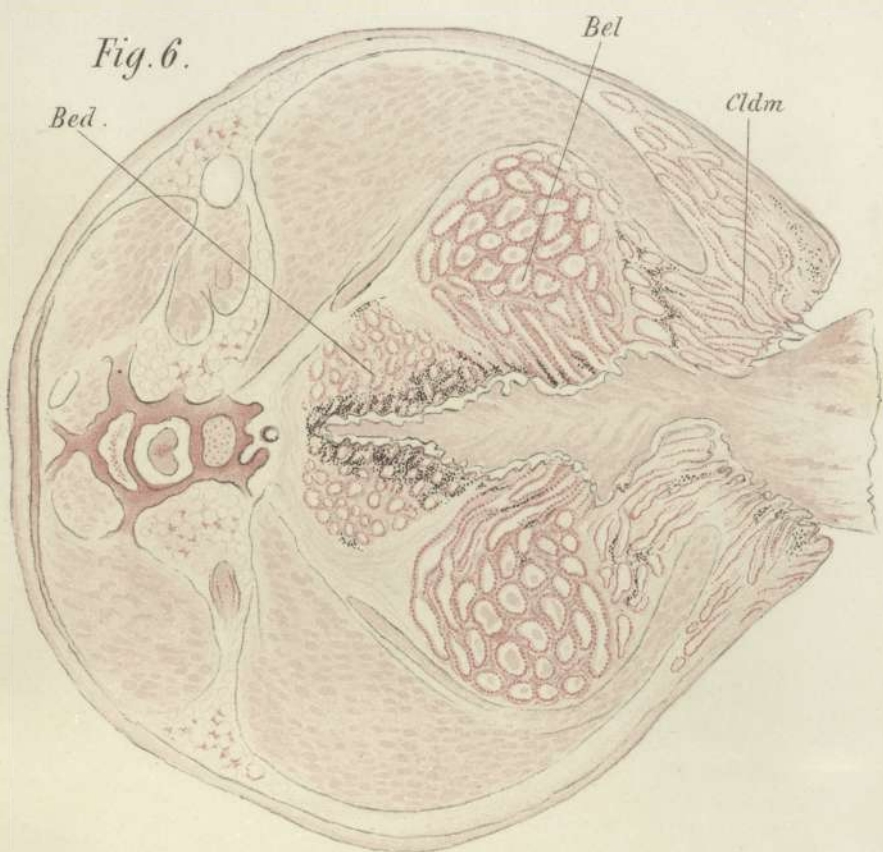
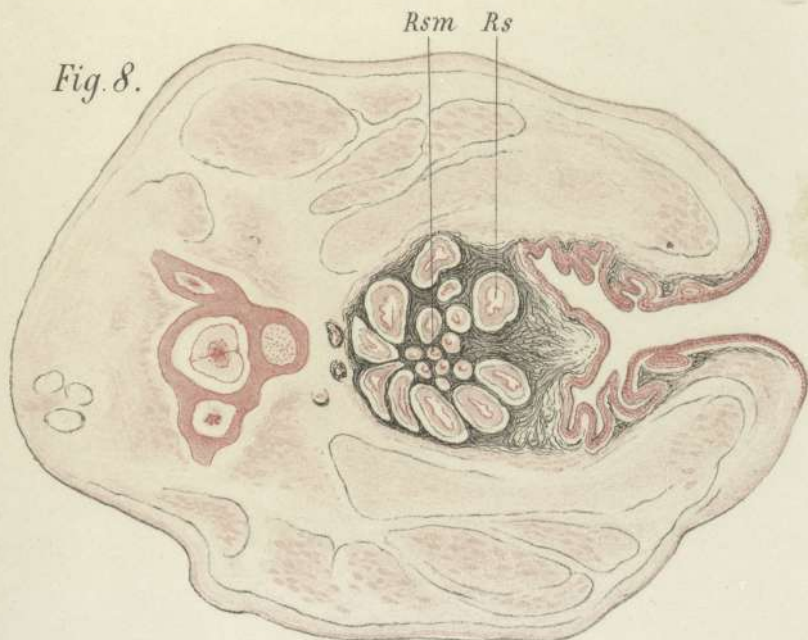


Fig. 8.





# Studien zur Messung der horizontalen Gliederung von Erdräumen.

Von

Dr. KARL EHRENBURG.

(Mit Tafel III u. IV.)

*Einleitung.*<sup>1)</sup> Die bisherigen Versuche, die horizontale Gliederung zu messen, lassen sich in drei Hauptgruppen unterbringen. Die Methoden der ersten Art gehen von der Grenzlinie aus, die der zweiten operiren mit Flächen, die der dritten endlich legen innerhalb der Fläche gelegene Entfernungen zu Grunde. Wir erhalten sonach folgende Uebersicht der vorgeschlagenen Formeln. (Vergl. die Zusammenstellung bei *Rohrbach*, Geogr. Mittheilungen 1890 S. 91.)

## I. Gruppe.

$$C. Ritter \frac{u}{f}$$

$$Berghaus 1830 \frac{f}{u}$$

$$Nagel 1835 \frac{u}{2 \sqrt{f \pi}}$$

$$Bothe 1863 \frac{u}{\sqrt{f}}$$

$$Schumann 1863 \frac{u}{\sqrt{f}} \cdot \frac{11}{39}$$

$$Steinhauser 1863 \frac{u}{4 \sqrt{f}}$$

<sup>1)</sup> Eine kurze Andeutung über die Resultate vorliegender Studien siehe in den Sitzungsberichten der Würzburger phys.-med. Gesellsch. 1890. XV. Sitzung vom 26. Juli 1890.

*Reuschle* 1869: Mehrere Formeln, in denen stets die Grösse  $u$  vorkommt.

$$\text{Krümmel 1879 } \frac{100}{u} \left( u - \sqrt{4 \pi f \frac{O - f}{O}} \right)$$

$$\text{Wisotzki 1887 } \frac{100 \cdot f}{f_E} : \frac{100 \cdot u}{u_E}$$

$$\text{S. Günther I. } \frac{u}{\sqrt{f}} \cdot \frac{u_m}{\sqrt{f_m}}$$

$$\text{W. Precht } ^1) \text{ 1889 } \frac{u - u_o}{v_o} \cdot \frac{u - u_u}{\sum v_m} + \frac{u_i}{v}$$

## II. Gruppe;

$$\text{Guthe-Wagner } \frac{f_g}{f}$$

$$\text{Günther II. } \mu \frac{f_m}{f}$$

$$\text{Günther III. } \mu \frac{f_m}{f + f_m}$$

## III. Gruppe:

*Wilhelm Schmidt* 1889: Länge der Mittellinie zur Fläche oder zur mittleren Breite.

*Richard Michael* 1889: Procentanteile des Flächen gleichen Minimalküstenabstandes an der ganzen Fläche.

*Rohrbach* 1890: Mittlerer Grenzabstand.

In den obigen Formeln bedeutet:

$f$  = Flächeninhalt,

$f_E$  = Flächeninhalt des gesammten Festlands,

$f_g$  = Flächeninhalt der Halbinseln,

$f_m$  = Flächeninhalt der Meerbusen,

$O$  = Flächeninhalt der Erdoberfläche,

$u$  = Umfang,

$u_E$  = Umfang des gesammten Festlands,

$u_i$  = Umfang der Inseln,

<sup>1)</sup> Aus den vielen von *Precht* aufgestellten Formeln greife ich bloss diejenige heraus, welche er als Ausdruck für die gesammte Gliederung bezeichnet (S. 50). Auch seine andern Formeln würden unter die I. Gruppe zu rechnen sein.

- $u_m$  = Umfang der Meerbusen,  
 $u_r$  = Umfang des Rumpfes,  
 $u_u$  = Umfang des Gebiets = kleinsten umgeschriebenen Polygons,  
 $v$  = Umfang des flächengleichen Kreises,  
 $v_o$  = Umfang des dem Rumpfe flächengleichen Kreises,  
 $\Sigma v_m$  = Umfang des sämmtlichen Meerbusen flächengleichen Kreises.

Wir haben diese Uebersicht, der man ja ebensogut auch andere, auf verschiedenen Eintheilungsprincipien ruhende, an die Seite stellen könnte, aufgestellt, um bei der Kritik unnöthigen Wiederholungen um so leichter aus dem Wege gehen zu können. — Der Haupteinwand gegen Gruppe I., welcher auch durch die verbesserten Formeln der jüngsten Zeit nicht aus dem Wege geschafft ist, richtet sich gegen die Verwendung des Werthes „ $u$ “, dessen Grösse durch die Willkür des Messenden bedeutenden Modificationen unterworfen wird. Gegen die II. Gruppe liegt der Einwand vor, dass die Abgrenzungen der Halbinseln bezw. der Meerbusen an Willkür leiden, den Arbeiten der III. Gruppe endlich kann man vorwerfen, dass den erhaltenen Werthen entgegengesetzt der Ansicht ihrer Urheber (z. B. *Rohrbach*) die Anschaulichkeit fehle.

Einer näheren kritischen Besprechung erachte ich mich nach den vielen Discussionen, welche in der Literatur niedergelegt sind, für enthoben. Gelegenheit zu diesbezüglichen Bemerkungen wird sich hie und da im Text selbst bieten. Ein Verzeichniss der einschlägigen Arbeiten hat *Rohrbach* seiner Arbeit „Ueber mittlere Grenzabstände (Geographische Mittheilungen 1890 S. 76 ff. 89 ff.)“ am Schlusse beigefügt.

Nachzutragen wäre noch:

*Wilh. Precht*: Untersuchungen über horizontale Gliederung. Zeitschrift für wissenschaftl. Geograph. Ergänzungsheft Nr. 1. Weimar 1889.

*Dr. Em. Wisotzki*: Zur horizontalen Dimension nach *Carl Ritter*. Jahresber. des Ver. für Erdkunde zu Stettin. Stettin 1887.

§ 1. *Begriff der Gliederung.* Bevor an eine erschöpfende Methode der Gliederungsmessung gedacht werden kann, erheischt vor allem die Frage nach dem Begriff der Gliederung ihre Beantwortung. Ihr sind die bis jetzt veröffentlichten Arbeiten — sei es absichtlich, sei es unabsichtlich — aus dem Wege gegangen, oder haben sie nur leicht gestreift oder nur nach einer Seite hin beantwortet. Der Grund dieser Erscheinung liegt wohl darin, dass Niemand es für nöthig hielt, seinen Leser über das Wesen der Gliederung zu belehren, da ja derselbe schon längst durch die Anschauung zu ihm hingeführt worden sei. Solange es sich darum handelt, durch Schätzung das Mehr oder Weniger der Gliederung ohne Anspruch auf ziffernmässige Genauigkeit anzugeben, genügt der gefühlsmässig unklare Begriff vollkommen. Als man aber unter der Aegide *A. v. Humboldt's* und *C. Ritter's* die Forderung nach einer rechnerischen Messung der Gliederung aufzustellen anfang und auf ihre Befriedigung sann, da führte der Mangel einer scharfen Definition des Begriffs zu einseitigen Resultaten. Die vielen Versuche, das Problem der Gliederungsmessung zu lösen, greifen alle bloß einzelne Begleiterscheinungen der Gliederung heraus und gelangen so zu Ergebnissen, die einzeln zwar Werthvolles und in ihrer durch Mitarbeit Vieler vervollkommneten Gestalt auch Unvergängliches darbieten, die aber den Leser über ihr gegenseitiges Verhältniss und über ihre Beziehungen zu dem Allgemeinbegriff der Gliederung im Unklaren lassen. Um dieser Einseitigkeit für die Zukunft vorzubauen, ist, wie schon Eingangs bemerkt, eine scharfe Definition des Begriffs „horizontale Gliederung“ nothwendig. Um zu ihr zu gelangen, suchen wir zuerst an der Hand der bisherigen Arbeiten das Minimum der Gliederung aufzustellen, und sodann von diesem zum Maximum zu gelangen. Das Gemeinsame der Eigenschaften der Uebergangsstufen zwischen Minimum (dieses ausgeschlossen) und Maximum gibt die gesuchte Definition.

§ 2. *Das Minimum der Gliederung.* Ausgehend von der Methode, die Grösse der Gliederung durch den Quotient von Flächenumfang durch Flächeninhalt auszudrücken, gelangte man

zur Aufstellung des Kreises als Fläche von kleinstem Umfang bei grösstem Flächeninhalt und folglich geringster Gliederungsgrösse. Es gilt jedoch dieser Satz nur dann in obigem Wortlaut, wenn der Flächeninhalt gegeben ist und lautet dann: „Unter allen Flächen gleichen Inhalts erreicht der Kreis den kleinsten Werth des Quotienten

$$\frac{\text{Umfang}}{\text{Inhalt}} = \frac{2 r \pi}{r^2 \pi} = \frac{2}{r}.$$

Vergleichen wir aber zwei Kreise miteinander, von denen der eine den Radius =  $r$ , der zweite den Radius  $n r$  hat, so bleibt der Werth des Quotienten für den ersten Kreis =  $\frac{2}{r}$ , für den

zweiten aber wieder  $\frac{2}{n r}$ , nimmt also einen kleineren Werth an; erst, wenn wir  $n = \infty$  werden lassen, wird das Minimum erreicht:  $\frac{2}{\infty r} = \frac{2}{\infty} = 0$ . Das Minimum stellt also nach diesem

von der Radiuslänge abhängigen Masse der Kreis mit unendlichem Radius dar. Dieser Kreis aber ist für die Zwecke unserer Untersuchungen ohne Belang, weil er erstens keine vergleichbare Grösse hat, und weil er zweitens nur für ebene Figuren das Gliederungsminimum repräsentirt. Für die sphärischen Figuren auf der Erdoberfläche, auf die wir namentlich Rücksicht zu nehmen haben, wird bei grösster Fläche der Umfang zu Null, so dass der Minimalwerth des Quotienten =  $\frac{0}{\text{Erdoberfläche}}$  und damit selbst = 0 wird. Das Minimum der Gliederung würde somit dann eintreten, wenn eben die ganze Erdoberfläche nur von einem Medium eingenommen wäre. Das Gliederungsminimum besässe also, allgemein ausgedrückt, die auf der betreffenden Fläche grösstmögliche Kreisfläche.

Für die verbesserte Formel, welche die Gliederung durch den Quotient  $\frac{\text{Umfang}}{\text{Quadratwurzel des Inhalts}}$  messen will, ergibt sich als Minimalfigur der Kreis schlechtweg, da obiger Quotient  $\frac{2 r \pi}{r \sqrt{\pi}} = 2 \sqrt{\pi}$  nicht von der Grösse des Kreises abhängig ist.

Auch nach der Formel von *Krümmel* erhält man für den sphärischen Kreis den Minimalwerth = 0.



Bestimmen wir die Gliederung durch die Formel

$\frac{\text{Summe der Halbinseln}}{\text{Rumpf}}$ , so werden wir auch durch sie auf den

Kreis als Minimalfigur geleitet. Denn wenn wir den Kreis als ein Polygon von unendlich grosser Eckenzahl mit unendlich kleiner Seitenlänge auffassen und darin die abwechselnden Ecken durch Diagonalen verbinden, so fallen diese Diagonalen mit der Peripherie zusammen und die Summe der abgeschnittenen Glieder und damit der ganze Quotient erhält den Werth = 0.

Bei der von *Rohrbach* vorgeschlagenen Methode, die Gliederung zu messen durch den mittleren Grenzabstand, ergibt sich ebenfalls unter flächengleichen Figuren der Kreis als mit dem Gliederungsmindestmass behaftet. Wird die Fläche des Kreises vermehrt, so vergrössert sich auch der mittlere Grenzabstand, und als absolute Minimalfigur ergibt sich hier wieder, wie bei der *Ritter'schen* Formel, für die Ebene der unendlich grosse, für die Kugelfläche der grösstmögliche sphärische Kreis.

Da uns alle bisher gebräuchlichen Methoden<sup>1)</sup> den ebenen oder sphärischen Kreis als Minimum der Gliederung gezeigt haben, so nehmen wir ihn als solches an. Für die folgende Betrachtung werden wir die im umgekehrten Verhältniss zur Grösse stehende Seite der Gliederung als „Grössengliederung“ oder „Zugänglichkeitgliederung“, für welche der grösstmögliche Kreis die Minimalfigur ist, vorläufig unberücksichtigt lassen und uns vornehmlich der Vergleichung der bloss durch die Gestalt bedingten Eigenschaften der gegliederten Figuren widmen.

§ 3. *Der Gliederungsvorgang.* Wenn wir an dem Kreise als mindestgegliederter Figur festhalten, so müssen wir den Vorgang, welcher aus einem Kreise eine andere Figur, die nicht selbst ein Kreis ist, hervorgehen lässt, als Gliederungsvorgang<sup>2)</sup> bezeichnen. Wir erhalten so eine vorläufige, nothwendig negativ gefasste Definition: „Gliederung einer Figur ist die Abweichung ihrer Gestalt von der Gestalt eines Kreises oder einer

<sup>1)</sup> Nach den Formeln *Günthers* würde schon jedes beliebige convexe Polygon den Minimalwerth der Gliederung ergeben, also implicite auch der Kreis.

<sup>2)</sup> Das Wort ist hier selbstverständlich nur im abstrakten rein morphologischen Sinne zu nehmen und nicht etwa im konkreten, genetischen.

Kugelkalotte“. Das Gliederungsmaximum wird bei derjenigen Figur anzutreffen sein, bei welcher diese Abweichung am grössten ist. Das Mass der Abweichung wird auch ein Mass der Gliederung sein.

Um aber die Abweichung vom Kreise<sup>1)</sup> beurtheilen zu können, müssen wir zunächst die Eigenschaften des Kreises selbst konstatiren. Wir werden dann sehen, dass von jeder dieser Eigenschaften Abweichungen möglich sind, dass demnach der Gliederungsvorgang auf verschiedene Weise sich abspielen kann und dass es jedesmal andersartige Grössen sind, welche bei jeder besonderen Art der Abweichungen, die erst zusammen genommen den Begriff der Gliederung erschöpfen, das Mass der Gliederungsart angeben. Da die Anzahl der Eigenschaften des Kreises nicht zu erschöpfen ist, und da sich von jeder Eigenschaft mehr als eine Abweichung denken lässt, so ergibt sich eigentlich eine unendlich grosse Zahl der Gliederungsarten. Doch nimmt die Allgemeinheit und damit die Wichtigkeit einer Gliederungsart um so mehr ab in je entfernterer Abhängigkeit ihr Bildungsgesetz zu den Grundeigenschaften des Kreises steht. Wir leisten daher unserer Aufgabe vollkommen Genüge, wenn wir nur die Abweichungen von den Grundeigenschaften in Betracht ziehen und die unerschöpfliche Manigfaltigkeit der abgeleiteten Gliederungsarten nur summarisch behandeln.

Wir stellen nunmehr die Sätze zusammen, in denen die Grundeigenschaften des Kreises enthalten sind. Ihr Beweis findet sich in jedem geometrischen Lehrbuche oder lässt sich leicht aus der Anschauung unmittelbar ableiten.

I. Die Verbindungsgerade zwischen zwei beliebigen Punkten der Kreisfläche liegt immer innerhalb der Fläche und berührt zwischen den Punkten den Umfang an keinem Punkte.

II. Bei der Kreisfläche ist der Zusammenhang der Fläche ununterbrochen in radialer und in peripherischer Richtung.

III. Der Mittelpunkt des Kreises ist von jedem Punkte des Umfangs gleichweit entfernt.

---

<sup>1)</sup> Um den Ausdruck nicht zu schwerfällig zu machen, reden wir im Folgenden immer vom Kreise und überlassen es dem Leser statt der Elemente des ebenen Kreises die des sphärischen Kreises oder der Kalotte einzusetzen.

IV. Jeder Punkt der Kreisfläche hat zu allen anderen Punkten des Kreises dieselbe Lage, wie jeder andere Punkt, der die gleiche Entfernung vom Mittelpunkt hat.

V. 1) Der grösste und der kürzeste Abstand eines Kreisflächenpunktes, der nicht Mittelpunkt ist, von der Umfangslinie liegt stets in einer Geraden, haben aber entgegengesetzte Richtung (schliessen einen Winkel =  $180^\circ$  ein). Sie bilden also den Durchmesser, der durch den betreffenden Punkt geht.

2) In diesem Durchmesser verhalten sich alle Abstände des betr. Punktes zu Punkten des Umfangs symmetrisch.

3) Die Abstände eines Punktes von der Peripherie nehmen auf einer Seite des ihn durchschneidenden Durchmessers stetig zu vom Minimum bis zum Maximum.

VI. Die Kreisfläche hat unter allen Flächen gleicher Grösse den kleinsten Umfang und unter allen Flächen gleichen Umfangs den grössten Flächeninhalt.

Bei der nun folgenden Betrachtung der Abweichungen von den Kreiseigenschaften berücksichtigen wir nur geschlossene Figuren, da die offenen Erdräume durch Grenzlinien auf einfachem Wege in geschlossene getheilt werden können. Dabei ist nur bei der Wahl dieser Grenzlinien die Aufstellung besonderer Prinzipien nöthig, deren Erörterung aber hier noch nicht am Platze ist.

Die im ersten Satze ausgesprochene Eigenschaft theilt der Kreis mit allen von einer convexen Curve umschlossenen Figuren. Abweichungen ergeben sich daher nur in den Fällen, wo der Umfang entweder geknickt ist oder aus einer theilweise concaven Curve besteht. Zwischen den Knickpunkten kann die Umfangslinie durch eine Gerade, eine concave oder eine convexe Curve gebildet sein. Die Verbindungsgerade zweier Punkte kann nun längs der Umfangslinie, oder ganz oder theilweise ausserhalb derselben verlaufen je nach der Lage der gewählten Punkte. Doch lassen sich in jeder noch so sehr vom Kreise verschiedenen Figur zwei Punkte im Innern denken, deren Verbindungsgerade ganz innerhalb der Fläche verläuft ganz wie beim Kreise selbst. Man muss daher die Punkte an die Peripherie der Fläche verlegen und daran die vergleichende Betrachtung anstellen. Ein Mass der Abweichung vom Kreise gibt die Maximalzahl  $s$  der Strecken

der Verbindungsgeraden, welche ausserhalb der Fläche gelegen sein können. Wir erhalten demnach folgende kleine Tabelle.

Geradlinige Figuren.	Maximalzahl der Strecken der Verbindungslinie AB ausserhalb der Fläche (s).
n Eck	$\frac{1}{2}$
Stern Polygon (Fig. 1)	1
Zackenpolygon:	
n gerade (Fig. 2)	$\frac{n}{2} - 1$
n ungerade (Fig. 3)	$\frac{n - 1}{2}$
Krummlinige Figuren.	
Kreis, Ellipse u. s. w.	0
Rosette (Fig. 4)	1
Geschweiftes Polygon (Fig. 5)	1
Geschweiftes Sternpolygon	
n gerade (Fig. 6)	$\frac{n}{2} - 1$
n ungerade (Fig. 7)	$\frac{n - 1}{2}$
Geschweiftes Zackenpolygon und Polygonskelett (Fig. 8)	} wie das ungeschweifte Zackenpolygon.

Zu derselben ist noch zu bemerken, dass bei den einfachen Polygonen  $s = \frac{1}{2}$  angesetzt wurde, um anzudeuten, dass die Strecke mit der Peripherie zusammenfällt, also zugleich der Fläche und dem Aussenmedium angehört. Unter Sternpolygon soll eine Figur verstanden werden, welche dadurch entsteht, dass die Seiten eines Polygons über die Eckpunkte hinaus soweit verlängert werden, bis sie sich abermals schneiden; Zackenpolygon nenne ich diejenige Figur, welche aus einem Polygon durch ansetzen gleichschenkliger Dreiecke an die Polygonseiten entsteht. Eine Rosette ist ein Polygon mit convex, ein geschweiftes Polygon ein solches mit concav gekrümmten Seiten. Polygonskelett soll das zu einem sternförmigen Liniensystem degenerirte Zackenpolygon heissen. n bedeutet die Anzahl der Seiten des zu Grunde liegenden Polygons.

Die Betrachtung obiger Tabelle zeigt, dass die Abweichung vom Kreise wächst mit der Anzahl der concaven Stücke der

Umfassungslinie. Zugleich aber wird sie erhöht durch die Unregelmässigkeit der Figuren, wie schon die Zackenpolygone mit ungerader Zackenzahl erweisen. Eigentlich ist also der angewandte Massstab ein solcher der Concavität. Da er aber für kleine Abweichungen vom Kreise, namentlich solange die Figuren noch gewöhnliche convexe Polygone sind, unempfindlich ist, empfiehlt er sich nicht als Gliederungsmass. Dagegen gewährt die angestellte Betrachtung Anhaltspunkte für die Aufstellung einer Methode den Grenzverlauf zwischen zwei bestimmten Punkten zu messen und desshalb wurde sie hier eingereiht. Unter diesen allgemeinen Fall ordnet sich ja die Messung der Küstenentwicklung, Stromentwicklung u. s. w. als Spezialfall unter. Die direkte Messung dieser gekrümmten Linien besitzt zu viele aus der Willkür des Messenden und aus dem Kartenmassstab entspringende Fehlerquellen, als dass sie nicht zur Aufsuchung indirekter Messungsmethoden aufforderte, die einer künftigen Studie vorbehalten bleiben möge.

Die im zweiten und den folgenden Sätzen ausgesprochenen Eigenschaften des Kreises sind diesem allein eigenthümlich. Die Abweichungen von II können darin bestehen, dass die gegliederte Figur in ihrem Zusammenhang entweder a) in peripherischer b) in radialer oder endlich c) sowohl in peripherischer als auch in radialer Richtung unterbrochen ist. Maasse der Abweichung ergeben sich aus der Grösse der Unterbrechung und, da eine solche in der betreffenden Richtung sich wiederholen kann, auch in der Zahl derselben.

a) Die Unterbrechung in peripherischer Richtung.

Das Maass der peripherischen Unterbrechung ist zunächst die Grösse des Centriwinkels, zwischen dessen Schenkeln die Kreisfläche unterbrochen ist. Sind mehrere solcher Unterbrechungsstellen vorhanden, so ist zunächst deren Zahl anzugeben. Ist die Grösse aller dieser Unterbrechungen gleich, so ist ihre Gesamtsumme gleich dem Produkt aus der Grösse einer einzelnen Unterbrechung mit der Anzahl der Unterbrechungsstellen. Sind die Unterbrechungsstellen regelmässig gruppirt, so ist der Abstand der korrespondirenden Punkte gleich dem Quotient aus dem in Winkelmaass ausgedrückten Umfang des Kreises dividirt durch die Anzahl der Unterbrechungsstellen  $= \frac{360^{\circ}}{n}$ . Ist die Vertheil-

ung asymmetrisch, dann gibt obiger Bruch nur den Mittelabstand der korrespondirenden Punkte an. Jeder Punkt der einen Unterbrechungsstelle hat dann von dem entsprechenden Punkte der Nachbarunterbrechung einen verschiedenen Mittelabstand. Ein Maass dieser Asymmetrie würde durch die Differenz zwischen Maximal-  $D$  und Minimalabstand  $d$ : von einander „ $D-d$ “ und vom Mittelabstand  $D-m$ ;  $m-d$  und dann in dem Mittel sämtlicher Differenzen der Abstände  $\delta_1, \delta_2 \dots$  vom Mittelabstand:  $nm - (\delta_1 + \delta_2 + \dots + \delta_n)$  gegeben sein. Analoge Formeln

erhält man, wenn die Grössen der Unterbrechungen verschieden sind. An der Unterbrechungsstelle werden die Radien verkürzt, entweder alle demselben Centriwinkel angehörige gleichmässig, oder nach einem bestimmten Gesetz abnehmend. Drückt man die Länge der verkürzten Radien in einer Formel aus, welche sie als abhängig von der Winkelgrösse darstellt, so ergibt sich, dass die Ausdrücke um so complicirter werden, je mehr sich die Figur vom Kreise entfernt. Die betreffenden Formeln sind eben weiter nichts als die Gleichungen der neuen Grenzlinie für Polarcoordinaten, wobei der Mittelpunkt des ursprünglichen, jetzt umgeschriebenen Kreises zum Mittelpunkt des Coordinatensystems dient. Gerade die Complicirtheit dieser Ausdrücke verbietet ihre Anwendung als Gliederungsmaass im Allgemeinen. Daher geben wir die betreffenden Werthe in nebenstehender Tabelle nur für die dem Kreise nächststehenden Figuren an. Diese vier Figuren mit ihren vier krummseitigen Modifikationen sind sämtlich regulär, so dass bei ihnen der ein- und der umgeschriebene Kreis concentrisch sind. Sie unterscheiden sich bei gleichem umgeschriebenen Kreis nur durch die Grösse des eingeschriebenen Kreises, dessen Radiuslänge Rubrik 8 als Funktion des umgeschriebenen Kreisradius ( $R$ ) und des Centriwinkels  $\left(\frac{2\pi}{n}\right)$  angibt.

Je grösser die Abweichung vom Grundkreise ist, desto kleiner wird die Radiuslänge. Die übrigen Maassausdrücke zeigen für die wenig gegliederten Figuren zu wenig Empfindlichkeit, als dass sie zur allgemeinen Gliederungsmessung tauglich wären. Wird die Radiuslänge des eingeschriebenen Kreises ganz zu Null, dann würde das Gliederungsmaximum erreicht sein. Das ist aber nur dann der Fall, wenn die Fläche ihre Ausdehnung in mindestens einer der zwei Dimensionen eingebüsst hätte, also

zur Linie oder gar zum Punkt eingeschrumpft wäre. Wir können demnach jene Seite des Gliederungsvorganges, welche durch die Verkürzung der Radiuslänge gemessen wird, mit dem Namen „Verschmälerung“ bezeichnen. Diejenige reguläre Figur, bei welcher die Verschmälerung am grössten ist, hat die Gestalt eines sternförmigen Liniensystems, welches gleiche Winkel einschliesst. Die einfache gerade Linie ordnet sich als Specialfall unter. Die gleichen Winkel sind bei ihr  $= \pi = 180^\circ$ . Ein solches Liniensystem kann auch<sup>1)</sup> in der Weise entstanden gedacht werden, dass die Fläche eines Polygons bis auf die Verbindungslinien zwischen Mittelpunkt und Ecken verschwunden ist, wir bezeichnen daher ein solches Gebilde als Polygonskelett.

Die Verschmälerung, gemessen durch den Quotienten  $\frac{R}{r}$  ( $R =$  Radius des umgeschriebenen,  $r =$  Radius des eingeschriebenen Kreises) besitzt bei dem regulären Polygonskelett den Wert  $= \infty$ , da  $r = 0$  geworden ist. Leicht ersieht man, dass nicht nur das reguläre Polygonskelett, sondern überhaupt jedes nur aus Linien, oder was dasselbe heisst, aus Flächenstreifen unendlich kleiner Breite zusammengesetzte System obigem Wert der Verschmälerung genüge leistet — ein Umstand, der uns die Betrachtung irregulärer Körper in Bezug auf das Maximum dieser Gliederungsart erspart. Polygonskelettähnliche Erdräume stellen z. B. die Inseln Celebes und Dschilolo dar. —

Anders verhält es sich mit der gegenseitigen Lage des in- und umgeschriebenen Kreises bei nicht regulären Flächen. Hier fallen die Mittelpunkte nicht mehr zusammen. Ihr Abstand von einander „Excentricität“ gibt ein Mass für diese Begleiterscheinung weit fortgeschrittener Gliederung. Die grösste Excentricität besitzt ein gleichschenkeliges Dreieck von unendlich kleinem Spitzwinkel. Bei demselben ist zugleich  $r = \frac{1}{\infty}$ , so dass es auch Maximalfigur für die Verschmälerung ist. Die Excentricität ( $\varepsilon$ ) ist bei ihm gleich dem Radius des umgeschriebenen Kreises.  $\varepsilon = R$  oder  $\frac{\varepsilon}{R} = 1$ . Bei allen anderen Figuren ist der Quotient  $\frac{\varepsilon}{R}$  ein echter Bruch also  $< 1$ .

1) Eine andere Entstehungsweise hatten wir auf S. 9 angenommen.

Figuren	1 Mittlerer Centriwinkel $\varphi$	2 Zahl der Centriwinkel	3 Grösse der Unterbr.	4 Maximaler D Centriwinkel	5 Minimaler D Centriwinkel	6 D — m	7 d — m	8 Radius des eingeschriebenen Kreises = r	9 Radius der Figur für den Winkel $\alpha < \frac{\varphi}{2}$
Kreis	0	$\infty$	0	0	0	0	0	R	R
Reguläres n-Eck	$\frac{360^\circ}{n}$	n	$360^\circ$	$\frac{360}{n}$	$\frac{360}{n}$	0	0	$R \cos. \frac{\varphi}{2}$	$R \frac{\cos. \frac{\varphi}{2}}{\cos. \left[ \alpha - \frac{\varphi}{2} \right]}$
Reguläres Sternpo- lygon	$\frac{360^\circ}{n}$	n	$360^\circ$	$\frac{360^\circ}{n}$	$\frac{360}{n}$	0	0	$R \left[ \cos. \frac{\varphi}{2} - R \sin. \frac{\varphi}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} \right]$	$R \frac{\cos. \frac{\varphi}{2}}{\left( \cos. \left[ \frac{\varphi}{2} - \alpha \right] \right)}$
Rosette <sup>1)</sup>	$\frac{360^\circ}{n}$	n	$360^\circ$	$\frac{360^\circ}{n}$	$\frac{360^\circ}{n}$	0	0	$(R-t) \cos. \frac{\varphi}{2} +$ $t \sqrt{1 - \left[ \frac{(R-t) \sin. \frac{\varphi}{2}}{t} \right]^2}$	$\frac{\varphi}{2} \left[ \sin. \frac{\varphi}{2} - \cos. \frac{\varphi}{2} \sin. \left( \frac{\varphi}{2} - \alpha \right) \right]$ $\cos. (\varphi - \alpha)$ $(R-t) \cos. \alpha +$ $t \sqrt{1 - \left[ \frac{(R-t) \sin. \alpha}{t} \right]^2}$

1) t = Radius der Rosettenbögen.



## b) Die Unterbrechung in radialer Richtung.

Wird die Kreisfläche in radialer Richtung unterbrochen, so entstehen Figuren von ringförmiger Gestalt. Erfolgt die Unterbrechung einmal, so erhält man einen einzigen Ring, erfolgt sie öfters, dann bildet sich ein System von soviel sich umschliessenden Ringen oder Zonen, als Unterbrechungen stattfanden. Die Zahl der Unterbrechungen ist also gleich der Zonenzahl. Die Grösse der Unterbrechung wird am Radius gemessen. Es genügt die Untersuchung der Verhältnisse, wie sie bei einer Unterbrechung sich gestalten. Werden alle Radien gleichmässig unterbrochen, dann wird aus der Gesamtkreisfläche ein concentrischer Binnenkreis oder Binnenkreisring herausgeschnitten, sonst ist der Binnenkreis excentrisch. Wir messen diess durch die Binnenexcentricität  $\beta$ . Die Zonenbreite ist im ersten Falle gleich der Differenz der Radien  $R - \rho$  ( $\rho$  = Radius des Binnenkreises), welche zugleich den Wert des Durchmessers des der Zone eingeschriebenen Kreises angibt; im zweiten Falle wechselt die Zonenbreite zwischen dem Maximum =  $R + \beta - \rho$  und dem Minimum =  $R - (\beta + \rho)$  Fig 9. Da andere Lagen des Binnenkreises nicht denkbar sind, so ist durch die genannten Grössen die Binnengliederung, soweit sie durch einen Binnenkreis hervorgerufen wird, genügend charakterisirt. Sind mehrere excentrische Binnenkreise vorhanden, so muss eben für jeden der Wert der Elemente festgestellt werden.

## c) Die Unterbrechung in peripherischer und radialer Richtung zugleich.

Vereinigen sich radiale und peripherische Unterbrechung, so hängt die Gestalt des gegliederten Raumes davon ab, ob bei mangelnder Excentricität der Binnenkreis dem eingeschriebenen Kreis an Grösse nachsteht, ob er ihn erreicht oder übertrifft. Im ersten Falle erhalten wir nur gegliederte Zonen, im zweiten ebenfalls solche, deren Glieder aber nur noch an je einem Punkte mit den Nachbargliedern zusammenhängen, im letzten Falle aber lauter getrennte Glieder. Die Zone hat sich aufgelöst und ist zum Inselkranz geworden. Jede einzelne Insel kann wieder gegliedert sein und kann somit als selbstständiges Ganzes unter sämtlichen Gesichtspunkten der Gliederung betrachtet werden. Sind aber Binnenkreis und eingeschriebener Kreis excentrisch, dann hängt es von dem Werthe des Ausdrucks  $(b + \beta)$  ( $b =$

Radius des Binnenkreises,  $\beta$  = Excentricität desselben) ab, ob eine einfache excentrische Zone entsteht, oder ob die Zone unterbrochen wird, oder ob Auflösung in Inseln stattfindet. Für den ersten Fall ist  $b + \beta < r$  ( $r$  = Radius des der Zone eingeschriebenen Kreises), im zweiten oder dritten Fall dagegen  $b + \beta \geq r$ . Dabei kann der Mittelpunkt des Binnenkreises auf einem längeren oder kürzeren Radius der Figur liegen oder eine Zwischenlage einnehmen. Liegt er auf einem längeren Radius und ist  $b$  grösser als die Breite des Gliedes in der Richtung der Tangente an den eingeschriebenen Kreis gemessen, so tritt die Unterbrechung der Zone erst dann ein, wenn  $b + \beta > R$  ( $R$  = Radius des umgeschr. Kr.) ist. Besitzt dagegen  $b$  einen kleineren Werth als die Gliederbreite, so wird die Zone in jedem Fall unterbrochen. Liegt der Mittelpunkt des Binnenkreises auf dem kürzeren Radius, dann findet immer Unterbrechung statt, wenn  $b + \beta > r$  ist. Wird die Zone nur einmal unterbrochen, so nimmt sie hufeisen- oder sichelförmige Gestalt an, bei zwei- oder mehrmaliger Unterbrechung löst sie sich auf der Seite, welche der Richtung der Excentricität entspricht, in Inseln auf. Für letzteren Fall gelten die Bedingungen  $b + \beta > r < R$ ;  $b >$  Gliederbreite. Es ist einleuchtend, dass eine Weiterverfolgung dieses Ideenganges jeder Gliederungsweise gerecht wird. Nur lassen die gefundenen Maassmethoden zuviel zu wünschen übrig, so dass wir statt des hier verfolgten analytischen Weges uns lieber des in einem späteren Paragraphen auseinanderzusetzenden synthetischen bedienen werden.

Die unter IV ausgesprochene Eigenschaft des Kreises lässt sich auch so ausdrücken: Das Verhältniss eines Punktes im Kreise zu allen andern Punkten desselben ist nur von seiner Entfernung vom Mittelpunkte abhängig. Unabhängig ist dasselbe also von der Lage des betreffenden Radius, da eben für den Kreis die Lagen aller Radien gleichwerthig sind. Die Abweichung besteht nun darin, dass bei den gegliederten Figuren die Lage des Radius bestimmend wird. Solange die Figuren regulär verbleiben, wo ja die Radien des eingeschriebenen Kreises mit den Radien des umgeschriebenen Kreises einerlei Richtung haben, nehmen bloss zwei Klassen dieser gemeinschaftlichen Radien eine hervorragende Stellung ein: nämlich diejenigen Radien, welche die Schnittpunkte der Umschreibungslinie der betreffenden Figur und der beiden Kreisperipherieen mit dem

Mittelpunkte verbinden. Wir wollen dabei der Kürze halber denjenigen Radius, welcher durch den Schnittpunkt des eingeschriebenen Kreises mit der Umschlingungslinie der Figur geht als Buchtradius, jenen Radius dagegen, welchem der Schnittpunkt des umgeschriebenen Kreises mit der Umschlingungslinie angehört, als Vorsprungradius bezeichnen.<sup>1)</sup> Bei den regulären Figuren ist nun die Lage eines Punktes vollkommen bestimmt, wenn wir 1) seine Entfernung vom Mittelpunkt und 2) seine Entfernung entweder zum Bucht- oder zum Vorsprungradius und 3) den Centriwinkel zwischen Bucht- und Vorsprungradius kennen. Es sind in derselben Entfernung vom Mittelpunkt nur drei prinzipiell verschiedene Lagen des Punktes möglich, 1) auf dem Buchtradius, 2) auf dem Vorsprungradius und 3) zwischen beiden. Wir können dabei das Verhältniss des Punktes zu allen anderen Punkten, welche die gleiche oder eine geringere Entfernung nach dem Mittelpunkte hin haben, hier übergehen, da dieses das unveränderte Verhältniss eines Punktes zu den anderen Punkten eines Kreises ist und wir dieses schon im Satz V ausgesprochen haben.

Solange die Entfernung des Punktes vom Mittelpunkt die Grösse des innerhalb der Figur gelegenen Theils des Buchtradius nicht übersteigt, so ist seine Lage zu allen übrigen Punkten des eingeschriebenen Kreises die in Satz V gegebene. Der eingeschriebene Kreis ist eben derjenige Theil der Figur, auf welchen die Gliederung noch keinen Einfluss ausgeübt hat, es ist der ungliederte Theil der Figur oder der Rumpf<sup>2)</sup>. Die zwischen dem eingeschriebenen Kreis oder Rumpfkreis oder Innenkreis und dem umgeschriebenen Kreis eingeschlossene Zone nennen wir die Gliederzone, sie wird gebildet durch Theile oder Glieder der Figur und Glieder des die Figur umschliessenden Mediums. Aus einer Betrachtung der Beziehungen der in einem Gliede enthaltenen Punkte zu der Rumpffläche und zu den anderen Gliedern erfahren wir die Eigenschaften des Gliedes im Gegensatz zum Rumpf und werden in den Stand gesetzt, eine Definition des Begriffes „Glieder“ aufzustellen.

1) Auf Fig. 10 sind die Vorsprungradien mit V, die Buchtradien mit B bezeichnet.

2) Die gegebene Definition des Begriffes „Rumpf“ vermeidet die Willkür in der Scheidung von Rumpf und Gliedern.

Ist die Entfernung eines Punktes der Figur vom Mittelpunkt grösser als der Radius des eingeschriebenen Kreises, so sind von den oben aufgezählten drei Lagen nur die zwei letzteren: auf dem Vorsprungradius und zwischen Vorsprung- und Buchtradius möglich. Für beide Lagen gilt die Eigenschaft, dass alle ihnen entsprechende Punkte mit allen Punkten des Rumpfes in innerer Verbindung stehen und dass sie sich zu diesen so verhalten, als gehörten sie einer rumpfconcentrischen Kreisfläche an, deren Radius die Entfernung des betr. Punktes vom Mittelpunkt ist. Diese ausserhalb des eingeschriebenen Kreises oder des Rumpfes gelegenen Theile der regulären Figur bilden nicht mehr ein geschlossenes Ganze, sondern eine Anzahl von auf zwei Seiten geradlinig oder beliebig bogenförmig, auf der dritten oder Rumpfseite concav von einem Bogenstück des Rumpfkreises begrenzter geschlossener Figuren, von denen zwei nebeneinander gelegene nur einen Punkt untereinander und mit dem Rumpfe gemeinsam haben.<sup>1)</sup> Jede einzelne so beschaffene Theilfigur nennen wir ein Glied im weiteren Sinne. Zwischen zwei Nachbargliedern der regulären Figur ist eine geradlinige innere Verbindung nur in der durch den Buchtpunkt an den Rumpfkreis gelegten Tangente möglich. Alle andern geradlinig verlaufenden Verbindungslinien zwischen einem Punkt des einen Gliedes und einem Punkte des Nachbargliedes gehen entweder durch den Rumpf, wenn beide Punkte innerhalb der Tangente liegen, oder aber durch das Aussenmedium, wenn einer oder beide Punkte ausserhalb der Tangente ihre Stelle haben. Die Verbindung zweier Vorsprungpunkte läuft in ihrer ganzen Länge im Aussenmedium. Nennen wir den concaven Winkel, dessen Scheitel der Vorsprungpunkt V ist, Vorsprungwinkel und verlängern<sup>2)</sup> wir dessen Schenkel über die Buchtpunkte hinaus durch den Rumpfkreis bis zum umgeschriebenen Kreis: dann schliesst derselbe jenseits des Rumpfes eine ganze oder gemischte Anzahl von Gliedern ein, welche wir Gegenglieder G nennen wollen. Alle Punkte der Gegenglieder sind von allen Punkten

<sup>1)</sup> Diesen Punkt, den Schnittpunkt der Umfassungslinie mit dem Rumpfkreis kann man als Buchtpunkt bezeichnen. Derselbe ist nicht immer identisch mit dem innersten Winkel (Recess, *μυχός*) der Bucht. Den Schnittpunkt der Umfassungslinie mit dem umgeschriebenen Kreis kann man analog mit dem Namen Vorsprungpunkt belegen.

<sup>2)</sup> vergl. Fig. 11.

des am Scheitel des betreffenden Vorsprungwinkels gelegenen Gliedes durch innere Verbindungsgerade zu erreichen, die aber alle durch den Rumpf hindurchsetzen. Zwischen den Nachbargliedern N und den Gegengliedern liegen noch die „Seitenglieder“ S, deren Punkte theils durch äussere, theils den Rumpf schneidende Verbindungsgerade erreichbar sind.

Allen Gliedern der regulären Figuren ist gemeinsam die Eigenschaft, dass die Verbindungsgerade von Punkten zweier verschiedener Glieder entweder durch den Rumpf oder theilweise oder auch ganz durch das Aussenmedium gehen müssen. Eine direkte innere Verbindung zwischen den Gliedern ohne Durchschreitung des Rumpfes oder des Aussenmediums findet an keiner Stelle statt. Bei den Gliedern nichtregulärer Figuren kann die Verbindungsgerade sowohl den Rumpf als auch das Aussenmedium schneiden, wenn nämlich zugleich radiale Unterbrechung der Fläche vorliegt<sup>1)</sup>. Sonst aber kommen die angeführten Eigenschaften auch den Figuren zu, bei denen Rumpfkreis und umgeschriebener Kreis nicht concentrisch sind, mögen die Glieder gestaltet sein, wie sie wollen, vorausgesetzt, dass wir an folgender sich aus dem Vorausgehenden ergebender Definition festhalten: „Glied im weiteren Sinn ist ein durch den eingeschriebenen Kreis „abgeschnittener aber in sich zusammenhängender Theil einer „Figur.“

Da der Kreis gar keine Glieder, sondern nur einen Rumpf hat<sup>2)</sup>, so besteht die grösste Abweichung von dieser Eigenschaft und mithin das Maximum dieser Art der Gliederung darin, dass möglichst viele Glieder mit auf den Punkt reducirtem Rumpf vorhanden sind. Es ist das die Verzweigung. Als Mass der Verzweigung bietet sich 1) die Zahl, 2) die Grösse der Glieder.

Die Gleichmässigkeit in der Grösse der Glieder, welche in den streng regulären Figuren wohlbewahrt bleibt, erhält den ersten Stoss in einer ungleichen Ausdehnung nach der peripherischen Richtung, auch ohne dass in der betreffenden Figur schon die Centren des Rumpfs und des umgeschriebenen Kreises auseinanderfallen. Bei den nicht regulären Figuren nimmt die Un-

1) So die Linie AB auf Fig. 12.

2) So lautet die in Satz IV ausgesprochene Eigenschaft des Kreises, wenn wir sie durch die im Vorhergehenden entwickelten Begriffe „Rumpf und Glied“ ausdrücken.

regelmässigkeit der Glieder noch zu und erstreckt sich ausser der Grösse auch noch auf die Anordnung und Ausdehnung in radialer Richtung. Hier fallen ein- und umgeschriebener Kreis nicht mehr zusammen. Beide haben nur noch einen Durchmesser gemein, die Centrale. Die Lage eines Punktes ist durch das aus beiden Radien und der Centrallinie gebildete Dreieck bestimmt. Es richtet sich nach der Beschaffenheit der Figur, ob der Punkt noch mehrere Genossen hat, die im selben Verhältniss zu den übrigen Theilen der Figur stehen. Je weniger solche vorhanden sind, desto näher ist die Figur dem Maximum der Gliederung, bei welchem jeder Punkt ein anderes Verhältniss zu den übrigen Theilen der Figur haben muss. Hier müssen die Glieder ungleich an Grösse, am Radialabstand der Vorsprungpunkte und zugleich unregelmässig vertheilt sein. Kurz, es muss das Gesetz ihrer Grössenabstufung, ihrer Vertheilung u. s. w. ein möglichst verwickeltes sein. Die Verhältnisse werden noch verwickelter, wenn die Glieder selbst wieder der Gliederung unterliegen. Bisher haben wir auf diese Möglichkeit, auf die wir erst in § 5 ff. näher eingehen werden, kein Gewicht gelegt und gegliederte und nichtgegliederte Glieder ohne Unterschied dem Rumpf gegenübergestellt. Den oben erwähnten Eigenschaften einer Maximalverzweigungsfigur ist noch die hinzuzugesellen, dass bei ihr auch die einzelnen Glieder selbst wieder möglichst verzweigt und möglichst unregelmässig verzweigt sein müssen. Die unendliche Manigfaltigkeit der möglichen Combinationen verbietet die concrete Darstellung einer Maximalverzweigungsfigur.

Auch sehen wir leicht, dass man durch Weiterverzweigung eines Gliedes die andern Glieder in ihrer Verzweigung stört, und lernen so die Thatsache würdigen, dass die verschiedenen Theilerscheinungen der Gliederung sich gegenseitig hindern. Eine Figur, an der alle Erscheinungen der Gliederung, jede im Maximum, aufträten, nähme den ganzen Raum des umgeschriebenen Kreises ein, wäre also selbst wieder ungegliedert. Aus dieser Betrachtung, welche unter consequenter Durchführung desselben Gestaltungsprincips aus einer ungegliederten Figur wieder eine solche entstehen lässt, wie wir diess auch noch in den späteren Untersuchungen sehen werden, zeigt uns, dass der Zustand der Gliederung eben kein extremer, sondern ein Uebergangszustand ist, dessen Messung, wie wir ebenfalls erst später ausführen

werden, auf der Einschliessung in Grenzen und der Messung dieser Grenzgrössen beruht.

Die Abweichungen von dem Satz V. 1. betreffen sowohl die Anzahl der Minimal- und Maximalentfernungen, als auch die Winkel, welche beide mit einander bilden. Für den Kreis war erstere  $je = 1$  und der Winkel  $= 180^\circ$ . Bei den regulären Polygonen ergibt sich ein Unterschied je nach der Lage des Punktes, ob auf dem Buchtradius, auf dem Vorsprungradius oder zwischen beiden. Wir erhalten für die

	3, 5, 7 Eck.	4, 6, 8 . . . Eck.
Punkte des Bucht- radius	1 Min. 1 Max.	1 Min. 2 Max.
Punkte des Vor- sprungradius	2 gleiche Min. 2 Max.	2 gleiche Min. 1 Max.
Punkte zwischen den Radien	1 Min.	1 Max.

Für die Punkte auf den Radien liegen diejenigen Minima und Maxima, welche paarweise vorhanden sind, so, dass das übrigbleibende einzige Extrem in der Verlängerung der Halbirungslinie des von den andern Extremen gebildeten Winkels gelagert ist. Der Winkel zwischen den entgegengesetzten Extremen ist aber  $< 180^\circ$  aber immer  $> 90^\circ$ . Die grössten Unterschiede zwischen Vorsprung- und Buchtradius weisen die Polygone mit ungerader Seitenzahl auf. Die Unterschiede wachsen mit Abnahme der Seitenzahl bis herab zum regulären Dreieck, wo der Winkel für Punkte auf dem Buchtradius  $180^\circ$ , der Minimalwinkel für Punkte auf dem Vorsprungradius  $90^\circ$  beträgt. Bei Polygonen mit rhombischer Symmetrie, wie auch bei der Ellipse ist der Minimalwerth auch für Punkte auf dem Buchtradius auf  $90^\circ$  herabgesunken, die Maximalwerthe sind hier so gross wie die Minimalwerthe bei den regulären Figuren. Bei Polygonen ungerader Seitenzahl mit blosser Bilateralsymmetrie, als deren vom Kreise am weitesten entfernter Repräsentant allein das gleichschenklige Dreieck behandelt werden möge, ist das Maximum des Winkels  $90^\circ$ , nur für Punkte auf der Mittellinie zwischen dem Fusspunkt derselben und dem Mittelpunkt des eingeschriebenen Kreises steigt er auf  $180^\circ$ . Das Minimum ist gleich der Ergänzung des Winkels an der Spitze auf  $90^\circ$ , also  $> 30^\circ$ . Bei dem ungleichseitigen Dreieck endlich ist auch das Maximum des Winkels

kleiner als  $90^\circ$  geworden, nur für die Punkte der kleineren <sup>1)</sup> Strecke der grösseren Mittellinie beträgt er mehr als  $90^\circ$  aber weniger als  $180^\circ$ , das Minimum aber, wie auch schon beim gleichschenkligen Dreieck = 0. So wird der Winkel immer kleiner, je unähnlicher die Figur dem Kreise, je grösser also die Gliederung wird. Am grössten wird sie, wenn der Winkel = 0 wird und Maximal- und Minimalentfernung in dieselbe Richtung fallen. Da dies aber nicht für alle Punkte der Fall sein kann, so müssen bei der stärkstgegliederten Figur für jeden Punkt die Winkel verschieden sein. Da aber bei noch durchaus convexen Figuren, wie bei Polygonen, schon die Minimalgrösse des Winkels erreicht wird, so erhellt, dass diese Erscheinung nicht als Massstab für die allgemeine Gliederung benutzt werden kann, weil sie überempfindlich sein würde, wenn wir das Minimum, zu wenig empfindlich, wenn wir das Maximum des Winkels zu Grunde legen wollten. Für die Charakterisirung der Lage eines einzigen Punktes aber ist diese Winkelgrösse sehr wohl brauchbar und zwar als Maass für die Individualisirung desselben, wie wir an einem Beispiel aus der Klimatologie und an einem solchen aus der Verkehrsgeographie kurz andeuten wollen.

Wenn wir die zu untersuchende Figur als eine vom Meer umschlossene trockene Enklave, also als Insel auffassen, dann gibt für einen Punkt A die Maximalentfernung eben den weitesten geraden Weg zum Meere und die Minimalentfernung eben den nächsten Weg ebendahin an. Letztere ist die Richtung grösster „Ozeanität“, erstere diejenige grösster „Continentalität“ für den betreffenden Punkt. Ein der ozeanischen Linie folgender Wind besitzt das Maximum der Feuchtigkeit, ein in der Richtung der continentalen wehender das der Trockenheit. Ist nun der Winkel zwischen beiden Richtungen sehr gross, dann gehört erstens eine grössere Veränderung der Windrichtung dazu, um die Witterung aus dem Feuchtigkeits- in das Trockenheitsmaximum umzuwandeln. Zweitens aber wird der Charakter des betreffenden Windes sehr scharf ausgeprägt sein; beide Maxima zeigen auch absolut sehr hohe Werthe und ihre Differenz ist bedeutend. Die Gegensätze sind gross. — Ist dagegen der Winkel klein, dann genügt nur eine geringe Veränderung der Windrichtung, um aus der Feuchtigkeit in die Trockniss umzuschlagen.

1) durch die andern Mittellinien abgeschnittenen.



Aber durch die Nebeneinanderlagerung der continentalen und der ozeanischen Theile, wie sie längs der zwischen den beiden Extremfernungen verlaufenden Küstenlinie vorhanden sein muss, wird der ozeanische und der continentale Charakter bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen und diese Ausgleichung macht sich auch bei den Luftströmungen geltend: der ozeanische Wind ist etwas trockener, der continentale etwas feuchter, als er sonst sein würde, die Feuchtigkeitsdifferenz ist geringer. Die Gegensätze sind also klein. Die Grössen des Winkels und der Witterungsgegensätze wachsen und fallen also gleichzeitig. Kaum braucht besonders angemerkt zu werden, dass bei der angestellten Betrachtung nur die einfachsten Verhältnisse massgebend waren. Ohne Weiteres ergibt sich, dass das Gesagte bedeutenden Modificationen unterliegt, wenn z. B. die Windrichtung nicht mehr parallel den Entfernungsextremen gedacht wird.

Vor der Betrachtung des Beispiels aus der Verkehrsgeographie erinnern wir uns daran, dass die Verkehrs- und Handelsbeziehungen auf dem Austausch der Gegensätze beruhen. Fremdes wird in's Land eingeführt, Eigenes in's Ausland exportirt. Bei einem kreisförmigen Lande bewegen sich die Verkehrslinien längs der Radien. Der Export verläuft centrifugal und verbreitet sich divergirend über die ganze Peripherie. Der Import schlägt centripetale Bahnen ein und sammelt sich convergirend im Mittelpunkt. Für den Mittelpunkt allein fallen Maximum und Minimum der Grenzfernung in eine Linie zusammen, oder, was dasselbe ist, für ihm ist der Winkel gleich Null. Für jeden andern Punkt sind die Richtungen gerade entgegengesetzt, ausserdem gibt es viele andere Radien und damit Verkehrswege, welche den Punkt nicht berühren, desshalb geht der Verkehr grossentheils an ihm vorbei und sammelt sich nur im Mittelpunkt. So ist das Verhältniss beim Kreise: ein einziger hervorragender Punkt in der Mitte und eine Menge untergeordneter Punkte — Centralisation. Bei einer gegliederten Figur convergiren die Linien kürzester Grenzfernungen an mehreren Punkten, es sind die Haupttransportlinien. Die Linien längsten Abstandes stellen die Sammellinien der Güter für die Ausfuhr dar. Beide Arten von Linien schneiden sich. Ein Punkt nun, der so gelegen ist, dass der zwischen beiden Linien eingeschlossene Winkel klein ist, kann nicht umgangen werden, er zieht den Verkehr eines Landtheils an sich, wird dessen Ein- und Ausfuhrhafen und Stapel-

platz und Strassenknotenpunkt, er entlastet den Ort in der Mitte. Je mehr solcher Punkte vorhanden sind, desto mehr verliert der Mittelpunkt an Bedeutung und wird schliesslich seiner Eigenschaft als Handelsmetropole völlig entsetzt: es tritt Decentralisierung und Individualisierung ein. Je kleiner der von den Extremen der Entfernung eingeschlossene Winkel ist, desto mehr wird die Selbstständigkeit des Scheitelpunktes erhöht.

Die Abweichungen von dem Satze V 2 bewegen sich in folgenden Abstufungen: Beim Kreis ist für jeden Punkt eine Symmetrieaxe für seine Peripheriebestände vorhanden, bei den regulären Polygonen noch für jeden auf einem beliebigen Bucht-radius und für jeden auf einem Vorsprungradius gelegenen Punkt, bei den gleichseitigen Polygonen noch für jeden auf einem einzigen Vorsprung- beziehungsweise Buchtradius befindlichen Punkt. Für alle anderen Punkte der genannten Figuren sowie für sämtliche Punkte der übrigen Figuren besteht eine solche Beziehung nicht mehr; diese Eigenschaft ist daher wenig geeignet, einen Maassstab für die Gliederung abzugeben.

Die im Satz V. 3 ausgesprochene Eigenschaft des Kreises lässt sich auch so ausdrücken: „Für einen Punkt des Kreises (der nicht der Mittelpunkt ist) gibt es keine relativen Minima und Maxima der Entfernung vom Umfang.“ Die Abweichungen hievon ergeben sich in der Weise, dass solche Theil-extreme sich einschalten, und somit die Umfassungslinie sich dem Punkte bald nähert, bald sich von ihm entfernt. Es bedarf nicht der besonderen Untersuchung, um einzusehen, dass die Zahl der Theilextreme gleich der um die Einheit verminderten Zahl der Glieder ist. Bezüglich der Winkel, welche diese Theilextreme miteinander einschliessen, möge es genügen, den Leser auf das über die entsprechenden Beziehungen bei absoluten Extremen Gesagte hinzuweisen und ihm die speciellen Abänderungen selbst zu überlassen.

Auch über die im letzten Satze ausgedrückte Eigenschaft des Kreises und die den Abweichungen von ihr entsprechende Seite des Gliederungsvorganges können wir uns kurz fassen, da dieselbe ja zu Beginn der Versuche, die Gliederung numerisch festzustellen, als Maass für dieselbe gedient hat. Ihr Maximum erreicht die Abweichung von dieser Eigenschaft bei der zur Linie eingeschrumpften schmalen Fläche, bei der der Quotient

$\frac{u}{f}$  zu  $\infty$  wird. Setzt man aus solchen unendlich schmalen Flächenstreifen ein noch so viel oder noch so wenig gliederreiches System zusammen, d. h. lässt man Verzweigung bei gleichbleibender Verschmälerung eintreten, so bleibt das Maass doch vollkommen unempfindlich dagegen. Nur die Verschmälerung, oder was dasselbe bedeutet, die Zugänglichkeit wird, wie auch *Ratzel* in seiner Anthropogeographie hervorgehoben hat, genügend charakterisirt, während die Gestaltänderung, also die eigentliche Gliederung so nicht gemessen werden kann.

Wir haben bei der angestellten Untersuchung gesehen, dass nicht alle Abweichungen von den aufgestellten Eigenschaften des Kreises auf einmal eintreten und zu gleicher Zeit ihr Maximum erreichen. Nur ein Erscheinungscomplex tritt bei jeder Entfernung von der Kreisgestalt ein, die Verschmälerung d. h. die Verminderung des Radius des eingeschriebenen Kreises. Sobald wir von der Binnengliederung absehen, tritt uns überall ausnahmslos die Scheidung in Rumpf und Glieder entgegen. In ihr liegt das Charakteristische des ganzen Vorgangs, der darum mit Recht den Namen Gliederung trägt. Es mag noch besonders darauf hingewiesen werden, dass nach der S. 18 gegebenen Definition der Begriffe Rumpf und Glied auch convexe Figuren gegliedert genannt werden müssen. So hat z. B. die Ellipse zwei einander gegenüberstehende gleiche Glieder. Die höheren Grade der Abweichung von der Kreisgestalt, der regelmässigsten Figur führten uns zu einer weiteren Erscheinung, der Unregelmässigkeit. Zunächst zeigt sie sich bloss in der Anordnung der Theile um den Mittelpunkt als Punktasymmetrie, dann mit Aufgabe des einen Mittelpunktes als Linienasymmetrie und endlich durch verschiedene Gestaltung und Grösse der Glieder als Grössenasymmetrie. Die Erscheinung der Concavität oder der Buchtung endlich erhielten wir als wichtige Nebenerscheinung höherer Grade der Gliederung, aber nicht als durchgreifendes Merkmal. Wenn wir noch an das S. 19 Gesagte erinnern, wo wir die Gliederung als einen Uebergangszustand aufgefasst wissen wollten, so können wir unsere bisherigen Untersuchungen in folgender, jetzt positiv gefassten Definition zusammenfassen: Gliederung einer Figur ist die Eigenschaft ihrer Gestalt unter theilweiser oder ganzer Aufgabe ihres inneren oder äusseren Zusammenhangs mit

mehr Theilen des sie umgebenden Mediums sich zu berühren, als diess bei allseitig gewahrtem Zusammenhang möglich wäre.

Eine Folge der Gliederung ist die Erscheinung, dass das eingeschlossene Medium eigene Theile besitzt, die von seinem endfernten Punkte (Mittelpunkt des umgeschriebenen Kreises) weiter entfernt liegen, als eine Anzahl von Theilen des fremden umschliessenden Mediums. Mit einem allgemein verständlichen bildlichen Ausdruck können wir das erwähnte Verhältniss kennzeichnen, wenn wir sagen: Der endfernsteste Punkt des gliedernden oder activen inneren Mediums beherrsche Theile des umliegenden gegliederten oder passiven Mediums. Die Grenze des Beherrschungsgebietes ist durch den Umfang, die Grösse durch den Flächeninhalt des umgeschriebenen Kreises darstellbar.

§ 4. *Maasseinheit für die Gliederungsmessung.* Nachdem wir im Vorhergehenden den Begriff der Gliederung genauer abzugrenzen versucht haben, ist es nunmehr an der Zeit, die Grundsätze für die Messung derselben aufzustellen. Vor Allem müssen wir daran festhalten, dass der Willkür möglichst wenig Spielraum eingeräumt werde. Jede Messung beruht auf einer Vergleichung. Wollten wir nun unserem Urtheile über den Grad der Gliederung eines gegebenen Flächengebildes die Unterschiede desselben gegen ein anderes, zwar weniger, aber doch immer noch mit Gliederung behaftetes Gebilde zu Grunde legen, wie diess thatsächlich einige der bisher an die Oeffentlichkeit getretenen einschlägigen Arbeiten gethan haben, so würde uns nur der Ueberschuss der Gliederung der untersuchten Fläche über die als Maasseinheit benutzte, nicht das Gesamtmaass zum Bewusstsein gelangen. Es leuchtet demnach ein, dass die einzige Form, die wir als Maasseinheit benutzen dürfen, diejenige sein muss, bei welcher die Gliederung im Minimum vorhanden ist, also der Kreis oder auf der Kugelfläche der sphärische Kreis oder die Kalotte. Dabei bleibt aber noch die specielle Kalotte, mit der die untersuchende Figur zu vergleichen ist, und die Vergleichungsart selbst noch unbestimmt. Um Anhaltspunkte hiefür zu gewinnen, müssen wir synthetisch aus ungegliederten Flächenelementen — also Kreisen der Kalotten einen gegliederten Flächencomplex herstellen. Als Nebenergebnisse bieten sich im Verlaufe der Betrachtung auch Fingerzeige für

die Namengebung geographischer Objekte, wie der Halbinseln u. s. w., die wir aber nur im Vorübergehen streifen und nicht weiter ausbeuten wollen. Bei der synthetischen Herstellung einer gegliederten Fläche sind uns drei Wege vorgezeichnet, je nachdem wir bei sich vergrößerndem Umfang 1) die Fläche sich vergrössern, 2) die Fläche sich verkleinern und endlich 3) die Fläche unverändert lassen. Wir erhalten so drei Arten der synthetischen Gliederungserzeugung, nämlich 1) die Gliederung durch Anfügen, 2) die Gliederung durch Hinwegnehmen, 3) die Gliederung durch gleichzeitiges Anfügen und Hinwegnehmen.

§ 5. *Gliederung durch Anfügen.* Wir fügen an die ursprüngliche Kreisfläche (der leichteren Uebersicht halber sehen wir wieder von den sphärischen Flächen ab) oder Rumpfkreis neue Kreise oder „Gliedkreise“ an. Zum Mittelpunkt der Gliedkreise eignet sich jeder Punkt des Rumpfkreises mit Ausnahme des Rumpfmittelpunktes. Denn wenn wir letzteren auch zugleich zum Mittelpunkt des Gliedkreises machen wollten, so würde ein Gliedkreis von kleinerem Radius in den Rumpfkreis völlig hineinfallen und unberücksichtigt bleiben müssen, da der Gliedkreis bei der vorliegenden Gliederungsweise demselben Medium wie der Rumpfkreis angehören würde, bei gleichem Radius würden beide Kreise einfach zusammenfallen und bei grösserem Radius würde der Gliedkreis den Rumpfkreis in sich aufnehmen und würde selbst einen neuen Rumpfkreis darstellen<sup>1)</sup>. Es würde also in keinem der drei Fälle eine Gliederung zu Stande kommen. Somit muss der Gliedkreis excentrisch zum Rumpfkreis gelegt werden. Für die Länge des Gliedkreisradius ergibt sich, dass derselbe die Grösse des Rumpfkreisradius nicht überschreiten darf, da sonst das Glied grösser als der Rumpf werden würde; man hätte dann das Glied als Rumpf und den bisherigen Rumpf als Glied zu betrachten. Ist der Radius des Gliedkreises gleich dem des Rumpfes, so sind beide gleichwerthig, wir haben dann

1) Vergl. Fig. 13. Auf dieser und den folgenden Figuren ist der Rumpfkreis mit J, sein Mittelpunkt mit M, die Gliedkreise mit G, deren Mittelpunkte mit O bezeichnet.

zwei Rumpfe derselben Ordnung<sup>1)</sup> Fig. 14. Endlich kann der Radius des anzufügenden Kreises kleiner sein als der Rumpfkreisradius, dann ist das normale Verhältniss: Rumpfkreis  $>$  Gliedkreis vorhanden. Der Abstand des Gliedmittelpunktes vom Rumpfmittelpunkt (Rumpfabstand) muss gross genug sein, dass der Gliedkreis noch theilweise über den Rumpfkreis hinaustritt, aber klein genug, dass sich beide überhaupt noch berühren. Es müssen hiezu folgende Bedingungen erfüllt sein. ( $a$  = Rumpfabstand,  $g$  = Gliedkreisradius,  $r$  = Rumpfkreisradius)

$$a + g > r; r + g \geq a.$$

Wird der ersten Bedingung nicht Genüge geleistet, so verschwindet der Gliedkreis im Rumpfe  $O_1$ ; bei Verletzung der zweiten tritt er ganz aus demselben heraus,  $O_2$ , und wird zum selbstständigen Rumpf, Fig. 15. Je kleiner der Rumpfabstand unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen wird, desto geringer wird die Selbstständigkeit des Gliedes, um endlich zugleich mit  $a$  zu Null zu werden. Doch ist der Rumpfabstand allein kein geeignetes Maass für dieselbe, wie wir später sehen werden. Rumpfkreis und Gliedkreis schneiden sich in zwei Punkten, deren Verbindungslinie wir die Ansatzlinie heissen wollen,  $SS$  auf Fig. 15. Beiden Kreisflächen gemeinsam ist ein Gebiet, welches aus einem Segment des Rumpfes und einem solchen des Gliedes besteht und um so grösser ist, je weniger Selbstständigkeit dem Gliede zukommt. Das gemeinsame Gebiet ist auf Fig. 15 schraffirt.

Rings um den Rumpf herum können nun mehrere Glieder gelagert sein. Nehmen wir vorerst an, die Gliedkreise seien gleich gross, sie hätten gleichen Rumpfabstand und folglich auch gleichlange Ansatzlinien, und sie seien auch symmetrisch rings um den Rumpf angeordnet, dann ergibt sich leicht, dass für einen bestimmten Gliedradius caeteris paribus nur eine bestimmte Anzahl von Gliedkreisen möglich ist, welche nicht überschritten werden kann. Wollte man nämlich die Anzahl der Gliedkreise über dieses Maximum hinaus vermehren, dann würden sie sich gegenseitig an Punkten  $A, A'$  Fig. 16 überschneiden<sup>2)</sup>,

1) Einen solchen Doppelrumpf besitzt z. B. Asien, wenn man die durch das Kaspische Meer erzeugte Binnengliederung nicht berücksichtigt.

2) Bei der auf der Fig. 16 gewählten Gliedradiengrösse beträgt die Maximalzahl 6.

welche ausserhalb der Peripherie des ursprünglichen Rumpfkreises gelegen sind, und durch welche sich die Peripherie eines neuen Kreises ziehen lässt. Dieser neue Kreis würde den alten seiner Bedeutung als Rumpfkreis vollkommen berauben. Die Maximalzahl der Glieder ist die Zahl der Seiten desjenigen mit dem Rumpfkreise concentrischen regulären Polygons, dessen Centriwinkel gleich demjenigen Winkel ist, welchen die beiden durch den Rumpfkreismittelpunkt gehenden Tangenten an den Gliedkreis in sich einschliessen. Bei ungleichen Abständen und ungleichen Gliedgrössen ist die Maximalzahl der Gliedkreise unbestimmt. Allgemein lässt sich nur soviel sagen, dass die Summe ihrer Tangentenwinkel hinter 4 Rechten zurückbleiben müssen. Den einfachsten Fall bieten diejenigen Glieder, bei denen die Ansatzlinie dem Glieddurchmesser gleich ist, oder der Mittelpunkt des Gliedkreises zwischen Rumpfmittle und Ansatzlinie fällt. Dann richtet sich das Maximum der möglichen Gliederzahl einfach nach der Zahl der Seiten des Ansatzlinienpolygons.

Es kann nun jedes Glied selbst wieder zum Ausgangspunkt einer neuen Gliederung gemacht werden. Dasselbe tritt dann in das Verhältniss eines Rumpfes zu den an dasselbe herantretenden neuen Gliedern. So lange wir das Verhältniss zwischen diesem ersten Gliede und seinem Ansatzgliede zweiter Ordnung für sich allein ins Auge fassen, gilt im Allgemeinen das bisher Gesagte. Für die Maximalgliederzahl zweiter Ordnung ergibt sich eine geringere Grösse, als für die erster Ordnung, indem die freie Angliederung auf der Rumpfseite und, wenn noch andere Glieder erster Ordnung vorhanden sind, auch auf den beiden Flanken gehindert ist. Für die Glieder der höheren Ordnungen gilt Analoges. Neuen Gesichtspunkten begegnen wir bei der Betrachtung des Verhältnisses des ursprünglichen, oder, wie wir ihn jetzt nennen wollen, Haupttrumpfes zu den Gliedern erster und der höheren Ordnungen zusammengenommen. Wir bezeichnen den Radius des Rumpfes, auf welchem der Mittelpunkt des Gliedkreises gelegen ist, als Ansatzradius des Gliedes. Nun können zwischen dem Ansatzradius des Gliedes 1. Ordnung und dem des Gliedes 2. Ordnung verschiedene Winkel eingeschlossen sein. Der einfachste Fall ist der, dass derselbe ein gestreckter ist und somit der Ansatzradius 1. Ordnung mit dem 2. Ordnung zusammen eine gerade Linie bildet. Das ist der gerade Ansatz (Fig. 16—20). Sind bei geradem Ansatz die Glieder einander

gleich, dann besitzen sie zwei dem Ansatzradius parallele Tangenten (Fig. 17). Zwischen diesen Tangenten und den Gliedkreisen sind geschweifftlinig begrenzte Flächenstückchen ZZ der Fig. 17 des Aussenmediums eingeschlossen. Diese werden immer kleiner, je geringer die Abstände der Gliedkreismittelpunkte von einander werden und verschwinden endlich ganz, wenn die Abstände unendlich klein und die Zahl der Gliedkreise unendlich gross geworden sind. Es entsteht dann eine rechteckige Figur, welche innen vom Rumpfkreis und auf der anderen Seite durch den Halbkreisbogen des äussersten Gliedes begrenzt wird. Solchen durch Aneinanderfügen unendlich vieler und unendlich naher Gliedkreise gebildeten Figuren wollen wir allgemein den Namen Gliedvorländer und die Ordnungszahl desjenigen in ihnen enthaltenen Gliedes geben, welches dem Haupttrumpf am nächsten gelegen ist. Fällt dieser innerste Gliedkreis mit dem Rumpfkreis selbst zusammen, so heisst das Gebilde ein Rumpfvorland. Wir können das gerade und paralleelseitige Gliedvorland 1. Ordnung, wie es die Figur 17 A B C D A darstellt, auch durch Bewegung des Anfangsgliedes längs des Ansatzradius bis zum Mittelpunkt  $O_4$  des letzten Gliedes beschrieben denken. Stehen die Radien der Gliedkreise im einfachen Verhältniss zum Haupt-Rumpfabstand, so erhalten wir Gliedketten mit gemeinsamen divergirenden oder convergirenden Tangenten, Figur 18 und 19. Werden die Kreise unendlich viel und ihre Mittelpunktsabstände unendlich klein, dann entstehen neue verbreiterte oder verjüngte Gliedvorländer, deren Grenzen die Tangenten sind. Besonderes Interesse verdient der Fall, bei dem die Tangenten der Gliedkreise die Verlängerungen der Rumpfkreisradien sind. Dieses findet statt, wenn die Gliedkreisradien ( $g$ ) zu dem Abstand ( $D$ ) vom Rumpfmittelpunkt das Verhältniss  $g = D \sin. \frac{1}{2} \gamma$  besitzen, wobei  $\gamma$  den von den Radien eingeschlossenen Centriwinkel bezeichnet (Fig. 20). Ein aus solchen Gliedern bestehendes Gliedvorland füllt den Sector  $R M R'$  ganz aus. Hierauf werden wir später noch zurückkommen. Ein Gliedvorland begrenzt von zwei Tangenten an den Haupttrumpf, die sich in einem Winkel  $\lambda$  schneiden, entsteht durch unendlich viele nach aussen sich verjüngende Kreise, deren Radien der Formel  $g = r - D \sin. \frac{1}{2} \lambda$  entsprechen. Setzen sich mehrere solche Gliedvorländer in der



Maximalanzahl rings um den Hauptrumpf an, so bilden sie zusammen dasjenige reguläre Polygon, dessen Eckwinkel =  $\lambda$  ist. Fig. 21.

Schliesst der Ansatzradius eines Gliedes höherer Ordnung mit dem Ansatzradius eines Gliedes niederer Ordnung einen von einem gestreckten verschiedenen Winkel ein, oder liegt mit anderen Worten der Mittelpunkt des folgenden Gliedes auf einem anderen Radius des vorhergehenden Gliedkreises als demjenigen, welchen dieses mit dem noch früheren gemeinsam hat, so erhalten wir den schiefen Ansatz, Fig. 22. An das zweite Glied kann sich nun ein drittes entweder gerade oder schief ansetzen, und sofort. Der zweite schiefe Ansatzwinkel kann mit dem ersten gleich gross oder auch von ihm verschieden sein, er kann die gleiche oder die entgegengesetzte Lage zum ersten haben: es bilden sich so die einseitig gleichmässig und ungleichmässig gebeugte, und die wechselseitig gebeugte Gliederkette, Fig. 23 und 24. Nehmen die Gliedkreise an Grösse ab oder zu, so sind die gebeugten Ketten sich verjüngend oder sich verbreiternd. Bei der Anwendung unendlich vieler Kreise von gleichem Durchmesser entstehen stetig gekrümmte Gliederländer. Die Radien ihrer Gliedkreise bilden in ihrer Aneinanderfügung nicht wie oben bei den Gliedketten geknickte Linien, sondern stetige Curven, deren mathematische Formeln von der Aenderung der Ansatzwinkel abhängig sind. Bei gleich grossen und gleichgerichteten Ansatzwinkeln z. B. ist sie ein Kreis, sonst eine Ellipse u. s. w. Ist der Krümmungsradius des Gliedvorlandes kleiner als der des Rumpfkreises und ist die Ausdehnung des Vorlandes genügend, so trifft das äussere Ende des gekrümmten Gliedvorlandes auf den Rumpfkreis und verschmilzt mit ihm, ein krummlinig begränztes Stück B (Fig. 23) des Aussenmediums einschliessend. Diess ist ein Fall von Binnengliederung. Ist die Krümmungcurve des Gliedvorlandes 1. Ordnung ein dem Rumpf concentrischer Kreis, so umschliesst es ein Bogenstück des Rumpfkreises ohne Zwischenraum. Die Mittelpunkte seiner Gliedkreise sind sämmtlich auf einem dem Rumpfkreis concentrischen Kreisbogen gelegen und auch die Begrenzungslinien sind rumpfconcentrische Bogen, von denen der innere mit der Peripherie des Rumpfkreises selbst zusammenfällt, wenn die Gliedkreise des Vorlandes unter sich gleich sind. [Sind sie ungleich, so ist nur die Axe oder die Verbindungslinie der Gliedmittelpunkte ein

rumpffconcentrischer Kreis.] Somit wird durch die Anfügung erster Ordnung dem Rumpf ein Theil eines ihm concentrischen Kreisrings verbunden, welcher an beiden Seiten durch die Halbkreisbogen  $BB'$  der äussersten Glieder abgeschlossen wird. Setze ich nun unendlich viele solcher Kreisringstücke von unendlich kleinem Gliedradius aufeinander (in der Richtung des Rumpfradius), so entsteht ein dem Rumpfkreis aufgesetzter Sector eines concentrischen Kreisrings. Derselbe würde auch erhalten werden, wenn wir unendlich viele unendlich kleine gerade angeordnete Glieder, deren Radien ( $g_1, g_2$ ) sich verhalten, wie  $g_1:g_2 = D_1 \sin. \frac{1}{2} \gamma : D_2 \sin. \frac{1}{2} \gamma$  neben einander setzen würden.

Wollte man nun auch eine unbegrenzte Anzahl solcher Kreisringsectoren rings um den Rumpfkreis herumlegen, sie würden doch wegen gegenseitiger Ueberdeckung nicht mehr Raum ausfüllen als den Kreisring von gleicher Breite, der sich sodann dem Rumpfkreis anfügte. Dann aber wäre die Gliederung durch übermässige Vermehrung der Gliedkreise selbst vernichtet, wir hätten einen neuen Kreis von grösserem Durchmesser, also sogar geringerer Zugänglichkeit erhalten. Zu demselben würden wir auch gelangen, wenn wir jede der anderen Ansatzarten unendlich oft gleichmässig um die Peripherie des Rumpfkreises herum anbringen wollten, so lange wir über einen bestimmten Abstand von dem Mittelpunkt des Rumpfkreises nicht hinausgehen. Ziehen wir diese Schranke nicht, so gelangen wir auf der Ebene zur unendlichen Fläche und auf der Kugel zur Ausfüllung der ganzen Oberfläche, die dann das absolute Minimum der Gliederung jedoch das Maximum der Ausbreitung wären. Für jeden einzelnen Fall aber lässt sich ein solcher beschränkender Kreis konstruiren. Seine Peripherie gibt dann die äusserste Grenze und sein Flächeninhalt die Grösse der Fläche an, welche entstehen würde, wenn sämmtliche Glieder die gleiche radiale Erstreckung besässen und in peripherischer Richtung so ausgedehnt oder so oftmals aneinander gelagert wären, bis der ganze Raum ausgefüllt ist. Wir nennen daher diesen Kreis den Aussenkreis oder den Gliederendenkreis.

Bei gleichem Abstand der Gliederenden vom Rumpfmittelpunkt ist der Aussenkreis dem Rumpfkreis concentrisch. Wir haben dabei als Ausgangspunkt der Weitergliederung die Maximalzahl der Glieder 1. Ordnung stillschweigend angenommen.

Gehen wir unter diese Maximalzahl herunter, so entstehen Zwischenräume zwischen den gleichen Gliedern  $G$  (Fig. 25) und in diesen bildet die Peripherie des Rumpfkreises selbst die Grenzlinie der Figur. Wir können nun in den genannten Zwischenräumen wieder andere Glieder  $g$  einfügen, welche von den unter sich gleichen Gliedern der ursprünglichen Reihe an Grösse verschieden sind. Wir wollen annehmen, dass ihre Enden geringeren Rumpfabstand als letztere hätten. Der geometrische Ort dieser neuen kleineren Glieder ist demnach der Raum zwischen dem mit dem Rumpfabstand der grösseren Glieder als Radius um die Rumpfmittle beschriebenen Kreise und dem Rumpfkreise selbst. Solange nun dieser Kreis mit dem Aussenkreis identisch bleibt, ändern die neuen kleineren Glieder seine Lage und Grösse nicht, da sie ihn gar nicht berühren. Der Aussenkreis bleibt nun solange in derselben Lage, als die **grösste** Entfernung zwischen zwei Gliedendpunkten im Bogen gemessen  $180^\circ$  nicht überschreitet. Wird dieses Maass übertroffen, dann kommt der Aussenkreis excentrisch zum Rumpfkreise zu liegen und sein Mittelpunkt  $A$  rückt nach der Seite hin, wo die gleichen Glieder am nächsten zusammengelagert stehen und von diesen sind es nur die beiden am weitesten von einander entfernten, durch deren Endpunkte der Aussenkreis geht. Der dritte Punkt, welcher seine Peripherie noch mitbestimmt, ist, von der Zufügung der kleineren Glieder noch abgesehen, der Halbirungspunkt  $P$  des grössten Entfernungsbogens. Werden nun die neuen Glieder eingefügt, so kann diess in zwei principiell verschiedenen Räumen geschehen; nämlich erstens in die kleineren Zwischenräume der alten Glieder und zweitens in den grössten, welcher mehr als  $180^\circ$  misst. Im ersten Falle wird die Lage des Aussenkreises durch die neuen Glieder  $g_1$  gar nicht beeinflusst, im zweiten Falle findet die Beeinflussung nur dann statt, wenn die neuen Glieder vermöge ihrer Grösse oder Lage aus dem ohne Rücksicht auf dieselben construirten Aussenkreis herausragen würden. Dieses tritt um so eher ein, je näher ihre Endpunkte dem Halbirungspunkt des grössten Bogenstückes gelagert sind, je mehr Rumpfabstand und eine je bedeutendere Grösse ihnen zukommt. Sind diese beeinflussenden kleinen Glieder auf demselben Halbkreise  $NSQ$  des Rampfes gelegen, dessen Durchmesserendpunkte gleich weit von den äussersten ursprünglichen Gliedern entfernt sind, dann spricht sich ihr Einfluss in einer

Erhöhung der Excentricität des Aussenkreises aus, befinden sie sich aber auf der entgegengesetzten Hälfte N O Q des Rumpfkreises, so wird die Excentricität vermindert, aber nie ganz aufgehoben, da ja die neu hinzugekommenen Gliedkreise der oben gemachten Annahme zu Folge stets kleiner sind als die ursprünglich vorhandenen.

Würde man eines oder mehrere derselben den ursprünglichen gleich gemacht haben, so würde man einfach die Zahl der letzteren um eben diese vermehrt haben, hätte man die neuen Glieder grösser angenommen als die alten, dann würden beide Klassen von Gliedern einfach ihre Rolle wechseln, ohne dass sich etwas Neues über sie aussagen liesse. Das Gesagte aber können wir in den allgemeinen Satz zusammenfassen: die Excentricität des Aussenkreises wird um so grösser, je kleiner die Anzahl der gleichen Glieder, und je unregelmässiger deren Vertheilung ist.

§ 6. *Die Gliederung durch Hinwegnehmen.* Die Gliederung durch Hinwegnehmen oder Ausschneiden ist im Grossen und Ganzen eine Umkehrung der Gliederung durch Anfügen. Sie beginnt da, wo jene aufhört und endigt, wo jene anfängt. Doch sind die bei ihr auftretenden Gesichtspunkte etwas anderer Art, so dass es nicht genügen würde, wenn man ihre Durchsprechung mit einer Aufforderung an den Leser, sich selbst eine Umkehrung der bei Untersuchung der Gliederung durch Anfügung gewonnenen Anschauung zu construiren, umgehen wollte. Denn es können zwar alle durch die Anfügung entstandenen Formen auch als solche aufgefasst werden, die durch Ausschneiden gebildet wurden, aber dabei erscheinen die nach der einen Auffassungsart sich einfach ergebenden Gestaltungen complicirt, wenn man die andere als Entstehungsgesetz walten lässt und umgekehrt. Wir beginnen wie im vorigen Abschnitte mit einem Kreise, den wir gleich mit dem am Schlusse desselben S. 31 eingeführten Namen als **Aussenkreis** bezeichnen wollen, da wir auch hier nicht über ihn hinaus gelangen werden. Selbstverständlich müssen wir den auszuscheidenden ebenso wie vorher den anzufügenden Gliedern die Form von Kreisen geben, um mit Elementen zu operiren, die von Gliederung frei sind. Bei der Gliederung durch Anfügen gehörten die Gliedkreise dem Medium des ursprünglichen Rumpfes an, hier aber sind die Gliedkreise von dem Medium erfüllt,

welches den Aussenkreis umgibt und das wir schon öfters im Verlaufe unserer Betrachtungen als Aussenmedium bezeichnet haben. Dasjenige Medium, welches das andere verdrängt, nennen wir das active oder gliedernde M., das verdrängte das passive oder gegliederte. Bei der Ausschneidungsgliederung ist das Aussenmedium das active. Dem activen Medium gehören stets die Gliedkreise an.

Der Mittelpunkt des Gliedkreises darf bei der Gliederung durch Ausschneiden mit dem Mittelpunkt des Aussenkreises zusammenfallen (vergl S. 26). Dann aber muss der Gliedradius kleiner als der des Aussenkreises sein, weil sonst das Medium im Aussenkreise ganz durch das gliedernde Medium des Gliedkreises verdrängt werden würde. Liegt der Gliedmittelpunkt innerhalb der Fläche des Aussenkreises in einem Abstand  $b$  von dessen Mittelpunkt, dann muss aus demselben Grund  $g < b + R$  sein ( $R =$  Radius des Aussenkreises). Solange aber  $g < R - b$  ist, so lange liegt das ausgeschnittene Glied, welches, wie schon bemerkt, von demselben Medium erfüllt ist, wie die ausserhalb des Aussenkreises befindliche Fläche, vollständig innerhalb des Aussenkreises und wird von dessen Medium vollständig umringt (Fig. 26). Alle Fälle, welche dieser Gleichung entsprechen, gehören also der Binnengliederung an. Verlegen wir den Gliedmittelpunkt ausserhalb der Fläche des Aussenkreises in den Abstand  $= s$  von dessen Mittelpunkt, dann muss  $g > s$  aber  $g < (2R + s)$  sein. Erreicht  $g$  den Wert  $s + R$ , so erstreckt sich die Gliederung bis auf den Mittelpunkt, und es würde beim Vorhandensein mindestens dreier Glieder dieser Radiusgrösse rings um den Aussenkreis herum nichts mehr von letzterem übrig bleiben als der Mittelpunkt d. h. die Gliederung hätte ihr Maximum erreicht. Sinkt die Zahl solcher Glieder unter drei herab, so bleibt noch ein Stück der Aussenkreisfläche übrig, welches dann aber excentrisch zur Mitte gelegen ist. Für jede Gliederung, welche den Mittelpunkt unverletzt lassen soll, muss  $g < (s + R)$  sein. Die Angaben über das Maximum der Zahl der angefügten Glieder (S. 27) sind in analoger Weise auch hier für die abzuschneidenden gültig. Ebenso ergibt der Ansatz der Glieder wesentlich dieselben Gesichtspunkte, nur sind die Richtungen vertauscht: wachsen dort die Glieder centrifugal so hier centripetal. Diese Gleichheiten beruhen eben darauf, dass wir beide Male die Erscheinungen des aktiven Mediums betrachteten und so das

erste Mal uns in das Innenmedium und dieses Mal in das Aussenmedium uns versetzten. Verschiedenheit ergibt sich sofort, wenn man sich auf die Seite des passiven, also hier das Innenmedium stellt. Wir erblicken dann unter der Voraussetzung der Gleichheit aller Gliedkreise und ihrer Maximalzahl das Innenmedium mit einer Gestalt begabt, welche von nach aussen concaven Bogenstücken begrenzt ist wie auf Fig. 27, wo sechs Gliedkreise gezeichnet sind, deren Mittelpunkte auf der Aussenkreisperipherie liegen (also  $s = R$ ). Die Bogen schneiden sich in der Peripherie des Aussenkreises in Punkten, welche die Spitzen ausgeschweiften Zacken sind. Legt man an diese Bogen von innen einen Berührungskreis, so schneidet derselbe die Sternzacken ab. Es ist dieser Kreis derjenige Theil der ursprünglichen Figur, welcher ungegliedert geblieben ist, also der Rumpf. Die abgeschnittenen Zacken sind die Glieder dieses Rumpfes und zwar gerade angeetzte. Da sie nicht kreisförmig, ja nicht einmal convex sind, so sind sie selbst gegliedert. Die stetige Form ihrer Begrenzungslinie zeigt an, dass sie nur durch eine unendliche Anzahl von Gliedkreisen mit unendlich kleinen Mittelpunktsabständen entstanden sein können, dass wir also in jeder Zacke ein Gliedvorland 1. Ordnung haben und zwar ein gerade angesetztes sich verjüngendes und zwar nach dem Gesetz  $z = \sqrt{(R - b)^2 + g^2} - g^1$ . Wenn wir bei der Gliederung durch Hinzufügen einfacher Gliedkreise das Aussenmedium betrachten, so bemerken wir auch bei diesem dieselbe Zackenbildung, nur mit dem Unterschied, dass dort die Spitzen centripetal gerichtet sind. Die einfache Glied-

1) Das Gesetz der Verjüngung erhalten wir, wie folgt. Es sei Fig. 28: Gegeben:  $EM = R =$  Radius des Aussenkreises;  $AD = AE = r =$  Radius des Rumpfkreises;  $ABM = b =$  Abstand der Mittelpunkte des Glied- und Aussenkreises. Gesucht  $z = DO =$  Radius des der Zacke eingeschriebenen Gliedkreises des Innenmediums. Man verlängere  $AD$  über den Mittelpunkt hinaus bis zum zweiten Schnittpunkt mit der Peripherie, so dass es zum Durchmesser  $DN = 2 AD$  wird. Dann hat man nach dem planimetrischen Satz: „Schneiden sich eine Tangente  $EO$  und eine Secante  $AO = (AD + DO) = (g + z)$  eines Kreises, so ist die Tangente die mittlere Proportionale zwischen der ganzen Secante und ihrem Stück ausserhalb des Kreises“: (Unsere Secante geht durch den Mittelpunkt des Kreises, ist also gleich der Summe  $2 AD + DO$ .)  $(2 AD + DO) : EO : DO$  oder durch Substitution:  $(2g + z) : (R - b) : z$  und hieraus nach mehreren einfachen Umformungen:  $z = \sqrt{(R - b)^2 + g^2} - g$ . Setzt man  $b$  gleich Null, so erhält man als Formel für den Rumpfkreisradius selbst  $r = z = \sqrt{R^2 + g^2} - g$ .

derung des einen Mediums ist mit einer complicirten des anderen verbunden und umgekehrt; sie ist stets gegenseitig.

Noch erübrigt es zu bemerken, dass sämtliche Glied-complexe, sie mögen gestaltet sein, wie sie wollen, wenn sie unendlich oft nebeneinander gelagert, und eine bestimmte Länge des Maximalabstandes vom Umfang des Aussenkreises gegeben ist, eine Zone von der Breite dieses Abstands von der Aussenkreisfläche wegnehmen würden. Die Begrenzung dieser Zone ist die Rumpfkreisperipherie. Wir sind durch die Anfügungsgliederung zu deren Extrem, dem ausgefüllten Aussenkreis gelangt und von diesem durch Abschneiden zum Rumpfkreis zurückgekehrt. —

§ 7. *Gliederung durch gleichzeitiges Hinzufügen und Hinwegnehmen.* Das Ausgangsgebilde ist selbstverständlich wieder ein ungliedertes, also ein Kreis. Die Gliederung erfolgt durch Combination der Anfügungs- und Abschneidungsmethode und zwar in solchem Masse, dass die Fläche des Innenmediums, die zuerst in dem Ausgangskreise zusammengeballt war, stets gleich gross bleibt. Den Kreis nennen wir daher den Flächenkreis. Active und passive Gliederung müssen sich also die Wage halten. Am einfachsten ist der Fall, wenn einem Glied des Aussenmediums auch ein Glied des Innenmediums entspricht. Ist dabei noch die Bedingung gestellt, dass die Gliedkreise gleich gross sind, so müssen dieselben so von der Peripherie des Flächenkreises durchschnitten werden, dass das innerhalb derselben gelegene Stück gleich dem ausserhalb derselben befindlichen ist, dass also die Gliedkreisflächen durch den Flächenkreisumfang halbirt werden. Diese Lage der Gliedkreise, ausgedrückt in der Entfernung  $B$  des Flächenkreismittelpunkts vom Gliedkreismittelpunkt ist abhängig von dem Grössenverhältniss des Flächenkreisradius ( $f$ ) zu dem Gliedkreisradius ( $g$ ).  $B$  ist stets kleiner als  $f$ , der Mittelpunkt des Gliedkreises fällt also stets innerhalb der ersteren<sup>1)</sup>. In radialer Richtung gemessen, schneiden die Gliedkreise des Aussenmediums mehr ab, als die des Innenmediums hinzufügen. Die Buchten greifen also tiefer ein, als die Vorsprünge hervorragen. Sind die Gliedkreise nach der Anfügung gemachten Annahme einander gleich, so tritt zu der in

1) Siehe Fig. 29, auf welcher der Flächenkreis gestrichelt ist.

diesem Falle schon früher gezeigten Concentricität des Rumpf- und des Aussenkreises noch die des Flächenkreises hinzu. Fehlt die Regelmässigkeit der Gliedkreise, dann ist der Flächenkreis mit den übrigen Kreisen nicht concentrisch und da auch Innen- und Aussenkreis nach früherem dann excentrisch zu einander liegen, so haben wir drei innerhalb bestimmter Grenzen von einander unabhängige Kreissysteme. Für die Radiuslängen der drei Kreise und auch der zugehörigen sphärischen Radiuslängen der Kalotten gelten unter allen Umständen die zwei Beziehungen  $R \geq f$ ,  $f \geq r$ . Für eine kreisförmige Figur fallen alle drei Kreise der Grösse und Lage nach zusammen, für eine gegliederte stets auseinander, aber so, dass der Flächenkreis stets zwischen den beiden andern liegt. Eine sonstwie bestimmte Lage kommt dem Flächenkreis nach der geschilderten Entstehungsweise an sich nicht zu; seine Peripherie halbirt stets die Glieder des Innenmediums. Man kann ihm willkürlich die Stellung ertheilen, dass sein Mittelpunkt mit dem Schwerpunkt der Fläche (oder dessen Projection auf die Kugelfläche) zusammenfällt, muss dann aber unter Umständen auf die erwähnte Lage der Peripherie verzichten.

Ein vierter Kreis von ebenfalls unbestimmter Lage würde sich ergeben, wenn man die Gliederung so vornähme, dass der Umfang erhalten bliebe. Die Gliederung müsste ausschliesslich durch Abschneiden erzeugt werden. Bei der schwierigen Ausmessung des Umfangs jedoch dürfte dem Umfangkreis ein nur theoretisches Interesse zukommen, so dass es bei diesen kurzen Bemerkungen über ihm sein Bewenden haben möge! —

§ 8. *Messung der Gliederung.* Die angestellten Betrachtungen haben immer wieder zu den zwei Kreisen oder vielmehr Kalotten: nämlich der Rumpf- oder Innenkalotte J und der Aussenkalotte A geführt, deren Begrenzungskreise die äussere und die innere Grenze der gegliederten Fläche darstellen. Ohne Zwang gesellte sich zu diesen beiden Elementen noch die Flächenkalotte F.<sup>1)</sup> Diese drei Fundamentalgrössen bieten den natürlichsten Anhaltspunkt für eine Messung der Gliederung dar. Ist ja doch die Gliederung selbst, wie wir gelegentlich auf S. 19

<sup>1)</sup> Die Buchstaben J, A und F sollen die Flächeninhalte der Kalotten bedeuten.



bemerkten, ein Uebergangszustand, ein unter den Händen entschlüpfender Begriff, den wir selbst nicht messen können. Wir fassen denselben aber, indem wir seine Grenzen der Grösse und der Erstreckung nach messen. Die Flächenkalotte gibt uns die für die Figur verfügbare Flächengrösse, die Innenkalotte reservirt ein Stück der letzteren, welches vor der Gliederung bewahrt bleiben, und die Aussenkalotte zeigt das Gebiet, auf welches der Flächeninhalt ausgezogen werden soll. Damit sind die Hauptverhältnisse der Gliederung bestimmt, ihr Maass gibt also die Hauptgliederung an. Es handelt sich nur noch darum, den geeignetsten Ausdruck für dieses Maass zu finden. Hätten wir es ausschliesslich mit ebenen Kreisen zu thun, so würden sich folgende zwei Reihen von Ausdrücken ergeben:

$$\text{I. } \frac{R}{r}, \frac{R}{f}, \frac{f}{r}; \quad \text{II. } \frac{R^2 \pi}{r^2 \pi} = \frac{R^2}{r^2}, \frac{R^2}{f^2}, \frac{f^2}{r^2} \quad 1)$$

Die Reihe I. vergleicht die Radien, die Reihe II. vergleicht die Flächen der Kreise. Die Ausdrücke der ersten Reihe lassen sich durch einfaches Quadriren in die der zweiten verwandeln, da eben das Quadrat des Radius der Fläche des Kreises proportional ist. Bei dem ebenen Kreis ist es also ziemlich gleichgiltig, welches Maass man nimmt. Dagegen bei der Kalotte, deren Fläche den Werth  $P = \frac{K}{2} (1 - \cos \rho)$  <sup>1)</sup> besitzt, steht der sphärische Radius in dem complicirten Verhältniss  $\rho = \arccos \left(1 - \frac{2P}{K}\right)$  zur Fläche (P), eignet sich daher schlecht zu einem Maass derselben. Dies bewegt uns für die Kalottenvergleichung die Flächenquotienten  $\frac{A}{J}$ ,  $\frac{A}{F}$  und  $\frac{F}{J}$  zu wählen. Die Anordnung der Grössen in den Quotienten ist bedingt durch die Absicht, Ausdrücke aufzustellen, die in gleichem Sinn wie die Gliederung wachsen. Für zwei Länder geben die obigen Formeln nur die Möglichkeit, die Gestaltgliederung derselben zu vergleichen. Nun ist aber jene Folgeerscheinung der Gliederung, die „Zugänglichkeit“ bei gleicher Gestalt dem

1) R = Radius d. Aussenkreises, f = Radius d. Flächenkreises, r = Radius d. Innenkreises, P = Kalottenfläche, K = Kugeloberfläche,  $\rho$  = sphärischer Radius der Kalotte.

Flächeninhalt umgekehrt proportional. Wir tragen diesem Elemente in der Formel Rechnung, wenn wir den Ausdruck  $\frac{A}{J}$  durch den Flächeninhalt dividiren. Wir erhalten somit:

$$\text{Hauptgliederung} = H = \frac{A}{J \cdot F}$$

und für zwei Länder  $L_1$  und  $L_2$   $H_1 = \frac{A_1}{J_1 \cdot F_1}$ ;  $H_2 = \frac{A_2}{J_2 \cdot F_2}$ .

Dividirt man den kleinern Werth in den grösseren, so erhält man  $\frac{H_1}{H_2} = \frac{A_1 \cdot J_2 \cdot F_2}{A_2 \cdot J_1 \cdot F_1} = q$ . (Relativer Hauptgliederungscoëfficient), welcher angibt, dass  $L_1$   $q$  mal soviel gegliedert ist als  $L_2$ .

Will man diesen relativen Maassstab zu einem für alle Erdräume allgemein giltigen umformen, so bezieht man die Gliederung auf das auf der Erdkugel mögliche Minimum von Gliederung und gibt an, um wie vielmal dasselbe übertroffen wird.

Da für die gesammte Erdoberfläche ( $T$ )  $H_T = \frac{1}{T}$ , so erhalten wir als absolutes Maass der Gliederung für das Land

$$L_1 : \frac{H_1}{H_T} = H_1 \cdot T = Q. \quad (\text{Allgemeiner Gliederungscoëfficient.})$$

Man kann nun nach diesen Formeln die Hauptgliederung jedes beliebig gestalteten Erdraums, gleichviel ob derselbe zusammenhängend, oder in Exclaven aufgelöst ist, berechnen. Ebenso bietet die Hauptgliederung der ganzen Erde nach Wasser und Land oder ein Archipel oder ein Seenkomplex keine Schwierigkeiten. Will man die Formeln empfindlicher machen, so verwendet man die Differenzen der Elemente, denen auch an sich eine Bedeutung zukommt, nämlich  $G = A - J =$  Gliederzone.  $Z = A - F =$  der durch die Gliederung verursachte Zuwachs über das Minimalbeherrschungsgebiet.  $F - J = g =$  der Gesammtsumme der eigenen Glieder (Vorsprünge), aus welcher durch Division mit der Anzahl der Hauptglieder  $= N$  die mittlere Gliedgrösse  $= \frac{F - J}{N}$  dargestellt werden kann. Und zuletzt noch der Aus-

druck für die beherrschten fremden Glieder (Buchten) in ihrer Gesammtsumme  $= (G - g) = A - (F + 2J) = b$ . Unter Umständen kann es auch von Werth sein, zwei Länder nur in Bezug auf einen dieser Werthe zu vergleichen, z. B. auf die Grösse  $g$ ,

man erhält dann den Ausdruck  $\frac{g_1}{g_2} - n_g$ , welcher angibt, um wie vielmal die Gesamtsumme der Glieder des Landes  $L_1$  absolut die entsprechende Grösse bei dem Land  $L_1$  überwiegt. Bei den andern Werthen ergeben sich analoge Formeln, deren Feststellung manches Interessante zu Tage fördert. Vervollständigt wird der Begriff der Hauptgliederung noch durch die Einführung des Werthes für die Excentricität, über welche auf S. 12 das Nöthige zu entnehmen ist. —

Mit einer Zusammenstellung der wichtigeren sich so ergebenden Formeln für die Hauptgliederung, wie sie auf nebenstehender Tabelle gegeben ist, und der Berechnung ihrer Werthe für eine Anzahl von Ländern mögen diese theoretischen Erörterungen über die Hauptgliederung ihren Abschluss finden.

### I. Uebersicht der Erdtheile.

Flächeninhalte in Tausend Quadratkilometer, F abgerundet nach *Behm* und *Wagner* Bevölkerung der Erde *Pet. M. Erg. h. 69.*

	A	F	J	A — F	F — J	A — (F + 2J)
Europa <sup>1)</sup>	22654	9730	2535	12924	7195	7854
Asien <sup>1)</sup>	89390	44581	20275	44809	24306	4261
Afrika	56826	29823	10164	27003	19659	6675
Australien	13178	7628	2535	5550	5093	480
N.-Amerika	56826	20476	8688	36350	11788	18974
S.-Amerika	41950	17752	8231	24198	9521	7736
Erde		509951				

<sup>1)</sup> In Ermangelung eines Planimeters wurden Europa und Asien als geschlossene Erdräume betrachtet. Die bezüglichen Werthe bedürfen also einer Revision.

*Verhältnisszahlen.*

	$\frac{A}{J}$	$\frac{A}{F}$	$\frac{F}{J}$	$\frac{F - J}{J}$	$\frac{A - (F + 2J)}{J}$	Q (S. 39)
Europa <sup>1)</sup>	8,542	2,431	3,404	2,838	3,058	447,6
Asien <sup>1)</sup>	4,409	2,005	2,198	1,198	0,210	48,5
Afrika	5,591	1,905	2,934	1,934	0,656	95,04
Australien	5,194	1,714	3,009	2,008	0,189	347,9
N.-Amerika	6,426	2,287	2,356	1,356	2,183	160,6
S.-Amerika	5,095	2,368	2,156	1,156	0,939	142,7

*II. Uebersicht.*

Verhältnisszahlen einer Reihe von Inseln nach den Werthen von  $\frac{A}{J}$  geordnet.

	$\frac{A}{J}$	$\frac{A}{F}$	$\frac{F}{J}$
Britannien (England und Schottland)	76,9	2,96	26,00
Kreta	69,44	5,65	12,2
Celebes	47,96	4,37	10,96
Gilolo	28,33	4,81	5,91
Neuguinea	27,56	6,31	4,36
Sardinien	6,76	2,21	3,03
Sicilien	4,98	2,18	2,28
Peloponnes	4,76	2,03	2,30
Borneo	4,00	2,21	1,80
Naxos	2,76	2,42	1,06

Noch sind einige Bemerkungen über die Auffindung der Werthgrössen am Platze. Was zunächst die Flächenkalotte anlangt, so ist bei den Berechnungen einfach der in den statistischen Angaben gefundene oder planimetrisch gemessene Flächeninhalt einzusetzen, für die Construction aber hat man sich der Grösse des sphärischen Radius zu bedienen. Die Grösse

<sup>1)</sup> In Ermangelung eines Planimeters wurden Europa und Asien als geschlossene Erdräume betrachtet. Die bezüglichen Werthe bedürfen also einer Revision.

und Lage der Innenkalotte findet man entweder durch Construction von inneren Doppeltangenten und nimmt den Punkt, in welchen schliesslich die Curven gleichen Grenzabstands degeneriren, zum Mittelpunkt. Sind mehrere solcher Punkte vorhanden, so ist derjenige, welcher den grössten Grenzabstand besitzt, der gesuchte Mittelpunkt. Einfacher als dieses von *Schmidt* und *Rohrbach* angewandte Verfahren ist das folgende: Man zeichnet auf durchsichtiges Oelpapier ein System concentrischer Kreise von geringen Peripherieabständen, legt das Oelpapier auf die Karte und sucht denjenigen grössten Kreis, welcher beim Verschieben noch innerhalb der Grenzen des betreffenden Erdraums fällt.<sup>1)</sup> Analog findet man auch die Lage der Aussenkalotte, indem man den kleinsten Kreis sucht, der den Erdraum noch umschliesst. Die Fläche der Kalotten berechnet man nach der Formel  $P = \frac{K}{2} (1 - \cos \rho)$  (vergl. S. 38) und für sehr kleine Dimensionen ( $\rho < 1^\circ$ ), bei denen man die Kugelgestalt der Erde vernachlässigen darf, einfach nach der Formel  $P = \rho^2 \pi$  ( $\rho$  hier in Längenmass gemessen). Ueber die Abgrenzung des Erdraums ist nichts zu bemerken, wenn derselbe natürliche Grenzen besitzt. Erstreckt sich die Untersuchung jedoch auf einen Theil eines Erdraums, z. B. eine Halbinsel, so ist eine gewisse Willkür nicht zu vermeiden.<sup>2)</sup> Dieselbe liegt aber schon in der Theilung eines eigentlich untrennbaren Ganzen, weniger in der besonderen Art der Abgrenzung. Die aus den vorhergehenden Betrachtungen am natürlichsten sich ergebende mathematische Abgrenzung ist die durch einen eingeschriebenen Kreisbogen, entweder des Innenkreises oder eines diesem concentrischen Kreises, wenn die betreffende Halbinsel ein Glied oder Glied-

---

1) Die auf diese Weise gefundenen Radiuslängen für die Innenkalotten Asiens Nord-, Südamerikas, Afrikas und Australiens stimmen annähernd mit den von Generalmajor A. v. Tillo G. M. 1888 p. 112 in runden Zahlen angegebenen überein.

2) Die bei der Abschneidung von Golfen, welche sich landeinwärts als Flussmündung fortsetzen, zu fürchtende Willkür lässt sich einfach dadurch vermeiden, dass man als Grenze zwischen Meer und Landgewässer die Isohypse oder Isobathe O nimmt. Dieses gilt natürlich nur dann, wenn zwischen Continent und Meer geschieden werden, nicht aber, wenn auch die durch die Flüsse selbst erzeugte innere Gliederung mitgemessen werden soll.

vorland 1. Ordnung ist, sonst des Gliedkreises nächst niedriger Ordnung. Die so neu gebildete Grenzlinie gibt die Grundlage für die Berechnung der Flächenkalotte. Bezüglich der Innen- und Aussenkalotte sind zwei besondere Fälle zu unterscheiden, je nachdem die Halbinsel sich nach Aussen verbreitert oder verjüngt. Bei der verbreiterten Halbinsel kommt die ihr zukommende Innenkalotte gänzlich innerhalb des abgegrenzten Gebietes zu liegen. Die Aussenkalotte wird dann so angenommen, als sei die Figur eine wirklich geschlossene. Verjüngt sich aber die Halbinsel, dann würde die Innenkalotte zum Theil ausserhalb des Gebietes fallen. Es darf daher nur derjenige Theil in Berechnung gezogen werden, welcher dem Gebiete noch angehört. Dasselbe gilt auch von der Aussenkalotte. Erläutert werden diese Verhältnisse durch die Figuren 30 u. 31.

Die Messung der Hauptgliederung gibt nur ein angenähertes Bild über die Gestaltung des Erdraums, und sagt gar nichts über die Gestaltung desselben zwischen den beiden Grenzen der Innen- und Aussenkalotte aus. Durch die Hinzunahme der Flächenkalotte kennen wir zwar das Verhältniss der Grösse der Vorsprünge und Buchten im Ganzen, wissen aber nichts über ihre Vertheilung. Leicht aber lässt sich ein Weg angeben, der auch diese einfach darzustellen gestattet. Man wählt einen der Mittelpunkte der Grundkalotten zum Ausgangspunkt eines concentrischen Kreissystems von möglichst geringem Radienunterschied  $\delta$ , misst für jeden so gebildeten Kreisring die Flächeninhalte der in ihm enthaltenen Vorsprung- und Buchttheile. Die gewonnenen Werthe trägt man als Ordinaten in ein System ein, dessen Abscissen den Flächeninhalten der von den Kreisen umschlossenen Kalotten proportional sind. Die Verbindungskurve der Ordinatenenden bildet dann die mittlere Flächengestaltungskurve des Erdraums. Sie wird um so genauer, je kleiner  $\delta$  ist. Am besten eignet sich zum Mittelpunkt der Mittelpunkt des Rumpfkreises. Die mittleren Gliedgrössen lassen sich auf dieselbe Weise als Unterabtheilungen der Gesamttordinaten graphisch darstellen. Andere als Mittelwerthe soll ja die Gliederungsmessung nicht liefern, für die Kenntniss der concreten Gestaltung ist und bleibt Anschauung des Kartenbildes unersetzliches Hilfsmittel. Eine der oben vorgeschlagenen ähnliche Methode hat *H. W. Dove* zur graphischen Darstellung der

Vertheilung des Festen und Flüssigen auf der Erdoberfläche<sup>1)</sup> angewandt. Er ging dabei, seinem meteorologischen Zwecke entsprechend, von den Parallelkreisen und Meridianen aus, nicht wie wir hier von Elementen, die in der Gliederung der Erdräume selbst gelegen sind. Es werden sich aus den angestellten Studien noch andere Gesichtspunkte ableiten lassen, um die Lösung des Gliederungsmessungsproblems anzubahnen. Ob es dem Verfasser gelungen ist, hiezu einige brauchbare Fingerzeige geliefert zu haben, sei dem Urtheil des Lesers anheimgestellt! Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, dass ausser den von *Rohrbach* angeführten Anwendungen der Gliederungsmessung noch solche aus dem Gebiete der Meteorologie und der Hydrographie zugänglich sind, z. B. eine Darstellung der mittleren Dichtigkeit eines Entwässerungsnetzes als Funktion der Niederschlagsmengen.

---

1) *H. W. Dove*. Ueber die Verhältnisse des Festen und Flüssigen auf der Erdoberfläche. Zeitschrift f. allgem. Erdkunde. Neue Folge. XII. Berlin 1862. S. 111 ff. und Tafel I. Zwei der Diagramme sind in Berghaus physikal. Atlas, 2. Aufl., Tafel 16, Nebenkarte in verkleinertem Massstab reproducirt.

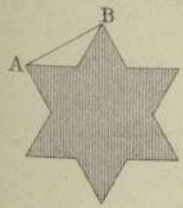


Fig. 1.

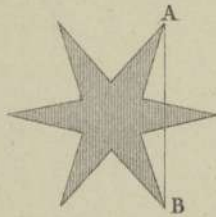


Fig. 2.

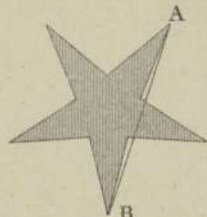


Fig. 3.

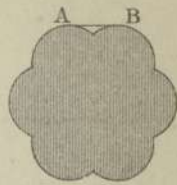


Fig. 4.

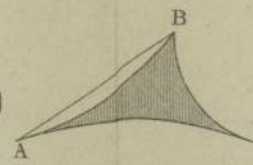


Fig. 5.

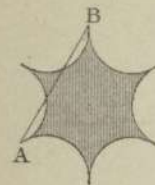


Fig. 6.

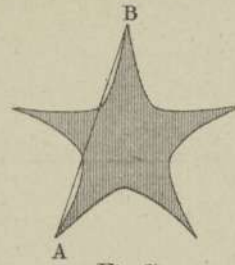


Fig. 7.

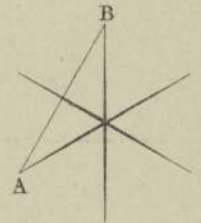


Fig. 8.

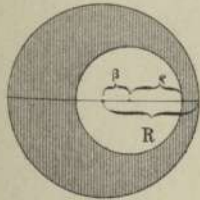


Fig. 9.

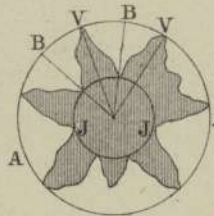


Fig. 10.

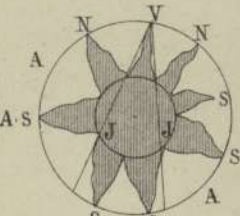


Fig. 11.

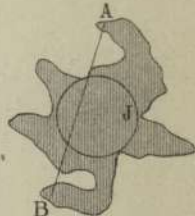


Fig. 12.

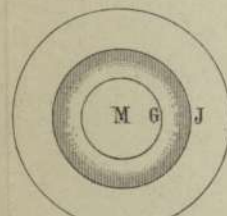


Fig. 13.

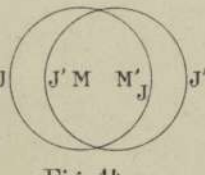


Fig. 14.

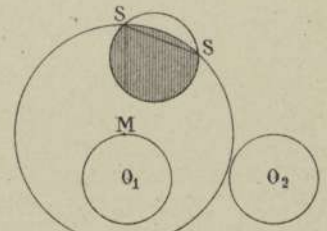


Fig. 15.

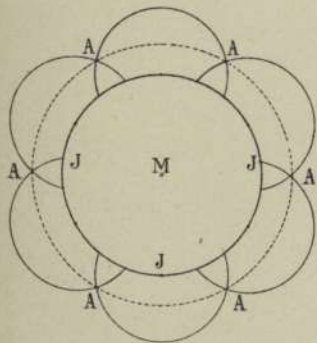


Fig. 16.

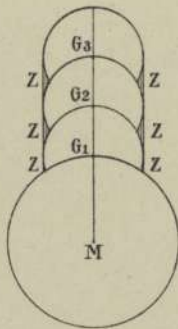


Fig. 17.

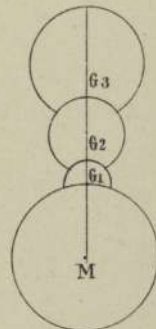


Fig. 18.

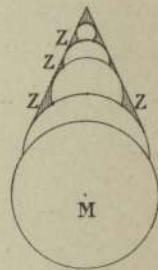


Fig. 19.

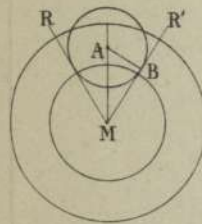


Fig. 20.

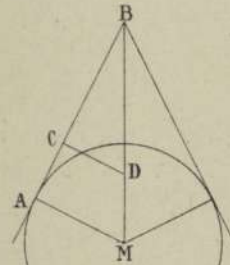


Fig. 21.

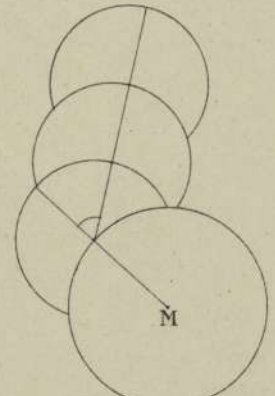


Fig. 22.



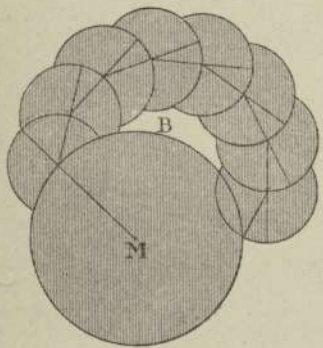


Fig. 23.

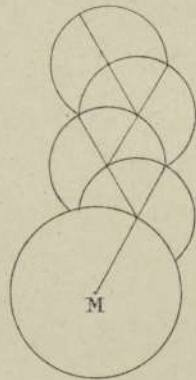


Fig. 24.

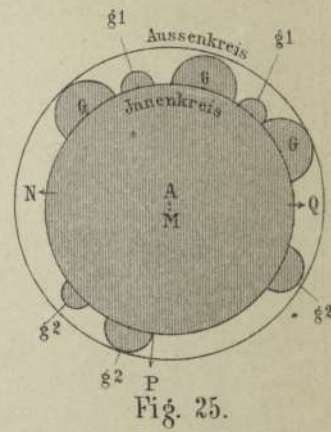


Fig. 25.

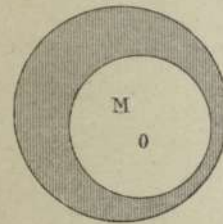


Fig. 26.

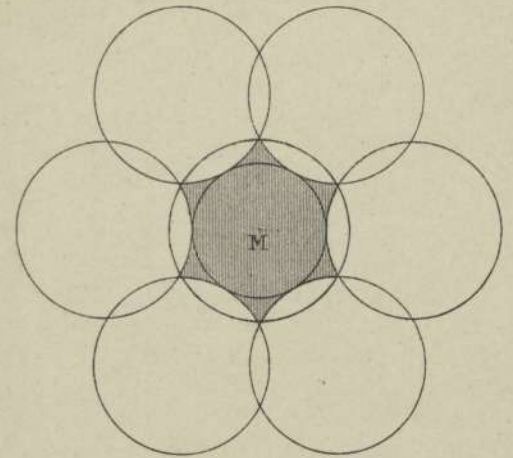


Fig. 27.

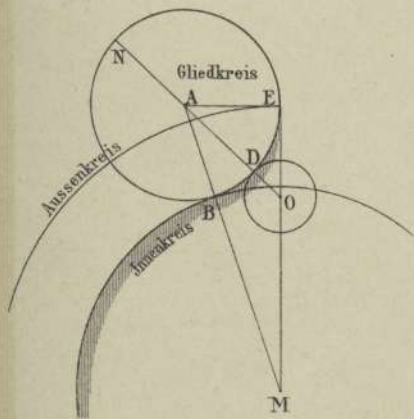


Fig. 28.

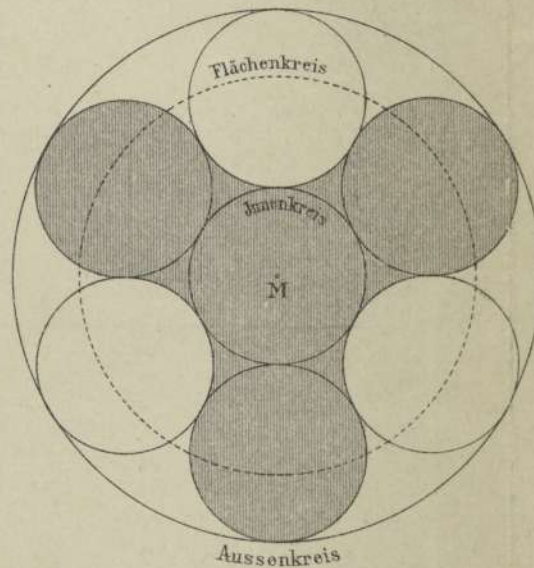


Fig. 29.

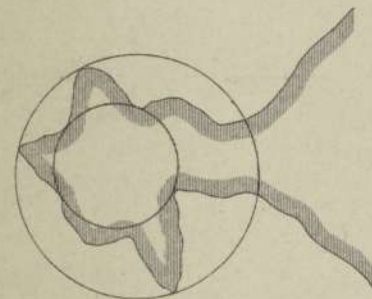


Fig. 30.

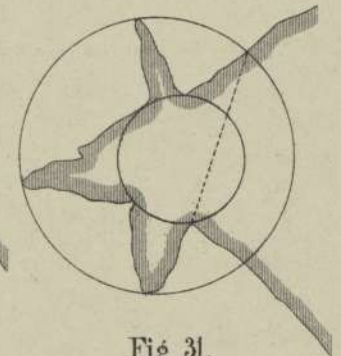


Fig. 31.

# Die stetige Raumerfüllung durch Masse.

Von

A. FICK.

## Einleitung.

Schon seit einigen Jahrzehnten macht sich — wie mir scheint, besonders unter dem Einflusse englischer Autoren — in der Naturwissenschaft eine Reaktion geltend gegen die Grundanschauungen, welche im vorigen Jahrhundert die herrschenden waren. Der Zuwachs an thatsächlichen Entdeckungen wird hierdurch nicht gefährdet, auch die Entwicklung mathematischer Theorien einzelner Erscheinungsgebiete leidet nicht darunter; aber ich meine, es wird der Blick aus einem Gesichtspunkte über das Ganze der Natur getrübt und der Erklärung alles Geschehens aus einem Grundprincipe der Weg verlegt.

In dieser Erwägung habe ich schon vor einer längeren Reihe von Jahren versucht<sup>1)</sup>, den an *Newton* anschliessenden Grundanschauungen der klassischen Autoren des vorigen Jahrhunderts eine möglichst konsequente Fassung zu geben.

Zufällige Umstände haben mich jetzt veranlasst, von neuem über die Grundanschauungen der Naturwissenschaft nachzudenken und ich habe besonders dabei die Frage nach der Erfüllung des Raumes durch Masse ins Auge gefasst. In der Hoffnung, dadurch zur Aufklärung über die Grundlagen der Naturerkenntniss etwas beitragen zu können, habe ich mich entschlossen, auf den nachfolgenden Blättern einige Betrachtungen über die soeben genannte und über einige andere damit im engsten Zusammenhange stehenden Fragen zur öffentlichen Diskussion zu bringen.

---

<sup>1)</sup> Ursache und Wirkung. Göttingen und Kassel bei Wigand 1867. 2. Ausgabe ebenda 1882.

Ich erhebe nicht den Anspruch, dass alles hier Gesagte mir eigen und neu ist. Die Gedanken sind zum Theil schon oft und vielleicht auch in ähnlicher Form ausgesprochen. Besonders berührt sich das hier Entwickelte vielfach mit der posthumen Schrift meines, der Wissenschaft leider zu früh durch den Tod entrissenen Freundes *P. du Bois-Reymond* „über die Grundlagen der Erkenntniss in den exakten Wissenschaften“; ferner mit *Boussinesq* *lecons synthétiques de mécanique générale*. Gleichwohl habe ich auf andere Autoren in der Darstellung keinen Bezug genommen, weil solche Unterbrechung des Gedankenganges durch historische Ausführungen die Verfolgung desselben Seitens des Lesers wesentlich erschwert. Der Kundige findet überdiess leicht heraus, was an den vorgetragenen Gedanken dem Inhalte oder der Form nach etwa neu ist.

---

Mit *Kant* verstehe ich unter einem a priori gewissen Satze einen Satz, dessen Richtigkeit vorausgesetzt werden muss, wenn überhaupt Erfahrung möglich sein soll, d. h. wenn die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen denkbar sein soll als ein nach allgemeinen unverbrüchlichen Regeln oder Gesetzen stattfindendes Geschehen. Ich will zu beweisen versuchen, dass folgender Satz in diesem Sinne a priori gewiss ist: Die ganze Masse der Welt ist getheilt in Mengen von endlichem Betrage, deren jede in jedem Augenblicke sich in einem bestimmten mathematischen Punkte ohne Ausdehnung befindet. Dieser Satz schliesst ohne weiteres den zweiten in sich, dass die Aufeinanderwirkung der Massen d. h. die Veränderung ihrer Geschwindigkeiten mit der Aenderung ihrer gegenseitigen Entfernungen nach bestimmten Gesetzen durchaus nur Wirkung in die Ferne ist. Er schliesst ferner die Behauptung in sich, dass der stetige Raum selbst von Masse völlig leer zu denken ist. Sein Inhalt — könnte man etwa sagen — sind die Kräfte, mit welchen die in Punkten vorhandenen Massentheilchen aufeinander wirken. Man könnte vielleicht sogar sagen: diese Kräfte und die Ausdehnung des Raumes sind ein und dasselbe, denn in der That sind ja die Kräfte durch die räumlichen Beziehungen gegeben.

Gegen den Satz, dass eine endliche Masse sich in einem mathematischen Punkte befinden kann, ist a priori nichts einzuwenden, was sich aus dem Begriffe einer endlichen Masse ableiten liesse. In der That ist eine Masse von bestimmter Grösse ein Etwas, das sich im Raum bewegt und dessen Geschwindigkeit sich nur dann ändert, wenn eine Kraft daran Arbeit leistet; die Grösse der Masse ist der Quotient der darauf verwendeten Arbeit, dividirt durch die Aenderung des halben Geschwindigkeitsquadrates, welche durch den Arbeitsaufwand hervorgebracht ist. Weiter lässt sich, soviel ich sehe, über eine Masse und deren Grösse nichts aussagen. Diese Aussagen setzen aber offenbar keine Ausdehnung voraus. Wir können sie gültig denken für ein Etwas, das wir uns in einem mathematischen Punkte existirend vorstellen, denn erstens ist es gerade der Punkt, dessen Bewegung die Grundvorstellung aller Bewegung bietet und zweitens ist es doch gewiss ohne inneren Widerspruch denkbar, dass eine gewisse Punktbeziehung durch einen bestimmten endlichen Betrag von Arbeit nur um einen endlichen Betrag beschleunigt wird, dass also der Punkt eine endliche Masse hat.

Auf logische Widersprüche oder wenigstens auf undurchdringliche Dunkelheiten führt dagegen die Annahme, dass eine endliche Masse einen endlich ausgedehnten Raum stetig erfüllt. In der That, man fange an, sich vorzustellen, eine Masse fülle einen gewissen Würfel stetig und, wollen wir annehmen, gleichmässig aus. Theilen wir den Würfel in 1000 gleiche Theile, so wird in jedem Tausendtel der tausendste Theil der Masse zu denken sein, und wenn wir ihn in Millionen gleiche Theile theilen, in jedem Milliontel der millionste Theil der Masse u. s. w. An einem bestimmten Orte innerhalb des Würfels aber d. h. in einem bestimmten mathematischen Punkte daselbst wäre gar nichts zu denken, da eben ein Punkt kein Theil des Würfels ist. Was von einem Punkte innerhalb des würfelförmigen Raumes gilt, das gilt offenbar von jedem und man kann der Folgerung nicht entgehen, dass nirgendwo in dem würfelförmigen Raume etwas ist.

Man könnte auf den ersten Blick glauben, dass diese Betrachtung eine sophistische Scheinbetrachtung wäre, aber man denke nur die Vorstellung einer stetigen Raumerfüllung durch

Massen ganz aus und man wird jene Betrachtung zutreffend finden. Ich will sie, um das möglichst klar hervortreten zu lassen, noch einmal in etwas anderer Fassung wiedergeben. Wir wollen dabei sogleich den Uebergang zum sogenannten unendlich Kleinen machen. Wenn man den fraglichen Würfel in sogenannte unendlich kleine Stücke zerschneidet, so ist doch in jedem noch ein hier und dort zu unterscheiden, und wer eine stetige Raumerfüllung annehmen wollte, müsste sagen, hier ist ein Theil der Masse, dort ein anderer. In seinem Sinne aber müsste dann das hier und das dort noch eine Ausdehnung besitzen, d. h. eben noch ein Theil des ursprünglich gedachten Würfels sein und es gäbe darin wiederum noch ein hier und dort. Auf die Frage: wo? giebt es logisch absolut nur eine vollkommen bestimmte, jede weitere Frage ausschliessende Antwort, nämlich die Angabe eines bestimmten mathematischen Punktes, ganz so wie auf die Frage wann? nur geantwortet werden kann mit der Angabe eines ausdehnungslosen Augenblickes. Antwortet man vorläufig mit Angabe eines begrenzten Raumtheiles, so wirft sich sogleich die neue Frage auf: wo innerhalb dieser Grenzen hier oder dort? Wenn ich also insbesondere frage: wo befindet sich ein im Raume Bewegtes in einem bestimmten Augenblicke, so kann die Antwort nur lauten: in einem bestimmten mathematischen Punkte ohne Ausdehnung. Die Antwort dessen, der stetige Raumerfüllung annimmt: „es nimmt diesen begrenzten Raum ein“, ist ja nur eine vorläufige. Man hat sogleich weiter zu fragen, wo ist der eine, wo ist der andere Theil des Bewegten. Da wäre nun zu antworten, der eine füllt diesen, der andere jenen Theil des begrenzten Raumes stetig aus u. s. w. Die völlig befriedigende Antwort, hier in diesem bestimmten mathematischen Punkte ist dieser bestimmte Theil des Bewegten, könnte bei Annahme stetiger Raumerfüllung nie gegeben werden, denn, wie wir gesehen haben, befindet sich ja unter dieser Annahme in einem mathematischen Punkte kein Theil des Bewegten, denn der Punkt ist kein Theil des Raumes; es befindet sich also in jedem Punkte des gedachten Raumes gar nichts.

Mir scheint durch diese Betrachtung allein schon logisch bewiesen, dass eine stetige Raumerfüllung durch das, was als Masse definirt wird, ohne sich selbst zu widersprechen, nicht gedacht werden kann, ich will nun aber noch weitere kinemati-

sche und dynamische Erwägungen beibringen, welche die Undenkbarkeit der stetigen Raumerfüllung durch Massen vielleicht noch deutlicher herausstellen.

In der Annahme einer stetigen Raumerfüllung durch Massen kann man mehr oder weniger konsequent sein und es scheinen mir die verschiedenen Grade der Konsequenz auch wirklich durch verschiedene Autoren vertreten zu sein.

Es giebt, wenn ich nicht irre, Naturforscher, welche sich vorstellen, die ganze Masse des Weltalles sei getheilt in Theilchen von endlicher Grösse — Atome — welche zwar durch leere Zwischenräume getrennt seien, welche also ohne Vermittelung eines Mediums in die Ferne aufeinander wirken müssten, deren jedes aber doch einen Raum von endlicher Ausdehnung so erfülle, dass in diesen Raum keine andere Masse eindringen könne. Man legt also dem endlich ausgedehnten Atome die Eigenschaft der sogenannten „Undurchdringlichkeit“ bei. Auf das Atom an sich in diesem Sinne findet die vorige Betrachtung Anwendung, welche zeigt, dass seine Vorstellung eben nicht realisirt werden kann. Nehmen wir indessen an, es könne als ein den Raum stetig Erfüllendes vorgestellt werden und untersuchen wir den Begriff der Undurchdringlichkeit näher. Schon *Kant* hat gezeigt, dass dieser Begriff nur durch Kräfte konstruirt werden kann. In der That, man nehme an, auf ein Atom bewege sich ein zweites zu und komme damit zur Berührung. Das was das zweite Atom verhindert, nun mit gleicher Geschwindigkeit in derselben Richtung weiter zu gehen d. h. also zunächst in den vom ersten erfüllten Raum zu gelangen, kann doch nicht die blosse Existenz des ersten Atomes sein. Was die Bewegung einer Masse verzögert (resp. beschleunigt), ist ja eben das, was man „Kraft“ nennt. Die Eigenschaft der Undurchdringlichkeit könnte demnach nur etwa so definirt werden, dass, sowie an ein Atom ein anderes bis zur Berührung heranrückt, eine Kraft wirksam werde, welche die Geschwindigkeit der letzteren vermindert und die des ersteren in der gleichen Richtung vermehrt, gerade so, dass sie in Berührung miteinander weiter gehen. Es liessen sich auch noch andere ähnliche Formeln aufstellen, die mehr an die Gesetze des elastischen Stosses erinnern. Jedesfalls ist der Begriff Undurchdringlichkeit in dem Sinne, dass das Eindringen einer Masse in einen Raum durch die blosse Existenz einer

andern denselben stetig erfüllenden Masse verhindert würde, logisch nicht haltbar.

Die Unhaltbarkeit oder völlige Ueberflüssigkeit des Begriffes „Undurchdringlichkeit“ lässt sich aber noch weit schlagender herausstellen. Zur Aenderung der Geschwindigkeit einer Masse genügt nicht das Vorhandensein einer Kraft, sondern es gehört dazu „Arbeit“ d. h., um die Geschwindigkeit der Masse zu ändern, muss eine Kraft durch eine gewisse, wenn auch noch so kleine, in der Richtung der Kraft liegende Wegstrecke hindurch wirken. Wenn also die Geschwindigkeit zweier aneinander prallenden Atome oder die eines derselben geändert werden soll, so muss sich das betreffende Atom nach Beginn der Wirksamkeit der Kraft noch eine Strecke weiter bewegen, ehe seine Geschwindigkeit eine andere geworden ist. Da wären nun zwei Fälle denkbar. Entweder die Kraft fängt an wirksam zu werden im Augenblicke der Berührung, dann müsste das eine Atom in den Raum des andern vermöge der vorhandenen Geschwindigkeit etwas eindringen, bis die Kraft die erforderliche Arbeit geleistet hätte, um die Atome auseinanderzutreiben — damit wäre die Undurchdringlichkeit aufgegeben, denn an eine Zusammendrückbarkeit der Atome soll doch wohl nicht gedacht werden. Oder die Kraft fängt schon an zu wirken, ehe die Berührung stattfindet — d. h. aus der Ferne — und lässt die Berührung gar nicht zu Stande kommen, dann ist die Vorstellung der Undurchdringlichkeit und damit auch die Vorstellung der stetigen Erfüllung eines endlichen Raumtheiles durch die Masse des Atomes eine ganz überflüssige müssige Fiktion.

Es mag noch besonders darauf aufmerksam gemacht werden, dass die vorstehende Schlussfolgerung nicht etwa darauf beruht, dass eine Geschwindigkeitsänderung einer Masse nicht in einem ausdehnungslosen Zeitaugenblicke stattfinden könne. In dem Begriff der Arbeit wird die Zeit gar nicht unmittelbar gedacht. Die Arbeit ist das Produkt aus Kraft und Wegstrecke und nur mittelbar ergibt sich, dass zur Leistung einer Arbeit Zeit erforderlich ist, weil eine Masse keine Wegstrecke in einem ausdehnungslosen Zeitaugenblicke zurücklegen kann, selbst wenn die Geschwindigkeit unendlich gross wäre.

Die Annahme von Atomen, welche durch leeren Raum getrennt in die Ferne aufeinander wirken, selbst aber endlich aus-

gedehnte Raumtheile stetig und undurchdringlich erfüllen, leistet demnach gar nichts anderes, als die einfachere und konsequentere von mir an die Spitze gestellte Annahme punktueller Atome, denn wir sahen, dass in der vollständigen Entwicklung jener andern Anschauung die Undurchdringlichkeit entweder muss fallen gelassen werden oder selbst konstruirt werden muss durch Fernwirkung d. h. durch die Annahme, dass zwei Atome, die in grösseren Entfernungen einander vielleicht anziehen, bei einer bestimmten sehr kleinen Entfernung anfangen abstossend aufeinander zu wirken. Diese Annahme kann ohne inneren Widerspruch gedacht und mathematisch formulirt werden, aber mit ihr ist jeder Gebrauch der Vorstellung von der räumlichen Ausdehnung des Atomes bei Erklärung der Naturerscheinungen gänzlich ausgeschlossen und man wird dann lieber gleich zur Vorstellung punktueller Atome übergehen.

Es ist mir immer unverständlich gewesen, wie sich die Geister seit Jahrhunderten gesträubt haben und gerade in unserer Zeit sich, wie es scheint, mehr als je zuvor sträuben gegen die Vorstellung eines durch kein materielles Medium vermittelten Aufeinanderwirkens der Massen aus der Ferne. Mir scheint diese Vorstellung im Gegentheile die allernatürlichste Grundannahme, welche man machen kann, um die Erscheinungen zu erklären d. h. darzustellen als ein Geschehen nach allgemeinen Regeln, so dass sich jeder folgende Zustand als durch den vorhergehenden nothwendig bedingt ergibt. In der That stellen wir uns ja die verschiedenen Existenzen in ein und demselben Raume vor und ihre Beziehung zueinander braucht gar nicht noch durch etwas Besonderes den Raum stetig Erfüllendes hergestellt zu sein, sie ist eben durch die räumliche Beziehung gegeben. Da hat denn doch die weitere Annahme gar nichts Befremdendes, dass durch Aenderung dieser räumlichen Beziehungen die Bewegungszustände oder Geschwindigkeiten der Massenpunkte nach bestimmten mathematisch klar formulirbaren Gesetzen geändert werden, dass — um es in den Kunstausdrücken der Mechanik auszusprechen — die Geschwindigkeit einer Masse durch positive Arbeit vermehrt durch negative Arbeit vermindert wird. Ein durchsichtigeres, einfacheres Erklärungsprincip kann nicht gedacht werden. Es gehen darin ein bloss die ohne alle Dunkelheit vorzustellenden Grössen der räumlichen Beziehungen, der Zeit, der Geschwindigkeit und der aus



ihnen sofort zu konstruirenden Masse. Der schon dunklere Begriff der Kraft braucht gar nicht zur Anwendung zu kommen, wenn man eben einfach die Entfernungsänderung mit der Geschwindigkeitsänderung gesetzlich verknüpft denkt.

Mir ist das Bedürfniss gar nicht verständlich, jenes an der Untersuchung der Planetenbewegung entwickelte Princip noch weiter zu erklären. Solche Erklärungsversuche wimmeln nun auch von undurchdringlichen Dunkelheiten, sie operiren mit Begriffen wie Zug, Druck, Stoss, Undurchdringlichkeit, Elasticität, Starrheit, Dichtigkeitsänderungen stetig den Raum erfüllender Materie etc. Alle diese Begriffe sind ganz unmittelbare Abstraktionen von gröblich wahrgenommenen, äusserst verwickelten Erscheinungen, bei denen schon allein wegen der chemischen Zusammensetzung der ins Spiel tretenden Körper unzählige getrennte materielle Einheiten wirksam gedacht werden müssen. Sowie man sich diese Begriffe in der Anschauung zu konstruiren versucht, so sieht man, dass sie nicht von so elementarer Natur sind, wie es für ein fundamentales Erklärungsprincip verlangt wird. Das hier aufgestellte Princip entspricht dagegen vollkommen dieser Anforderung. Welche Vorstellung kann einfacher, anschaulicher und bestimmter sein als diese: Zwei Wesen befinden sich in einem bestimmten Augenblick in zwei bestimmten Punkten und wenn sie sich einander nähern, so nehmen ihre Geschwindigkeiten zu, wenn sie sich von einander entfernen, nehmen dieselben ab (resp. umgekehrt) nach einem bestimmten Gesetze, worin auch noch den vorhandenen Geschwindigkeiten ein Einfluss auf die Grösse der Geschwindigkeitsveränderungen eingeräumt sein könnte. Durch das in dem Gesetze sich ausdrückende Maass der einen und der anderen Geschwindigkeitsänderung unter sonst bestimmten Umständen ist das Verhältniss der „Massen“ der zwei Wesen gegeben.

Diese Vorstellung eignet sich vollkommen zu einem fundamentalen Erklärungsprincipe. Es lassen sich ohne Zweifel daraus auch die oben erwähnten verwickelteren Begriffe wie z. B. (anscheinende) Undurchdringlichkeit ausgedehnter Körper ganz gut konstruiren, denn man kann sich denken, dass sich aus punktuellen Atomen, die in der angenommenen Weise auf einander wirken, Systeme aufbauen, welche durch abstossende Kräfte, die bei nächster Annäherung zweier solchen Systeme aneinander

gesetzmässig wirksam werden, das Eindringen des einen (Körpers) in den Raum des anderen unmöglich machen. Ebenso lassen sich die anderen erwähnten Erscheinungen und Eigenschaften von „Körpern“ aus der Grundvorstellung ableiten.

Dass man beim Versuche der Naturerklärung schliesslich bei einem Principe stehen bleiben muss, das selbst nicht erklärt werden kann, weil es eben zur Erklärung des zunächst Beobachteten dienen soll, das ist wohl selbstverständlich. Es ist nun doch wohl schon von vorn herein zu vermuthen, dass die zur Erklärung der verschiedenartigsten Erscheinungsgebiete gemeinsam zu gebrauchende Grundvorstellung vom Wesen der Materie sehr weit abweichen muss von den zunächst durch die Sinne dargebotenen Vorstellungen, und dass von diesen selbst keine einzelne wie z. B. Zug von Fäden, Druck von festen Stäben, Strömen und Oscilliren von scheinbar stetig zusammenhängenden Flüssigkeiten, Stoss starrer oder elastischer Körper u. s. w. als allgemeines Erklärungsprincip zu brauchen ist. Im Gegentheil gilt es ja gerade diese verschiedenartigen Erscheinungen aus einer einheitlichen Grundvorstellung abzuleiten.

Auf diese erste Erörterung der Fernwirkung waren wir geführt durch die Betrachtung einer sehr inkonsequenten Annahme stetiger Raumerfüllung durch Massen. Es gibt aber andere Naturforscher, welche, wenn ich sie recht verstehe, in der Annahme einer stetigen Raumerfüllung durch Masse ganz consequent verfahren, indem sie sich den ganzen Raum stetig mit Materie erfüllt denken. Bei dieser Annahme verwirren sich nun, soviel ich sehe, die kinematischen und dynamischen Schwierigkeiten und Widersprüche zu einem labyrinthischen Knäuel, selbst wenn man von den im Anfange dieser Abhandlung erhobenen fundamentalen Bedenken gegen jede stetige Raumerfüllung durch Materie überhaupt ganz absieht.

Vor Allem entsteht die Frage: Giebt es individuelle Massentheilchen von bestimmtem numerischen Werthe, welche sich unverändert und als solche wiedererkennbar erhalten? Mir scheint es, die Frage wäre unter der in Rede stehenden Annahme eigentlich zu verneinen. Denn man muss sich doch wohl vorstellen, dass die Theilchen des stetigen Mediums, welche zu beiden Seiten einer Ebene unmittelbar anliegen, mit verschiedener Geschwindigkeit bewegt werden, also von einander entfernt werden

können, da aber die Lage einer solchen Ebene ganz beliebig ist, so können unmöglich irgend zwei noch so kleine Theilchen des Mediums zu einer unauflöslchen Einheit verknüpft sein.

Wie soll in einem solchen stetigen Medium Energie übertragen werden? Man nimmt wohl nicht an, dass eine Fernwirkung der Theile desselben aufeinander stattfindet. Drücken nun zwei endliche und aneinander grenzende Theile des Mediums aufeinander, so dass der eine dem Drucke des anderen ausweicht? Kann der eine Theil auch den anderen nach sich ziehen, wenn er in der Richtung von ihm weg bewegt wird? Man muss das doch wohl annehmen, da ein Vertheidiger der in Rede stehenden Anschauung schwerlich die Möglichkeit der Entstehung einer leeren Lücke in seinem stetigen Medium zugeben wird. Man müsste also im Falle des Nachziehens eines Theiles durch einen andern anziehende Kräfte, im Falle des Verdrängens abstossende Kräfte zwischen den Theilen des Mediums annehmen. Können zwei begrenzte Theile des Mediums aneinander vorübergleiten ohne Reibungswiderstand? Wie ist bei allen diesen Vorgängen dem Satze von der Erhaltung der Energie zu genügen?

Wenn man das Medium als zusammendrückbar und elastisch betrachtet, dann lässt sich wenigstens in gewissem Sinne eine Vorstellung von Energieübertragung und auch von Umsetzung potentieller in kinetische Energie mithin auch von „Arbeit“ anschaulich bilden. In einem Volum, welches verdichtetes Medium enthält, wäre eben potentielle Energie und diese setzte sich, indem bei der Ausdehnung Massentheile unter dem Einflusse der Expansionskraft eine Wegstrecke zurücklegten, durch Arbeit derselben in kinetische Energie um. Eine vollständig klare Anschauung von der Arbeit, wie sie für Fernkräfte gebildet werden kann, wäre allerdings hier doch nicht möglich, denn die zur Ausdehnung des verdichteten Mediums führenden abstossenden Kräfte zwischen den Schichten sollten ja nur in unmittelbarer Berührung wirken, so dass kein Vorrücken im Sinne der Kraft stattfände, da die sich berührenden Schichten auch nachher in Berührung blieben. Ueberdiess ist die Vorstellung der Verdichtung eines stetig den Raum füllenden Mediums schon kinematisch betrachtet durchaus dunkel und eigentlich gar nicht ausführbar, so durchsichtig und klar die Vorstellung der Verdichtung und Verdünnung eines aus punktuellen Atomen bestehenden Systems ist.

Wenn ich nicht irre, nehmen viele Naturforscher heutzutage ein solches überall verbreitetes, stetig den Raum erfüllendes Medium, etwa dem Weltäther entsprechend, an und denken sich darin stellenweise Anhäufungen andersartiger Materie. Ob die Autoren diese letzteren Anhäufungen aus individuellen, räumlich getrennten Theilchen (den chemischen Atomen) bestehend denken oder ob sie auch hier dem Augenscheine vertrauend eine stetige Raumerfüllung durch die betreffende Materie annehmen, ist von ihnen wohl nirgend bestimmt ausgesprochen. Jedesfalls stösst die Vorstellung einer stetigen Erfüllung der von einem Stoffe eingenommenen Raumes vom chemischen Gesichtspunkte aus auf ganz besondere Schwierigkeiten. In der That müsste man ja dann annehmen, dass z. B. der ganze Raum eines Glases Wasser sowohl von Wasserstoff als von Sauerstoff stetig erfüllt wäre und dass sich durch gewisse Einwirkungen diese beiden Stoffe wieder trennten.

Diese besonders gearteten Massenanhäufungen, die Körper im gewöhnlichen Wortsinne, wie z. B. Sonne und Mond, wirken nun bekanntlich nach der älteren, hier vertretenen, Anschauungsweise in die Ferne anziehend aufeinander, aber eben diese Anschauungsweise scheint manchen Geistern anstössig zu sein. Sie glauben die Fernwirkung als einen blossen Schein betrachten zu sollen, welchem als Wesen ein ganz anderer Vorgang zu Grunde liegt, nämlich die Fortpflanzung von Energie durch ein den Zwischenraum stetig füllendes Medium und diese Fortpflanzung erfordere Zeit. Der Gedanke, dass die anziehende oder abstossende Einwirkung zweier Massentheilchen aufeinander sich vom einen zum anderen mit endlicher Geschwindigkeit fortpflanze, ist zuerst ausgesprochen mit Beziehung auf elektrische Massentheilchen, um die elektrodynamischen und Induktionserscheinungen zu erklären, deren Erklärung nach *Weber's* Gesetz einigen Mathematikern und Naturforschern nicht zu genügen schien; und zwar wurde von ihnen die Fortpflanzung nicht durch ein materielles Medium vermittelt gedacht. So berührt auch die Forscher sind, welche an eine Zeit beanspruchende Fortpflanzung der beschleunigenden Kräfte von einem materiellen Theilchen zum anderen gedacht haben, so kann ich doch nicht umhin, diesen Gedanken als einen unlogischen zu bezeichnen, wenn, wie es bei den Erklärungsversuchen der elektrischen Erscheinungen geschehen ist, behauptet wird die Kraft resp. das Potential pflanze sich ohne Vermittelung eines Mediums mit endlicher Geschwin-

digkeit durch den Raum fort. In dem Begriffe der beschleunigenden Kraft, welcher Action und Reaction umfasst, und im Begriffe der potentiellen Energie (des Potentials) ist ja die Entfernung der beiden in Wechselwirkung stehenden Massen schon mitgedacht. Diese Grössen sind nicht an einem bestimmten Orte, wie das von einem Quantum kinetischer Energie allerdings gesagt werden kann. Kraft resp. Potential sind eben gegeben durch die räumliche Beziehung zweier Orte. Da hat also die Aussage, das Potential oder die Kraft schreite vom einen Orte zum andern fort, gar keinen Sinn. Diese Behauptung wird nicht entkräftet durch die Thatsache, dass sich die fragliche Annahme mathematisch in einer Weise formuliren lässt, dass sich dieselben Bewegungsgleichungen ergeben wie aus *Weber's* Gesetz.

Man könnte den Bedenken, die sich gegen eine Fortpflanzung der Kraftwirkung in der Zeit erhoben habe, entgegen halten, dass bei der Fortpflanzung von Oscillationen wie z. B. des Lichtes auch die an eine bestimmte Stelle des Raumes gelangende Energiemenge abhängig ist von der Entfernung des aufnehmenden und des aussendenden Ortes und dass doch ein gleichfalls von dieser Entfernung abhängige Zeit zur Uebertragung der Energiemenge gebraucht wird. Aber dieser Fall hat doch nur sehr wenig Aehnlichkeit mit dem Falle der Gravitation und elektrischen Anziehung (resp. Abstossung), denn bei jenem findet keine der Aktion des leuchtenden gleiche Reaktion des beleuchteten Körpers statt. Bei der Wellenfortpflanzung in einem homogenen Medium trifft auf einer bestimmt gelegenen Flächeneinheit in der Zeiteinheit dasselbe Quantum von Energie ein, mag hinter dieser Flächeneinheit ein absorbirender Körper liegen oder nicht. Der Unterschied ist nur der, dass im ersteren Falle die Energie im Medium weiter schreitet, während sie im zweiten in andere Formen etwa in Wärme verwandelt wird. Ueberdiess pflanzt sich bei der Ausstrahlung von einem Körper Energie nach allen Seiten hin fort, auch nach den Theilen des Raumes, wo sich keine mit dem ausstrahlenden in Wechselwirkung stehenden Körper befinden.

Der Versuch, die anziehende oder abstossende Wechselwirkung von Körpern durch eine Art von Energiestrahlung durch ein zwischenliegendes materielles Medium zu erklären,

kann vielleicht nicht als a priori widersinnig bezeichnet werden, wie die Annahme einer Zeit erfordernden Fortpflanzung anziehender oder abstossender Kräfte von Körper zu Körper durch den leeren Raum, aber man müsste jedenfalls die abenteuerlichsten Hypothesen ersinnen, um auf diesem Wege z. B. die Thatsache zu erklären, dass die Geschwindigkeiten von Mond und Erde gewisse Veränderungen erleiden, welche gesetzmässig verknüpft sind mit den Aenderungen ihrer Entfernung von einander. Mir ist auch völlig unbegreiflich, wie man zu dem Bedürfniss kommt, dafür nach Erklärungen zu suchen, statt in den gesetzlichen Verknüpfungen von Geschwindigkeitsänderungen der Massen mit ihren Entfernungsänderungen das Erklärungsprincip aller Erscheinungen zu finden.

Ich hoffe in diesen Betrachtungen gute Gründe dafür beigebracht zu haben, dass nur eine Vorstellung vom Wesen der Materie Erfahrung möglich macht, d. h. es möglich macht, alle Erscheinungen in einen durchgängigen gesetzlichen Zusammenhang zu bringen. Diese Vorstellung besteht, um es noch einmal zu wiederholen, darin, dass die Materie in endliche Mengen vertheilt in mathematischen Punkten existirt, welche sich so bewegen, dass die Aenderungen ihrer Geschwindigkeit (also auch die Aenderungen ihrer kinetischen Energie) nach gewissen Gesetzen verknüpft sind mit der Aenderung ihrer gegenseitigen Lage (oder der potentiellen Energie des Systemes). Ein materieller Punkt in dieser Vorstellung ist natürlich nicht etwa ein Atom im Sinne der Chemie. Ein solches wird vielmehr aufzufassen sein als ein sehr stabiles System von vielleicht vielen Millionen materieller Punkte. Am ersten entspricht vielleicht die Idee, welche man sich von einem elektrischen Theilchen macht, der Vorstellung vom einfachen materiellen Punkte. Denkt man sich die Wechselwirkung dieser Theilchen nach Massgabe des *Weber'schen* Gesetzes, so ist — wie *Weber* selbst schon gezeigt hat — aus solchen der Aufbau von stabilen Systemen denkbar, in welchen die einzelnen mit kolossalen Geschwindigkeiten umeinander wirbeln. Solche Systeme könnten nun eben die ponderablen Atome sein. Dass diese Systeme, wenn man nur einige durchaus nicht anstössige Hilfsannahmen macht, bei mässigen Geschwindigkeiten ihrer Schwerpunkte in messbaren Entfernungen nach dem Gravitationsgesetze aufeinander wirken müssten, ist ohne Weiteres zu sehen. Es

könnte aber sehr wohl einer vorgeschrittenen mathematischen Analysis gelingen, zu zeigen, dass solche Systeme auf Grund des Weber'schen Gesetzes in gewissen, sehr kleinen Entfernungen gar nicht, und in andern abstossend aufeinander wirken müssten. Es liesse sich vielleicht sogar zeigen, dass sich die Systeme in solchen sehr kleinen Entfernungen von einigen Seiten anziehen, von andern abstossen und dass sich so stabile Systeme zweiter und höherer Ordnung in gewissen Gestaltungen aus ihnen aufbauen könnten, womit die chemische Valenzenlehre sich erklärte.

# Die Hauttransplantation nach Thiersch.

Von

Dr. MAX JUNGENGEL,

Assistenzarzt der chirurgischen Klinik.

(Mit Tafel V. u. VI.)

Die Möglichkeit, Hautdefecte von fast beliebiger Grösse durch stiellose Lappen aus entfernten Körperteilen sicher zu überhäuten, ist eine Errungenschaft der jüngsten Zeit; sie ist zum guten Teil eine Frucht der Bemühungen, das Problem der Wundheilung mikroskopisch-anatomisch zu erklären. *Thiersch*, der Meister auf diesem theoretischen Gebiet, hat auch für das praktische Bedürfnis neue Wege eröffnet und selbst als erster erfolgreich betreten. Wenn von Transplantation gänzlich abgetrennter Hautstücke die Rede ist, so hat die seiner Zeit grosses und berechtigtes Aufsehen erregende Methode von *Reverdin* nur noch historisches Interesse. Ein gleiches gilt wol von der Transplantation tierischen Materials (*Petersen*, Baratoux-Froschhaut, *Rédard*-Hühnchenhaut). Beide Methoden wurden verdrängt durch die Erfindung von *Thiersch*.

Wie aus der grossen Zal von Publicationen hervorgeht, hat sie das Interesse der Chirurgen in hohem Masse erregt und den Kranken Bedeutendes geleistet. Alle Beobachter sind einig über die Vorzüglichkeit der Methode, betonen ihre Sicherheit und vielseitige Verwendbarkeit. Die überwiegende Mehrzal der Fälle ist jedoch relativ früh publicirt, sodass über das dauernde Resultat wenig bekannt ist. Die gegenwärtige Publication verfolgt den Zweck, die Erfahrungen der hiesigen kgl. chirurgischen Klinik bekannt zu geben, besonders im Hinblick auf die Dauer des Erfolgs.

Meinem hochverehrten Chef Herrn Hofrat Professor Dr. *Schönborn* spreche ich auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank aus für die gütige Ueberlassung einer grossen Zal



operativer Fälle sowie des Gesamtmaterials der Klinik zu nachstehender Publication.

Wenn unsere Technik sich von der ursprünglichen in manchen, wie ich meine, nebensächlichen Punkten unterscheidet, so soll mit deren Aufzählung durchaus nicht eine „Modification“ empfohlen, sondern lediglich gezeigt werden, dass die Methode von *Thiersch* einzelne technische Änderungen zulässt. Das eigentliche Princip ist ja bei allen verschiedenen Anwendungsarten stets das gleiche, nämlich dünne, aber grosse Hautstreifen auf einer Wundfläche zur Anheilung zu bringen. Da dieser letzte Punct, nämlich die Beschaffenheit der zu transplantirenden Fläche wol der hauptsächlichste ist, möchte ich ihn in erster Linie besprechen. Zunächst ist ein Unterschied zu machen zwischen frischen und granulirenden Wunden. Jede frische Wundfläche kann mit Aussicht auf Erfolg durch Transplantation gedeckt werden, wenn die Blutung gestillt ist. Ligaturen sind besonders in grösserer Zahl aus naheliegenden Gründen zu vermeiden; wir kamen mit Torsionen und energischer Compression, die in manchen Fällen bis zu  $\frac{3}{4}$  Stunden durch fest angedrückte Sublimatgazestreifen ausgeführt wurde, fast immer zum Ziel. Der Nachblutung wegen wurde die *Esmarch'sche* Blutleere nie angewendet. Auf die möglichst exacte Stillung der Blutung haben wir immer sehr geachtet; denn je dünner die Blut- bzw. Fibrinschicht ist, welche sich zwischen transplantirtem Streifen und Wunde befindet, desto schneller kann eine Gefässverbindung zwischen beiden eintreten. Nur dadurch erfolgt ja die dauernde Anheilung.

Zwischen der Fähigkeit der einzelnen Gewebe, mit transplantirten Hautstreifen zusammenzuheilen, konnten wir bei unsern Fällen keinen bemerkenswerten Unterschied constatiren. Meistenteils wurde auf das Unterhautzellgewebe beziehungsweise Fascien transplantirt; dann kamen der Häufigkeit nach Muskelsubstanz, Periost, spongiöser und compacter Knochen, Sehnen, Knorpel und grosse Gefässe.

Während *Plessing* und *Garré* berichten, dass auf compactem des Periostes verlustigem Knochen niemals Streifen angeheilt seien, verfügen wir über 3 solcher Fälle (*Lier*, F. 3, *Schmidt Walburga*, H 10, *Hanselmann* H 7). Bei allen dreien wurde auf die periostlose Corticalis des Stirnbeins transplantirt — jedesmal mit gutem Erfolg. Von besonderem Interesse ist Fall *Lier* F. 3, da die Streifen auf die Compacta gesetzt wurden, nachdem das

grösstenteils necrotische Periost mit der Pincette abgezogen war. Diesen für die Theorie der Anheilung interessanten Fall werde ich weiter unten besprechen. Bei einem andern Kranken (*Stolz* B Nr. 22) wurden die necrotischen Lamellen des Stirnbeins abgemeisselt; dabei wurde die Diploë teilweise blosgelegt; sodann wurden die Streifen aufgesetzt und heilten glatt an.

*Eiselsberg* erwähnt Fälle, bei denen auf der zu transplantirenden Compacta dünne Periostlagen vorhanden waren; Fälle wie die eben erwähnten finde ich in der Literatur nicht.

In einigen Fällen wurden tamponirt gewesene Wunden transplantirt zwischen dem 2. und 8. Tage nach der Operation. Die Tamponade war mit Jodoformgaze ausgeführt worden. Dieselbe wird an der hiesigen Klinik permanent in 5% wässriger Carbol-lösung liegend aufbewahrt. In einem Fall erlebten wir eitrige Ablösung der Streifen, in den übrigen hatten wir vollen Erfolg. Besonders bemerkenswert ist Fall *Strobel*. F. 1.

Weit häufiger als frische kamen granulirende Wunden zur Behandlung. Für solche verlangt *Thiersch*, dass der Zeitpunkt abgewartet werde, in dem sich das Granulationsgewebe in eine lockere, obere Schicht mit senkrecht aufstrebenden Gefässen und eine tiefere, narbig retrahirte mit horizontal verlaufenden Gefässen differenzirt hat. Die lockere Schicht soll gründlich mit dem scharfen Löffel entfernt werden. Wir haben dies einigemale experimenti causa unterlassen und trotzdem Heilung erzielt; in diesen Fällen deutete die geringe Secretion darauf hin, dass die der Anheilung hinderliche lockere Granulationsschicht nur gering sein konnte. In der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle haben wir den zwingenden anatomischen Deductionen *Thiersch's* folgend die lockere Granulationsschicht energisch mit dem scharfen Löffel entfernt. Je gründlicher man dies macht, desto geringer ist auch die Blutung. Von besonderer Wichtigkeit ist auch uns der Grad der Secretion. Wenn wir stark secernirende Granulationen auch nach gründlicher Abschabung transplantirten, so hatten wir schlechtere Erfolge, als in den Fällen, bei denen nur geringe Secretion vorhanden war.

Zur Verminderung der Secretion verwendeten wir mit Vorteil öftere Ätzungen mit Höllenstein, Verbände mit Höllenstein oder Terpentinsalbe und vor allem Jodtinctur, die alle 2 Tage aufgepinselt wurde. Dabei wurde die Secretion vorübergehend stärker, liess aber bald bedeutend nach.

Die meisten Granulationsflächen waren zu Stande gekommen nach Operationen in nicht inficirten Geweben, Verbrennungen und Verletzungen.

Eine besondere Stelle beanspruchen diejenigen Wunden, die wegen acuter oder chronischer Infectionskrankheiten angelegt sind sowie die chronischen Geschwüre.

Für frische Wunden können nur chronische Infectionskrankheiten in Frage kommen, in praxi vorzugsweise Syphilis und Tuberculose; auf phlegmonöse Gewebe wird Niemand Transplantationen setzen wollen. Lupöse und tuberculös erkrankte Hautpartieen wurden nach gründlicher Entfernung der inficirten Gewebe theils frisch, theils granulirend mehrfach transplantiert. Luëtische Geschwüre kamen in 2 Fällen zur Behandlung. Dieselben wurden wie 3 Ulcera cruris vorher gründlich ausgeschabt. Bei Granulationsflächen, die von acut eitrigen Infectionen herrühren, haben uns mangelhafte Erfolge dahin gebracht, mit der Transplantation möglichst lange zu warten. Tut man dies nicht, so werden in vielen Fällen die Streifen partiell oder ganz eitrig abgelöst werden. Es scheint, dass das eitrig Gift ziemlich lange in den Granulationen fest gehalten wird.

Was die Technik der Operation anlangt, so kann ich den ursprünglich von *Thiersch* angegebenen Modus procedendi wol als bekannt voraussetzen; die von *Thiersch* selbst inspirirte Publication Plessings giebt eine äusserst klare, prägnante Darstellung. Ich kann mich also in dieser Hinsicht kurz fassen.

*Thiersch* scheint besonderes Gewicht darauf zu legen, dass keine Antiseptica mit der Wundfläche oder den Streifen in Berührung kommen und verwendet daher bei der Operation und den Verbandwechseln physiologische Kochsalzlösung.

Wir haben dieselbe theils experimenti causa, theils der umständlichen Sterilisirung wegen nach den ersten Versuchen fortgelassen und Antiseptica in 2% Carbol und 1% Sublimat da, wo Flüssigkeit nötig war, verwendet. So haben wir die Wundfläche mit Antisepticis überrieselt, das Messer mit Carbollösung befeuchtet, ja sogar gelegentlich die Streifen für kurze Zeit in 2% Carbollösung schwimmen lassen ohne Verschlechterung des Erfolgs. Als direct empfehlenswert möchte ich letzteres Factum freilich nicht erwähnen. Auch *Garré* und *Hübscher* glauben, dass die Anwendung von Antisepticis der Anheilung der Streifen nicht hinderlich sei. *Hübscher* (l. c.) hält die Anti-

septica sogar für unerlässlich. An der hiesigen Klinik ist die Behandlung der Transplantationen der allgemeinen Wundbehandlung conform geblieben; früher wurde antiseptisch verfahren; seit Errichtung des neuen Operationsgebäudes ist die Asepsis eingeführt. Dass wir vor der Operation das ganze Terrain energisch desinficiren, brauche ich wol kaum zu erwähnen.

Der Narcose haben wir uns nur in einigen Fällen bei den ersten Versuchen bedient, später prinzipiell nicht mehr. Die Schmerzen sind zumal bei Anlegung von feinen und langen Schnitten nur unerheblich und von kurzer Dauer, die meisten

Patienten gaben an, es sei ihnen gewesen, als ob sie schlecht rasirt würden. Sogar äusserst sensible Personen hielten ganz ruhig. Waren die Patienten vorher zu irgend einer Operation narcotisirt, so liessen wir sie während des Tamponirens aus der Narcose erwachen; denn es schien uns leichter, lange, breite und dabei feine Streifen zu gewinnen, wenn die Muskeln sich spannten, als wenn sie erschlafft waren.

Als beste Vorübung für das Schneiden der Streifen und die weiteren Manipulationen mit denselben lässt sich wol die Anfertigung mikroskopischer Präparate mittelst Rasiermesserschnitte empfehlen. Hier wie dort ist die Aufgabe dieselbe, nämlich einen gleichmässig feinen, unter Umständen grossen Schnitt zu gewinnen und ohne Faltung auszubreiten.

Die Wahl des Messers ist eine individuelle Sache; wichtig ist nur, dass es möglichst scharf ist und eine harte Schneide besitzt. Wir haben vielfach Rasiermesser benützt und sind gut damit ausgekommen. Mir persönlich ist ein Messer von nachfolgender Construction am angenehmsten:

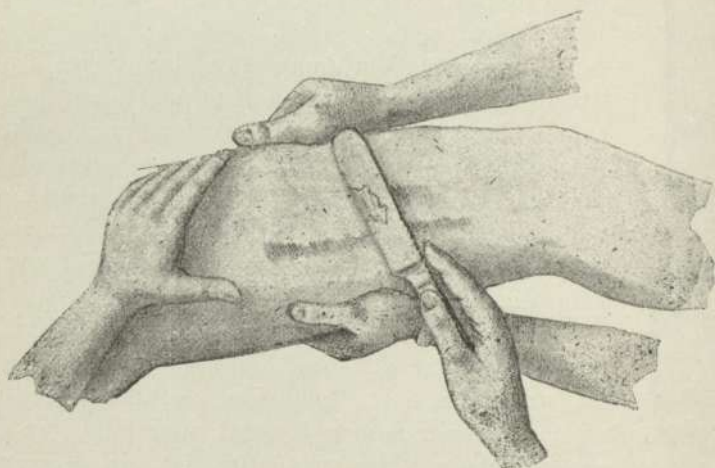
Die Klinge steht in einem 9 cm. langen Metallgriff fest, ist ziemlich schwer, inclusive Talon 14 cm. lang, 3 cm. breit; der Rücken besitzt eine Dicke von  $\frac{3}{4}$  cm. Die untere Fläche ist plan, die obere nach Art der Rasiermesser hohl geschliffen. Der Talon ist fast so breit wie die Klinge und 2 cm lang. Das vordere Ende derselben ist abgerundet und so geneigt, dass Schnitte, die in der Längsrichtung des Messers ausgebreitet sind,



direct wie von einem Spatel auf die Wunde gelegt werden können. Das Messer ist jedoch so breit, dass auch Schnitte von 30 cm Länge senkrecht zur Längsaxe desselben gelagert gut darauf haften können. Am Griffende des Rückens sind einige Riefen angebracht, auf die ich beim Schneiden den Zeigefinger lege. Die Leichtigkeit, ein solches Messer sauber zu halten, welches zudem nicht wie ein Rasiermesser anderweitig benützt werden kann, ist mir ein Grund zur Empfehlung desselben.

Auch *Garré* und *Hübscher* (l. c.) ziehen ähnliche Klingen dem Rasiermesser vor.

Zur Entnahme der Streifen benützten wir am häufigsten die vordere und besonders die laterale Seite der Oberschenkel, seltener die Streckseite des Oberarms bei demselben Individuum. Zur Transplantation von andern Menschen hatten wir nie Veranlassung, weil selbst zur Deckung grosser Defecte von demselben Individuum genügend Haut zu gewinnen ist. Einmal schnitten wir die Streifen aus einem frisch amputirten Bein. Sie heilten nicht



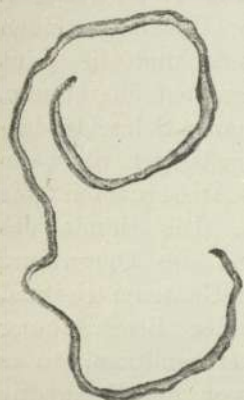
an, weil die geisteskranke Patientin den Verband abbriss. Wir haben solche Versuche nicht wiederholt und halten sie wegen der möglichen Uebertragung von Krankheiten für bedenklich. Von Leichen zu transplantiren, wie *Bartens* tat, ist wol noch bedenklicher. Die Art des Schneidens wird durch die vorstehende Figur veranschaulicht. Der Patient befindet sich in halber linker Seitenlage. Ein Gehülfe spannt mit den beiden Händen von der Innenseite her den rechten Oberschenkel oberhalb der Condylen-

gend fest umgreifend die Haut an der lateralen Seite desselben, indem er kräftig nach der Peripherie hinzieht. Der Operateur spannt mit seiner linken Hand die centrale Hautpartie. Das Griffende des Messers liegt in der Hohlhand fest wie ein Fleuret, der Zeigefinger befindet sich auf den Riefen des Rückens, der Daumen auf dem Talon. Das Messer wird beim Schneiden vorteilhafter Weise schräg wie beim Rasieren gehalten, nicht senkrecht zur Längsaxe der Extremität, wie *Hübscher* (l. c.) abbildet. Die plane Fläche des Messers muss mit der Unterlage einen möglichst geringen Winkel bilden. Das Messer und die Haut müssen mit irgend einer sterilen Flüssigkeit gut befeuchtet sein. Das Messer führe ich möglichst schnell, die ganze Schneide desselben ausbrauchend. Man schneidet so gleichmässiger, als wenn man langsam sägend (*Plessing* l. c.) vorgeht. Ausserdem ist die schnelle Messerführung weniger empfindlich. Die Hände des Gehülfen bleiben unverrückt; die linke Hand des Operateurs spannt 5–6 cm vom Messer entfernt nach dem Centrum gleitend die vor jenem gelegene Hautpartie. Aus der Beschreibung ergibt sich, dass wir den rechten Oberschenkel benützen, wo es eben zugänglich ist, und nach dem Centrum von der Peripherie aus schneiden. Nach langem Probieren fand ich diesen Modus als besonders bequem. Anfänglich benutzten wir Streifen von höchstens 10 cm Länge und 2 cm Breite. Dies empfiehlt auch *Thiersch*. Mit zunehmender Uebung versuchten wir längere und breitere Schnitte zu gewinnen. Die grösste erreichte Länge betrug 32 cm bei einer Breite von ca. 4 cm. Dies war uns aber nur möglich an Oberschenkeln, die gut gespannt eine hinreichend plane Fläche darboten.

Ich halte es mit *Hübscher* (l. c.) für vorteilhaft, möglichst grosse und breite Streifen zu schneiden. Die ganze Dauer der Operation wird dadurch erheblich abgekürzt. Das fällt zumal bei Patienten, an denen vorher schon eine längere Operation gemacht wurde, sehr ins Gewicht. Ausserdem ist die Belästigung für den Patienten bedeutend geringer, wenn mit wenigen grossen Schnitten das nötige Material entnommen wird, als wenn drei- oder viermal so oft angesetzt wird. Auch das kosmetische Resultat wird, wie ich weiter unten zeigen werde, um so besser, je weniger Streifen nötig waren.

Ueber die mögliche und zweckmässige Dicke der Streifen gehen die Ansichten noch sehr auseinander. *Thiersch* selbst

empfiehlt, die Streifen so zu schneiden, dass sie nebst den Papillen auch Teile des glatten Hautstromas enthalten, aus dem die Papillen sich erheben. *Eversbusch*, *Graser*, *Hübscher Garré* (l. c.) bevorzugen möglichst dünne Schnitte, die ausser dem Epithel gerade noch Papillenspitzen zeigen. *Plessing* (l. c.) behauptet, dass alle Angaben über feinere Schnitte als die sind, welche er selbst verwendet, auf Irrtum beruhen müssten.



Da es mich interessirte, wie dick unsere Schnitte seien, habe ich mir öfters nicht gebrauchtes Material zur mikroskopischen Untersuchung conservirt. Dieselbe ergab folgendes: Bei sehr scharfem Messer und guten Spannungsverhältnissen der Haut ist es leicht, Schnitte bis zu 1 cm Breite bei fast beliebiger Länge zu gewinnen, die nur ab und zu Papillenspitzen, sonst nur Epithel in der Malpighi'schen Schicht getroffen enthalten, wie die nebenstehende Zeichnung veranschaulicht. Doch war ich nicht im Stande, bei einer Breite von über 1 cm so feine Schnitte zu erzielen. Bei der gewöhnlichen Breite der Schnitte (2—4 cm) wurden im Centrum regelmässig die obersten Schichten des glatten Hautstromas getroffen, während nach den Rändern zu der Streifen allmählich feiner wurde. Ob es zweckmässig ist, feine Schnitte zu wählen, wird mich später beschäftigen. Das Auflegen der Streifen auf die Wundfläche ist ebenso, als ob man einen mikroskopischen Schnitt vom Spatel auf den Objectträger bringt. *Plessing* (l. c.) bringt zuvor den ganzen Schnitt in die Längsaxe des Messers, indem er ihn ausbreitet; das geht natürlich nur bei relativ kurzen Schnitten.

Bei grossen verfahren wir wie *Hübscher* (l. c.), indem wir die Schneide des Messers flach auflegten, den Streifen mit der Sonde etwas herabzogen, dann festhielten, während das Messer abgezogen wurde. Dabei entfaltet sich der vorher zusammengeballte Schnitt von selbst. Mit Pinsel und Sonde werden alsdann die Streifen glatt gelegt. Von den ersten Versuchen abgesehen haben wir immer den ganzen Defect in einer Sitzung gedeckt und nur dann eine Ausnahme gemacht, wenn es sich um sehr herabgekommene Individuen handelte. Die Streifen über-

ragten um ein Geringes die Wundränder und deckten einander dachziegelförmig. Versäumt man dies, so erzielt man unangenehme Wulstungen, unschöne Narbengitter und verzögert ausserdem die Heilung. Nach vollendeter Deckung werden die Streifen mit befeuchteten Gazestreifen fest angedrückt. Dann wird der Verband angelegt, der eventuell durch Gipsschienen gesichert wurde. Auch hier lernten wir die eminente Ueberlegenheit dieses jeder Form sich anschmiegenden Materials gegenüber präformirten Schienen schätzen. Anfänglich bedeckten wir entsprechend der Vorschrift von *Thiersch* die Transplantationsfläche mit Silkstreifen und wechselten die Verbände täglich. Dabei ergaben sich manche Unzuträglichkeiten. Die Streifen sahen an den meisten Stellen macerirt aus, klebten an andern an dem Protectiv, sodass sie gelockert wurden. Ausserdem lag uns im Interesse der Einfachheit daran, die Verbände denen conform zu gestalten, die wir sonst verwenden. So kamen wir auf Salben- und trockne Verbände. Wenn der Verband aus irgend welchem Grund häufiger gewechselt werden muss, so ist der Salbenverband sehr zu empfehlen. Wir verwenden dazu 1 cm breite Gazestreifen, die mit 80% Borwachsvaseline dick bestrichen sind und so neben einander gelegt werden, dass Secrete zwischen ihnen hindurch treten können. Darüber kommt eine mässig dicke Schicht Sublimatkrüllgaze. Dieselbe wird mit Cambricbinden fixirt. Dicke Verbände sind nicht nötig; denn die Secretion ist bei normalem Verlauf sehr gering. Solche Salbenverbände sind äusserst leicht abzunehmen, wenn die Salbe von nicht zu weicher Consistenz ist und dick aufgetragen wurde.

Auch unter den Salbenverbänden tritt eine gewisse Maceration der Epidermis ein, nur ist sie nicht so erheblich als beim Protective-Silk. Auch *Garré* (l. c.) empfiehlt Salbenverbände. *Hübscher* geölte Stanniolstreifen oder Zinksalbenmull, *Nagel* Lanolin oder durchlöchertes Gummipapier.

Wenn der Verband aus äusseren Gründen länger liegen bleiben konnte, so haben wir häufig trocken verbunden; d. h. auf die Wunde wurde feuchte, carbolisirte Jodoformgaze gelegt, eventuell nachdem eine dicke Schicht Jodoformpulver aufgestreut war. Darüber kam dann Sublimatkrüllgaze u. s. w. Während wir die Salbenverbände gewöhnlich am 3. bis 5. Tage wechselten, liessen wir die trocknen Verbände 8—14 Tage liegen. Bei diesen tritt gar keine Maceration ein; die Haut hat ein bedeu-



tend besseres Aussehen als nach Salben- oder Protectivverbänden. Eine dicke Schicht Jodoformpulver erleichtert die Abnahme des Verbandes sehr. In einigen Fällen z. B. an der Nase wurde überhaupt kein Verband angewendet. Die nur in geringem Mass gelieferten Secrete trocknen sehr rasch und schützen dann vor Infection.

Die Stellen, von denen die Streifen genommen waren, wurden mit Borsalbe oder trocken verbunden und überhäuteten sich meist in 8–14 Tagen unter einem Verband. Die Ueberhäutung ging aus leicht begreiflichen Gründen um so schneller vor sich, je feiner die Streifen geschnitten waren. Eine Narbe blieb nach Entnahme feiner Streifen nie zurück. Die betreffenden Stellen zeigen später keine Niveaudifferenzen und sind in der ersten Zeit durch ein rötliches Colorit sichtbar. Dasselbe blässt später derart ab, dass man nach einem halben Jahr kaum noch eine Verfärbung wahrnimmt. In ungefähr ein Viertel der Fälle erlitten die Narben, wenn man sie so nennen darf, eine bisweilen tiefdunkle Pigmentirung. Dieselbe blusste bei einigen Patienten wieder etwas ab, bei vielen blieb sie stationär. In allen Fällen wurde verschieden starker Haarwuchs beobachtet. In 2 Fällen, bei denen dickere Streifen zur Anwendung gekommen waren, entwickelten sich stark aufgeworfene, brettartige, Keloiden ähnliche Narben. Sollte dies öfter vorkommen, so wäre die Formirung solch dicker Streifen allerdings zu widerraten.

Die Reaction auf den Eingriff war meist gering. Häufig klagten die Kranken über brennende Schmerzen an den Defectstellen aber auch an den gedeckten Flächen, besonders wenn trockne Verbände angelegt worden waren. Salbenverbände waren den Kranken durchschnittlich angenehmer.

In einem Fall (Stenger G8) hatte die Operation 3 Stunden gedauert; die Kranke reagirte darauf mit einer Abendtemperatur von 35<sup>0</sup>, ohne aber weiteren Schaden zu nehmen. Ausser der eitrigen Ablösung der Streifen, die immer ohne Beteiligung des Allgemeinbefindens verlief und nie eine progrediente Eiterung im Gefolge hatte, beobachteten wir nie eine Infection. Interessant ist die Mitteilung von Graser (l. c.), dass ein Erysipel die Anheilung nicht störte. Die eitrige Gesamtablösung der Streifen haben wir nur 4 mal gesehen; in dem einen Fall (Hofmann A3) war nach einer Verbrennung zu früh transplantirt worden, als die Granulation noch gering und die

Secretion profus war; bei dem zweiten Patienten (D. C 19) war bei einer inficirten Säbelwunde des Vorderarms 4 Wochen nach der Verletzung die Operation vorgenommen worden; die Granulationen waren au niveau und secernirten nur wenig, zeigten aber punctförmigen, ulcerösen Zerfall. In beiden Fällen wurde gründlich desinficirt und abgeschabt; beim Verbandwechsel nach 5 Tagen war die eine Hälfte der Streifen abgelöst, die andere gelblich verfärbt; diese war nach einigen Tagen ebenfalls gelöst. In dem ersten Fall wurde nach einiger Zeit nochmals und zwar mit Erfolg transplantirt, nachdem einzelne Epithelinseln aufgetaucht waren, in dem andern Fall erfolgte in ca. 14 Tagen die Heilung spontan, ohne dass eine Epithelinsel sich gezeigt hätte. In dem 3. Fall (Höfner C3) wurde eine nach Incision einer Phlegmone entstandene Granulationsfläche transplantirt. Völlige eitrige Ablösung. Spontane Heilung. In dem letzten Fall (Vad F2) handelte es sich um die Excision eines Unguis incarnatus. Zwei Tage nach der Operation war transplantirt worden. Nach einigen Tagen war der Streifen eitrig abgelöst. Die Heilung erfolgte spontan. Partielle eitrige Ablösungen kamen mehrere Male vor, ohne dass hiebei das Gesamtergebnis gefährdet worden wäre. In 2 Fällen (Teuerkauffer, A2, Kneller G14) wurden die Streifen traumatisch ganz oder teilweise abgelöst. In dem ersten Fall führte eine erneute Operation zum Ziel, in dem zweiten erfolgte die Ueberhäutung spontan von den angeheilten Streifen aus.

Um das Schicksal der anheilenden Streifen makroskopisch verfolgen zu können, haben wir bei mehreren Kranken die Verbände täglich gewechselt. Folgendes liess sich constatiren.

Auch bei der exactesten Blutstillung bildet sich zwischen Streifen und Wunde fast immer ein durchschimmerndes Blutextravasat. Dessen Mächtigkeit hängt von dem erreichten Grade der Blutstillung ab. Das Blut gerinnt ziemlich schnell und bedingt so das Haften der Streifen; dieselben sind nach längstens  $\frac{1}{4}$  Stunde wie angeleimt. Dauert die Blutung fort, so können die Streifen natürlich ganz abgehoben werden; das ist uns zwar nicht passirt, wol aber, dass am 2. oder 3. Tage ein grosser Teil der Streifen suffundirt war. So oft dies auftrat, erfolgte eine mehr oder weniger intensive Ernährungsstörung der Epidermis; dieselbe bekam ein weissliches Aussehen und zeigte eine Menge kleiner Blasen, die mit blutig serösem Inhalt gefüllt

waren. Die Blasen platzten sehr schnell; gleichzeitig ging die Oberhaut oft in der ganzen Ausdehnung eines Streifens verloren. In manchen Fällen waren ganze Fetzen gelöst, sodass sie mit der Pincette abgezogen werden konnten. Darunter erschien dann ein feuchter Grund mit rosiger Oberfläche; wir konnten ihn anfänglich nicht sicher deuten und glaubten in mehreren Fällen, dass Misserfolge vorlägen, bis der nächste Verbandwechsel uns eines Besseren belehrte; lediglich die Hornschicht war abgegangen; was wir als rötliche, feuchte Fläche gesehen hatten, war die erhalten gebliebene Malpighische Schicht, aus der sich bald eine neue Hornschicht entwickelt hatte. Von Blutunterlaufung war nach 8 Tagen nie mehr etwas zu sehen.

Eine diesem Vorgang ähnliche Maceration der Epidermis sahen wir beim Protectiv-Verband fast regelmässig, beim Salbenverband häufig, beim trocknen Verband niemals.

Erfolgen keinerlei Störungen, so sehen die anheilenden Streifen am nächsten, ja sogar übernächsten Tage nach der Operation so ziemlich aus wie am ersten, d. h. sie zeigen, wenn sie fein geschnitten waren, einen blassrosigen Ton, der wol vom Durchscheinen des Grundes herrührt; denn die dickeren Streifen lassen das in geringerem Masse erkennen. Nach 3 bis 4 Tagen müssen die Streifen frisch rosa aussehen; häufig zeigen sie eine deutliche Injection. Was nach 4—5 Tagen noch weiss aussieht, fällt ab, allerdings häufig mit Hinterlassung einer sich rasch verbreiternden Epithelinsel.

Nach ca. 8 Tagen sind die Streifen fest mit dem Grund verbunden, sodass man sie beim Abnehmen des Verbandes bei einiger Vorsicht nicht lösen kann. Einmal passirte es doch, dass am 8. Tage beim Verbandwechsel mit der untersten Gazeschicht die sämmllichen Streifen abgenommen wurden. Dabei erfolgte eine minimale Blutung. Der Verband samt Streifen wurde einfach wieder aufgelegt. Nach 8 Tagen war die Anheilung vollendet.

Sind die Streifen angeheilt, was bei normalem Verlauf nach 8—10 Tagen erfolgt ist, so genügt es, irgend einen schützenden trocknen Verband mit Gaze, allenfalls Salbeläppchen für 8—14 Tage anzulegen. Diejenigen Teile der Streifen, welche die Ränder der benachbarten decken, trocknen ein und fallen von selbst ab.

Besonders wenn die gedeckte Fläche in irgend erheblichem Grade unter dem Niveau der umliegenden Haut war, so bemerkt

man schon nach 8 Tagen, selbst wenn die Streifen noch so glatt geschnitten und aufgelegt waren, kleine Niveaudifferenzen an denselben. Es entsteht eine grosse Zahl stecknadelknopfgrosser, unregelmässiger Prominenzen, zwischen denen kleine Einsenkungen verlaufen. Das Ganze sieht aus wie eine mit Haut bedeckte Granulationsfläche. Im Verlauf von ca. 4 Wochen erhebt sich die transplantierte Fläche immer mehr zum Niveau der umliegenden Haut; ein Ueberwuchern haben wir nie gesehen. Besteht der Grund aus gut ernährtem Gewebe, z. B. Muskulatur, so geht dieser Vorgang unter Umständen in ca. 14 Tagen vor sich; bei weniger gut ernährten Geweben ist längere Zeit erforderlich. Am längsten ist der Zeitraum, wenn auf periostlosen compacten Knochen transplantiert wurde. Hier kann eine Vertiefung bleiben.

Schon nach 14 Tagen wird die umliegende Haut herangezogen, die transplantierte Fläche verkleinert sich in ihren sämtlichen Durchmessern. Genaueres darüber wird bei Besprechung der Resultate mitgeteilt werden.

Diesen makroskopischen Veränderungen entsprechen ganz bestimmte mikroskopische Vorgänge.

Die ersten Mitteilungen über die feineren Vorgänge bei der Anheilung der *Thiersch'schen* Transplantationen auf granulirende Wunden stammen von *Karg*, durch den die von *Aeby* angebahnte Theorie der Pigmentbildung in den Epidermisgebilden wesentliche Stützen bekam. Die Anheilung der transplantierten Streifen auf Carcinome behandelt *Goldmann*. Mit der Anheilung auf frische Wunden beschäftigt sich die umfassende Arbeit *Garrés*. Vor dem Erscheinen derselben hatte ich Gelegenheit, einzelne Präparate von intercurrent verstorbenen Kranken zu untersuchen und konnte denselben mehrere experimentell gewonnene hinzufügen. Ich habe die Zahl derselben absichtlich nicht soweit ausgedehnt, wie *Garré* (l. c.) in seiner inzwischen erschienenen Arbeit dies gethan hat, da gerade die ersten Stadien der Anheilung die theoretisch und practisch interessantesten sind. Bei Amputationsfällen wurden mehrere Tage vor der Operation in verschiedenen Zeiten 1 bis 2 cm Durchmesser haltende Wunden angelegt. Dieselben wurden theils mit sehr feinen, theils auch etwas dickeren Streifen gedeckt. Kein Verband.

Nach Absetzung des betreffenden Gliedes wurden die Stückchen teilweise in *Flemming'scher* Chromosmiumessigsäure,

teilweise in *Rabl'scher* Platinchloridpicrinsäurelösung fixirt. Besonders letztere Flüssigkeit möchte ich warm empfehlen, nachdem ich sie seit zwei Jahren zur Fixirung von Tumoren etc. vielfach verwendet habe. Die Präparate werden 1 bis 2 Tage in der mehrmals gewechselten Flüssigkeit belassen, darauf in mehrfach gewechseltem, allmählich verstärktem Alcohol ausgewaschen und gehärtet. Die Flüssigkeit fixirt auch feine Kernstructuren, Mitosen, rote Blutkörperchen etc. sehr exact und erlaubt Färbungen ungefähr wie Alcoholhärtung. Die Färbungen sind haltbar. Die Präparate sind sehr viel übersichtlicher als solche, die in Chromosmiumessigsäure fixirt waren. Störend ist nur, dass bei *Rabl'scher* Fixirung die Mitosen nicht so deutlich dem Auge sich aufdrängen, als bei der *Flemming'schen* Methode. Die von intercurrent verstorbenen Kranken herrührenden Präparate wurden in *Rabl'sche*, *Müller'sche*, *Flemming'sche* Flüssigkeit und in Alcohol absolut eingelegt. Zur Einbettung diente Paraffin, Celloidin und Celloidinparaffin. Um ein Ausfallen von Gewebselementen zu verhüten, wurden die mit dem Quermesser geschnittenen Paraffinserien oder Einzelschnitte auf Objectträger mittelst Eiweissglycerin aufgeklebt. Mehrfach wurden Stückfärbungen mit *Delafield'schem* Haematoxylin eventuell in Verbindung mit stark verdünnter alcoholischer Eosinlösung vorgenommen. Dasselbe überfärbt bei richtiger Zusammensetzung nicht und giebt überaus klare Bilder. Zur Färbung der in *Rabl'scher* Flüssigkeit oder Alcohol fixirten Präparate wurde verwendet: Picrocarmin nach *Weigert*, Alauncarmin, *Böhmer'sches* Haematoxylin häufig in Verbindung mit Eosin, Picrinsäure, Naphthylen- oder Ponceaurot. Die in Chromosmiumessigsäure conservirten Stücke wurden mit Carbofuchsin, Carbolsafranin und *Flemming'schem* Safranin gefärbt.

Die von mir untersuchten Präparate umfassen die Zeit vom 1. bis zum 6. Tage nach der Operation; eines wurde  $\frac{1}{2}$  Jahr nach der Operation gewonnen. Der Boden (ich adoptire die Bezeichnung *Garrés*) bestand aus Cutis, Unterhautzellgewebe und Periost. Ich erwähne meine Beobachtungen absichtlich nur kurz, da sie im Wesentlichen die exacten Mitteilungen von *Garré* bestätigen. Am ersten Tage nach der Aufsetzung der Streifen zeigt sich zwischen denselben und dem Boden ein Blutextravasat von wechselnder Mächtigkeit. Dasselbe fehlt nur an wenigen Stellen und ist vielfach doppelt so dick als der transplantierte Streifen. Andernorts ist nur eine 3 bis 4 Blutkörperchen starke

Zwischenschicht vorhanden. Dieses Blutextravasat zeigt, besonders wenn es relativ mächtig ist, zwischen Häufchen gut erhaltener roter Blutkörperchen ein feines, zierliches Netz fädigen Fibrins. Einzelne rote Blutkörperchen zeigen bereits kleine Fettkörnchen, die durch Osmium glänzend schwarz tingiert sind. In den fixen Bindegewebszellen des Bodens unfern der Wunde, aber nicht an deren Rand, einzelne Mitosen; desgleichen in den Endothelzellen der Bodengefäße. Leucocyten massenhaft im Boden, vorzugsweise in der Nähe der Gefäße, dann zu Schwärmen geordnet. Auch das Fibrinnetz ist von Leucocyten in spärlicher Zal durchzogen; einzelne sind schon durch dasselbe hindurch in den transplantierten Streifen bis zur Hornschicht desselben gewandert. Die Leucocyten zeigen verschiedene Fragmentirungszustände; indirekte Teilungsfiguren konnte ich nicht an ihnen sehen. Der transplantierte Streifen zeigt verschiedenes Verhalten, je nachdem er Epithel oder Cutis an seiner Basis trägt. Die letztere sieht dann eigentümlich gequollen aus; in der Nähe der Gefäße häufig Leucocytenhaufen. An solchen Stellen zeigt das Epithel keine Veränderung. Da aber, wo es direct dem Boden aufliegt, zeigt es indirecte Teilungsfiguren in geringer Zal. Stellenweise ist hier gar keine Zwischensubstanz vorhanden, stellenweise sieht man, wo eine solche existirt, Fortsätze vom Epithel des Streifens in dieselbe hineintauchen. An wenigen Stellen reichen dieselben durch das Blutextravasat hindurch bis zum Bindegewebe des Bodens. Mitosen konnte ich dabei nicht finden. Trotzdem möchte ich Wucherungsvorgänge annehmen. Wenn auch für diese Annahme der Nachweis von Mitosen als stringentes Kriterium zu verlangen ist, so lehrt häufiges Suchen nach ihnen, z. B. bei rasch wachsenden Tumoren doch, dass die indirecten Kernteilungen sich mit einer dem theoretischen Raisonement spottenden, scheinbaren Regellosigkeit und Zufälligkeit vollziehen, sodass die Ausbeute für ein bestimmtes Präparat vom Glück des Untersuchers abhängt.

Die Epithelzellen des Streifens zeigen meist sehr deutliche Intercellularräume und Intercellularbrücken. Die Hornschicht ist häufig etwas gelockert.

48 Stunden nach der Operation hat sich die Sachlage insofern verändert, als zunächst das Blutextravasat und mit ihm das Fibrinnetz zu schwinden anfängt.

Das letztere scheint einfach aufgelöst zu werden. Zahlreiche rote Blutkörperchen zeigen körnigen Zerfall, sodass nur wenige noch erhalten sind. Einzelne Pigmentkörnchen werden in dieser Schicht sichtbar. Die Zahl der Leucocyten hat sich bedeutend vermehrt; sie liegen mitten in dem Blutextravasat in grossen Haufen. Manche enthalten nebst vielfach fragmentirtem Kern einzelne Pigmentkörnchen. Solche Zellen finden sich auch im Streifen und zwar in dessen Cutis und zwischen den Epithelzellen. Ich vermute, dass sie ihr Pigment auf der Durchwanderung durch das Blutextravasat aufgenommen haben.

*Karg* hat auf dies interessante Factum zuerst hingewiesen und die Hypothese ausgesprochen, dass die mit Pigment beladenen Zellen im Epithellager zerfallen und diesem gewissermassen zur Nahrung dienen. Die Gefässbahnen der Streifencutis sind an vielen Stellen geradezu umschwärmt von Leucocyten. *Garré* (l. c.) glaubt, dass dieselben vorzugsweise diesen Weg zur Einwanderung benützen.

Das Epithel des Streifens zeigt da, wo ihm noch Cutis unterliegt, häufig indirecte Teilungsfiguren. Wo aber das Streifenepithel dem Boden aufliegt, zeigt es kolbige Auswüchse mit vielfachen Mitosen. Wo das Epithel des Wundrandes mit dem des Streifens zusammenstösst oder wo 2 Streifen dies tun, ist bereits die Verbindung eingetreten. Wahrscheinlich widerstehen solche, offenbar fest haftende Stellen der eventuellen eitrigen Ablösung und tauchen dann später als Epithelinseln wieder auf.

Die Hornschicht des Streifens zeigt erhöhte Lockerung. Die Intercellularbrücken werden deutlicher und es macht den Eindruck, als ob alle Intercellularräume ad maximum mit Plasma gefüllt wären. An vielen Stellen finden sich im Epithel des Streifens, doch vorwiegend wenn derselbe Cutis enthält, cystische Degenerationen, auf deren Aehnlichkeit mit Brandblasen, Variolapusteln *Garré* hinweist. Man findet übrigens solche Vorgänge häufig bei alten Beingeschwüren im Epithel in der Nähe des Ueberhäutungsrandes — wol als Ausdruck einer Ernährungsstörung. Diese Degenerationen nehmen zu, sodass oft am 3. Tag die ganze Epidermis bis auf die *Malpighi'sche* Schicht sich ablöst.

Von den epithelialen Elementen des Bodens z. B. Haarbälgen ragen vom 3. Tag an zapfenförmige Fortsätze ins Exsudat hinein. Ich beobachtete in denselben Mitosen, die *Garré* vermisste. In dem Boden nahe der Zwischenschicht und in derselben einzelne Fibroblasten, die an ihren grossen, blassgefärbten Kernen erkennbar sind.

In den nächsten Tagen schwindet das Blutextravasat immer mehr, sodass z. B. am 6. Tage nichts mehr vorhanden ist. Während an einzelnen Stellen, wo das Streifenepithel direct auflag, dasselbe wucherte und mit oder ohne vorherige Intercalirung einer Fibrinschicht mit dem Boden verklebte, wird meistens, wenn *Cutis* auflag, immer, dem Blutextravasat ein Keimgewebe substituirt, welches von sehr verschiedener Mächtigkeit sein kann. Der Bildung desselben gehen zahlreiche Mitosen an den fixen Bindegewebszellen und den Endothelzellen der Gefässe voraus; dies sieht man am 3. Tage schon sehr deutlich. Diese Mitosen nehmen zu, während die Wanderzellen verschwinden. Ich möchte übrigens das Wort „Teilung der fixen Zellen“ nur mit Vorsicht gebraucht haben; denn es ist einer sich teilenden Zelle doch nicht so ohne weiteres anzusehen, woher sie stammt.

Ob das Granulationsgewebe sich aus Wanderzellen bilden kann, oder ob vorwiegend, vielleicht nur die fixen Zellen sich daran beteiligen, ist seit langem Gegenstand der Controverse. Gegenwärtig scheint mit *Baumgarten* und *Ziegler* die Mehrzahl der Forscher die letztere Ansicht für die berechtigtere zu halten.

Das Granulationsgewebe enthält Spindelzellen, einzelne Rundzellen, Riesenzellen und vorwiegend neugebildete Gefässe, die aus den alten durch Sprossung entstanden sind. Einzelne aus den Bodengefässen stammende Sprossen sieht man schon am 3. Tag im Fibrinnetz. *Garré* glaubt, dass die Gefässe vom Boden aus in den Streifen einwuchern und sich dort teilweise mit den nicht schon verödeten des Streifen-cutis durch Inosculation verbinden. Dieser Vorgang vollzieht sich erst vom 3. Tag an. Soweit ich mir in dieser sehr diffiilen Frage, über die sich auch *Garré* mit Reserve ausdrückt, ein Urteil zutrauen darf, kann ich *Garré* nur beistimmen.

An einem Präparat (cfr. Fig. 4) konnte ich schon nach 84 Stunden bei Benutzung dicker Microtomschnitte eine ausgiebige



Verbindung der Streifen- und Cutisgefässe nachweisen, während an andern nach 72 Stunden (cfr. Fig. 2) erst die Anfänge zu constatiren waren. Offenbar bestehen darin Differenzen.

Von grossem Einfluss ist jedenfalls die Mächtigkeit des Blutextravasats; denn die Gefässe müssen ja durch dasselbe hindurch wachsen; das werden sie aber um so schneller können, je geringer dasselbe ist.

Der exacteste Nachweis der Gefässverbindung ist natürlich die Injection, deren Technik eben leider zu grosse Ansprüche erhebt.

Ist die Gefässversorgung eingetreten, so gewinnt das Streifenepithel ein verändertes Aussehen. Die Intercellularräume werden enger, die cystischen Degenerationen verschwinden. Nach Abstossung der obersten Schichten hat sich ein neues Stratum corneum gebildet, dessen Oberfläche jedoch für die erste Zeit eine rissige Beschaffenheit hat. An vielen Stellen des Epithel-lagers findet sich körniges Pigment in den Zellen. Die Quellung der Streifen-cutis verschwindet.

Während die intercalirte Granulationsschicht allmählich sich in Narbengewebe umwandelt, verschwinden auch die Riesenzellen. Was diese anlangt, so konnte ich Theilungen irgend welcher Art mitotische oder amitotische nicht an ihnen finden.

Später ist die transplantirte Haut durch eine mehr oder minder starke Schicht von Narbengewebe mit dem Boden verbunden. In den obersten Schichten desselben findet man vom Deckepithel getrennte (Serienschnitte), sonderbare kolbige, epitheliale Gebilde, wol die einst gewucherten Reste von Haar-bälgen und Drüsenelementen. Bezüglich näherer Beschreibung vergl. die Beschreibung des Falles S. C. 28.

In Uebereinstimmung mit *Garré* ziehe ich aus der mikroskopischen Untersuchung folgende Schlüsse für das praktische Handeln:

1. Der transplantirte Streifen kann mehrere Tage durch plasmatische Circulation ernährt werden. Auch die practische Erfahrung und die Experimente *Goldmann's* sprechen dafür, dass fürs erste keine directe Gefässverbindung existirt. So sind bei tampornirten Wunden die Gefässe grösstentheils verschlossen, bei compactem Knochen nach fast blutlosem Abziehen des necrotischen Periosts

überhaupt wol sehr wenige vorhanden, welche sich direct mit den Streifengefässen verbinden könnten.

In wie weit die einwandernden, teilweise pigmentführenden Leucocyten dabei eine Rolle spielen, wage ich nicht nach irgend einer Richtung zu entscheiden. Dünne Streifen werden jedenfalls leichter bis zur Gefässneubildung sich fristen können als dickere. Streifen, die grösstenteils aus Epithel bestehen, können directe Verklebungen eingehen, empfehlen sich also besonders, wenn Boden bepflanzt werden soll, der schlecht ernährt ist, oder erfahrungsgemäss langsam Granulationen liefert. In Berücksichtigung dieses Umstands haben wir compacten Knochen, dessen Oberfläche nur einige wenige Blutpunkte lieferte, mit möglichst feinen Streifen gedeckt und wol nur dadurch in den 3 Fällen Erfolge erzielt.

Dies ist aber der einzige mir bis jetzt vorgekommene Fall, bei dem ich die Anwendung so feiner Streifen für nötig halten möchte; sonst nehmen wir immer Streifen, die Papillenspitzen und glattes Hautstroma enthalten; denn sie lassen sich viel leichter, sicherer und in grösseren Dimensionen gewinnen. Wie dick die Streifen sein dürfen, um eben noch anheilen zu können, wäre eine der weiteren klinischen Untersuchung werthe Frage. Dicke Streifen werden nur auf gut ernährtem Boden anheilen können, der rasch Gefässe bilden kann. Da jedoch die Vertiefungen der transplantirten Haut sich allmählich doch zum Niveau der umliegenden Haut von selbst heben, ferner die auf gut ernährtes Gewebe gesetzten Streifen, auch wenn sie fein waren, später sehr dauerhaft sind, glaubten wir nicht, die Anheilung durch Anwendung dicker Streifen im concreten Fall gefährden zu sollen.

2) Die Blutung muss möglichst exact gestillt werden; denn ein mächtiges Blutextravasat wird langsamer durch die aus dem Boden sprossenden Gefässe durchwachsen als eine nur dünne Schicht. Erfolgt aber die Gefässverbindung nicht im richtigen Zeitpunkt, so wird wahrscheinlich die plasmatische Circulation nicht mehr für die Streifen genügendes Ernährungsmaterial liefern; die Ablösung wird die Folge sein.

In Nachstehendem gebe ich die Excerpte aus den Krankengeschichten:

## A. Verbrennungen.

1) Wudi, Michael, 18 Jahre, Schreinerlehrling aus Böhmischem Eisenstein. Eintritt 21. IV. 1887. Verbrennung aller drei Grade des r. Ober- und Unterschenkels. Von der oberen Grenze des mittleren Drittels des Oberschenkels bis zu den Malleolen in einer Länge von ca. 55 cm ist die Haut circular durch heisses Terpentinöl verbrannt. Pat. kam durch die lange Eiterung aufs äusserste herunter und machte im Winter 1887/88 einen schweren Scorbut durch. Es dauerte sehr lange, bis sich alles Necrotische abgestossen hatte. Nur langsam entwickelten sich gute Granulationen. Erst am 29. Mai 1888 konnte versucht werden, durch Transplantationen die sehr langsam vor sich gehende Ueberhäutung zu beschleunigen. Der triste Zustand des Patienten verbot eine totale Deckung in einer Sitzung. Deckung einer ungefähr 12 cm langen 8 cm breiten Fläche in der fossa poplitea mit Streifen vom linken Oberschenkel nach gründlicher Abschabung der oberen Granulationsschicht. Protective Silk-Verband. Glatte Heilung.

16. VII. An der Vorderseite des r. Oberschenkels und Unterschenkels werden zwei ungefähr  $15 \times 8$  cm messende Flächen nach Evidement in Narcose vom l. Oberschenkel gedeckt. Protective Silk. Halber Erfolg.

22. IX. Die mit Haut bedeckten Stellen sind überlagert von einer ziemlich dicken Schicht verhornter, in Schuppen sich abhebender Epidermis. Nachdem dieselbe mit der Scheere oder dem scharfen Löffel abgetragen ist, werden die ziemlich ausgedehnten Granulationsstellen (besonders grosse befinden sich an der dorsalen Seite des Unterschenkels) ausgekratzt. Die Blutung wird mittelst Compression durch eine Gummibinde gestillt. Deckung der ganzen Schabfläche vom l. Oberschenkel mit grossen Streifen. Borsalbenverband. Dorsale Gipshanschienne. Halber Erfolg. Ziemlich erhebliche Secretion!

Von den angeheilten Streifen aus fand eine reichliche Epithelbildung statt. Zu gleicher Zeit tauchten an den Stellen, wo die Streifen nicht angeheilt waren, zahlreiche Epithelinseln auf, welche sich rasch verbreiteten. Am 15. X. wurde constatirt, dass bis auf einzelne kleine granulirende Stellen die Ueberhäutung erfolgt war. Die Abschilferung der obersten Epidermislagen dauert an. Bis zum 2. XI. hatten sich die granulirenden Stellen so verkleinert, dass die grösste ungefähr den Umfang eines Markstücks zeigte. Pat. wurde andauernd mit Borwachsvaseline verbunden. Die Verbände wurden jeden zweiten Tag gewechselt. Am 30. XI. hatten sich die noch übrigen 6 granulirenden Stellen bis zu einem Durchmesser von je 2 cm verbreitert. Totale Deckung vom l. Oberschenkel auf Schabfläche. Borsalbenverband. Erfolg  $\frac{3}{4}$ .

15. XII. Von den am 30. XI. gedeckten Stellen sind die Streifen grössentheils wieder losgegangen. Granulationen grau gefärbt. Ordination von Salzbädern, die alle 2 Tage applicirt werden. Diese Medication wurde fortgesetzt bis zum 14. Februar 1889. Die Ueberhäutung machte dabei langsame Fortschritte. An einzelnen kleinen Stellen wurde die Haut immer wieder von Granulationen durchbrochen, die sich teilweise spontan wieder bedeckten. Am 14. II. waren neben einigen ca. 1 cm Durchmesser haltenden wunden Stellen 3 Granulationsflächen von ca. 2—3 cm Durchmesser vorhanden. Aussehen der Granulationen gut. Dieselben befinden sich an der medialen und ventralen Seite des Unterschenkels in der Nähe des Kniegelenks. Transplantation auf Schabfläche ohne Narcose vom r. Oberarm. Totale Deckung. Borsalbenverband. Voller Erfolg.

1. III. 89. Pat. verlässt zum ersten Mal das Bett. 3. III. An der medialen und lateralen Seite des r. Unterschenkels haben sich kleine Stellen der Epidermis in Blasenform abgehoben. Die Bläschen sind mit blutig serösem Inhalt gefüllt. Schutzverband. 7. III. Die Bläschen sind völlig eingetrocknet. Die Schuppung der Epidermis dauert an. 20. III. An der dorsalen Seite des Oberschenkels ungefähr in der Mitte befindet sich eine 2 cm Durchmesser haltende Granulationsfläche. Granulationen blass. 2 kleinere auf der ventralen Seite des Unterschenkels. Deckung vom r. Oberarm auf Schabfläche. Borsalbe. Voller Erfolg. 14. IV. Pat. verlässt völlig geheilt das Bett.

Am 18. April 1889 verliess Pat. das Spital mit nachstehendem Befund: Rechte untere Extremität im Vergleich zur linken atrophisch.

Umfang des Oberschenkels in der Mitte	R. 30	L 39 cm
„ in der Gegend des Kniegelenks		
über der Patella gemessen	„ 31	„ 33 „
„ des Unterschenkels in der Mitte	„ 19	„ 25 „
„ des Unterschenkels in der Malleolargegend	„ 24	„ 23 „

Der durch Transplantation gedeckte Defekt umfasst die Extremität circular und erstreckt sich von der oberen Grenze des mittleren Dritttheils des Oberschenkels bis zur Malleolengegend und hat eine Länge von 54 cm. Defect an allen Stellen vollständig geschlossen. Die transplantierte Haut zeigt an vielen Stellen ein silberweisses Aussehen, ist an andern Orten mehr bläulich rötlich gefärbt und zeigt allenthalben Neigung zu starker Verhornung und Abschilferung der Epidermis. Dieselbe liegt in dicken Schuppen auf und löst sich leicht ab. Hier und da sieht die Haut marmorirt aus und zeigt an der Vorderseite des Oberschenkels einige seichte längs verlaufende Falten. Nirgends ein Narbengitter. An der Grenze setzt sich die implantirte Haut gegen die gesunde durch eine strahlige, narbige Einziehung ab. Die Haut ist im Allgemeinen dünn, auf der Unterlage wenig verschieblich. Haare nirgends vorhanden. Kniegelenk R. von spindelförmiger Form; active und passive Bewegungen nur in geringem Masse im Sinne der Flexion möglich. Kniegelenk in extendirter Contracturstellung. Bei Bewegungen kein Crepitiren. Auch bei längerem Gehen und Stehen keine Oedeme, keine Schmerzen. Allgemeinbefinden vorzüglich. Aussehen blühend.

Am 15. October 1890 stellte sich Patient wieder. Er ist Auslaufer in einem Geschäft, kann ohne Beschwerden während des ganzen Tages stehen und gehen; die implantirte Haut ist niemals wund geworden. Pat. sieht blühend aus. Die transplantierte Haut hat ein weissliches Aussehen, zeigt nur noch geringe Abschilferung, ist ziemlich verschieblich. Keine Oedeme. Beweglichkeit im Kniegelenk fast rechtwinklig.

Umfang in der Mitte des Oberschenkels	R. 32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	(30)
„ über der Patella	„ 32	(31)
„ der Mitte des Unterschenkels	„ 23	(19)
„ der Malleolengegend	„ 22	(24).

Die in Klammern beigesetzten Zalen geben zum Vergleich die Masse vom 18. April 1889.

2) Teuerkauf er Ursula, 20 Jahre, Bauerstochter, Eintr. 9. IV. 1888. Geisteskrank. Patientin wollte mit ihren Kleidern brennendes Schmalz löschen, dabei fingen die Kleider Feuer. Ausgedehnte Verbrennung aller drei Grade am Rumpf und rechten Oberschenkel, in geringer Ausdehnung an den oberen Extremitäten. Nahezu  $\frac{1}{3}$  der Körperoberfläche war verbrannt. Pat. wurde in Borsalbelinnen gepackt, die täglich zweimal, auch öfter gewechselt wurden. Permanentes Bad war aus äusseren Gründen nicht möglich. Am 11. August bestand an der lateralen Seite des rechten Oberschenkels noch ein gut granulirender Defect von 20 cm Länge und 10 cm grösster Breite. Transplantation in Narcose auf Schabfläche von einem frisch amputirten Unterschenkel. Totale Deckung mit dachziegelförmig sich deckenden Streifen. Dieselben sind 5—12 cm lang, 2 cm breit. Protective Silk. 12. August. Patientin hat sich während der Nacht den Verband gelockert, teilweise abgerissen, teilweise verschoben. Ein kleiner Teil der Streifen (ca.  $\frac{1}{3}$ ) klebt noch an der Unterfläche und sieht gut aus, der grössere liegt theils zusammengeballt auf dem Defect oder befindet sich im Verband. Die zusammengeballten Streifen werden wieder ausgebreitet. Protective Silk. Nach einigen Tagen hatte Patientin sich auch den letzten Streifen abgekratzt. Die Granulationsfläche wurde mit Borvaseline weiter verbunden, und blieb in gleicher Ausdehnung bestehen bis zum 26. IX. An diesem Tag Transplantation von der Vorderseite des rechten Oberschenkels auf Schabfläche. Grösste Länge der Streifen 19 cm, grösste Breite 3 cm. Zwischen den einzelnen Streifen bleiben kleine Zwischenräume bestehen. Borsalbeverband. Anlegung einer Gipsschiene, welche mit einem breiten Gurt das Becken fixirt und an beiden Oberschenkeln bis zum Kniegelenk herabgeht. Am 3. X. wurde der Verband gewechselt — voller Erfolg. Am 18. X. wurden die zwischen bereits gedeckten Stellen übrig gebliebenen Granulationsflächen (1—2 cm breit, bis 5 cm lang) nach Abschabung in Narcose vom rechten Oberschenkel gedeckt. Dabei wurden die Stellen, von denen schon Streifen entnommen waren, wieder benützt. Totale Deckung. Borsalbeverband. Gipsschiene. 26. X. Bis auf eine kleine Stelle, die sofort gedeckt wird, sind alle Streifen angeheilt. 7. XI

Völlige Heilung. 28. XI. Austritt. Die transplantierte Haut zeigt keine Abschilferung, ist weich und glatt. Ziemliches Narbengitter. Starke Contractur. Pat. kann nur zusammengekauert gehen. Am 15. October 1890 erhielt ich von dem Arzt des Dorfes Hrn. Dr. *Thomanek* die Nachricht, dass Patientin körperlich sich wol fühle und aufrecht gehen könne. Die Contractur hat sich ganz verloren. Die Patientin fühlt nur noch eine gewisse Spannung in der transplantierten Haut. Dieselbe ist intakt geblieben.

3) *Hofmann* Kaspar, 23 Jahre, Büttner. Eintr. 3 XI. 1888. Verbrennung aller drei Grade des rechten Fusses und Unterschenkels durch siedendes Pech. 22. XI. Abschabung der stark secernirenden Granulationsfläche in Narcose. Teilweise Deckung vom rechten Oberschenkel mit 3 Streifen (10, 20, 2 cm lang, 2—3 cm breit). Borsalbeverband. T-Schiene. 20. XI. Die meisten Streifen sind eitrig abgehoben, fast völliger Misserfolg. 3. XII. Im Bereich der transplantiert gewesenen Fläche viele kleine Epithelinseln. 10. XII. Die Epithelinseln haben sich rasch ausgedehnt. Transplantation der restirenden Granulationen auf Schabfläche vom rechten Oberschenkel. Es sind 14 Streifen je circa 2—3 cm breit von folgender Länge zur totalen Deckung nötig: 21, 14, 13, 13, 7, 6, 6, 6, 5, 5, 3, 3 cm. Borsalbe. Fast voller Erfolg. 29. XII. Deckung der kleinen restirenden Granulationsflächen nach Abschabung vom rechten Oberschenkel. Salbenverband. Suspensionsschiene. Glatte Heilung. Status praes. beim Austritt (19. I. 89). Die Verbrennungsfläche ist durch die Transplantationen völlig überhäutet. Die so übernarbte Fläche umgibt den Unterschenkel im Bereich seines unteren Drittels vollständig und greift mit Ausnahme einer kleinen unverletzten Partie an der medialen Seite auf die ganze dorsale Haut des Fusses über. Die transplantierten Flächen haben eine braunrote Farbe und schilfern etwas ab.

Im Sommer 1889 wurde eine ungefähr markstückgrosse Hautstelle über dem Malleolus extern. wund, heilte aber bald. Seither fühlte sich Pat. völlig wol; die transplantierte Haut ist etwas verschieblicher geworden und schilfert nicht mehr ab.

4) *Blumm* Katharina, 20 Jahre, Dienstmädchen, Unleben. Eintr. 21. III. 1889. Austr. 6. VI. 1889. Combustio pedis L. III. ordin. Am 16. IV. wurden zwei etwa 2 cm Durchmesser haltende Granula-

tionsflächen auf dem Dorsum pedis nach Abschabung vom rechten Oberschenkel transplantiert. Salbenverband. Voller Erfolg. Am 28. V. war eine 2 cm Durchmesser haltende Stelle der nicht mit Transpl. gedeckten Narbe wund geworden und wurde nach Abschabung vom rechten Oberschenkel gedeckt. Salbenverband. Voller Erfolg.

## B. Granulationsflächen nach Operationswunden oder Verletzungen bei aseptischem Verlauf.

1) Brandenstein Georg, 58 Jahre Tagelöhner, Wohnfurt. Eintr. 17. III. 1888, Austr. 9. VIII. 1888.

(Gonitis fungosa L. — Amputatio femoris). Carcinoma labii super. et-angul. nasi L. Exstirpation des Carcinoms am 28. III. Deckung des Defects durch einen Stirnlappen, der glatt einheilte. Am 19. IV. wurde ein überschüssiges Hautstück von 8 cm Länge 3 cm Breite aus dem transplantierten Stirnlappen excidirt. Von diesem ein möglichst dünner Lappen von 6 cm Länge und 1½ cm Breite abgeschnitten und auf den gut granulirenden Stirndefect aufgelegt. Die Granulationen waren an niveau und secernirten nur wenig. Protective Silk. Glatte Anheilung.

Am 10. V. wurde aus der Naso-Labialfalte ein etwas kleineres Hautstück excidirt; von diesem wurde wie am 19. IV. ein dünner Streifen auf den granulirenden Stirndefect aufgesetzt. Ebenfalls keine Abschabung. Protective Silk. Glatte Heilung.

Am 19. VII. wurde die noch restirende Granulationsfläche abgeschabt und vom rechten Oberschenkel nach *Thiersch* total gedeckt. Protektive Silk. Glatte Heilung. Austritt 9. VIII. Stirndefect glatt überhäutet an niveau der übrigen Haut. Pat. starb am 29. IX. 1889 in seiner Heimat an Phtisis pulmonum. Die transplantierte Haut hatte sich gut erhalten.

2) Korb, 76 Jahre, Geschäftsführer, Würzburg. Carcinom der Nase und Wange. Eintr. 27. IV. 1888. Austr. 30. VI. 1888. Rhinoplastik und Wangenplastik am 5. III. 1888; Deckung des Defects durch einen grossen Stirnlappen. Am 21. IV. wurde ein circa 5 cm langes 1½ cm breites Stück aus dem eingeeheilten Lappen behufs Verbesserung der Form excidirt. Von diesem wurde ein möglichst dünner Hautstreifen flach abgetragen und



auf den gut granulirenden, wenig secernirenden Stirndefect ohne Abschabung aufgelegt. Glatte Heilung. Am 2. VI. Transplantation auf Schabfläche vom rechten Oberschenkel. Protective Silk. Glatte Heilung. 7. X. 1890. Die transplantierte Haut hat sich völlig erhalten. Schrumpfung um ca.  $\frac{1}{4}$ . Colorit etwas dunkler als das der umliegenden Haut. Verschieblichkeit.

3) Zahn Agnes, 21 Jahre, Dienstmädchen, Wenigumstadt. Eintr. 23. VI. 1888. Austr. 10. X. 1888. Verbrennungscontractur des I., II., V. Fingers der linken Hand. Verlagerung der Narben 3. VII. Transplantation der Granulationsflächen (je circa 4 cm lang, 2 cm breit) nach Abschabung vom rechten Oberschenkel am 4. VIII. in Narcose. Protektive Silk. Vollständige Heilung. Patientin stellte sich nach circa 1 Jahre wieder vor. Die transplantierten Flächen hatten sich nur wenig verkleinert, waren an niveau der übrigen Haut, zeigten geringe Runzelung augenscheinlich besonders an den Berührungsflächen der nur 1 cm breit gewesenen Streifen. Obwol Pat. schwere Arbeit — Waschen etc. — verrichten musste, war die transplantierte Haut niemals wund geworden. Contractur nicht wiedergekehrt.

4) Schleicher Michael, 18 Jahre, Fuhrknecht aus Würzburg. Eintr. 12. VI. 1888. Austr. 10. IX. 1888. Ausgedehnte Hautabreissung am rechten Unterschenkel. 5. VIII. Transplantation der 20 cm langen, 8—9 cm breiten Granulationsfläche an der Vorderseite sowie der  $10 \times 2$  cm messenden an der äusseren Seite mit grossen Streifen nach Abschabung. Dieselben werden vom linken Oberschenkel entnommen. Protective Silk. Volle Heilung.

5) Keller Margarethe, 50 Jahre, Bauersfrau, Unterleinach. Eintr. 16. VII., Austr. 25. VIII. 1888. Carcinoma mammae am 24. VII. Operirt. Der Defect wurde am 8. VIII. in Narcose vom rechten Oberschenkel transplantiert. Abschabung. Protective Silk. Glatte Heilung. Patientin starb nach einem Jahr an Recidiv.

6) Sendner Elisabeth, 51 Jahre, Tagelöhnersfrau, Gaibach. Eintr. 6. VII. 1888. Austr. VIII. 1888.

Carcinoma mammae dextr. Op. 7. Juli. Die Wunde konnte nicht ganz vereinigt werden. Der gut granulirende Defect wurde

am 8. August abgeschabt und vom rechten Oberschenkel transplantirt. Narcose. Protective Silk.  $\frac{3}{4}$  Resultat. Patientin starb am 22. I. 1889 an Recidiv.

7) Hilpert Carl, 16 Jahre, Schreinerlehrling, Gemünden. Quetschwunde der Haut über der rechten Patella. Eintr. 29. VIII. 1888. Austr. 5. X. Am 15. September wurde die 4 cm lange, 1 cm breite Granulationsfläche ohne Abschabung vom rechten Oberschenkel gedeckt. Protective Silk — dorsale Gipsschiene. Glatte Heilung.

8) Bucher Josef, 18 Jahre, Bierbrauer, Würzburg. Eintritt 2. IX. 1888. Austr. 4. X. Wieder aufgebrochene Operationswunde herrührend von der Excision einer Bursa praepatell R. Am 15. IX. wurde die Granulationsfläche (5 cm lang, 3 cm breit) abgeschabt und vom r. Oberschenkel gedeckt. Borwachssalbenverband. Dorsale Gipsschiene. Glatte Heilung.

9) Rottmann Josefa, 13 Jahre, Bauerntochter, Oberschleichach. Eintritt 7. XII. 1887. Austritt 13. IX. 1888. Necrosis tibiae sin. Fract. male sanat. Osteotomie. Am 13. September 1888 wurde eine ungefähr 2 Markstückgrosse Granulationsfläche nach Abschabung vom l. Oberschenkel gedeckt. 2 Streifen von  $5 \times 2$  cm und  $2 \times 1$  cm Protective Silk. Volles Resultat. Pat. stellte sich nach 1 Jahr wieder vor; die transplantirte Haut war etwas auf der Tibia verschieblich und hatte sich, ohne wund zu werden, erhalten.

10) Hannwacker Eva, 70 Jahre, Tagelöhnerin, Ebenhausen. Eintr. 3. VIII. Austr. 19. X. 1888. Cystosarcoma mammae dextr. (Op. 8. VIII). Die Wunde liess sich nicht ganz schliessen. Am 19. September wurde die  $8 \times 6$  cm messende Granulationsfläche nach Evidement vom r. Oberschenkel total gedeckt. Borsalbe. Volles Resultat.

11) Schneider Margarethe, 66 Jahre, Tagelöhnerin, Wipfeld. Eintr. 17. VII. 1888. Austritt 14. XI. 1888. Conquassatio pedis L. Pirogoff. An der Vorderfläche der Fersenkappe war nach partiteller Hautgangrän eine Granulationsfläche von  $1\frac{1}{2}$  Länge und 2 cm Breite entstanden. Dieselbe wurde am 25. October durch 2 sehr feine Streifen vom l. Oberschenkel gedeckt. Glatte Heilung. Am 2. August 1890 stellte sich Patientin wieder vor.

Die transplantirte Hautstelle war nie wund geworden, obwol Patientin eine ziemlich schlecht sitzende Prothese trug.

12) Herold Nicolaus, 82 Jahre, Pfründner im Juliuspital. Granulationsfläche auf dem rechten Handrücken nach Excision eines Ulcus rodens. Transplantation auf Schabfläche (Durchmesser ca 5 cm) vom r. Oberarm am 25. X. 1888. Borsalbeverband. Glatte Heilung. Gegenwärtig (October 1890) zeigt die transplantirte Haut ein etwas dunkleres Colorirt als die umliegende. Durchmesser ca. 4 cm. Keine Niveaudifferenz, keine Abschilferung. Die transplantirte Haut ist niemals wund geworden.

13) Sopp Matthaeus, 14 Jahre, Estenfeld. Eintr. 28. Sept. 1888 Austr. 6. December. Zermalmung der rechten Hand. Am 9. November befand sich an der Volarseite der Hand eine Granulationsfläche, die von der Handwurzel bis zu den Metacarpophalangealgelenken reichte. Transplantation auf Schabfläche vom rechten Oberschenkel. Borsalbeverband. Volles Resultat.

Pat. stellte sich nach ungefähr einem Jahre wieder vor. Die transplantirte Haut zeigte leichte Runzelung und dunkelrote Färbung. Trotz vielfacher Insulte entstand nie ein Defect.

14) Weisenberger Anna, 23 Jahre, Bauerntochter, Unterleinach. Eintritt 25. X. 1888. Austritt 26. XII. 1888. Abreissung der Haut am Dorsum manus l. Transplantation auf Schabfläche am 13. XI. Glatte Heilung. (Borsalbeverband.)

Befund am 20. October 1890: Länge der Transplantation 11 cm Breite 4 cm. Die transplantirte Haut ist der umliegenden in der Färbung gleich und markirt sich nur durch einzelne leicht erhabene dickere Striche (Streifengrenzen) als solche. Keine Niveaudifferenz. Keine Contractur der Finger oder der Hand. Beweglichkeit frei. Sensibilität und Temperatur der transplantirten Haut normal. Dieselbe fühlt sich seiden weich an, schilfert nicht ab. Obwol Patientin viel arbeiten musste (waschen etc.), wurde die transplantirte Haut niemals wund.

15) Oehrlein Michael, 60 Jahre, Bauer aus Lengfeld. Eintr. 4. XI. 1888 Austritt 24. XII. 1888. Carcinoma nasi et foss. canin. Deckung des durch die Exstirpation entstandenen Defects durch einen Stirnlappen am 13. XI. Stirndefect nach Abschabung am 27. XI. vom l. Oberschenkel gedeckt. Totale Deckung. Borsalbe. Glatte Heilung.

Am 12. Juni 1889 trat Pat. von neuem ins Spital ein wegen eines Recidivs, welches sich in dem auf den l. Nasenflügel etc. transplantierten Stirnlappen entwickelt hatte. Der seiner Zeit durch Thiersch'sche Transplantationen überhäutete Stirndefect ist ganz an niveau, ziemlich glatt, um  $\frac{1}{4}$  verkleinert. Auch in der Halsgend hatten sich Recidive in den Lymphdrüsen entwickelt.

Am 10. Juli wurden diese exstirpirt, ebenso das Recidiv an der Nase. Es entstand ein Defect von 4 cm Höhe, 6 cm Breite. Da wegen der umliegenden Narben Deckung durch einen gestielten Lappen nicht möglich war, wurde der Defect vom r. Oberschenkel gedeckt. Borvaseline. Volles Resultat. Pat. starb im Sept. 1889 an allgemeiner Carcinose.

Beim Austritt des Patienten (17. VII., also 7 Tage nach der Operation) hatte sich die transplantierte Fläche von  $4 \times 6$  cm auf  $3\frac{1}{2} \times 4$  cm verkleinert und fast das Niveau der umliegenden Haut erreicht, während die Vertiefung ursprünglich 1 cm betrug. Die Abschlüpfung war ziemlich erheblich.

16) N u s s e r Andreas, 21 Jahre, Müller, Donnersdorf. Eintr. 20. X. 1888. Austritt 27. II. 1889. Fractura complicat. cruris R. Am 3. XII. 1888 bestand über der Fibula eine Granulationsfläche von 4 cm Länge, 3 cm Breite. Dieselbe wurde nach Abschabung vom r. Oberschenkel gedeckt. Borsalbe. Volles Resultat. Beim Austritt des Patienten mass die transplantierte Fläche noch  $3 \times 2$  cm.

17) S c h n e l l Marie, 20 Jahre, Dienstmädchen, Nizza. Eintr. 1. X. 1888. Austritt 24. XII. 1888. Narbencontractur der rechten Hand in Dorsalflexion nach Verbrennung und daran anschliessender Phlegmone. V förmige Narbenverlagerung am 14. XI. 1888. Ein Teil des verlagerten Lappens wurde gangränös. Am 10. XII. waren alle gangränösen Teile abgestossen und durch gute Granulationen ersetzt. Die ca. 6 cm lange, 4 cm breite Granulationsfläche wurde nach Abschabung vom r. Oberschenkel gedeckt. Salbenverband. Volles Resultat. Beim Austritt der Patientin war Flexion und Extension der Finger in physiologischen Grenzen möglich. Ueber dem Handrücken eine mit der Unterlage fest verwachsene Narbe. Transplantierte Haut in keiner Weise verschieblich. Massage der Narbe empfohlen. Während der Nacht trägt Pat. eine volare Gipshanschiene, welche durch elastischen

Gummizug in volarer Richtung gegen eine erneute Dorsalcontractur sichern soll. Später nicht mehr auffindbar.

18) Bernad Barbara. 30 Jahre; Metzgersfrau, Volkach. Eintritt 15. XI. 1888. Austritt 12. X. 1889. Lymphomata colli l. Exstirpation der Drüsen am 24. XI. Es bleibt über dem Sternocleidomastoideus und median von demselben ein ziemlich grosser Defect, da erkrankte Hautpartieen mit entfernt werden mussten. Am 18. XII. wurde die über dem Sternocleidomastoideus gelegene Granulationsfläche in einer Ausdehnung von  $2 \times 3$  cm vom r. rechten Oberschenkel ohne Abschabung gedeckt. Borsalbe. Volles Resultat. Die zurückbleibende Granulationsfläche wurde am 29. XII. nach Abschabung vom l. Oberschenkel transplantiert. Borvaseline. Halber Erfolg. Totale Ueberhäutung von den bedeckten Stellen aus.

19) Seit Leo,  $2\frac{1}{2}$  Jahre. Bauernsohn, Althausen. Eintritt 10. IX. 1888. Austritt 17. XI. 1888. Pat. hatte am 2. Juni 1887 mit der rechten Hand in einen Topf siedenden Wassers gegriffen und sich so eine Verbrennung der Haut und der Finger vorzugsweise auf deren dorsaler Seite zugezogen. Im Verlauf der Heilung entstand eine Syndactylie des II., III., IV. Fingers.

Status praesens beim Eintritt:

An der rechten Hand ist die Haut auf der Dorsalseite in ihrer ganzen Ausdehnung narbig verändert. Die Narbe hat unregelmässige Form, zeigt mehrere zum Teil strahlige Züge und hat in Folge von Adhäsion mit einigen Stellen in der Tiefe an der Oberfläche ein unregelmässiges Niveau. Die Narben erstrecken sich peripher auf die Dorsalseiten sämtlicher Finger und haben zum Teil zu einer Verschiebung der Haut von der Hand auf die Finger hin, zu einer teilweisen Verwachsung der letzteren geführt. Es sind der II., III., IV. Finger mit ihren einander zugekehrten Flächen im Bereich der ersten Phalangen und des centralen Abschnittes der II. Phalangen derart mit einander verwachsen, dass der Mittelfinger zwischen Zeige- und Ringfinger volarwärts verschoben ist, indem eine narbige Hautfalte vom zweiten wie vom vierten Finger aus auf die Dorsalfläche der 1. Phalanx des Mittelfingers übergreift die Seitenfläche dieser Phalanx jedoch frei lassend. Die Finger erscheinen dadurch, dass die Schwimmhäute zwischen ihnen durch den Narbenzug nach vorne ver-

schoben sind, erheblich verkürzt, sind auch gegenüber denen der linken Hand etwas atrophisch.

Die Finger können activ gut flectirt und die Hand zur Faust geballt werden. Nur die Spitze des IV. Fingers, die durch die Verwachsung mit dem Mittelfinger auf der Dorsalseite des letzteren fixirt ist, berührt die Palma manus nicht. Streckung der Finger bis 180°. Ueberstreckung nicht soweit möglich als an der linken Hand.

Operation am 15. September 1888. Die beiden Hautbrücken, welche vom 2. und 4. Finger auf die Dorsalseite der 1. Phalanx des Mittelfingers ziehen, werden an ihrer Ansatzstelle am Mittelfinger mit dem Messer durchtrennt. Die Incisionen werden centralwärts bis zur normalen Höhe der Schwimmhäute weiter geführt, wodurch sämtliche Finger freie Beweglichkeit erlangen. Darauf werden die zwischen den klaffenden Wundrändern jetzt zu Tage tretenden Narbenzüge im subcutanen Bindegewebe an den einander zugekehrten Seiten des II. und IV. Fingers excidirt, worauf die Wundränder an diesen beiden Fingern durch Naht vereinigt werden. Am IV. Finger gelingt diese Vereinigung von der Peripherie aus fast bis zur Schwimmhaut hin, am Zeigefinger nur in der peripheren Hälfte; in der centralen ist die Spannung zu erheblich. Zu beiden Seiten des Mittelfingers bleiben jetzt je 1,5 cm breite Substanzdefecte zurück, die auf der Dorsalseite von einander nur durch einen 2 mm breiten Hautstreif getrennt sind, während die Volarfläche normale Hautbedeckung hat. Auf diese wunden Stellen werden nach Stillung der Blutung durch Compression sofort Hautstreifen transplantiert, die vom r. Oberarm entnommen sind, sodass fast die ganze Wunde mit denselben bedeckt ist. Borsalbenverband.

22. IX. Verbandwechsel. Von den transplantierten Hautstücken ist ungefähr die Hälfte angeheilt, sowol am II. wie IV. Finger und beiden Seiten des Mittelfingers. Gerade in der Tiefe der Wunde entsprechend der Schwimmhaut hat eine Anheilung nicht Statt gefunden. Hautlappen sind per primam angeheilt; Nähte werden entfernt. Trotz des Ausfalls eines Theils der Transplantationen ist das Resultat immerhin schon ein ziemlich günstiges, indem die zu beiden Seiten des Mittelfingers liegenden Hautstücke bis nahe an die Stelle der Schwimmhaut heranreichen. Borsalbenverband.

9. X. Die Wunde ist bis auf kleine Partien in den Falten zwischen den Fingern vernarbt. Von den implantirten Stücken ist die Ueberhäutung gut fortgeschritten, immerhin ist eine Wiederverwachsung der 3 Finger in den Winkeln auf ca. 0,5 cm weit zu Stande gekommen. In Narcose werden deshalb die in diesen Winkeln befindlichen Granulationen mit dem scharfen Löffel entfernt; dadurch wird die ursprüngliche Tiefe der Wunde wieder hergestellt. Diese wird aber noch durch weitere Einkerbung der narbigen Haut centralwärts vertieft. Während jetzt die Finger stark gespreizt auseinander gehalten werden, wird die ganze Wundfläche mit Hautstückchen, die vom rechten Oberschenkel entnommen sind, bepflanzt. Der erste Streifen wird jedesmal in den Wundwinkel selbst hineingelegt.

14. X. Die implantirten Hautstückchen sind fast sämtlich angeheilt bis auf einen Streifen, welcher zwischen dem III. und IV. Finger im untern Wundwinkel lag; doch reichen die an die beiden Seiten dieses Fingers gepflanzten Hautstückchen fast ganz in die Tiefe des Winkels hinein. Borsalverband.

26. X. Im untern Wundwinkel besteht zwischen beiden Fingern je eine granulirende kleine Stelle noch, auch ist durch Granulation ein kleiner Teil der Anfrischung wieder verloren gegangen. Dieser wird heute in Narcose mit dem scharfen Löffel angefrischt und mit Hautstreifen vom rechten Oberschenkel gedeckt.

31. X. Die am 26. X. neu aufgepflanzten Hautstückchen sind wiederum zum grössten Teil, doch nicht ganz angeheilt. Es besteht jetzt noch eine ganz kleine, etwa hirsekorn-grosse Granulationsstelle.

5. XI. Wunden vernarbt.

17. XI. Patient wird entlassen. In den letzten 10 Tagen trug Patient des Nachts einen Verband der Art, dass von einer den Vorderarm umgebenden Manschette eine Gummischnur von der Dorsal- nach der Volarseite zwischen dem II., III. und IV. Finger hindurchzog und im Winkel zwischen diesen einen leichten Zug ausübte. Durch den Druck dieser Schnur wurde nach 3 Tagen der Winkel zwischen dem II. und III. Finger wieder etwas wund. Die Stelle wurde mit Salbe verbunden.

Die Finger der rechten Hand sind in völlig normaler Weite von einander getrennt; nur fehlen zwischen II., III. und IV. Finger Schwimnhautfalten. Im Winkel zwischen Zeige- und

Mittelfinger besteht noch eine minimale Granulationswunde — neuerdings durch Druck der Gummischnur entstanden —, sonst zeigen die Finger überall Epithelbekleidung, sind nicht seitwärts verkrümmt, haben auch ziemlich gute, wenn auch infolge der langen Ruhigstellung noch etwas beschränkte Beweglichkeit. Patient stellte sich nicht wieder vor. Auf Anfrage hatte Herr Dr. *Husslein* in Münnerstadt Anfangs October 1890 die Güte, uns den gegenwärtigen Befund mitzuteilen. Zeige-, Mittel- und Ringfinger sind vom Metacarpus bis zum I. Internodialgelenk verwachsen. Die Hand ist zu allen Verrichtungen brauchbar.

Der Effect der operativen Behandlung war also ziemlich gering, da nur die Verwachsung kleiner Abschnitte der II. Phalangen dauernd beseitigt wurde.

20) *Tschall Anton*, 31 Jahre, Dienstknecht, Apfelbach. Eintr. 12. XII. 1888. Austr. 29. XII. 1888. Quetschwunde auf dem Dorsum pedis L. von ca. 2 cm Durchmesser. Transplantation der granulirenden Wunde nach Abschabung vom rechten Oberschenkel. Borsalbeverband. Heilung.

21) *Schmitt Michael*, 60 Jahre, Maurer, Veitshöchheim. Eintr. 16. XI. 1888. Austr. 16. I. 1889. Fract. calcanei L. Quetschwunde in der Gegend des Malleolus intern. 28. XII. Transplantation der 2 cm Durchmesser haltenden Granulationsfläche nach Abschabung vom rechten Oberschenkel. Borsalbe. Heilung. Nach 1 Jahr war die durch Transplantation gedeckte Fläche noch vollkommen intakt.

22) *Stolz, Simon*, 68 Jahre, Bauer, Betwar. Eintr. 22. IV., Austr. 7. VI. 1889. Carcinoma nasi alae dextr. Exstirpation am 2. Mai. Deckung des Defects durch einen Stirnklappen. Derselbe heilte glatt ein, der Stirndefect wurde zunächst der Granulation überlassen. Am 29. Mai hatte er sich mit guten Granulationen fast bis zum Niveau der umliegenden Haut bedeckt; frontaler Durchmesser 7 cm, sagittaler 8 cm. Inmitten des granulirenden Defects lag in Form eines Ovals von  $2\frac{1}{2} \times 6$  cm Durchmesser das von seinem Periost ganz entblösste, graubräunlich verfärbte Stirnbein bloß. Auf den Granulationen haftete von der letzten Aetzung (Arg. nitr.) her ein dünner, grauweißer, leicht abziehbarer Schorf. Abschabung der Granulationen mit dem scharfen Löffel. Der Grund der Granulationen ist ziemlich



derb und liegt in der Höhe von einigen Millimetern dem Knochen auf. Abmeisselung einer ca. 2 mm dicken Lamelle der Corticalis des Stirnbeins an der freiliegenden Stelle desselben, sodass eine gesunde, blutende Knochenwundfläche erzielt wird. In der Mitte wird die Diploë eröffnet. Die Wundfläche derselben ist rund und hat einen Durchmesser von beiläufig 1 cm. Blutung unerheblich, steht, nachdem für einige Minuten Digitalcompression angewendet worden war. Deckung des ganzen Defects nach *Thiersch* vom linken Oberschenkel mit ca.  $1\frac{1}{2}$ –2 cm breiten, sehr dünnen Hautstreifen, die dachziegelförmig sich decken. Verband mit Borvaselineläppchen. Patient reagierte auf den Eingriff in keiner Weise. Die Streifen heilten in toto glatt an, sodass am 1. Juni die ganze Wunde geheilt war. Am 7. Juni wurde Pat. völlig geheilt entlassen. Der durch Transplantation gedeckte Defect mass in frontaler Richtung 7 cm, in sagittaler 6 cm (gegen 7 und 8 cm am 29. Mai).

Pat. starb im November 1889 in seiner Heimat wahrscheinlich an Gehirnmetastase. Die transplantierte Haut hatte sich erhalten.

23) Waldmann Johann, 38 Jahre, Fuhrknecht aus Würzburg. Eintr. 27. VII. 1889. Austr. 11. IX. 1889. *Vulnera contusa capit. et dorsi.* Am 4. September bestand auf dem Hinterkopf eine Granulationsfläche von 3 cm, auf dem Rücken in der Gegend der rechten Scapula eine solche von 6 cm sagittalem, 3 cm frontalem Durchmesser. Transplantation auf Schabfläche vom r. Oberschenkel. Salbenverband. Glatte Heilung. Am 3. Sept. 1890 hatten sich die transplantierten Hautpartien nur wenig verkleinert und waren bisher völlig intakt geblieben.

24) Wallrapp Martin, 22 Jahre, Tagelöhner aus Theilheim. Eintr. 16. XI. 1889, Austr. 28. XII. 1889. Hautabreissung am r. Vorderarm. Am 19. December wurde die 10 cm lange, 5 cm breite Granulationsfläche abgeschabt und vom r. Oberschenkel gedeckt. Borsalbeverband. Anheilung bis auf eine 3 cm Durchmesser haltende Stelle, die in lebhafter Granulation sich befindet (28. XII. 1889).

25) Gessner Pauline, 21 Jahre, Dienstmädchen aus Lebnhahn. Eintr. 5. IX. 1889, Austr. 5. V. 1890. Orthopädische

Kniegelenksresection. Trockne Gangrän der Haut Transplantation der 10 cm langen, 2 cm breiten abgeschabten Granulationsfläche am 15. Februar 1890. Salbenverband. Glatte Heilung. Die transplantierte Haut war im Herbst 1890 gut erhalten.

26) W., cand. jur. Circa 4 cm Durchmesser haltender granulirender Substanzverlust der Kopfhaut nach Schlägerverletzung. Transplantation auf Schabfläche am 15. VI. 1889 vom r. Oberarm. Salbenverband. Glatte Heilung. Es bestand eine Vertiefung von ca. 1 cm. 12. X. 1890: Die transplantierte Hautstelle ist noch ca. 2 cm breit, ganz au niveau.

27) D., cand. med. Circa 3 cm Durchmesser haltender granulirender Substanzverlust der Kopfhaut nach Schlägerverletzung. Transplantation der granulirenden, um ca. 1 cm vertieften Wunde nach Abschabung am 12. November 1889. Salbenverband. Vollständiges Resultat. Am 29. Juli 1890 hat die transplantierte Hautstelle einen Durchmesser von ca.  $1\frac{1}{2}$  cm und befindet sich au niveau der übrigen Haut.

28) S., cand. med. 3 cm langer, 2 cm breiter Hautdefect auf dem Mittelkopf bereits granulirend nach Schlägerverletzung. Abschabung der Granulationsfläche und Deckung vom l. Oberarm am 12. VII. 1889. Salbenverband. Glatte Heilung. Am 2. Octbr. 1890 ist die transplantierte Stelle noch  $2\frac{1}{2}$  cm lang,  $\frac{3}{4}$  cm breit, ganz au niveau. Die Vertiefung hatte ungefähr 1 cm betragen.

29) Jäger Karl, 19 Jahre, Fuhrmann aus Würzburg. Eintritt 30. Mai 1890. Austritt 17. Juli 1890. Hautabreissung am l. Vorderarm. Am 5. Juli wurde auf Schabfläche ( $12 \times 10$  cm) vom r. Oberschenkel transplantiert. Länge der Streifen 26, 27, 8, 6 cm, Breite 3 cm. Jodoformpulver. Trockner Verband. Verbandwechsel 13. VII. Glatte vollständige Heilung. 15. September. Keine Niveaudifferenz; keine Verkleinerung der transplantierten Fläche. Dieselbe ist etwas mehr rot als die benachbarte Haut, ist seidenweich, glänzend, schilfert nur wenig ab. Beweglichkeit der Gelenke normal.

30) Mack Josef, 16 Jahre, Schweizer aus Rottenbauer. Eintritt 8. VII. 1888, Austritt 1. IX. 1888. Quetschwunden in

der Gegend des l. Trochanter maior. Am 6. VIII. waren zwei Granulationsflächen von  $8 \times 5$  cm und  $7 \times 4$  cm vorhanden. Dieselben wurden abgeschabt und vom rechten Oberschenkel gedeckt. Protective Silk. Glatte Heilung.

### C. Granulirende oder frische Wunden nach Operationen in inficirten Geweben.

1) Götz Kilian, 8 Jahre, Schreinerssohn aus Trimberg. Eintr. 6. III. 1888. Exitus let. 26. II. 1889. Multiple Knochentuberkulose, Phtisis pulmon. Weichteiltuberculose am l. Unterschenkel. Evidement am 10. V. 1888. Transplantation vom r. Oberschenkel. Totale Deckung (Fascie nirgends durchbrochen). Antisept. Verband (Jodoformgaze, Sublimatgaze, Binde). Totale Anheilung. Pat. acquirirte eine Tuberculose des l. Fussgelenks. Am 26. XI. 1888 Amputatio cruris supramalleolaris. Die durch Transplantation gedeckte Fläche blieb bis zum Tod des Patienten intakt.

2) Rützel Margaretha, 21 Jahre, Dienstmädchen, Rimpar. Eintritt 29. V. 1888. Austritt 13. XI. 1888. Pyarthros genu R. nach Durchbruch einer Bursitis praepatellaris purulenta. Arthrotomie. Die von der ursprünglichen ausserhalb des Spitals incidirten Bursitis herrührende Granulationsfläche hat am 19. Juli eine Länge von 5 cm, eine Breite von 4 cm. Transplantation auf Schabfläche. Protective Silk. Die Streifen heilten glatt an. Am 2. August hatte ein kleiner Teil der scheinbar fest angeheilten Streifen sich abgelöst. Borsalbeverband. Ungefähr die Hälfte der durch Transplantation gebildeten Haut wurde durch Granulationen allmählich durchbrochen. Am 25. August wurde von Neuem vom r. Oberschenkel auf Schabfläche transplantiert. Protective Silk. Glatte Heilung. Unter der transplantierten Haut bildete sich, nachdem dieselbe fest angeheilt war, in den tieferen narbigen Schichten ein haselnussgrosser Abscess. Derselbe wurde am 13. September 1888 incidirt. Am 18. Oktober war eine kreuzförmige 6 cm lange, 4 cm breite Granulationsfläche vorhanden. Dieselbe secernirte noch ziemlich stark und überwucherte das Niveau der umliegenden Haut. Transplantation auf Schabfläche vom r. Oberschenkel. Borwachsvaselineverband. Gipsschiene.

25. X. Die Streifen sind bis auf 4 kleine etwa 1 cm Durchmesser haltende Stellen angeheilt. Dieselben werden nach Abschabung vom rechten Oberschenkel gedeckt. Borsalbeverband. Gippschiene. Wiederum lösten an zwei Stellen die Streifen sich ab.

Am 6. XI. erneute Transplantation auf Schabfläche. Volles Resultat.

Nach  $\frac{1}{2}$  Jahr stellte sich Patientin vor. Die Streifen hatten sich gut erhalten.

3) Höfner Philipp, 52 Jahre, Erdarbeiter aus Würzburg. Eintritt 2. Aug. 1888. Austritt 10. IX. 1888. Phlegmone cruris L. Incision. Am 18. VIII. wurde die ungefähr 3 cm Durchmesser haltende Granulationsfläche vom r. Oberschenkel transplantirt. Abschabung. Protective Silk. Völlige eitrige Ablösung. Spontane Heilung.

4) Dietzer Ludwig, 21 Jahre, Zimmermann, Oberstreu. Eintritt 6. August 1888. Austritt 15. IX. 1888. Lymphadenitis tubercul. colli — Incision, Evidement 8. August. Am 24. Aug. waren zwei je 3 cm Durchmesser haltende Granulationsflächen vorhanden, die nach Abschabung vom r. Oberschenkel transplantirt wurden. Protective — Silk. Erfolg  $\frac{1}{4}$ . Spontane Ueberhäutung.

5) U., 22 Jahre, Brauer, Fürth. Eintritt 21. August 1888. Austritt 1. X. 1888. Hauttuberculose am Dorsum der rechten Hand. Evidement am 22. VIII. Am 3. September wurde die 5 cm lange,  $\frac{1}{2}$  bis 1 cm breite Granulationsfläche vom r. Oberschenkel transplantirt. Protective — Silk. Glatte Heilung.

6) Erk Georg, 37 Jahre, Tagelöhner, Neuses. .Eintr. 4. X. 1888. Austr. 28. XI. 1888. Phlegmone manus R. nach Quetschung. Transplantation auf Schabfläche (mehrere ca.  $1\frac{1}{2}$  cm Durchmesser haltende Stellen) vom rechten Oberschenkel. Borvaseline. Glatte Heilung.

7) Krieger Georg, 58 Jahre, Maurer, Maidbronn. Eintritt 17. XII. 1888. Austritt 24. II. 1889. Paraarticuläre Phlegmone der linken Kniegelenksgegend. Incision 18. XII. Transplantation einer 4 cm langen, 2 cm breiten Granulationsfläche nach Abschabung am 14. Februar 1889. Borsalbe. Glatte Heilung.

8) Monz Michael, 42 Jahre, Steinhauer, Schraudenbach. Eintritt 17. I. 1889. Austritt 16. III. 1889. Osteomyelitis et periostitis tuberc. olecran. R. Evidement am 28. Januar. Am 11. März wird eine 4,5 cm lange, 1,5 cm breite au niveau befindliche Granulationsfläche abgeschabt und vom r. Oberschenkel gedeckt. Salbenverband. Volles Resultat.

9) Schupfner Conrad, 29 Jahre, Dienstknecht, Würzburg. Eintritt 4. Mai 1889. Austritt 1. Juni 1889. Phlegmone antebrach. dextr. Incision. Am 23. V. wird die  $3 \times 2$  cm messende Granulationsfläche nach Abschabung vom r. Oberschenkel transplantirt. Borsalbe. Vollständiger Erfolg.

10) Bürger Mathilde. Eintritt 12. V. 1889, befindet sich zur Zeit noch im Spital. Zwei Granulationsflächen von je 3 cm. Durchmesser auf der Stirn und in der Gegend des proc. mastoid L. nach Evidement von Knochentuberculosen. Transplantation auf Schabfläche vom rechten Oberschenkel am 15. Juli. Borsalbe. Glatte Heilung. Zur Zeit 13. Oktober sind die transplantirten Stellen in ihrer ganzen Ausdehnung intakt geblieben, nur unbedeutend verkleinert, an niveau. Patientin wurde ausserdem wegen multipler Knochentuberculosen mehrfach operirt. Sämtliche Eingriffe sind geheilt. Patientin, die vorher sehr elend war, hat sich in hohem Masse erholt.

11) L., cand. jur. Bubo inguin. R. causa iquota. Incision 14. VI. 1889. Transplantation auf Schabfläche am 15. VII. ( $5 \times 3$  cm grosse Granulationsfläche). Borsalbeverband. Glatte Heilung. Die transpl. Haut erhob sich allmählich zum Niveau der umliegenden, verkleinerte sich dabei um  $\frac{1}{4}$  des ursprünglichen Durchmessers und war nach 1 Jahr noch ganz intakt.

12) Viering Franz, 21 Jahre, Dienstknecht, Obertheres. Eintritt 28. V. 1889. Pat. befindet sich zur Zeit noch im Spital. Multiple Knochentuberculose. Amputatio humeri L., Pirogoff L. Incision eines tuberculösen subcutanen Abscesses der rechten fossa poplitea am 5. Juni 1889. Am 13. VIII. besteht eine 6 cm lange, 3 cm breite an niveau befindliche Granulationsfläche. Dieselbe wird nach Abschabung vom r. Oberschenkel transplantirt. Salbenverband. Volles Resultat. Dasselbe ist auch gegenwärtig (12. Oktober 1890) noch erhalten. Kaum nennenswerte Verkleinerung.

13) Herbert Heinrich, 11 Jahre, Schreinerssohn, Würzburg. Eintritt 24. VIII. 1889. Austritt 25. I. 1890. Ausgebreitete Rippentuberculose. Op. 13. IX. 89. Handtellergrosse Granulationsfläche (stark secernirend!) an der Vorderseite des Thorax. Transplantation auf Schabfläche in Narcose am 7. X. vom r. Oberschenkel. Salbenverband. Resultat  $\frac{1}{2}$ . Von den angeheilten Streifen aus geht die Ueberhäutung rasch vorwärts. Mit Fisteln entlassen.

14) Goldmann Simon, 65 Jahre, Schneider, Schweinshaupten. Eintritt 26. XI. 1889. Austr. 11. XII. 1889. Pat. hatte im Anschluss an eine Schnittwunde (17. VIII. 89) des l. Vorderarms, die er sich mittelst eines Brodmessers unvorsichtigerweise zugefügt hatte, eine ausgebreitete Haut-, Fascien- und Sehnen-scheidentuberculose aquirirt. Die Erkrankung betraf das periphere Drittel der Beugeseite. Evidement am 5. Decbr. 1889. Am 11. December trat Pat. mit bereits granulirender Wunde aus, um am 6. Januar 1890 zur Transplantation wieder einzutreten. Es besteht eine au niveau befindliche 9 cm lange 3 cm breite Granulationsfläche. Geringe Secretion. Transplantation auf Schabfläche am 7. Januar. Die Sehne des palmaris longus wird dabei in einer Länge von ungefähr 3 cm freigelegt. Der Defect wird mit einem Streifen vom r. Oberschenkel gedeckt. Salbenverband. Glatte Heilung. Austritt 13. I. 1890. Infolge der langen Inactivität war die Beweglichkeit des Ellbogen und Handgelenks, sowie der Fingergelenke gering. Massage empfohlen. Am 9. September 1890 stellte sich Patient wieder vor und bot folgenden Befund dar: Die transplantierte Haut ist völlig glatt, au niveau der übrigen Haut. Auch die Färbung ist nahezu gleich, an der transplantierten Haut eine Spur dunkler. An der Uebergangsstelle trennt eine weisslich verfärbte 2—3 mm breite Hautpartie die transplantierte Stelle von der normalen Bedeckung. Die Transplantation ist völlig glatt, eben, fühlt sich seidenweich an, schilfert nicht ab, lässt sich etwas in Falten abheben. Sensibilität und Temperatur gleich der umliegenden Haut. Beweglichkeit der Gelenke fast normal. Pat. kann alle Arbeit tun; die transplantierte Haut ist niemals wund geworden. Grössenverhältnisse unverändert. Patient fühlt sich völlig wol und gesund.

15) Weidner Valentin, 52 Jahre, Bauer, Eisingen. Eintritt 12. XI. 1889. Austritt 6. II. 1890. Fract. cruris L. com-

plicat. inflammata. Incision eines subcutanen Abscesses am 19. November. Es erfolgte keine progrediente Eiterung. Am 17. Januar 1890 bestand eine 10 cm lange, 3 cm breite Granulationsfläche an der lateralen Seite der fibula. Transplantation auf Schabfläche mit einem Streifen vom r. Oberschenkel. Salbenverband. Glatte Heilung. Am 18. August stellt sich Patient wieder vor. Die durch Transplantation gedeckte Fläche ist gegenwärtig noch 9 cm lang und 3 cm breit, von etwas rosigerer Farbe wie die umliegende Haut, vollständig glatt, etwas verschieblich. Keine Niveaudifferenz. Keine Abschuppung. Die transplantierte Haut ist niemals wund geworden.

16) Leopold Leonhard, 25 Jahre, Schuhmacher, Sachsenheim. Eintritt 8. IV. 1890. Austritt 27. V. Phlegmone antibrach. L. Von der Incision 9. IV. blieb eine Granulationsfläche ( $4 \times 2$  cm) zurück, die am 9. V. nach Abschabung vom r. Oberschenkel gedeckt wurde. Salbenverband. Volles Resultat.

17) Brust Johann, 48 Jahre, Bauer, Baiersfeld. Eintritt 14. II. 1890. Austritt 2. VI. Tuberculose der bursa bicipit. cruris R. Evidement am 7. März. Am 31. V. besteht eine 10 cm lange, 2 cm breite Granulationsfläche. Dieselbe wird nach Abschabung mit einem Streifen vom r. Oberschenkel gedeckt. Salbenverband. Voller Erfolg. Pat. stellte sich im August und October (16. X) wieder vor. Die transplantierte Haut hatte sich nicht verkleinert und war völlig erhalten. Geringe Verschieblichkeit, keine Abschilferung. Keine Niveaudifferenz.

18) Staus Justine,  $2\frac{3}{4}$  Jahre, Bauerskind, Greussenheim. Eintritt 13. Mai 90. Austritt 4. Juni. Vulnus contusum inflamm. suppur. capitis. Incision 13. Mai. Am 30. Mai bestand eine 9 cm lange, 3 cm breite Granulationsfläche. Dieselbe wird nach Abschabung vom r. Oberschenkel gedeckt. Borsalbenverband. Glatte Heilung.

19) D., cand. med. Inficirte Muskelwunde (Säbelhieb) des rechten Vorderarms. Incision am 11. VI. 1890. Am 16. VII. bestand eine + förmige  $12 \times 8$  cm messende Granulationsfläche von ungefähr 2 cm Breite. Dieselbe lag im Niveau der umliegenden Haut, secernirte gering. Transplantation auf Schabfläche vom r. Oberarm. Salbenverband. Beim ersten Verbandwechsel

(nach 4 Tagen) schien die Hälfte der Streifen angeheilt zu sein; nach weiteren 3 Tagen waren alle eitrig abgelöst. Die Ueberhäutung erfolgte rasch in ca 14 Tagen von den Rändern her. Epithelinseln kamen nicht zum Vorschein.

20) Schröppel Eva, 42 Jahre, Köchin, Würzburg. Eintritt 15. VII. 1890. Austritt 25. VIII. Bursitis präpatell. suppur. R. Incision am 16. VII. Am 12. VIII. wird eine 6 cm lange, 2 cm breite Granulationsfläche nach Abschabung vom r. Oberschenkel (1 Streifen) gedeckt. Salbenverband. Voller Erfolg.

21) Pfister Johann, Dienstknecht, 62 Jahre, Theilheim. Eintritt 26 I. 1890. Austritt 26. III. 1890. Erysipelas gangränosum et bullosum brachii L. An der Streckseite und an der medialen des Oberarms wurden ausgedehnte Hautstücke gangränös. Am 26. Februar bestand eine ca. 18 cm lange, 12 cm breite Granulationsfläche. Dieselbe wurde nach Abschabung mit langen (26, 21, 22, 15, 10, 5, 4 cm) und breiten (3—4 cm) Streifen vom r. Oberschenkel gedeckt. Salbenverband. Völlige Anheilung. Beim Austritt des Patienten zeigte die transplantierte Stelle mässige Abschilferung und war fast an niveau der übrigen Haut, deren Ränder leicht aufgeworfen waren. Nirgends ein Narbengitter. Die Grenzen der einzelnen Streifen nicht sichtbar.

Pat. stellte sich nach ungefähr 4 Wochen wieder vor. Die transplantierte Haut war völlig intakt. Mündlicher Mitteilung eines Ortseinwohners zufolge war bis zum September 1890 die transplantierte Haut nicht wund geworden, obwol Patient fortwährend arbeitete.

22) Dorsch Albert, 56 Jahre, Müller, Güntersleben. Eintritt 19. Januar 1890. Austritt 24. März 1890. Erysipelas gangränosum cruris R. Am 21. Februar bestand eine ungefähr 30 cm lange, 3 bis 12 cm breite Granulationsfläche an der lateralen Seite der Kniegelenksgegend und des Unterschenkels. Transplantation auf Schabfläche vom rechten Oberschenkel. Totale Deckung. Salbenverband. Volles Resultat. Die transplantierte Haut schuppte ziemlich stark ab. Die Schuppung verschwand nach mehrfacher Aufpinselung von Ol. Rusci. Beim Austritt des Patienten war die transplantierte Haut an niveau der übrigen. Eine Verkleinerung war nicht eingetreten. Kniegelenk gut beweglich. Anfangs October 1890 war die Transplantation noch intakt.



23) Voll Magdalene, 16 Jahre, Dienstmädchen, Aschach. Eintritt: 28. II. 1890. Austritt 16. IV. 1890. Bursitis präpat. acuta purulenta L. Incision am 2. III. Am 5. IV. wurde die von der Incision herrührende 8 cm lange, 2 cm breite Granulationsfläche nach Abschabung vom l. Oberschenkel gedeckt. Borsalbeverband. Volles Resultat.

24) Eberwein Margarethe, 35 Jahre, Tagelöhnersfrau, Heidingsfeld. Eintritt 22. II. 1890. Austritt 3. V. 1890. Pararticuläre Phlegmone der rechten Kniegelenksgegend. Incision am 24. II. Am 5. IV. bestand an der lateralen Seite eine Granulationsfläche von 10 cm Länge und 3 cm Breite, an der medialen eine solche von 6 cm Länge und 2 cm Breite. Transplantation auf Schabfläche vom r. Oberschenkel. Salbenverband. Völlige Anheilung. Am 3. Mai wurde Patient entlassen. Die transplantierte Haut zeigte keine Niveaudifferenzen; keine Bewegungsbeschränkung des Kniegelenks.

25) S. 23 Jahre, cand. jur. Eintritt 24. IV. Austritt 14. VIII. 1890. Tuberculose des l. Fussgelenkes und rechten Ellbogengelenks. Atypische Resection des Ellbogengelenks am 7. III. Am 1. V. bestand eine Granulationsfläche von 8 cm Länge, 3 cm Breite. Transplantation auf Schabfläche am 1. V. Salbenverband. Völlige Anheilung des Streifens. Im Juli entwickelte sich ein Recidiv der Gelenktuberculose und der Streifen wurde an seinem peripheren Ende von einer Fistel durchbrochen. Am 2. August wurde das Gelenk von neuem resecirt. Die Incision musste durch den transplantierten Hautstreifen hindurch gelegt werden, so dass derselbe ganz zu Verlust ging. Heilung.

26) Heid Georg, 14 Jahre, Waldaufseherssohn. Eintritt 26. X. 1888. Austritt 13. III. 1889. Ankylose des linken Kniegelenks nach tuberculöser Entzündung. Resection am 15. XII. Die Nahtlinie wurde in toto gangränös. Die daraus resultirende grosse Granulationsfläche wurde nach Abschabung am 17. Januar vom l. Oberschenkel gedeckt. Trockner Verband. Erfolg  $\frac{1}{2}$ . Die totale Ueberhäutung erfolgte rasch von den angeheilten Streifen aus.

27) Leuser Anton, 11 Jahre, aus Assamstadt. Eintritt 3. IV. 1888. Austritt 9. IX. 1888. Gonitis tubercul. L. Resection

am 5. IV. 1888. Nahtgangrän. Am 2. VI. wird die daraus resultierende Granulationsfläche abgeschabt und vom linken Oberschenkel gedeckt. Die Wundfläche war 8 cm lang, 2 cm breit. Trockner Verband. Völlige Anheilung. Allmählich wurde die fest angeheilte Haut von Fisteln durchbrochen. Spaltung und Ausschabung derselben am 2 VIII. Transplantation der 5 cm langen, 2 cm breiten Granulationsfläche vom linken Oberschenkel nach Abschabung. Trockener Verband. Völlige Anheilung.

28) S. Josef, 54 Jahre, Kaufmann, Gemünden. Eintritt 15. I. 1890, starb 3. Juli 1890. Patient litt seit seinem 7. Lebensjahre an einem ausgedehnten ungefähr handtellergrossen Lupus der linken Gesichtseite. Pat. liess sich vielfach deswegen operiren, aber stets ohne Erfolg. Infolge seiner Krankheit brachte Patient es nie zu einer gesicherten Existenz und war vom Verkehr mit anderen Menschen ziemlich ausgeschlossen. Nahrungssorgen veranlassten den Patienten am 12. VII 1889 zu einem Conamen suicidii. Aus einem Revolver gab er 2 Schüsse gegen sich ab. Beide verletzten die linke Lunge, einer auch das Pericard. Am 12. October wurde Patient geheilt entlassen. Während seines Spitalaufenthaltes hatte er mehrfach die günstigen Erfolge der Transplantationen gesehen und trat am 15. Januar 1890 von neuem ins Spital ein, um seinen Lupus operiren zu lassen.

Derselbe umfasste die linke fossa canina, ging nach oben fast bis zum Rande des untern Lids und griff auf den Nasenflügel über; die äussere Grenze befand sich in der Gegend des Jochbeins. Die Oberfläche der erkrankten Hautpartie ist etwas erhaben, zeigt starke Abschilferung. Nur an wenigen kleinen Stellen oberflächliche Ulceration. Die ganze erkrankte Hautpartie schliesst nirgends gesunde Haut ein. In der Umgebung keine disseminirten Knötchen. Nirgends tiefer gehende Substanzverluste. Durchmesser  $8 \times 6$  cm. Der Fall lag also zur Operation sehr günstig. Dieselbe wurde am 14. II. in der Weise ausgeführt, dass mit einem Rasiermesser die lupösen Partien in Narcose flächenförmig abgetragen wurden. Die Dicke der excidirten Partien betrug zwischen  $\frac{3}{4}$  und 1 cm. Die nunmehr vorliegende Wundfläche bestand aus narbig verändertem Unterhautzellgewebe. Die Blutung war ziemlich beträchtlich, stand aber nach 2 Torsionen und  $\frac{1}{4}$ stündiger Compression. Der Defect

wurde nun mit 2 cm breiten Hautstreifen vom r. Oberschenkel gedeckt; dieselben bedeckten jedesmal die ganze Länge der Wunde und wurden so gelegt, dass ihre Längsrichtung den natürlichen Falten der betr. Gegend entsprach. Dachziegel-förmige Deckung. Die transplantierte Haut wird mit Borwachs-vaselinestreifen gedeckt. Die Anheilung erfolgte tadellos in der ganzen Ausdehnung. Nach 10 Tagen schon trug Patient keinen Verband mehr. Nach circa 3 Wochen war die ganze Vertiefung vollständig ausgefüllt. Die Durchmesser hatten sich um circa  $1\frac{1}{2}$  cm verkleinert. Bei Transplantation frischer Wunden erlebten wir sonst eine viel erheblichere Retraction; hier blieb sie wol in grösserem Umfange nur deswegen aus, weil wir auf Narbengewebe die Streifen gesetzt hatten.

Auch das kosmetische Resultat war brillant zu nennen. In den ersten Wochen sah die transplantierte Haut runzelig, uneben aus. Nach ungefähr 6 Wochen fiel sie durch ihre leichte Rötung auf, war völlig glatt und schilferte nicht ab. Die Berührungstellen der Streifen markirten sich als leicht prominente Linien, bewirkten aber keine Entstellung, da sie den Falten der fossa canina entsprachen. Mitte Juni tauchten in der Gegend des linken Nasenflügels unter der transplantierten Haut zwei ungefähr Stecknadelknopfgrosse, durchscheinende Knötchen auf. Wir sahen sie als Recidive an. Auf weitere operative Behandlung verzichteten wir, da Pat infolge chronischer Nephritis und Cystitis immer elender wurde. Am 3. Juli starb Pat. Die transplantierte Haut wurde 5 Minuten p. mort. excidirt und in verschiedene Härtingsflüssigkeiten eingelegt. Auch die seiner Zeit excidirten erkrankten Partieen waren sorgfältig conservirt worden. Nachstehend das Resultat der mikroskopischen Untersuchung:

1) Die bei der Operation excidirten lupös erkrankten Hautpartieen wurden theils in absolutem Alcohol, theils in *Rabl'scher* Flüssigkeit fixirt, und in Celloidin oder Paraffin eingebettet.

Die Epitheldecke ist fast allenthalben erhalten; die Hornschicht ist ziemlich verdickt, zeigt an vielen Stellen concentrisch geschichtete Kugeln, die aus zusammengeballtem Horngewebe bestehen. An der Grenzschrift der platten Epithelzellen gegen die Hornschicht massenhaft Eleidin haltende Zellen. An manchen Stellen ist die Epitheldecke sehr dünn, an andern ziemlich mächtig. Die interpapillären Einsenkungen verlaufen sehr irregulär und sind

vielfach stark in die Länge gezogen Mitosen ziemlich selten. An manchen Stellen finden sich wirkliche typische Epithelperlen; dieselben liegen direct über der Malpighischen Schicht Diese letztere ist an manchen Stellen körnig pigmentirt. Die Papillen sind fast allenthalben intakt; häufig fällt in denselben und direct unter ihnen im glatten Hautstroma eine starke Dilatation der Capillaren und der Lymphgefässe auf. Das glatte Hautstroma ist bis zur Subcutis herunter erfüllt von grosszelligen, zahlreiche *Langhans'sche* Riesenzellen enthaltenden Tuberkeln. Dieselben sind scharf von einander geschieden; jeder ist von einer ziemlich mächtigen Entzündungszone umgeben. Dieselbe besteht aus Leucocyten und narbigen Bindegewebssträngen. Ueberhaupt ist das ganze Corium in seinen tieferen Schichten narbig verändert. Die Tuberkel zeigen nirgends Verkäsung und reichen nur an wenigen Schnitten bis in die Papillen hinein. Einzelne Haarbälge, Talgdrüsen und Schweissdrüsen sind erhalten. Die Gefässe der tieferen Schichten zeigen in ihrer Umgebung häufig kleinzellige Infiltration, während die obersten Schichten erweitert und strotzend mit Blut gefüllt sind. Von dieser Stase stammte wol das bläuliche Colorit. Tuberkelbacillen sind in den Rundzellenhaufen, nicht in den Riesenzellen äusserst spärlich nachzuweisen. Angewandt wurde die *Ehrlich'sche* Methode. An einer grossen Anzahl von Präparaten fand ich 3 Bacillen.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Beschaffenheit des Schnitttrandes. Derselbe zeigt an vielen Stellen narbig veränderte Subcutis, geht aber vielfach durch lupöses Gewebe hindurch. Es wurde also nicht ganz im Gesunden operirt.

2) 5 Minuten post mortem wurde die transplantierte Haut excidirt und nach Orientirung der einzelnen Stücke in *Müller'sche* Flüssigkeit, Alcohol, *Rabl'sche* und *Flemming'sche* Flüssigkeit eingelegt. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass die genaue Grenze zwischen den transplantierten Streifen und dem Boden völlig verwischt ist. Unter den Papillen beginnt allenthalben derbes Narbengewebe, welches bis in die Subcutis reicht. In demselben zahlreiche Anhäufungen körnigen Pigments. Das Epithellager ist von normaler Mächtigkeit. Die Hornschicht ist ziemlich stark entwickelt und zeigt einzelne Hornkugeln. In der subpapillären Schicht des Coriums zahlreiche, unregelmässige Epithelkolben, die mit dem Deckepithel (Serienschnitte!) nirgends zusammenhängen. Es sind das wol gewucherte Haarbälge oder Drüsenelemente (cfr. Be-

schreibung des Anheilungsprocesses). An den meisten Stellen ist von einem Recidiv nichts zu sehen; das ist um so befremdlicher, als ja die Operationswunde vielfach durch lupöses Gewebe hindurchging. Die Gegend des Nasenflügels jedoch, an der die beiden Knötchen ante mortem sichtbar waren, erwies sich in ihren tieferen Schichten mehr oder weniger erkrankt; in den tiefsten Schichten der Narbe fanden sich lymphoide Tuberkel mit Riesenzellen ohne Verkäsung. Spärliche Tuberkelbacillen. Also war ein beschränktes Recidiv vorhanden.

29) Schmidt Barbara, 64 Jahre, Tagelöhnerin aus Eisingen. Eintr. 17. Mai 1890. Ausgebreitete Fascientuberculose des r. Oberschenkels. Evidement am 17. Juni. Transplantation auf Schabfläche (15 × 4 cm) vom l. Oberschenkel am 9. VII. Salbenverband. Halber Erfolg. Die transplantierte Haut wurde allmählich immer mehr von Fisteln durchzogen. Evidement am 3. IX. Erneute Transplantation am 10. IX. mit gutem Erfolg. Patientin befindet sich zur Zeit noch in Behandlung.

30) Pfeuffer Johann, 11 Jahre, Bauerskind. Eintr. 30. III. 1889. Austr. 6. IV. 1890. Ausgedehnter Lupus der linken Glutaealgegend. (Coxitis-Resection). Am 4. IV. 1889 wurden die lupös erkrankten Hautpartieen evidirt und mit dem Ferrum candens behandelt. Die so entstandene grosse Granulationsfläche wurde nach jedesmaliger Abschabung in 2 Sitzungen (31. V. und 27. VII. 1889) vom linken Oberschenkel gedeckt. Trockner Verband. Völlige Anheilung. Bis zur Entlassung des Kranken (6. IV. 1890) kein Recidiv.

#### D. Ulcera cruris.

1) Naser Adolf, 30 Jahre, Maurer aus Eibelstadt. Eintr. 8. VIII., Austr. 22. IX. Ulcus cruris varicosum. Transplantation des ca. 3 cm Durchmesser haltenden gut granulirenden Geschwürs nach Abschabung am 18. VIII. Protective Silk. Gute Heilung. Das Geschwür brach bald nach dem Austritt des Patienten wieder auf.

2) M. Rosa, 19 Jahre, Bauerntochter. Eintr. 11. VI. Austr. 1. X 1888. Ulcera cruris r. luëtica. Lues hereditaria. Ordin.

Kali jodatatum mit gutem Erfolg. Am 12. August wurden alle erkrankten Hautpartieen energisch ausgeschabt. Am 31. August war eine die untern zwei Drittel des Unterschenkels fast circulär umfassende Granulationsfläche vorhanden. Transplantation auf Schabfläche vom r. Oberschenkel Protective. Gipsschiene. Völlige Heilung. Nach einem Jahre stellte Pat. sich wieder vor. Die transplantierte Haut war fast au niveau der umliegenden, stark pigmentirt, niemals wund geworden.

3) S. Marg, 22 Jahre, Dienstmädchen. Lues heredit. Ulcera cruris L. luëtica. Eintr. 27. IX. 1888. Austr. 13. XI. 1888. Ordin. Kal. jodat. Empl. Ciner. Am 2. November wurde eine  $8 \times 3$  cm messende Granulationsfläche nach Abschabung vom rechten Oberschenkel gedeckt. Abschabung. Borsalbe. Heilung. Nach ungefähr 1 Jahr brachen die transplantierten Stellen auf, heilten aber nach antiluëtischer Kur. Gegenwärtig befindet sich Pat. wegen derselben Geschwüre wieder im Spital.

4) Grätz Babette, 25 Jahre, Dienstmädchen. Eintritt 8. III. 1889, Austritt 15. IV. 1889. Ulcus cruris varicosum L. Am 15. März wurde die nahezu circulär die periphere Hälfte des Unterschenkels umgebende Granulationsfläche nach Abschabung vom r. Oberschenkel gedeckt. Borsalbenverband. Volles Resultat. Pat. verliess geheilt das Spital. Nach  $\frac{1}{2}$  Jahr war das Geschwür in der alten Grösse wieder vorhanden. Patientin verzichtete auf weitere Transplantationen.

5) Schmidt Simon, 35 Jahre, Bierbrauer aus Dörrenzimmern. Eintr. 13. V. 1889. Austr. 11. VI. 1889. Pat. geriet am 26. IV. 1887 mit beiden Beinen bis zu den Knien in kochendes Bier. Die ausgedehnten Brandwunden heilten teils spontan, teils wurden sie transplantiert. Die Streifen waren von den Armen des Patienten, ferner von 3 Männern und 2 Weibern entnommen worden. Die Streifen waren ziemlich klein und sehr dick. Pat. hatte an den Oberarmen förmliche Keloide. Allmählich vernarbten die Wunden. Es blieb lange eine starke Abschilferung zurück. An der lateralen Seite des l. Unterschenkels brach die Haut wieder auf, so dass eine 6 cm lange, 4 cm breite Granulationsfläche entstand. Mit dieser trat Pat. ins Spital ein. Unter feuchtwarmen Umschlägen reinigte sich die Granulationsfläche und ver-

kleinerte sich dabei. Am 29. Mai hatte sie noch 5 cm Länge bei 2 cm Breite. Transplantation auf Schabfläche vom linken Oberschenkel. Salbenverband. Heilung. Nach  $\frac{1}{2}$  Jahr teilte Patient mit, dass er geheilt geblieben sei. Die Schuppung liess allmählich nach.

### E. Inoperable Tumoren.

1) Goldmann, 56 Jahre, Tagelöhnerin von Veitshöchheim (bei Hassfurt). Eintr. 7. IV. 1890. Austr. 25. V. 1890. Tiefgreifendes ulcerirtes Epithelialcarcinom der r. Submaxillargegend von  $8\frac{1}{2}$  cm Durchmesser. Dasselbe war bereits soweit nach der Tiefe gewuchert, dass an eine Exstirpation nicht zu denken war. Die Secretion war profus und sehr fötid. Am 14. IV. wurden die ulcerirten Schichten nach Umschneidung des Ganzen abgetragen; dabei wurde an den Rändern gesundes Gewebe blosgelegt; in der Mitte der Wunde befand sich carcinöses Gewebe in einem Durchmesser von ca. 4 cm. Transplantation vom r. Oberschenkel. Salbenverband. Glatte Heilung.

Ueber das spätere Schicksal der Pat. war leider nichts zu erfahren.

### F. Tamponirte Wunden.

1) Strobel Anna, 40 Jahre, Tagelöhnersfrau von Wipfeld. Eintritt 2. Januar 1889. Austritt 23. Februar 1889. Carcinoma mammae sin. Exstirpation desselben am 15. Januar. Es verbleibt nach Suture der Axillarwunde ein Defect von rund  $30 \times 20$  cm. Vom Pectoralis maior wurde ungefähr die Hälfte seiner Dicke entfernt. Tamponade mit Jodoformgaze. Am 23. I., also nach 8 Tagen wurden die Tampons entfernt; dabei erfolgte auch nicht die geringste Blutung. Ueber die Wunde lag ein feiner grauer Hauch ausgebreitet. Ohne dass irgend etwas (Berieselung etc.) an der Wunde geschah, wurde dieselbe mit möglichst dünnen Streifen vom l. Oberschenkel total gedeckt. Borsalbenverband. Völlige Anheilung bis auf einige ca.  $1\frac{1}{2}$  cm Durchmesser haltende Stellen. Dieselben wurden am 16. II. 1889 abgeschabt und vom l. Oberschenkel gedeckt. Glatte Heilung.

Beim Austritt der Patientin (4 Wochen nach der Transplantation) hatten sich die Durchmesser von  $30 \times 20$  cm auf  $16 \times 11$  cm verkleinert. Es bestand noch eine geringe Vertiefung bei runzlicher ungleichmässiger Oberfläche. Im August 1890 war Pat. angeblich noch recidivfrei; die transplantierte Stelle soll sich constant erhalten haben.

2) Vad Emmerich, 20 Jahre, Kaufmann aus Obernburg. Eintr. 19. I. 89. Austr. 28. II. 1889. Unguis incarnat. halluc. L. Spaltung und Extraction mit teilweiser Entfernung des Nagelbetts unter Cocaïnaesthesia und Blutleere am 21. I. Tamponade mit Jodoformgaze, da wegen der zu erwartenden Nachblutung nicht sofort transplantiert werden sollte. Transplantation vom r. Oberschenkel am 23. I. Salbenverband. Totale eitrige Ablösung. Spontane Heilung.

3) Lier Barbara, 66 Jahre, Waldhütersfrau von Altmannsdorf. Eintritt 26. VI. 1889. Austr. 21. VIII. 1889. Ulcus rodeus reg. infraorbitalis. R. Exstirpation am 16. VII. Der Defect wird durch einen grossen, gestielten Stirnlappen gedeckt. Der Stirndefect wird mit Jodoformgaze tamponiert. Am 19. VII. also nach 3 Tagen wurde der Verband gewechselt; das Periost des Stirnbeins war in einem Umfang von  $4\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$  cm bräunlich verfärbt, necrotisch und wurde mit der Pincette abgezogen, so dass in dem eben beschriebenen Bereich die Corticalis des Knochens frei von allem Periost blosslag. Auf derselben entstanden 4 kleine Blutpunkte. Der ganze Defect ( $9 \times 6\frac{1}{2}$  cm) wurde vom r. Oberschenkel mit möglichst feinen und höchstens 1 cm breiten Streifen gedeckt. Borsalbe. Völlige Anheilung. Am 21 August (ungefähr 4 Wochen nach der Transplantation) trat Pat. aus dem Spital geheilt aus. Befund folgt: Der Defect an der Stirne ist vollständig mit Haut bedeckt. Die Tiefe des Defects hat sich besonders an den Rändern bedeutend verringert. An den Stellen, wo die Streifen direct auf den seines Periostes verlustig gegangenen Knochen gesetzt waren, bedeckt eine dünne, unverschiebliche Hautschicht denselben. Diese Schicht ist gegen die umliegende Transplantation vertieft. Letztere kann mit der Fingerkuppe etwas verschoben werden. Keine nennenswerte Abschlüpfung. Die dem Knochen direct aufliegende Transplantation



ist blasser als wie die übrigen Partteen. Durchmesser des Stirn-defects  $7 \times 5$  cm (gegen  $9 \times 6\frac{1}{2}$  bei der Operation).

4) E., cand. jur. Hautabreissungen infolge Mensurverletzung.  $3 \times 2$  cm haltender Defect der Kopfhaut,  $4 \times 3$  cm messender der Stirnhaut. Pat. kam nach 2 Tagen 18. II. 1890 zur Behandlung. Transplantation vom l. Oberarm. Borsalbe. Völlige Heilung. 12. X. 1890. Verkleinerung der Durchmesser auf  $3 \times 1$  cm und  $3\frac{1}{2} \times 2$  cm. Ausgezeichnetes cosmetisches Resultat. Die Defecte waren ziemlich flach.

5) O., cand. jur. Hautabreissung infolge von Mensurverletzung.  $4 \times 2$  cm messender Defect der Kopfhaut bis auf das Periost. Transplantation nach 2 Tagen am 14. VI. 1889. Glatte Heilung. Defect nach 6 Wochen ausgefüllt. Nach 1 Jahr noch erhalten.

### G. Frische Wunden.

1) Hartmann Josef, 64 Jahre, Strohflechter, Grosslangheim. Eintritt 15. VI. 1888. Austritt 30. November 1888. Narbentropium des r. untern Augenlids. Einpflanzung eines gestielten Temporallappens am 25. August. Defect ( $5 \times 2\frac{1}{2}$  cm) vom r. Oberschenkel gedeckt. Hiezu werden 2 Streifen verwendet. Protective Silk. Glatte Anheilung. Beim Austritt des Patienten war der Längsdurchmesser unverändert, des quere um ca. 1 cm verkleinert. Ausfüllung des Defects ungefähr zur Hälfte. Anfangs August 1890 stellte Patient sich wieder vor. Längsdurchmesser 4 cm, querer 1 cm. Defect nahezu ausgefüllt. Die transplantierte Haut ist etwas runzlich, schilfert nicht ab, war niemals wund.

2) Spahn Lucie, 23 Jahre, Krankenwärterin, Rimpar. Unguis incarnatus hallucis duplex. Spaltung und Extraction der Nägel am 27. X. 1888. Teile des Nagelbetts entfernt. Transplantation vom r. Oberarm. Salbenverband. Glatte Anheilung. 15. October 1890. Die transplantierte Haut ist niemals wund geworden. Es haben sich rudimentäre Nägel wieder gebildet, die einen kleinen Teil der transplantierten Haut bedecken. Pat. hat keine Beschwerden.

3) Schneider Cyriakus, 54 Jahre, Maurer aus Wülfershausen. Eintritt 29. XII. 1888. Austritt 17. II. 1889. Carcinoma nasi. Rhinoplastik aus der Stirn am 16. Januar 1889. Defect (6 cm hoch, 4 cm breit) vom r. Oberschenkel gedeckt. Auf dem Stirnbein noch eine dünne Periostlage. Die Streifen werden je 2 cm breit in frontaler Richtung von einem Wundrand zum andern gelegt und decken sich an ihren Rändern. Borsalverband. Völlige Anheilung. Am 17. II. 1889 wurde Patient entlassen. Der durch Transplantation gedeckte Stirndefect ist noch 4 cm hoch,  $2\frac{3}{4}$  cm breit. Die oberen zwei Drittel sind vollständig au niveau der übrigen Haut, das untere Drittel liegt um einige Millimeter tiefer. Die Haut ist im Allgemeinen von gutem Aussehen, etwas rötlicher Farbe, schilfert nicht ab, zeigt aber mehrfache Niveaudifferenzen; besonders bemerkenswert sind zwei etwa 1 cm von einander entfernte, quer verlaufende Buckel, die durch die ganze Stelle hindurchziehen. Dieselben sind etwa um 1—2 mm erhaben. Am 7. Juli 1889, also fast  $\frac{1}{2}$  Jahr nach der Operation, stellte Patient sich wieder vor. Die transplantierte Hautstelle ist in ihren Breitendurchmessern gleich geblieben; der sagittale Durchmesser hat sich um  $\frac{1}{2}$  cm verkleinert. Die am 17. II. beschriebenen Buckel sind nicht mehr vorhanden, sondern markiren sich nur noch als eben erhabene, weissliche Linien. An einigen Stellen geringe Abschilferung. Die transplantierte Haut zeigt gegenüber der benachbarten keine Niveaudifferenzen, ist gut verschieblich, glatt, und nur eine Spur blasser als die umliegende.

4) Weber Jakob, 62 Jahre, Bauer aus Remlingen. Eintritt 18. VI. 1889. Austritt 20. VII. 1889. Ulcus rodens recidiv. reg. temporalis L. Exstirpation am 26. Juni. Der Defect misst  $8 \times 4$  cm. In seinem Grunde liegt das Periost des Schläfenbeins bloß. In der Umgebung von früheren mehrfachen plastischen Operationen herrührend soviel Narbengewebe, dass an eine erneute Plastik nicht zu denken war. Deckung des Defects vom l. Oberschenkel; Salbenverband. Völlige Anheilung. Am 20. VII. wurde Patient entlassen. Der durch Transplantation gedeckte Defect ist 7 cm lang, 4 cm breit. Die Haut ist von rötlicher Farbe, zeigt geringe Neigung zur Abschilferung, ist fast ganz niveau. Nur in dem untern Viertel besteht eine wenige mm betragende Vertiefung. Die Haut ist eben, zeigt keine Buckel.

Nirgends ein Narbengitter. Keine Verschieblichkeit. Nach fast  $\frac{3}{4}$  Jahren (15. II. 1890) stellt Pat. sich wieder vor. Die transplantierte Haut ist als solche noch eben sichtbar. Die Masse sind die gleichen. Die Transplantation ist verschieblich, lässt sich aber nicht in Falten abheben. Keine Niveaudifferenz. An einigen Stellen, anscheinend da, wo die Streifen sich berührten, bräunlich pigmentirte Linien. Farbe gleich der umliegenden Haut. Temperatur und Sensibilität normal. Kein Recidiv.

Der geringe Grad der Contractur dürfte sich wol durch das feste Narbengewebe erklären, welches den Defect allseitig umgab.

5) Wiesmann Elisabeth, 68 Jahre, Bauerswittwe, Breitbrunn. Eintr. 1. VII. 1889, † 17. VII. 1889. Ulcus rodens recidiv. reg. infraorbitalis et alae nasi dextr. in einem vor 6 Jahren transplantierten Stirnlappen. Excision am 11. VII. Plastische Deckung durch gestielten Lappen nicht möglich. Deckung des Defects durch Transplantation vom l. Oberschenkel. Salbenverband. Glatte Heilung.

Am 17. Juli glitt Patientin im Krankenzimmer aus, fiel zu Boden und starb nach kurzer Zeit an einer Fractur des VI. Halswirbels.

Die Transplantation hatte sich bereits ziemlich gehoben; Excision zur mikroskopischen Untersuchung.

6) Krebs Gregor, 32 Jahre, Tagelöhner, Heidingsfeld. Eintritt 11. VII. 1889. Austritt 14. VII. 1889. Multiple Kopf- und Gesichtswunden. Am r. oberen Lid ist ein 2 cm sagittal 2 cm frontal messendes Hautstück flach abgeschält. Deckung vom r. Oberschenkel mit einem genau passenden Streifen. Borsalbe. Glatte Heilung. Sehr gutes Resultat.

7) Hanselmann Magdalena, 72 Jahre, Bauerswittwe aus Langenberg. Eintritt 2. VII. 1889. Austr. 21. VIII. 1889. Ulcus rodens der Nase. Rhinoplastik aus der Stirn am 19. VII. 1889. Durchmesser des Stirndefects  $6 \times 7$  cm.

In ungefähr  $\frac{3}{4}$  der Fläche liegt die Corticalis des Stirnbeins gänzlich frei von Periost blos. Deckung vom linken Oberschenkel. Borvaseline. 21. VII. Unter den untersten transplantierten Hautstreifen hat sich ein ziemlicher Bluterguss angesammelt, der dieselben da, wo ihr Rand die Haut-

brücke an der Glabella überragte, abhob. Die Streifen sehen blaurot verfärbt aus. Feuchtwarmer Borwasserumschlag.

23. VII. Die abgehobenen Streifen necrotisiren nicht. Die Streifen auf dem übrigen Stirndefect von schönstem Aussehen. Die Streifen heilten in ganzer Ausdehnung an.

Bei der Entlassung der Patientin (21. VIII.) hatte sich der Stirndefect bedeutend verkleinert ( $2 \times 2,8$  cm gegen  $6 \times 7$  cm). Die Transplantation ist noch etwas mehr gerötet als die benachbarten Hautpartien. Eine Differenz des Niveaus besteht kaum mehr; nur ist der Defect in der Mitte etwas tellerförmig eingezogen; die Ränder sind ganz au niveau. Die transplantierte Haut ist gut verschieblich.

8) Stenger Sophie, 44 Jahre, Bauerstochter, Heinrichsthal. Eintritt 4. VI. 1889. Austritt 28. VII. Cfr. Lichtdrucktafel. Ausgebreitete neuropathische (?) pigmentirte Papillome der Lider, des Halses und der linken Axilla. Ich theile den nach mehrfachen Richtungen hin interessanten Fall hier nur kurz mit und verweise auf die demnächst erscheinende ausführliche Publication meines Collegen des Herrn Dr. Heigl. Am 14. VI. wurde die Papillome der Lider mit der Haut, denen sie aufsassen, excidirt. Es wurden nur die obersten Hautschichten excidirt, um möglichst flache Defecte zu erzielen. Am rechten Auge wurde an beiden Lidern fast die ganze Haut excidirt, am linken Auge ungefähr zu  $\frac{3}{4}$ . Am Halse entstand ein grosser Defect, der theils durch Suturen, theils durch Transplantation geschlossen wurde. In der linken Axilla mussten dickere Hautschichten excidirt werden. In der Tiefe fanden sich infiltrirte Lymphdrüsen. Bei der Excision derselben wurde die Vena axillaris blosgelegt. Defect  $30 \times 13$  cm. Sämmtliche Defecte wurden in einer Sitzung vom rechten und linken Oberschenkel gedeckt. Zur Bedeckung der Lider wurden möglichst feine Streifen verwendet. Borsalbe. Mit der vorhergehenden Excision zusammen dauerte die Operation gegen 3 Stunden. Die Patientin war nur zur Excision narcotisirt. Am Abend des Operationstages reagierte Patientin mit einer Temperatur von  $35^{\circ}$ , erholte sich aber rasch. Die Streifen heilten allenthalben glatt an; in der Axilla lösten sich einige wenige Streifen später ab; die daraus resultirenden kleinen Granulationsflächen wurden am 15. VII. nach Abschabung gedeckt. Völlige Heilung. Am 28. VII. wurde Pat. mit ausgezeichnetem kosme-

tischem Resultat völlig geheilt entlassen. Die transplantierte Stelle in der Axilla hatte sich stark verkleinert und durch festes Narbengewebe gehoben. Am r. Auge geringes Ectropium des untern Lids. Pat. hat sich seither nicht wieder vorgestellt. Nach brieflicher Mitteilung (August 1890) scheint das Ectropium etwas stärker geworden zu sein. Die Haut in der linken Axilla hat sich erhalten.

9) Viering Franz, 22 Jahre, Hausknecht, Obertheres. Eintritt 28. V. 1889. Paronychia tubercul. halluc. R. Excision des Nagels und Nagelbetts bis auf das Periost der Endphalanx am 17. X. 1890. Deckung mit einem Streifen vom r. Oberschenkel. Borsalbe. Glatte Heilung. Pat. befindet sich (15. Oct. 1890) noch im Spital wegen multipler Knochentuberculosen. Die transplantierte Haut ist intakt geblieben und ist mit ziemlich stark verhornter Epidermis bedeckt, auf dem Knochen etwas verschieblich.

10) Schmidt Walpurga, 60 Jahre, Bauerntochter, Weckmannsdorf. Eintritt 10. VI. Austritt 5. VII. 1890. Carcinoma orbitae. Ausräumung der Orbita am 13. VI. Entfernung von Teilen des Oberkiefers und der ossa nasi. Deckung durch einen Stirnklappen. Der Stirndefect misst in sagittaler Richtung 10 cm, in frontaler 15 cm. In einer Höhe von 6 cm, in einer Breite von 10 cm liegt die des Periostes verlustige Corticalis des Stirnbeins bloß; sonst sind dünne Periostlagen erhalten geblieben. Deckung vom rechten Oberschenkel. Salbenverband. Völlige Heilung. Bei der Entlassung (5. VII. 90) völlige Heilung des Stirndefects. Sagittaler Durchmesser 8 cm (gegen 10 cm), frontaler 10 cm (gegen 15 cm). Die Transplantation ist bis auf das nur wenig vertiefte Centrum im Niveau der übrigen Haut. Geringe Verschieblichkeit.

11) Müller Georg, 46 Jahre, Besenbinder, Adelsberg. Eintritt 25. IV. 1890. Austritt 21. VII. Ulcus rodens colli lat. sin. Excision am 28. Juni. Es entsteht ein ovaler Defect von 10 cm Länge, 5 cm Breite. Im Grunde desselben liegt teils die Halsfaszie, teils der m. sternocleidomastoid., von dem oberflächliche Lamellen entfernt werden mussten. 6 Torsionen. Deckung vom l. Oberschenkel. Auf die Streifen kommt eine dicke Schicht Jodoformpulver, darüber antiseptischer Verband. Derselbe wurde

bis zum 11. Juli liegen gelassen. Glatte Heilung. Am 21. Juli wurde Patient entlassen. Die Transplantation mass noch  $7 \times 3$  cm (gegen  $10 \times 5$  cm) und befand sich ganz au niveau.

Am 15. August 1890 stellte Patient sich wieder vor: Durchmesser  $7 \times 2\frac{1}{2}$  cm. Die Haut in der Umgebung ist herangezogen. Die Transplantation ist überall au niveau, stellenweise sogar etwas erhaben, zeigt leichte Wulstung, mässige Abschilferung der Epidermis. Die Farbe ist nur wenig von derjenigen der umliegenden Haut verschieden. Die Stellen, von denen transplantiert wurde, sind nur noch durch etwas rosige Färbung kenntlich.

12) Weirich Katharina, 15 Jahre, Dienstmädchen, Hafenhofstr. Eintritt 2. VII. 90. Austritt 20. IX. 1890. Naevus pigmentosus pilosus verrucosus dorsi pedis sin. Nach Excision des Naevus (3. VII.) lag die Fascie bloss und es bestand ein rundlicher Defect von ca. 6 cm Durchmesser. Derselbe wurde vom linken Oberschenkel gedeckt. Borsalbenverband. Glatte Heilung. Beim Austritt der Patientin war die Transplantation auf ca. 4 cm Durchmesser verkleinert, au niveau, und ziemlich dunkel pigmentirt.

13) Gruber Cäcilie, 45 Jahre, Tagelöhnerin, Grafenau. Eintritt 4. VII. 1890. Austritt 11. VIII. 90. Carcinoma mammae sin. Exstirpatio mammae mit Ausräumung der Axilla am 10. VII. Ein Defect von  $15\frac{1}{2}$  cm Länge, 9 cm Breite liess sich nicht durch Naht vereinigen und wurde vom l. Oberschenkel transplantiert. Salbenverband. Glatte Heilung. Bei der Entlassung der Patientin hatte der Defect sich um  $\frac{1}{4}$  verkleinert und war fast au niveau.

14) Kneller Johann, 62 Jahre, Bauer, Vorbachzimmern. Eintritt 7. Juli 1890. Austritt 25. Juli 1890. Carinoma labii inferioris. Am 9. Juli wurde die ganze Unterlippe excidirt und durch einen Kinnlappen nach *Langenbeck* ersetzt. Der Defect in der regio mentalis und submentalis wurde vom r. Oberschenkel gedeckt. Salbenverband. Patient erbrach 2 Tage lang fast permanent. Am Tage nach der Operation hatten sich die Streifen grösstenteils verschoben und wurden so gut als es ging zurecht gelegt. Die Hälfte heilte an und producirte so viel neues Epi-

thel, dass bei der Entlassung des Patienten (25. VII.) der Defect fast vernarbt war.

15) Bock Johann, 72 Jahre, Waldaufseher, Völkersleier. Eintritt 28. VII. Austritt 29. VIII. 1890. Carcinom des linken Nasenflügels. Excision am 1. August. Plastik nach *Langenbeck* vom rechten Nasenflügel. Knorpel bzw. Periost frei gelegt. Deckung vom r. Oberschenkel. Borsalbeläppchen. Glatte Anheilung. Bei der Entlassung (29. August) hatte die Transplantation das Niveau der umliegenden Haut, sah aber infolge unregelmässiger Wulstung cosmetisch nicht gut aus. Auf natürlichem Wege wäre die Ueberhäutung wahrscheinlich hübscher ausgefallen.

17) Schmidt Johann, 43 Jahre, Bote, Schönfeld. Eintritt 8. II. 1890. Austritt 11. IX. 1890. Fractura cruris L. cum dislocatione sanata. 5. August. Abmeisselung der prominenten Spitze des untern Tibiafragments. Die Hautränder liessen sich, da eine dünne Narbe excidirt werden musste, nicht vereinigen; der laterale Wundrand wurde daher unterminirt und durch eine bogenförmige laterale Incision zu einem brückenförmigen Lappen gestaltet. Der so entstehende halbmondförmige Defect, in dessen Grund die Muskulatur ohne Fascie bloslag, hatte 19 cm Länge und 7 cm Breite. Transplantation vom r. Oberschenkel. Streifen 3—4 cm breit, 22, 23, 9, 4 cm lang. Salbenverband. Glatte Heilung. Bei der Entlassung des Patienten hatte die Transplantation die Höhe der umliegenden Haut und besass noch eine Breite von 5 cm (gegen 7 cm). Starke Abschilferung. Dieselbe war, als Patient sich wieder vorstellte (Anfangs October) auf mehrfache Einölungen verschwunden. Die transplantierte Haut hatte sich vollständig erhalten.

17) Hornung Johann, 75 Jahre, Bauer, Oberwinden. Eintritt 24. II. 1890. Carcinom der Nase. Totale Rhinoplastik. Das Carcinom hatte die Schädelbasis durchbrochen. Deckung durch einen grossen Stirnlappen. Auf dem Stirnbein war das Periost in der ganzen Ausdehnung stehen geblieben. Transplantation vom r. Oberschenkel. Salbenverband. Die Streifen sahen gut aus. Patient † in der Nacht vom 1. auf den 2. März an Meningitis. Das Präparat wurde zur mikroskopischen Untersuchung lebenswarm excidirt.

Die vorstehenden Krankengeschichten lassen sich in folgende Tabelle zusammenfassen:

Art der Wunden	Zal der Fälle	Zal der Operationen	Erfolge		
			Ganze	Teilweise	Keine
Verbrennungen . . . . .	4	14	9	3	2
Ulcera cruris . . . . .	5	5	5	—	—
Inoperable Carcinome . . . .	1	1	1	—	—
Frische Wunden in nicht infic. Geweben . . . . .	18	19	17	2	—
Frische oder granulirende Wunden nach Operationen in inficirten Geweben . .	30	37	29	6	2
Granulirende Wunden nach Operationen oder Verletzungen bei asept. Verlauf .	30	37	34	3	—
Tamponirte Wunden . . . . .	5	6	5	—	1
	93	119	100	14	5

Somit ergeben sich 11,76 % teilweise, 84,11 % totale Erfolge 4,11 % Misserfolge. Rechne ich dabei den einen Fall ab, wo die geisteskranke Patientin den Verband abbriss, so ergibt sich für die Misserfolge ein Procentsatz von 3,36 %.

Vergleiche ich diese Zalen mit den Publicationen *Plessings Hübscher's*, welche 12,5 % bzw. 5 % Misserfolge erzielten, so sind unsre Erfolge die besten, welche von grösseren Versuchsreihen bis jetzt publicirt sind. Ich finde die Erklärung zum grossen Teil darin, dass uns die Publicationen Anderer zu Gute kamen.

Die vorstehenden Mitteilungen ergeben, dass man bei frischen Wunden die sichersten Erfolge hat, bei granulirenden aber auch



dann, wenn der Zeitpunkt für die Operation richtig gewählt wird. Dies lernt man am besten durch einige Misserfolge.

Die practische Verwendbarkeit der Methode ist eine äusserst vielseitige. Hautdefecte verschiedenster Art sind zur Behandlung gekommen.

Bei frischen Hautabreissungen hatten wir nur einmal Ursache, zu transplantiren; in allen andern Fällen waren die Wunden derart gequetscht oder verunreinigt, dass wir erst das Granulationsstadium abwarten mussten.

Einen besonderen Wert hat die Methode in der plastischen Chirurgie. Während die Heilung des Defects, der nach Formirung gestielter Lappen zurückbleibt, früher lange Zeit, oft  $\frac{1}{4}$  Jahr und darüber in Anspruch nahm, ist sie jetzt in ca. 14 Tagen vollendet. In manchen Fällen wird es sich empfehlen, nach Exstirpation von Tumoren, ulcerirten Hautpartieen überhaupt keine Plastik zu machen. Man sichert sich dadurch das Material für eventuell später notwendige Eingriffe; ausserdem ist ja die plastische Deckung eingreifender als die Transplantation. Obendrein kann die letztere auch von relativ ungeübten Händen ausgeführt werden. Das cosmetische Resultat ist durch die Transplantation meist nicht verschlechtert im Vergleich zur Plastik.

Manche Operationen setzen Defecte, die durch keine Plastik zu decken und für herabgekommene Individuen an sich eine Gefahr sind z. B. die Exstirpation grosser Mammacarcinome mit der dieselben bedeckenden Haut. Solche Fälle sind, wie auch *Rotter* hervorhebt, der Transplantation zuzuweisen. Bei zwei solchen Fällen erzielten wir glatte Heilung.

In andern Fällen sind die Defecte so ausgedehnt und so flach, dass plastische Operationen nicht verwendbar sind. Fall *Stenger* (G. 8) liefert dafür ein markantes Beispiel. Auch für solche Fälle wie überhaupt für die meisten, bei denen erkrankte Haut flach entfernt wurde, passt die Transplantation.

Schliesslich kann die plastische Deckung unmöglich sein, wenn die umliegende Haut schon früher zu solchen Zwecken verwendet wurde. Für solche Fälle empfiehlt sich die Transplantation sehr, wie die Fälle *Oehrlein* (B. 15) und *Weber* (G. 4) beweisen. Wenn auch in solchen Fällen die Ueberpflanzung gestielter Lappen aus entfernten Körperteilen zum Ziel führen kann, so ist diese Methode für den Kranken doch ausserordentlich unangenehm und von diesem Standpunkt aus mit der

Transplantation nicht zu vergleichen. Durch dieselbe ist es auch gelungen (*Thiersch, Rotter, Kraske*), gestielte Lappen zu verwenden, die an beiden Seiten mit Haut bekleidet sind. Solche eignen sich zur Ueberbrückung von Hohlräumen und dürften in manchen Fällen die Methode der gedoppelten Lappen verdrängen. Leider besitzen wir darüber keine eigenen Erfahrungen.

Von grossem Interesse waren uns zwei Lupusfälle. In dem einen Fall (C. 28) wurde die lupöse Haut flach abgetragen und auf die frische Wunde transplantiert. Die Heilung erfolgte glatt und mit ausgezeichnetem kosmetischem Resultat.  $\frac{1}{2}$  Jahr nach der Operation starb der Patient an Nephritis; bei der mikroskopischen Untersuchung waren nur ganz beschränkte Recidive nachweisbar (cfr. Krankengeschichte). Bei dem andern Patienten (Pfeuffer C. 30) wurde nach gründlicher Cauterisirung die sich entwickelnde Granulationsfläche mit vollem und dauerndem Erfolg transplantiert. Auch die Deckung von tuberculösen (cfr. Senger, Nagel) und luëtischen Geschwüren nach gründlichem Evidement hatte wenigstens temporär günstige Resultate. Obwohl uns wenige Recidive und eine ganze Zahl gut gebliebener Fälle bekannt sind, geben wir uns doch keinen sanguinischen Hoffnungen hin.

Ausgedehnte Verbrennungen kamen 4 mal zur Deckung. Für solche kann die Transplantation gleich bedeutend sein mit der Erhaltung der Glieder, ja sogar des Lebens (Fall Wudi A. 1).

2 grosse Defecte waren entstanden nach gangränösen Erysipelen. (Dorsch C. 22, Pfister C. 21). Beide wurden mit vollem Erfolg transplantiert.

Die von *Kraske* empfohlene künstliche Ueberhäutung von Carcinomen haben wir einmal (E. 1) mit gutem Erfolge betätigt.

Ulcera cruris kamen 5 zur Behandlung; alle Kranken wurden glatt geheilt entlassen, hatten aber bis auf 2 nach  $\frac{1}{2}$  Jahr schon wieder ein ebenso grosses Geschwür.

Von besonderer Wichtigkeit scheint uns die Controle des dauernden Resultats zu sein, wie es sich nach  $\frac{1}{2}$  bis 2 Jahren darbietet. Viele Kranken stellten sich von Zeit zu Zeit wieder vor, andere gaben uns auf Anfrage Auskunft, sodass uns das Schicksal von ungefähr  $\frac{3}{4}$  derselben bekannt ist.

Bei einer grossen Zahl von Kranken stellte sich einige Wochen nach der Operation eine zuweilen sehr erhebliche Abschilfer-

ung der Epidermis ein, die jedoch die Kranken nicht belästigte. In den meisten Fällen verlor sich dies Phänomen spontan, in andern nach häufigen Aufpinselungen von Olivenöl, in einigen prompt nach Anwendung von Ol. Rusci. Auch die Massage leistete gute Dienste.

Die transplantierte Haut ist noch nach 2 Jahren als solche kenntlich; meist sieht sie etwas injicierter aus als die umliegende, nicht selten ist sie pigmentirt. Die im Verlauf der Heilung auftretende Runzelung gleicht sich meist so aus, dass die Haut völlig glatt, seidenweich und glänzend wird. Die Berührungstellen der Streifen sind häufig nicht, zuweilen als blasse, leicht erhabene Linien sichtbar und fühlbar. Man wird bei der Operation stets gut thun, die Streifen so zu legen, dass diese Linien dem Verlauf der natürlichen Falten entsprechen. Bleiben zwischen den Streifen Teile der Wunde ungedeckt, so resultirt leicht ein unschönes Narbengitter.

Bei fast allen Kranken constatirten wir eine zuweilen bedeutende Retraction der transplantierten Haut. Wo es möglich war, haben wir diesen Vorgang mit dem Centimetermass verfolgt. Die Krankengeschichten führen dies des Näheren aus. Die Retraction hängt ab von der Mächtigkeit der Granulationschicht, die sich unter dem Streifen entwickelt, und dem Grade, in welchem die benachbarte Haut verschieblich ist. Ist diese durch Narben fixirt, so kann die Contractur fast null sein (Fall Weber G. 4) auch bei Transplantation frischer Wunden. Letztere geben erheblichere Contracturen als granulirende, doch nur scheinbar, da eben der auszufüllende Defect bei der frischen Wunde viel tiefer ist und die granulirende zur Transplantation reife Wunde schon ein Teil Contractur der umgebenden Haut erlitten hat.

Zur Behandlung von Narbencontracturen wurde die Transplantation enthusiastisch begrüsst. *Hübscher* publicirt unter anderm 2 getheilte Fälle von Syndactylie. In einem Falle (Seit B 19) dieser Erkrankung haben wir die Transplantation mit vorzüglichem temporärem Erfolg verwendet; nach 2 Jahren war aber fast die ursprüngliche Contractur wieder vorhanden. In einem Fall von Narbencontractur (Zahn B. 3) erwies sich die Transplantation als vorteilhaft, in einem andern (*Schnell* B. 17) liess sich kein Urteil gewinnen, da sich die Patientin nicht mehr auffinden liess. Auch *Plessiny* warnt vor übertriebenen Hoffnungen

bezüglich der secundären Contractur. Wir pflichten ihm völlig bei, da wir sie in ungünstigen Fällen eben so stark sich entwickeln sahen, als bei dem natürlichen Wege der Ueberhäutung. Freilich kamen auch bessere Fälle vor.

Die transplantierte Haut erwies sich in allen Fällen als sehr widerstandsfähig, bei denen sie auf gut ernährende Gewebe aufgesetzt war. Ist dies nicht der Fall, so sind die Erfolge zweifelhaft, wie auch *Nagel* hervorhebt. Von 5 an *Ulcus cruris* behandelten Kranken hatten 3 nach kurzer Frist ihr altes *Ulcus* wieder. *Garré* hat dafür die anatomische Begründung gegeben, indem er venöse Stase und kleinzellige Herde in den obersten Hautschichten nachwies. Die anatomische Ursache des *Ulcus cruris* lässt sich eben auch durch die Transplantation nicht aus der Welt schaffen

Bei allen andern Kranken aber, die grösstenteils dem Arbeiterstand angehören, erhielt sich die transplantierte Haut auch bei dauernden mechanischen Insulten und zeigte sich so den Narben weit überlegen, die sich bei der natürlichen Ueberhäutung bilden. Besonders hervorheben möchte ich den Fall *Wudi* (A. 1), da ich keinen so so ungünstigen Fall von Verbrennung beschreiben finde, der durch Transplantation geheilt ist. Bei dem durch 1 $\frac{1}{2}$ jähriges Krankenlager und morb. maculosus äusserst herabgekommenen Individuum wurde ein 54 cm langer circulärer Haut-Defect der rechten untern Extremität durch Transplantation gedeckt; Patient ist gegenwärtig Auslaufer in einem Geschäft, geht und steht beschwerdefrei während des ganzen Tages, ohne dass die transplantierte Haut auch nur einmal wund geworden wäre. Aus dem vorher Scorbutkranken elenden Individuum ist ein blühender Mensch geworden, der seine sociale, wahrscheinlich auch seine physische Existenz der Transplantation verdankt. Auch jeder Arzt, der sie übt, muss vom lebhaftesten Dankesgefühl gegen ihren Autor erfüllt werden, vereint mit dem Wunsche, dass die Methode immer mehr sich die Welt erobern möge, dem Erfinder zum Ruhme, den Kranken zum Segen.

Würzburg, 20. October 1890.

---

## Litteratur.

1. *Bartens.* Transplantation der Haut von einer Leiche. (Berl. klin. Wochenschrift XXV. 32. 1888).
2. *Delagénière, M.* Des greffes cutanées et épidermiques, dans le traitement des plaies ulcérées. (Gaz. des Hôp. Juin 2. 1888.)
3. *Dippe.* Beitrag zur Behandlung chron. Unterschenkelgeschwüre. (Mitteilung aus der Schwenninger'schen dermatologischen Klinik 1888).
4. *von Eiselsberg.* Über Hautverpflanzung nach Thiersch. (Wiener klin. Wochenschrift 1889 No. 34—35.)
5. *Eversbusch.* Münchener med. Wochenschrift 1887 Nr. 1 u. 2.
6. *Ferreri, Gherardo.* Sull' epiteloma del padiglione dell' orecchio e sua diffusione all'osso temporale. (Lo Sperimentale. Fascicolo 7. Luglio 1888).
7. *Fowler, George R.* On the transplantation of large strips of skin for covering extensive granulating surfaces, with report of a case in which human and frog skin were simultaneously used for this purpose. (Annals of Surgery 1889 Vol. IX.)
8. *Garré.* Correspondenz Blatt f. Schweizer Ärzte 1888 No. 15.
9. *Garré.* Über die histologischen Vorgänge bei der Anheilung der Thiersch'schen Transplantationen. Aus der Tübinger chirurg. Klinik. (Bruns, Beiträge zur klinischen Chirurgie. 1889.)
10. *Graser.* Münchener medicin. Wochenschrift 1887 Nr. 12.
11. *Goldmann.* Centralbl. f. pathol. Anatomie 1890.
12. *Heydenreich,* Semaine médic. 1888, Nr. 23.
13. *Hübscher, C.* Beiträge zur Hautverpflanzung nach Thiersch. Aus der Baseler Klinik. (Bruns, Beiträge zur klin. Chirurgie Bd. IV. Heft 2.)
14. *Jaeschke.* Deutsche med. Wochenschrift 1887 No. 34.
15. *Jüngst, C.* Über die operative Behandlung der Narbencontracturen der Hand (Deutsche med. Wochenschrift No. XIII. 1887.)
16. *Karg.* Studien über transplantirte Haut. (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1888.)
17. *Knauer.* Über die Deckung grosser Hautdefecte mittels der Thiersch'schen Transplantationsmethode. (Würzburger Dissertation 1889).
18. *Kölliker, A.* Handbuch der Gewebelehre des Menschen. I. Bd. 1889.
19. *Kraske.* Über künstliche Überhäutung offener inoperabler Carcinome. (Münchener med. Wochenschrift 1889. No. 1.)
20. *Lennander, K. G.* Ein Fall von Hauttuberkulose, wahrscheinlich eingepft mit der Vaccination. (Upsala Läkareförenings Förhandlingar Bd. XXV. Heft 1 und 2).
21. *Macdeold.* Med. Journal 1871.

22. *Nagel, O.* Über die Erfolge der Hauttransplantationen nach Thiersch. Aus der Tübinger Klinik. (Brunns, Beiträge zur klin. Chirurgie Bd. IV. Heft 2.)
  23. *Monod*, Bullet. de la Societé de chirurg. de Paris T. XIV, 1888.
  24. *Ollier*. Des greffes autoplastiques. Congrès français de chirurgie. IV. session, du 7. au 12. Octobre 1889. (Revue de chirurgie 1889 No. 11.)
  25. *Reverdin*, Gaz. des hôpitaux 1870. Arch. gén. de méd. 1872.
  26. *Plessing, E.* Hautverpflanzung nach C. Thiersch. Mitteilung aus der chirurg. Klinik zu Leipzig. (Langenbeck's Arch. f. klin. Chirurgie Bd. XXXVII. 1888.)
  27. *Pozzi*, Bullet. de la soc. de chirurg. T. XIV, 1888.
  28. *Rathey*. Deutsche med. Wochenschrift 1886 No. 26.
  29. *Recklinghausen*. Deutsche Chirurgie. Lieferung 2 und 3.
  30. *Ritschl, A.* Über Wangenplastik. Aus der chir. Klinik zu Freiburg i. Br. (Münchener med. Wochenschrift 1889 No. 15.)
  31. *Rotter*, XVIII. Kongress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie.
  32. *Schooss, Lucien*. Cas de brûlure guérie par les greffes épidermiques. (Journ. de Brux. LXXXVI. Juin 1888.)
  33. *Senger* (Krefeld). Über Lupusexcision und deren plastische Deckung, nebst einigen Bemerkungen zur Thiersch'schen Transplantation. (Berl. klinische Wochenschrift 1889 No. 33).
  34. *Thiersch*. Archiv f. klin. Chirurgie Bd. 17.
  35. *Thiersch*. Verhandlungen der deutschen Gesellschaft f. Chirurgie XV.
  36. *Thomas, A.* De la greffe dermo-épidermique. (Arch. de méd. et de pharm. mil. XII. 1888.)
  37. *Tillmanns, H.* XIX. Congress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie.
  38. *Wölfler*. Über die Technik und den Wert von Schleimhautübertragungen. (Arch. f. klin. Chirurgie XXXVII. 1888.)
  39. *Maurel*, Gaz. méd. de Paris 1878.
  40. *Maxwell*, Philadelph. Med. Times 1873.
  41. *Pollock*, Lancet. 1870.
-

## Zu dem Lichtdruck (Tafel 5).

Fall *Stenger G. 8* (pag. 53).

- a) **Vor** der Operation (14. VI. 1889).  
 b) **Nach** der Operation (28. VII. 1889).

## Zu der Lithographie (Tafel 6).

1. Transplantation auf Fascie, 24 Stunden alt. Hartnack Syst. VII, Ocul. 3.
  - A. Streifen mit gequollener Cutis. In derselben Leucocyten, an mehreren Stellen den Gefässen folgend. Einzelne Leucocyten im Epithellager.
  - B. Blutextravasat. Rote Blutkörperchen an manchen Stellen schwarze Körnchen (Fett durch Osmium gefärbt) enthaltend, einzelne Leucocyten und Fibrinfäden.
  - C. Fascie. In Flemming fixirt.
2. Transplantation nach 72 Stunden auf Fascie. System VII. Leitz OC. I. Hartnack.
  - A. Streifen. Epithel gequollen, viele Leucocyten enthaltend. Cutis gequollen, gelockert.
  - B. Zwischenschicht: a) Leucocytenhaufen; b) Fibrin.
  - C. Grund; c) Capillare, die bis zum Fibrinnetz zieht; d) Arterie; e) Mitose in einem Haarbalg; f) Mitose einer Bindegewebszelle. Im Grund vielfach Leucocyten mit Kernfragmentirung. In Flemming fixirt.
3. Transplantation auf das Periost des Stirnbeins nach 84 Stunden. Leitz Syst. VII., Ocul. 3. Kurzer Tubus. A<sub>1</sub> Überhängender Nachbarstreifen.
  - A. Streifen mit vielfachen mannigfach geformten Leucocyten (a). A\* gewucherter Teil des Streifens mit Teilungsfiguren (b). C. Cystische Degenerationen im Epithel.
  - B. Grund-Periost. In Rabl fixirt.
4. Transplantation auf Periost nach 84 Stunden. Hartnack Syst. IV. Ocul. 3.
  - A. Streifen. B. Grund.

Gut sichtbare Gefässverbindung zwischen Streifen und Grund. Die Gefässe sind vielfach von Leucocyten umgeben und haben daher in der Zeichnung ein kolbiges Aussehen. Sehr dicker Schnitt. In Rabl fixirt.
5. Lupus vor der Transplantation. Leitz System IV. Ocul. 2. Fall C. 28. Alcoholhärtung.
  - A. Epithellager B. Haarbalg, C. Tuberkel; a ectatische Gefässe, b. Riesenzellen, c. Celloidin.
6. Geheilter Lupus, Fall S C 28. Alcoholpräparat. Hartnack Syst. IV, Ocul. 2.
  - A. Epithellager mit stark verdickter Hornschicht.
  - B. Narbengewebe mit infiltrirten Gefässen (a).
  - C. Unterhautfettgewebe.

Sämtliche Zeichnungen wurden von dem Zeichner des anatomischen Instituts Herrn Rabus nach Präparaten angefertigt. Da nicht mehr Tafeln beigegeben werden konnten, war es nicht möglich, sämtliche Beobachtungen durch Zeichnungen zu illustriren. Der einfacheren Herstellung halber werden sämtliche Zeichnungen nicht in der ursprünglichen, sondern in einer Farbe reproducirt.



a) Vor der Operation.



b) Nach der Operation.





Fig. 1.

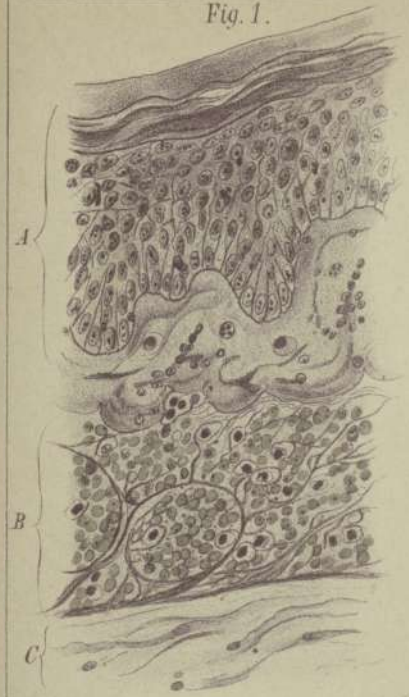


Fig. 2.



Fig. 4.



Fig. 3.

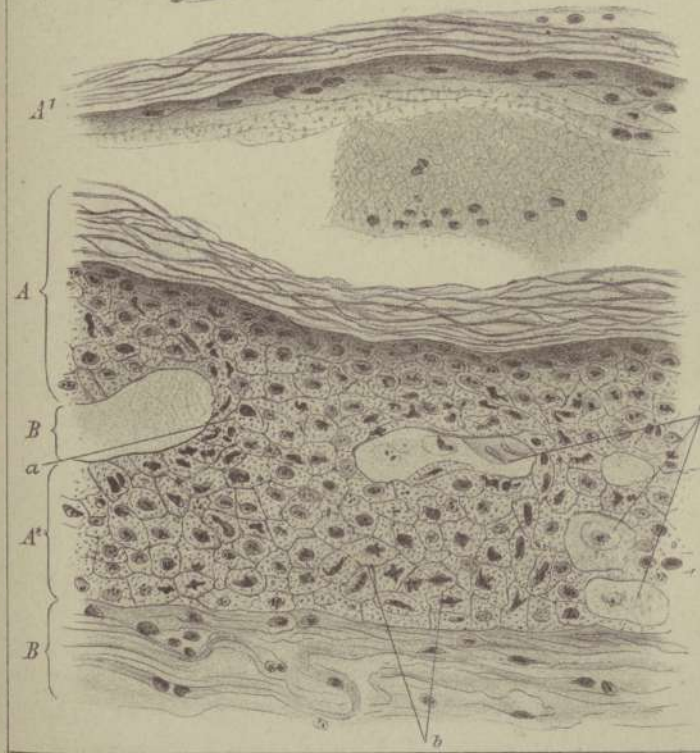
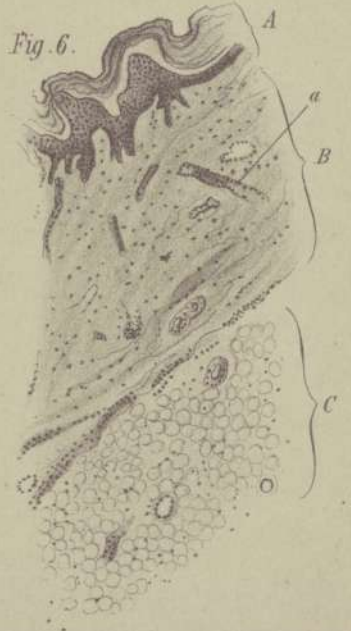


Fig. 5.



Fig. 6.



Rabus del.

# Klinische Beobachtungen über Eröffnung des Processus mastoideus.

Aus der otiatr. Universitäts-Poliklinik in Würzburg

von

Dr. H. KANASUGI

Tokio, Japan.

---

Schon in der Mitte des 17. Jahrhunderts wurde die Eröffnung des Warzenfortsatzes zuerst von *Johann Riolan*, *L. Petit* sowie später von dem preussischen Regimentschirurg *Jasser* empfohlen und auch ausgeführt. Wohl keine von den chirurgischen Operationen hat im Laufe der Zeit ein so wechselndes Geschick gehabt. Anfangs mit wahrer Begeisterung aufgenommen, wurde sie allgemein als ein Mittel gegen Taubheit angesehen, welcher die verschiedensten Ursachen zu Grunde lagen und ohne klare Indication ausgeführt bei Erkrankungen des Ohres, wo andere Heilmittel nichts gefruchtet hatten. Als weitere ungünstige Resultate, die *Baron v. Berger* zu verzeichnen hatte, folgten, wurde der Stab über die Operation gebrochen.

In neuerer Zeit suchten besonders die Ohrenärzte und dann auch eine Anzahl Chirurgen durch Publikation ihrer, mit mehr oder weniger günstigem Resultate ausgeführten Operationen wieder die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Eröffnung des Warzenfortsatzes zu lenken, nachdem diese Operation seit langen Jahren nahezu vergessen war. Vor allem gebührt wohl *Schwartz* das grosse Verdienst, durch seine guten Erfolge die Trepanation des Proc. mastoideus wieder zu Ehren gebracht und derselben die richtige Indication gegeben zu haben.

Obwohl heutzutage durch die bedeutenden Arbeiten zahlreicher Forscher die Nützlichkeit und Nothwendigkeit dieser Operation ausser allem Zweifel steht, so kommen doch noch im Anschlusse an vernachlässigte Ohrenkrankheiten hinreichend genug

traurige Fälle zur Beobachtung, bei denen eine sachgemässe Operation am Warzenfortsatze von lebensrettender Bedeutung ist.

Daher mögen auch die folgenden Bemerkungen über einige, in der Würzburger otiatr. Poliklinik beobachteten und operirten Fälle, deren Veröffentlichung mir durch Herrn Prof. Dr. *Kirchner* gestattet wurde, nicht werthlos erscheinen.

Bevor ich aber an die nähere Beschreibung einiger von mir beobachteten Kranken gehe, möge es mir gestattet sein, zunächst zur Orientirung ein kurzes übersichtliches Bild über den jetzigen Stand der Operation der Eröffnung des Warzenfortsatzes anzuführen.

### I. Die in neuerer Zeit aufgestellten Hauptindicationen für die operative Eröffnung des Processus mastoideus.

Die Indication, welche *Schwartz*<sup>1)</sup> für die chirurgische Eröffnung des Processus mastoideus aufgestellt, sind:

a) bei acuter Entzündung des Processus mastoideus mit Eiterretention in seinen Knochenzellen.

Es treten hiebei Fiebererscheinungen, entzündliches Oedem und Schwellung der Warzengegend, die namentlich bei Druck sehr schmerzhaft ist, und Abstehen der Ohrmuschel auf.

Wo der *Wilde'sche* Schnitt, wie in den meisten Fällen, allein keinen Nachlass der entzündlichen Erscheinungen herbeiführt, darf mit der ausgiebigen Operation nicht länger gezögert werden, namentlich soll man nicht erst gefahrdrohende Hirnerscheinungen, wie Uebelkeit, Erbrechen, heftige Kopfschmerzen, Schwindel u. s. w. abwarten oder gar erst zur Operation schreiten, wenn schon Zeichen von Pyämie vorliegen.

b) Bei chronischer Entzündung des Processus mastoideus mit vorhandener Abscess- und Fistelbildung mit Senkungsabscessen in der Hals- und Nackengegend, in dem Gehörgange oder nach dem Pharynx zu, auch wenn keine augenblickliche Lebensgefahr vorhanden ist.

c) Bei äusserlich gesundem Processus mastoideus wegen sonst nicht zu beseitigender Eiterretention oder Cholesteatom-

---

<sup>1)</sup> Archiv für Ohrenheilkunde XIV S. 205, oder: Die chirurgischen Krankheiten des Ohres, Lehrbuch von *Schwartz*.

bildung im Mittelohr, sobald Symptome eintreten, die das Hinzutreten einer lebensgefährlichen Complication wahrscheinlich machen.

d) Bei äusserlich gesundem Processus mastoideus ohne Eiterretention im Mittelohre wegen andauernder unerträglicher Schmerzen in jenem, die allen sonstigen Mitteln widerstehen.

e) Bei unheilbaren, jauchigen Mittelohreiterungen als Prophylacticum gegen gefährliche Folgezustände.

Bei Unsicherheit der Diagnose, wo ein äusserlich gesund erscheinender Warzenfortsatz vorhanden ist, wo sich also keine Symptome einer Erkrankung desselben in Anschwellung, Druckempfindlichkeit, Senkungsabscessen gezeigt haben.

Nur in Fällen, wo Zeichen von Eiterretention: Schmerz, Fieber, Fötör, die sich trotz Ausspritzung und Desinfection nicht heben lassen, vorhanden sind, würde man allenfalls zur Operation schreiten müssen.

## II. Die für die Eröffnung des Proc. mastoideus nöthigen Instrumente und Medikamente.

Das Instrumentarium zur operativen Eröffnung des Warzenfortsatzes besteht aus folgendem:

- a) ein Scalpell,
- b) eine gewöhnliche Pincette und drei Sperrpincetten,
- c) zwei Hacken (spitze und stumpfe),
- d) ein Rasirmesser,
- e) zwei Bisturi (spitzes und geknöpftes),
- f) ein Raspatorium,
- g) Meisseln von verschiedener Breite (2—8 mm),
- h) ein Hammer für den Meissel (aus Metall oder Holz),
- i) mehrere scharfe und stumpfe Löffel (von verschiedener Grösse),
- k) mehrere Sonden,
- l) eine Kornzange,
- m) Ohrkatheter,
- n) eine grössere und eine kleinere Scheere,
- o) mehrere Nadeln,
- p) Nadelhalter,
- q) Fäden für Gefässunterbindung.

- r) ein Irrigator,
- s) lauwarme 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Carbollösung und 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Salzwasser,
- t) Verbandwatte,
- u) mehrere in 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger Carbollösung aufgeweichte Schwämme,
- v) Jodoformgaze und Sublimatgaze.

Alle Instrumente müssen  $\frac{1}{2}$  Stunde vor der Operation in 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iges Carbolwasser gelegt werden.

### III. Operationsmodus.

Die chirurgische Eröffnung des Warzenfortsatzes wird heutzutage fast ausnahmslos von aussen vorgenommen, d. i. hinter der Ohrmuschel in der Gegend des Warzenfortsatzes, nur ausserordentlich selten wird auch nach dem Rathe von *Wolf* u. A. vom äusseren Gehörgange aus operirt.

Das letztere Verfahren wäre höchstens in jenen seltenen Fällen angezeigt, wo im Gehörgange bereits eine Fistel besteht, die leicht erweitert werden kann und wenn sich in der äusseren Zone der zelligen Hohlräume des Proc. mastoideus keine bedeutende Erkrankung erwarten lässt.

Der Operationsmodus von *Schwartz* u. A. ist im allgemeinen folgender:

Nach Rasiren und Desinfection des Operationsfeldes mit 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>iger Carbollösung oder auch mit Alcohol absolutus wird parallel der Ohrmuschel und von dieser beiläufig 1 cm entfernt die Durchschneidung der Weichtheile in einer Länge von 2 bis 3 cm vorgenommen und hierauf das Periost mit dem Raspatorium beiderseits genügend weit zurückgeschoben.

Die spritzenden Arterien werden torquirt oder mit der Sperrpincette gefasst und unterbunden.

Dann wird in der Höhe der oberen Gehörgangswand in dem Winkel des Ueberganges der oberen in die hintere knöcherne Gehörgangswand mit dem Hohlmeissel durch mässig kräftige Hammerschläge allmählich in die knöcherne Warzendecke eine trichterförmige Oeffnung gebrochen, welche in ihrem äusseren Umfange der Breite und Höhe nach bis 12 mm, und der Tiefe nach 12 mm, bis höchstens 25 mm erreichen darf, jedoch nicht über 25 mm, da sonst eine Verletzung des N. facialis oder des horizontalen Bogenganges möglich wäre. Ferner müssen kranke

Stellen mit dem scharfen Löffel gründlich ausgekratzt werden. Bei dieser Gelegenheit müssen auch alle Granulationswucherungen in den Warzenzellen und auch im äusseren Gehörgange ausgeschabt werden.

Charakteristisch ist hiebei, dass das Granulationsgewebe schon bei sehr leichtem Drucke entfernbar ist, während gutartiges gesundes Gewebe dem scharfen Löffel grösseren Widerstand entgegensetzt.

*Schwartz* empfiehlt, nur kleine, schalenförmige Stücke vom Knochen vorsichtig abzutragen, was durch Führung des je nach Bedarf 2 bis 8 mm breiten Meissels parallel der Knochenoberfläche leicht möglich ist, so dass die Basis des entstehenden Hohlkegels bis zu 12 mm im Durchmesser beträgt.

Ausserdem ist es gut, successive mit zunehmender Tiefe auch einen schmäleren Meissel zu verwenden.

*Kirchner* empfiehlt, dass in manchen Fällen, besonders bei bedeutender Infiltration der Weichtheile und bei jener Form von Eitersenkung, die nach *Bezold* zur Perforation an der inneren Wand des Proc. mastoid. führt, die Aufmeisselung des Knochens von der unteren Partie, von der Spitze her, zweckmässig vorzunehmen ist, von wo aus das Vordringen nach allen Richtungen hin dann ohne Gefahr geschehen kann.

Dieses Verfahren hat den doppelten Vortheil, einmal den Sinus transversus sicher zu vermeiden und ferner den häufig in den grossen Zellen des Warzenfortsatzes an der Spitze desselben abgeschlossenen Eiter zu entleeren.

Ein solch lokaler Entzündungsherd kann Veranlassung zu Recidiven oder wegen der oft papierdünnen Wandungen an der Innenfläche und an der Incisura mastoidea zu Durchbruch derselben und zu Senkungsabscessen geben.

#### IV. Ungünstige Ereignisse während der Operation.

Während der Eröffnung des Processus mast. können verschiedene ungünstige Zufälle von grosser Bedeutung sich unvermuthet einstellen. Sie sind verschieden nach dem topographischen Verhalten des Sinus transversus und der hinteren Schädelgrube, ferner nach der Beschaffenheit der Knochensubstanz, z. B. bei Sklerose des Warzenfortsatzes, sowie bei dem starken Ueberwiegen der diploetischen Substanz.

So lange man noch soliden oder diploetischen Knochen vor sich hat, darf das Eindringen in die Tiefe nur durch allmähliches, schichtenweises Abtragen geschehen, weil hiedurch selbst dann, wenn der Sinus eine so abnorme Lage hat, dass eine Blosslegung desselben bei allen Cautelen nicht zu vermeiden ist, eine lebensgefährliche Verletzung nicht erfolgen kann (*Politzer*).

Die unangenehmen Ereignisse sind folgende:

- Verletzung des Sinus transversus,
- Profuse Knochenblutung,
- Eröffnung des Can. Falloppiae,
- Verletzung der Labyrinthgebilde, das Hineingerathen in die Schädelhöhle,
- Verletzung der Dura mater und der Hirnsubstanz,
- die Eröffnung der Blutleiter der Hirnhaut, Verletzung des horizontalen Bogenganges u. s. w.

*Knapp*<sup>1)</sup> theilt mit, dass er schon bei einer Tiefe der Wunde von 6 mm den Sinus transversus eröffnete und von einer starken Blutung überrascht wurde. Es erfolgte Heilung.

In einem Falle von *Schwartz*<sup>2)</sup> kam es zu einer profusen Blutung ohne nachweisbare Erscheinungen.

In einem von *Urbantschitsch*<sup>3)</sup> operirten Falle wurde ein kleiner Theil des Sinus blossgelegt, der 8 Tage später mit neugebildetem Bindegewebe bedeckt war; in einem anderen Falle war *Urbantschitsch* genöthigt, neben dem blossgelegten Sinus transversus gegen die tief gelegene Abscesshöhle vorzudringen.

*Hessler*<sup>4)</sup> hatte bei einem 8jährigen Knaben gelegentlich der Abtragung einer cariösen Knochenpartie die Dura mater blossgelegt und eröffnet, bei einem anderen Patienten den Sinus transversus.

In beiden Fällen folgte kein Nachtheil.

*Schmiegelow*<sup>5)</sup> fand in einem Falle einen mit dem cariösen Processus mastoideus verbundenen epiduralen Abscess, nach dessen

1) Aufmeisselung des Warzenfortsatzes in einem Falle von chronischem Ohrkatarrh mit intaktem Trommelfelle. Zeitschrift für Ohrenheilkunde XI. Band.

2) Archiv für Ohrenheilkunde Band VI. 292.

3) Zeitschrift für Ohrenheilkunde Band XI. 221.

4) Archiv für Ohrenheilkunde Band XXIII.

5) Archiv für Ohrenheilkunde Band XXVI. 92.



Entleerung und Auslöffelung der vorhandenen Granulationen Heilung erfolgte.

In allen Fällen, wo ein Vordringen zum Antrum mastoid. von der Aussenseite des Warzenfortsatzes mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist, muss man daher, um Gefahren zu vermeiden, vorsichtig und nur allmählich in die Tiefe eindringen.

### V. Nachbehandlung und deren Dauer — Erfolg.

Nach gelungener Eröffnung des Warzenfortsatzes ist es empfehlenswerth, den Patienten das Bett 3 Tage bis 1 Woche hüten zu lassen. Der Verband muss stets sorgfältig nach den Principien der Antisepetik, der modernen Chirurgie entsprechend, angelegt werden, damit eine Infection von aussen sicher verhütet werden kann. Der Verbandwechsel und die Reinigung, Durchspülung der Wunde muss oft noch Wochen und Monate lang, anfangs alle 3 bis 4 Tage, geschehen.

Zum Ausspülen der Wunde und des Ohres bedient man sich am besten des Irrigators unter Anwendung geringen Druckes, wobei die Flüssigkeit, die in die Höhle am Proc. mastoid. injicirt wird, wo möglich aus dem Gehörgange abfliessen soll und umgekehrt.

Als Verbandwässer kann man verschiedene antiseptische Lösungen anwenden.

*Schwartz*e empfiehlt  $\frac{3}{4}$  proc. Kochsalzlösung mit 1—2 proc. Carbollösung auf 28 bis 30° R. erwärmt.

*Kirchner* wendet ausser den antiseptischen Lösungen auch einfaches sterilisirtes warmes Wasser an, besonders wenn es sich darum handelt, zum Schlusse der Operation die Knochenhöhle, Paukenhöhle und den Gehörgang gründlich zu durchspülen.

Während der Narkose kann nämlich beim Durchdringen der Flüssigkeit per tubas in den Rachen eine grössere Menge derselben verschluckt werden, was bei Sublimat- und Carbollösung zu unangenehmen Erscheinungen führen kann.

Man muss sich besonders vor der Anwendung eines zu hohen Druckes der Flüssigkeit hüten, da sonst durch Druck auf das Gehirn leicht sehr heftige Erscheinungen ausgelöst werden können.

Nach dem Rathe *Politzers* braucht der erste Verband erst in 3—4 Tagen gewechselt zu werden, wenn nicht schon früher Erscheinungen von Secretansammlung, Kopfschmerz, starker Druck, Fieber etc. den Verbandwechsel früher erforderlich machen.

Auch nach *Gruber* kann der Verband 1 bis 3 Tage liegen bleiben, muss aber jedenfalls schon am nächsten Tage oder noch früher gewechselt werden, wenn nach der Operation Otorrhoe andauert, wenn die Verbandstücke mit Eiter verunreinigt erscheinen, wenn der Kranke über stärkere Schmerzen in der Wunde klagt, die Theile in der Umgebung sich röthen und anschwellen oder gar die Körpertemperatur merklich gestiegen ist.

Nach der abermaligen Durchspülung des Mittelohres wird die Operationshöhle mit Jodoform oder Sublimatgaze ausgefüllt und die Wunde regelrecht verbunden.

So lange das Secret übelriechend ist und krümelige Klumpen enthält, benützt man als Spülflüssigkeit schwache (1—2 %) Carbollösungen; nach dem Schwinden des üblen Geruches und bei besserer Beschaffenheit des Secrets genügt eine schwache Borsäurelösung (*Politzer*).

Die Dauer der Nachbehandlung bis zur Vernarbung der Operationswunde beträgt bei acuten Fällen 2 bis 20 Wochen, bei chronischen 3 Wochen bis über 1 Jahr.

Nach *Schwartz*e tritt die Heilung bei veralteten Leiden durchschnittlich binnen 9—10 Monaten, in recenten Fällen innerhalb 6—7 Monaten ein. Als Grenzen erscheinen in 100 Fällen 1 Monat einerseits und 2 Jahre andererseits.

Bezüglich der Operations-Resultate sind die bisher erzielten Erfolge so günstig, dass die Eröffnung des Warzenfortsatzes zu den erfolgreichsten Ohroperationen gezählt werden muss.

In neuester Zeit sind aus einer grossen Anzahl von Fällen statistische Ergebnisse über die Häufigkeit nach Alter etc., auch über die Resultate vielfach veröffentlicht worden, worüber ich hier noch einige Bemerkungen einfügen möchte.

a. *Endresultate von 100 Operationsfällen Schwartz's<sup>1)</sup>.*

Von den Operirten standen im Alter von

2 Monat bis	1 Jahr	6 Fälle,
1 Jahr	" 10	" 23 "
11 "	" 20	" 32 "
21 "	" 30	" 20 "
31 "	" 40	" 4 "
41 "	" 50	" 7 "
	über 50	" 8 "

Summa 100 Fälle

Von diesen 100 Fällen wurden operirt:

17 Fälle wegen acuter Entzündung am Warzenfortsatze,

62 Fälle wegen chronischer Entzündung am Warzenfortsatze,

14 Fälle wegen Eiterretention im Mittelohre bei äusserlich gesundem Fortsatze.

7 Fälle bei Indicatio vitalis.

Geheilt sind 74 Fälle, ungeheilt sind 6 Fälle, gestorben sind 20 Fälle.

b. *Endresultate von 100 Operationsfällen Lucae's und Jacobson's<sup>2)</sup>.*

Von den Operirten standen im Alter

von	1 Jahr bis	10 Jahr	31 Fälle
"	11 "	" 20 "	24 "
"	21 "	" 30 "	17 "
"	31 "	" 40 "	8 "
"	41 "	" 50 "	11 "
		über 50	" 9 "

Summa 100 Fälle

Geheilt sind 57 Fälle, ungeheilt sind 31 Fälle, gestorben sind 12 Fälle.

c. *Endresultate von 22 Operationsfällen Jacobson's<sup>3)</sup>.*

Von diesen 22 Fällen wurden operirt:

10 Fälle wegen acuter Entzündung des Warzenfortsatzes mit Eiter in den Zellen,

1) Archiv für Ohrenheilkunde Bd. VII—XIX.

2) Berliner klinische Wochenschrift 1886. 38.

3) Archiv für Ohrenheilkunde Band XV.

12 Fälle wegen subcutaner Abscesse am Processus mastoideus.

Geheilt sind 17 Fälle.

Gestorben sind 5 Fälle.

Summa 22 Fälle.

*d. Endresultate von 40 Operationsfällen Kessler's<sup>1)</sup>*

Von diesen 40 Fällen wurden operirt:

28 Fälle wegen acuter Entzündung des Warzenfortsatzes in den Zellen,

10 Fälle wegen chronischer Entzündung des Warzenfortsatzes mit Abscess- und Fistelbildung,

2 Fälle wegen Eiterretention im Mittelohr bei äusserlich gesundem Warzenfortsatze.

Geheilt sind 33 Fälle, ungeheilt sind 3 Fälle, gestorben sind 3 Fälle.

An der hiesigen otiatrischen Poliklinik, die von Professor Kirchner geleitet wird, hatte ich Gelegenheit, einer Reihe von Operationen am Proc. mastoid. beizuwohnen, die zum Theil aus acuten Mittelohr-Entzündungen, zum Theil auch aus chronischen Prozessen ihren Ausgang nahmen.

Die Operationen wurden in dem von Herrn Dr. Rosenberger freundlichst zur Verfügung gestellten Operationsaal seiner chirurgischen Privatklinik ausgeführt, da für das Ambulatorium der otiatr. Univ.-Poliklinik zur Zeit noch keine stationäre Abtheilung und auch kein Raum für Vornahme derartiger Operationen vorhanden ist.

In Folgendem möge es mir noch gestattet sein, in Kürze auch einige Krankenberichte beizufügen, die in ihrem Verlaufe sowohl als auch bezüglich der Resultate manches Interessante bieten.

**I. Fall.**

Johann Heilmann, 24. Jahre alt, Tagelöhner, wurde im November 1890 von einer Otit. med. supp. acut. befallen.

Bei der ersten Untersuchung am 20. Dezember 1890 zeigte sich der Gehörgang stark verengt, die hintere obere Wand desselben nach abwärts gedrängt, ferner bestand profuser eitriger Ausfluss.

<sup>1)</sup> Archiv für Ohrenheilkunde Band XXI—XXIII.

Der Patient klagte über starke Kopfschmerzen, war bereits sehr herunter gekommen, hinter dem Ohre am Proc. mast. zeigte sich auch Röthe, Schwellung, Schmerz bei Druck, so dass die Eröffnung des Proc. mast. vorgeschlagen wurde. Der ängstliche Patient entzog sich aber der Behandlung und stellte sich erst 10 Tage später wieder vor. Die Geschwulst am Proc. mast. war jetzt bedeutend stärker, der Patient durch die starken Schmerzen das Fieber, Schlaflosigkeit hochgradig heruntergekommen. Bei der alsbald vorgenommenen Eröffnung des Proc. mast. zeigte sich eine einzige geräumige Höhle, in deren Tiefe der Sinus transversus blosslag. Diese Höhle wurde gründlich durch vorsichtiges Ausschaben mit dem scharfen Löffel und durch Ausspülung mit 0,1procentiger Sublimatlösung gereinigt und mit Jodoformgaze verschlossen, ferner wurde auch die hintere obere Wand des Gehörganges gespalten und mit dem scharfen Löffel ausgeschabt. Der Verband wurde hier, wie in allen Fällen, alle 3 bis 4 Tage gewechselt.

Nach 4 Wochen war der ganze Process so gut geheilt, dass nicht bloss die Wunde am Proc. mastoid., sondern auch die frühere bedeutende Perforation des Trommelfelles fest vernarbt war.

In diesem Falle war eine besondere Sorgfalt beim Verbandwechsel auf den freigelegten Sinus transversus zu verwenden.

Die in die Wundhöhle eingebrachten Pfröpfe von Jodoformgaze durften daher nicht mit forcirtem Zuge entfernt, sondern erst vorher durch längeres Bespülen mit dem Irrigator erweicht und gelockert werden, bis sich die ganze in die Wundhöhle gebrachte Verbandlage leicht hinwegnehmen liess.

Forcirtes Zerren konnte eine gefährliche Verletzung des Sinus transversus veranlassen.

## II. Fall.

Hügel Adalbert, 19 Jahre alt, Tagelöhner, klagte im Januar l. Js. über Ausfluss am rechten Ohre. Bei Druck an der Spitze des Warzenfortsatzes zeigten sich Schmerzen. Das Trommelfell war perforirt und es zeigte sich Pulsation und starke Eiterabsonderung.

Trommelfell stark geröthet, Epidermis abgeschuppt.

Diagnose: Otitis media supp. acuta.

Am 30. Januar wurde die bereits bestehende Perforation des Trommelfells erweitert. Da die Entzündungserscheinungen, Schmerz am Warzenfortsatze nicht nachliessen, so wurde am 4. Februar 1891 die Eröffnung des Warzenfortsatzes vorgenommen und zwar in der üblichen Weise mittels Aufmeisseln, Eröffnung der Hohlräume bis zum Antrum mastoid. Als Verband wurde Jodoformgaze angewendet. Der Verlauf des Processes nach der Operation war äusserst günstig, ohne Fieber oder eine andere Complication. Am 28. Februar 1891 konnte der Fall als geheilt bezeichnet werden. Die Fistel am Proc. mastoid. war geschlossen, auch das Trommelfell vernarbt.

Als sehr zweckmässig dürfte in acuten Fällen zu empfehlen sein, stets bei der Eröffnung des Proc. mastoid. auch eine ausgiebige Spaltung des Trommelfells vorzunehmen, da in ähnlichen Fällen wie oben dadurch ein leichter Abfluss des Exsudates aus der Paukenhöhle und eine raschere Heilung und Vernarbung der Trommelfell-Perforation zu erwarten ist.

### III. Fall.

s. Abbildung pag. 16 Fig. I. und II.

J. Oppenheimer, 5 Jahre alt, erlitt nach einer schweren Rachen-Diphtheritis eine doppelseitige Otit. med. suppur., die einige Monate mit eiterigem Ausflusse andauerte. Auf der linken Seite liess allmählich der Ausfluss nach, aber es bildete sich am Warzenfortsatze eine Geschwulst mit deutlicher Fluctuation, so dass der behandelnde Arzt sich veranlasst sah, eine Incision vorzunehmen und den Eiter zu entleeren.

Während die Entzündungserscheinungen in der Paukenhöhle und der eiterige Ausfluss allmählich nachliessen, dauerte die Fistel am Proc. mastoid. jedoch fort und es entleerte sich aus derselben eine grosse Menge übel riechenden Eiters.

Bei der ersten Untersuchung am 10. Januar 1891 ergab sich doppelseitige Otit. med. supp.

An der linken Seite war der Paukenhöhlen-Process nahezu geheilt, die Zerstörung am Trommelfell eine ganz geringe, rechts dagegen bestand noch starker eiteriger Ausfluss und eine erbsengrosse Perforation.

Bei dem Vorhandensein der Fistel am linken Proc. mastoid. wurde die Eröffnung desselben vorgeschlagen und am 28. Januar 1891 ausgeführt. Es fand sich nach Blosslegung des Knochens

ein grosser Sequester, der sich nicht schwer entfernen liess. An demselben liessen sich deutlich eine Anzahl zelliger Hohlräume des Proc. mastoid. unterscheiden, sowie die äussere Form des Warzenfortsatzes und der hinteren Wand des knöchernen Gehörganges. An der inneren Fläche des Knochenstückes war in grosser Ausdehnung die glatte Rinne für den Sinus transversus zu sehen. Die Fistel führte in das Antrum mastoid., von dem noch ein guter Theil im Sequester vorhanden war.

Die Heilung ging ohne Fieber und ohne jede weitere Störung vor sich, so dass das Kind nach acht Wochen als geheilt betrachtet werden konnte. Auch traten niemals während des ganzen Krankheitsverlaufes Lähmungserscheinungen am Nerv. facialis auf. Von grossem Interesse war in diesem Falle das Verhalten der Paukenhöhle. Kurze Zeit nach der Operation, schon in der ersten Woche, war der eitrige Ausfluss aus dem linken Ohre versiegt und das Trommelfell vollkommen geschlossen; auch das Gehör war nur in ganz geringem Grade vermindert. Nach acht Wochen war auch die Wunde am Proc. mastoid. gut vernarbt.

Bezüglich der Nachbehandlung mussten hier dieselben Cautelen bei dem Verbandwechsel wie im Falle I berücksichtigt werden, damit nicht der in der ausgedehnten Wundhöhle blossliegende Sinus transversus insultirt werde.

Während in diesem Falle der Paukenhöhlen-Process schon nahezu in Heilung übergegangen war, sehen wir noch im Proc. mastoid. einen heftigen Zerstörungsprocess am Knochen vor sich gehen, der zur Abstossung eines sehr grossen Sequesters führte.

#### IV. Fall.

Steinmetz Andreas, 40 Jahre alt, Dienstknecht, klagte bei der Untersuchung am 17. Januar 1891 über heftige Schmerzen am linken Ohre, die seit mehreren Tagen andauerten, auch Eingenommenheit im Kopfe bestand, ferner mässige Fiebererscheinungen. Das Trommelfell erschien verdickt, geröthet, in der hinteren Partie stark vorgebaucht, der Gehörgang verengt, die Auskleidung desselben in der Nähe des Trommelfelles stark geröthet, etwas ödematös. Die Haut über dem Warzenfortsatze stark geröthet und der Knochen etwas aufgetrieben.

Es handelte sich also hier um eine Otit. med. supp. acut. mit Complication am Proc. mastoid. Da bei den vorhandenen Fieber- und Kopferscheinungen, ferner nach dem lokalen Befunde

am Proc. mastoid. und am Trommelfelle von einer einfachen Paracentese des Trommelfells kein Rückgang des Entzündungsprocesses im Warzenfortsatze mehr zu erwarten war, so wurde am 19. Januar 1891 die Eröffnung des Warzenfortsatzes mittels Meissels in der oben schon erwähnten Weise vorgenommen.

Die Nachbehandlung verlief ohne Fieber und wurde durch keine weiteren Beschwerden gestört. Am 15. Februar 1891 war sowohl die Wunde am Warzenfortsatze als auch das Trommelfell vernarbt, das Gehörvermögen nur in ganz geringem Grade vermindert.

Auch in diesem Falle wurde eine Incision des Trommelfelles in seiner ganzen Höhe ausgeführt.

Als besonders praktisch wichtig erscheint dieser Fall, weil bei der schon längere Zeit bestandenen Verdickung des Trommelfelles ein spontaner Durchbruch des Eiters gegen den Gehörgang hin nicht stattfinden konnte. Solche Fälle werden oft Wochen lang vernachlässigt und führen dann in der Regel zu schweren Erkrankungen des Proc. mastoid., mitunter aber auch durch Uebergreifen auf das Schädellinnere zu tödtlicher Meningitis. Eine frühzeitige ausgiebige Paracentese des Trommelfelles kann in solchen Fällen den schlimmen Ausgang verhüten.

#### V. Fall.

Josepha Steinert, 8 Jahre alt, erlitt mit 5 Jahren Masern. Seit dieser Zeit bestand eiteriger Ausfluss aus dem Ohre, der zuweilen stärker auftrat, zuweilen auch sehr gering wurde.

Im 3. Lebensjahre musste bei ihr wegen Uebergreifens der eiterigen Paukenhöhlen-Entzündung auf den Warzenfortsatz die Eröffnung dieses Knochens vorgenommen werden, worauf der Ohrenfluss längere Zeit sistirte

Seit dem Winter 1890 wurde die Gegend am Proc. mastoid. schmerzhaft, zeitweise trat Röthung und Schwellung auf, bis endlich spontan an der Trepanations-Narbe ein Durchbruch erfolgte und eine erhebliche Menge Eiters sich entleerte.

Bei der Untersuchung im März 1891 fand sich eine Fistel im Proc. mastoid., der Knochen war mässig aufgetrieben, sehr schmerzhaft bei Berührung, aus der Paukenhöhle entleerte sich eine mässige Menge Eiters, das Trommelfell war in grosser Ausdehnung destruiert. Unter diesen Umständen wurde die Eröffnung des Warzenfortsatzes vorgeschlagen und auch am 31. März 1891 ausgeführt.



Bei Erweiterung der Knochenfistel zeigte sich ein kirsch-grosses Cholesteatom im Warzenfortsatze, das mit einer perl-mutterglänzenden Haut umgeben war. Der Kern dieser Geschwulst bestand aus den bekannten krümmeligen Detritusmassen, um die sich dichte Lagen von Epidermislamellen in concentrischen Schichten lagerten.

In der Paukenhöhle war von der Anwesenheit des Cholesteatoms nichts zu constatiren.

Die Wundhöhle wurde in diesem Falle in derselben Weise wie früher mit Jodoformgaze verschlossen, und der Verband alle 3 bis 4 Tage erneuert. Die Heilung erfolgte ohne Fieber und ohne jeden anderen Zwischenfall in drei Wochen.

Nach Schluss der Knochenfistel hörte auch die Secretion in der Paukenhöhle auf.

Von besonderem Interesse ist hier die Wiederkehr der Warzenfortsatz-Erkrankung nach 3 Jahren und die Bildung eines im Knochen circumscripirt abgegrenzten Cholesteatoms. Da diese Gebilde trotz der sorgfältigsten Operation sehr zu Recidiven neigen, so ist nicht ausgeschlossen, ob nicht nach einigen Jahren derselbe Process sich wiederholen wird.

Wie aus der oben mitgetheilten kurzen Darstellung der Erkrankungen und der operativen Eröffnung des Proc. mastoid. ersichtlich ist, erfordern die Erkrankungen des Ohres, insbesondere die akuten eiterigen Entzündungsprozesse der Paukenhöhle eine sehr genaue Berücksichtigung und schon frühzeitig eine zweckmässige Behandlung. Abgesehen von den seltener vorkommenden überaus heftigen Mittelohrerkrankungen mit Knochen-Affektion schon im Beginn der akuten Entzündung z. B. in schweren Fällen von Diphtheritis und Scharlach entwickeln sich doch die meisten Knochenkrankungen im Warzenfortsatze erst secundär infolge Eiterretention in den Buchten der Paukenhöhle.

Man kann gar nicht selten beobachten, dass selbst eine schon ziemlich heftige Schmerzhaftigkeit am Proc. mastoid., ferner eine deutlich ausgesprochene Röthe und Schwellung der Haut nach Eröffnung des Trommelfells oder nach Erweiterung einer ungenügend weiten spontanen Perforation des Trommelfells sehr rasch schwinden, nachdem die Eiterretention in den Hohlräumen des Mittelohres dadurch beseitigt wurde.

Dauert aber dieser Zustand der Exsudatretention aussergewöhnlich lange an, so entsteht daraus eine grosse Gefahr für die Ernährung in den verschiedenen Bezirken des Schläfenbeines sowie für die unmittelbar daran grenzenden Hirntheile und wichtigen Blutgefässe. Es kann also ein rechtzeitig bei einem solchen Ohrenleiden vorgenommener operativer Eingriff den Kranken vor langjährigem Siechthum bewahren, sogar nicht selten das Leben vor dem sicheren Untergange durch Meningitis, Pyämie und anderen gefährlichen Complicationen retten.

### Erklärung der Abbildung.

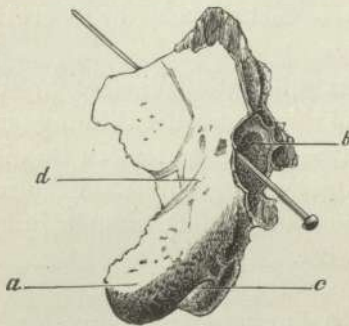


Fig. I.

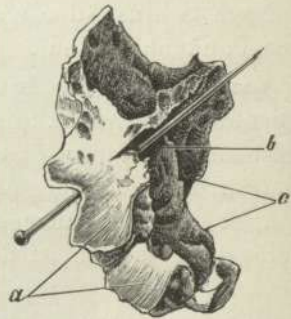


Fig. II.

**Fig. I.** Sequester, enthaltend den grössten Theil des Processus mastoid., sowie einen Theil der Schuppe, äussere Ansicht (vergl. Text pag. 12).

- a) Proc. mastoid.
- b) Knochenfistel in das Antrum mastoid. führend.
- c) Incisura mastoid.
- d) Hintere Wand des knöchernen Gehörganges.

**Fig. II.** Dasselbe Präparat, innere Ansicht.

- a) Fossa sigmoidea.
- b) Zellige Hohlräume, ein Theil des Antrum mastoid.
- c) Zellige Hohlräume in der Spitze des Proc. mastoid.

# Ueber Gonorrhoea rectalis.

Mittheilungen aus der Syphilidoklinik zu Würzburg

von

Dr. FRANZ FRISCH

zu Würzburg.

(Mit Tafel VII).

Seit der ersten Beschreibung durch *Neisser* im Jahre 1879 erschienen über den spezifischen Mikroorganismus der gonorrhoeischen Schleimhauterkrankungen eine Unzahl von Veröffentlichungen, welche theils die pathognostische Bedeutung des Gonococcus bestätigten, theils aber auch diesem eine spezifische Infectionskraft absprachen und auf das Vorkommen formähnlicher, nicht pathogener Diplococcen hinwiesen.

Diese Veröffentlichungen in übersichtlicher Weise zusammengestellt und aus ihnen, sowie auf Grund eigener eingehendster Untersuchungen ein klares Bild von der Morphologie des Gonococcus *Neisseri*, von seinem Vorkommen, von seinem Verhalten im Sekret und Gewebe, sowie von seiner Reinkultur und Rückimpfung entworfen zu haben, ist entschieden *Bumm* als Verdienst anzurechnen. Ihm gelang es auch in neuester Zeit, die Aggressivkraft des Gonococcus *Neisseri* und seine Vermehrung innerhalb der Leucocyten auf geheiztem Objecttisch unter dem Mikroskop nachzuweisen und so die Behauptung der Anhänger der Phagoeytenlehre *Metschnikoff's* zu entkräften, dass der Gonococcus von den Leucocyten aufgenommen, hiedurch unschädlich gemacht und so aus dem Gewebe eliminirt werde.

Die eigenthümliche Gestalt des Gonococcus *Neisseri* beruht auf seiner Semmel-, beziehungsweise Kaffeebohnenform.

Seine Bedeutung als spezifischer Infektionserreger ist von *Bumm* durch die Uebertragung gezüchteter Gonococcen auf die Urethral Schleimhaut und daraus resultirender Gonorrhoe überzeugend dargethan und dürfte zur Zeit allgemein anerkannt sein.

Was das Vorkommen der Tripperbakterien anlangt, so sind sie bis jetzt mit Bestimmtheit nachgewiesen in den pathologischen Sekreten

1. der männlichen und weiblichen Harnröhre,
2. der Blase und Niere,
3. des Cervix und Corpus Uteri,
4. der Bartolinischen Drüsen,
5. des Rectum,
6. der Conjunctiva,
7. des Kniegelenkes und
8. der Scheide und des Scheidenvorhofes bei jungen Mädchen,

während bei Erwachsenen eine primäre Infection von Scheide und Scheidenvorhof nicht existirt, sondern ausschliesslich zurückzuführen ist auf ein Einschleppen der Gonococcen von andern Organen her, also entweder von einem Urethraltripper oder von einer Bartolinitis gonorrhoeica oder von einer Gonorrhoe des Cervix, beziehungsweise des Corpus uteri.

Des Weiteren sind Gonococcen mehrfach nachgewiesen

9. in periurethralen Abscessen,
10. in entzündeten Tuben,
11. in entzündeten Eierstöcken und
12. in perimetritischen Entzündungsherden,

doch scheinen die zur Vereiterung führenden Prozesse stets von der Anwesenheit von Eitercoccen abzuhängen und ebenso die Metastasen in entfernt gelegenen Organen.

In wie weit die im Gefolge von Tripper auftretenden Entzündungen der Prostata, des Nebenhodens und der Samenbläschen auf die Verbreitung durch Gonococcen oder auf Secundärinfection durch Eitercoccen zurückzuführen sind, ist noch Gegenstand der Untersuchung.

Wenden wir uns nun speziell der gonorrhoeischen Erkrankung des Rectum zu, so sind in der einschlägigen Literatur die Mittheilungen äusserst spärlich. Die ersten Notizen über Gonorrhoea rectalis stammen von französischen Forschern, doch ist bei ihnen selbst in der jüngsten Zeit der mikroskopische Befund wenig berücksichtigt, dagegen eine anschauliche, klinische Beschreibung entworfen.

Als erster erwähnt der französische Arzt *Hecker* in seinen *Maladies vénériennes* (Paris 1789) einen eitrigen Ausfluss aus

dem Mastdarm, der von ihm öfter bei Männern und Frauen beobachtet wurde, stets auf einen Coitus praeternaturalis zurückzuführen war und jeder Behandlung widerstand.

Dann berichtet nach einer Pause von fast 80 Jahren *Rollet* 1868 über einen Patienten, der mit chronischer Obstipation behaftet sich angewöhnt hatte, zur Beschleunigung der Defäkation mit seinem Finger ins Rectum einzugehen, wobei es sich eignete, dass er von seiner gleichzeitig bestehenden Urethralgonorrhoe Eiter auf den Mastdarm übertrug und in Folge dessen einen eitrigen Ausfluss aus dem Rectum acquirirte.

Dieses angezweifelte Factum veranlasste *Bonnière* zu einem Controlversuch, indem er bei einer Frau, die an Gonorrhoea urethralis und Conjunctivitis gonorrhoeica litt, aus dem Auge entnommenes Sekret in die Rectalschleimhaut einimpfte, worauf sich am 3. Tage Entzündungserscheinungen und am 6. Tage ein schleimig-eitriger Ausfluss aus dem Rectum einstellte.

*Brouardel* und *Tardieu* wiesen darauf hin, dass sie wiederholt eine Blennorrhagie virulente de l'anus bei Knaben, zuweilen auch bei Erwachsenen beobachtet hätten, wobei es sich stets um Opfer der Paederastie gehandelt habe, und gaben als Ursache des eitrigen Ausflusses aus dem Mastdarm eine Uebertragung von Urethralgonorrhoe an.

Die genauesten Angaben über Rectalgonorrhoe, jedoch auch ohne Berücksichtigung des mikroskopischen Befundes macht *Jullien* in seiner *Traité pratique des maladies vénériennes* 1886.

Nach *Jullien* ist die Gonorrhoea rectalis beim Weibe verhältnissmässig häufig, dagegen selten beim Manne. Die Uebertragung geschieht beim Weibe öfter durch Selbstinfektion, sei es, dass gonorrhoeisches Sekret aus der Urethra oder aus dem Cervix in der Schamspalte herabfliesst und über den Damm in die Analöffnung kommt, sei es dass dasselbe bei Reinigung direkt über den Damm in das Rectum hineingewischt wird; verhältnissmässig häufig erfolgt aber auch die Infektion durch Coitus praeternaturalis.

Beim männlichen Geschlecht handelt es sich bei den mit Gonorrhoea rectalis Behafteten meist um Knaben als Opfer der Paederastie.

Als erste Symptome einer Mastdarmgonorrhoe bezeichnet *Jullien* Jucken, Stechen und ein Gefühl unangenehmer Hitze im Rectum, sodann stellen sich lebhaftere Schmerzen, besonders bei

der Defäkation ein, es entwickelt sich Tenesmus und ein Schmerzgefühl wie bei einer sehr reizbaren Brandwunde.

Die Schleimhaut erscheint geröthet, die Schleimhautfalten sind geschwollen, scharf ausgeprägt und durch tiefe Furchen getrennt, auf deren Grund die Maceration des Epithels beginnt. Die Erosionen breiten sich diffus aus und erinnern durch ihre unregelmässig gestalteten Ränder und ihre verschiedene Farbenabtönung an Landkarten. Alle befallenen Theile sind von einer übergrossen Reizbarkeit, die eine Untersuchung sehr erschwert; der Sphincter ani ist contrahirt und jeder Versuch ihn zu erweitern, löst reflektorisch eine Verstärkung seiner Spannung aus.

Die Sekretion ist sehr reichlich, aber dicker als das seröseitrigere Urethrasekret und bewirkt beim Abfliessen eine oberflächliche Epithelabstossung der um die Analöffnung gelegenen Hautpartien, so dass, wenn man die Einfettung dieser Theile vernachlässigt, ein Eczem entsteht.

Eine Einwirkung auf das Allgemeinbefinden fehlt meist, doch kann es bei besonders reizbaren Individuen zu einer Temperaturerhöhung kommen.

Bei Individuen, die sich öfter zur Ausübung eines Coitus praeternaturalis hergaben, erscheint typisch der Sphincter ani erschlafft und die Falten um die Analöffnung verstrichen, so dass eine trichterförmige Einstülpung besteht; daneben finden sich bei schon länger bestehender Rectalgonorrhoe Rhagaden, Ulcerationen und auch wohl Condylomata acuminata.

Die Gonorrhoea rectalis geht in vielen Fällen bei entsprechender Behandlung in Heilung über, öfter aber auch tritt sie in ein chronisches Stadium ein, sei es dass keine zweckdienliche Lokalbehandlung angewendet wurde, sei es, dass physiologisch dauernde Reizzustände der treffenden Theile unterhalten werden.

Danach ist die Rectalgonorrhoe leicht und sicher von allenfalls in Frage kommenden Intertrigo zu unterscheiden und ist auch ohne Nachweis „du microbe du pus blennorrhagique“ die Diagnose mit Sicherheit zu stellen.

In der einschlägigen deutschen Literatur erwähnt *Bumm* in seiner Abhandlung über den Mikroorganismus der gonorrhoeischen Schleimhauterkrankungen einen einzigen Fall von Rectalgonorrhoe, der an der Würzburger Klinik für Syphilis von *M. Wolff* beobachtet worden war. Eine Frauensperson, die wegen

Syphilis ins Spital eingeliefert worden war, litt ausserdem an einem eitrig-blutigen Ausfluss aus dem Anus, der einige Tage nach einem Coitus praeternaturalis entstanden war und massenhaft Gonococcen enthielt. Die Rectalschleimhaut war tief geröthet, bei Berührung äusserst schmerzhaft und zu Blutungen geneigt; die Analöffnung, aus der sich die gewulstete Mucosa vordrängte, war von eczematöser Haut umgebene. Der Ausfluss aus dem Mastdarm bestand ohne gleichzeitigen Tripper der Genitalien und der Harnröhre und hielt nach 4 Wochen bei Ablieferung der Frau in ihre Heimath noch an.

Ueber einen weiteren Fall von Gonorrhoea rectalis berichtete 1888 Bezirksarzt *Merk* in Landshut. Es handelte sich dabei um eine Frau, die bei polizeilicher Revision einer Herberge unter Handwerksburschen aufgegriffen worden war. Die Untersuchung ergab zunächst keine Anhaltspunkte für eine geschlechtliche Erkrankung, da aber die Person an starker Bronchitis litt und zugleich über brennende Schmerzen im Mastdarm klagte, welche sie auf einen Coitus praeternaturalis zurückführte, wurde sie dem Krankenhaus überwiesen. Am 5. Tage stellte sich ein eitriger Ausfluss aus dem Mastdarm ein, der zahlreiche Gonococcen enthielt und trotz Lokalbehandlung bis zu dem 8 Monate später durch Phthise erfolgten Exitus anhielt. Die Sektion ergab in den untern Parthien des Rectum eine ausgedehnte, oberflächliche Geschwürsbildung. Eine mikroskopische Untersuchung der Rectalschleimhaut wurde nicht vorgenommen.

*M. Sänger* endlich führt in seiner neuesten Abhandlung „Die gonorrhoeische Infektion beim Weibe“ an:

„Der Mastdarm wird nur selten als Sitz gonorrhoeischer Infektion angetroffen, wohl weil die letztere nur unter ganz besondere reVerhältnissen hierher übertragen wird. Vielleicht geschieht dies am häufigsten durch Selbstinfection von den Geschlechtstheilen her mittels der Finger.“

Ob *Sänger* den einen oder andern Fall von Rectalgonorrhoe auch beobachtet hat, ist aus seinen Worten nicht ersichtlich.

Wie aus dem soeben Angeführten sich ergibt, sind die Mittheilungen über Rectalgonorrhoe sehr spärlich und bietet daher ein genauer beobachteter Fall von Gonorrhoea rectalis gewiss ein grösseres Interesse.

Der im Folgenden geschilderte Fall kam auf der hiesigen Klinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten zur Beobachtung und wurde mir von meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. *Matterstock* seiner Zeit zur Bearbeitung gütigst überwiesen.

K. E., 17 Jahre alt, Puella publica aus V. wurde am 23. X. 86 auf bezirksärztliche Anordnung dem Juliusspitale als geschlechtskrank überwiesen.

Die Anamnese ergab Folgendes:

Patientin ist ein illegitimes Kind; Vater fiel 1870/71, Mutter starb 1872 an den schwarzen Blattern. Im 3. Lebensjahre überstand Patientin Variola, mit 4 Jahren Keuchhusten und mit 9 Jahren Morbilli.

Patientin hatte eine harte Jugend durchzumachen, da sie auf Gemeinkosten erzogen wurde; schulfrei geworden entließ sie und streunte im Lande umher.

Mit dem 14. Jahre begann Pat. geschlechtlich zu verkehren und der Venus vulgivaga zu huldigen.

Von Anfang Juni bis Ende Oktober 1884 lag Patientin mit Typhus abdominalis im Spitale zu Rothenburg o/Tbr. Am 3. VI. 85 kam sie wegen Gonorrhoea urethralis auf die hiesige Abteilung für Haut- und Geschlechtskranke, überstand im Laufe der Behandlung eine Angina diphtherica und wurde am 16. VIII. 85 geheilt entlassen.

Bis jetzt ist Patientin noch nicht menstruiert.

Am 21. X. 86 will sie das letzte Mal cohabitirt und Tags darauf beim Uriniren heftige Schmerzen verspürt haben.

### Status praesens:

Mädchen von mittelgrosser Figur mit mässig entwickelter Muskulatur und geringem Panniculus adiposus. Haare braun, Hautfarbe weiss. Auf dem linken Auge geringer Strabismus convergens, sursum vertens.

Drüsen der Cervicalgegend geschwollen, ebenso finden sich die Inguinaldrüsen rosenkranzförmig, von Erbsen- bis Haselnussgrösse indolent geschwollen; Cubitaldrüsen nicht zu fühlen. Auf der Stirne und rechten Wange finden sich 6 bräunlich pigmentirte, circumscripte, narbig eingezogene Dellen (alte Blatternarben).

Bei Untersuchung der Genitalien zeigt sich die Schleimhaut der kleinen Labien und die Fossa navicularis mässig injicirt. In der Fossa navicularis ein etwa linsengrosser Substanzverlust, dessen Ränder unregelmässig gestaltet und hyperaemisch, aber nicht infiltrirt sind. Der Grund dieses Geschwürs ist mit gelblich tingirtem, schmierigen Detritus bedeckt.

Rechts und links von der Harnröhrenmündung zeigen sich kleine Erosionen. Aus der Harnröhre selbst entleert sich auf Druck ein Tropfen dickflüssigen Eiters, dessen mikroskopische Untersuchung folgenden Befund liefert: Neben einzelnen Plattenepithelien, die durch ihr schollenartiges Aussehen und ihre grossen Kerne besonders in die Augen fallen, und einer schleimig-fadigen Grundsubstanz finden sich zahlreiche Eiterkörperchen, in denen sich bis zu 30 kaffeebohnenförmige, durch einen feinen Spalt getrennte Diplococcen finden. Die Diplococcen liegen in den Eiterzellen theils den Kernen an, theils im Protoplasma eingebettet, aber auch ausserhalb der Eiterzellen sind bei genauem Zusehen sowohl einzelne,



als auch zu zweien, dreien und mehr beisammenliegende Diplococcen zu sehen. Im Durchschnitt erscheinen in einem Gesichtsfelde 2—3 Plattenepithelien, circa 30 Eiterkörperchen, von denen etwa 6—8 Gonococcen enthalten, sowie gegen 80 bis 100 der spezifischen *Neisser'schen* Gonococcen.

Die Schleimhaut der Vagina ist stark geröthet und mit reichlichem, zähem, fadenziehendem Schleime bedeckt; starker Trimethylamingeruch. Aus dem Cervix uteri entleert sich ein glasiges, helles Sekret, das keine Gonococcen enthält.

Druck auf das Abdomen ist nicht schmerzhaft; der Uterus retrovertirt.

Ordination: Nach vorhergehender Irrigation mit Sublimatlösung (1:5000) täglich auf ca. 2 Stunden Glycerintannintampon in die Vagina; Jodoformstift in Urethra.

5. XI. 86. Patientin klagt über heftig brennende Schmerzen im Mastdarm, die sich beim Stuhlgang unerträglich steigern sollen. Die Untersuchung ergibt eine trichterförmige Erweiterung des Anus, die Gegend um die Analöffnung erscheint stark geröthet und nach hinten findet sich eine theilweise Abstossung der obersten Epidermislagen und ein leichtes Nässen. Die Berührung dieser ca. 1 cm im Durchmesser haltenden Stelle, die auch auf die Mastdarmumschlagstelle übergreift und sich da durch Blaurothfärbung auszeichnet, ruft reflektorisch ein Zusammenziehen des Sphinkter externus hervor und daran anschliessend ein leichtes Oeffnen des Anus, wobei sich ein dünnflüssiges, bräunlich-gelb tingirtes Sekret entleert.

Auf Vorhalten gibt Patientin zu, in letzter Zeit mehrfach den Coitus per rectum erlaubt zu haben.

Die mikroskopische Untersuchung dieses Analsekretes mit homogener Oelimmersion (Leitz  $\frac{1}{12}$ , Ocular II) ergibt:

Neben sehr zahlreichen, punktförmigen Coccen, Stärkekörnern, rundlichen, Faserstruktur erkennen lassenden Schollen (Fleischfaserresten) und Spiralfasern, sowie Cylinder- und Pflasterepithelien finden sich zahlreiche Eiterzellen, die in der Mehrzahl zahlreiche, typische Gonococcen enthalten. Dabei erscheinen im Gesichtsfelde ab und zu Eiterzellen, die von Diplococcen ganz vollgepfropft sind, deren Zellkerne von Gonococcen dicht umlagert und theilweise tief ausgebuchtet sind, so dass die Kerne statt ihrer sonstigen, unregelmässig eckig-ovalen Form mehr halbmondförmig oder keulenförmig erscheinen. Auch grössere, rundliche Haufen freier Gonococcen werden in der Nähe solcher vollgepfropfter Eiterezellen gesehen.

Das Urethralesekret, das täglich untersucht wurde und in stets steigender Menge Diplococcen enthielt, ist hellgelb und flüssiger geworden. Die Leucocyten sind sehr vermehrt und erscheinen in verschiedenen Gesichtsfeldern so eng aneinandergedrängt, dass kaum ab und zu ein kleiner, freier Raum vorhanden ist. Sehr viele der Leucocyten sind mit 20—40 und mehr Diplococcen vollgepfropft, so dass an manchen nur mehr ein ganz schmaler Protoplasmasaum zu sehen ist, während daneben freie Zellkerne mit oder ohne Ueberreste der sie früher umgebenden Protoplasmasmasse liegen und dicht dabei, wie hingeschüttet eine grosse Anzahl von 50, 60 und mehr Gonococcen. Diese schon von *Neisser* beschriebene und als Ausschwärmen der Gonococcen bezeichnete Erscheinung beruht wohl darauf, dass die durch endogenes Wachsthum sich rasch vermehrenden Gonococcen durch ihre Ausdehnungszunahme einfach das sie noch umschliessende Zellprotoplasma auseinandersprenghen und so frei werden.

Die in den letzten Tagen zahlreicher vorhandenen Plattenepithelien, 4—5 in einem Gesichtsfeld, sind fast verschwunden und nur da und dort kommt eines, höchstens zwei in einem Gesichtsfeld zur Beobachtung. Dagegen dürfte die Durchschnittszahl der Gonococcen in einem Gesichtsfeld 300 übersteigen. In der schleimigen Grundsubstanz, die früher ein mehr homogenes, kompaktes Aussehen hatte, lassen sich zierliche Schleimfäden differenziren, während die Grundsubstanz selbst viel heller, durchscheinender ist.

11. XI. 86. Das Geschwür in der Fossa navicularis hat sich unter der Jodoformbehandlung allmählig gereinigt, sich durch Granulationen geschlossen und zeigt sich nunmehr auch überhäutet.

Ausfluss aus dem Cervix uteri ist seit einigen Tagen nicht mehr vorhanden und waren im Cervicalsekret nie Gonococcen nachzuweisen.

15. XI. 86. Patientin klagt über heftiger auftretende Schmerzen im After. Temperatur in axilla 38.00 C, Puls 104; jedoch Durst normal und Appetit vorhanden.

Aus dem After hat sich bisher täglich durch Druck von der Seite, beziehungsweise von der Vagina aus ein dickflüssiges, bräunlich tingirtes Sekret auspressen lassen, das sehr zahlreiche Gonococcen ständig enthielt.

Nunmehr wurde eine Untersuchung mit einem zweiblättrigen, durchbrochenen Analspeculum vorgenommen. Der Spiegel überwindet beim Einführen ohne besondere Schwierigkeit den Sphincter ani externus. Nachdem der Spiegel langsam so weit als zugänglich geöffnet ist, zeigt sich die Analschleimhaut gewulstet und stark hyperaemisch. Zwischen jeder Spiegelbranche bekommt man 4—5 schmale Längswülste der Schleimhaut zu Gesicht, die nach unten in den Columnae Morgagni zusammenlaufen und deren Oberflächen an der hintern und dem untern Theil der linksseitigen Mastdarmwand mit hellgelbem Eiter bedeckt sind, während in den zwischenliegenden Falten ein mehr

oder minder flüssiges, schleimig-eitriges Sekret von gelb-bräunlicher Farbe stagnirt.

Mässige Irrigation und darauf folgendes Abtupfen der Schleimhaut mit Wattebäuschchen lassen in den untern Partien nirgends Epithelverlust erkennen, wohl aber ist die Schleimhaut stärker geröthet und findet sich circa 6 cm über der Analmündung an der hintern Darmwand, entsprechend der Stelle, die vorher reichlichere Eiter- und Schleimauflagerung zeigte, ein unregelmässig gestalteter Epithelverlust von etwa Zweimarkstückgrösse, doch scheint der Defekt nicht tiefgehend. Berührung dieser ulcerirten Stelle mit einem Platindraht ruft heftigste Reflexerscheinungen hervor, die das Austreiben des Analspeculum bewirken.

Die Untersuchung per vaginam ergibt, dass der Cervix uteri von derber Consistenz etwa 2 cm lang in die Scheide hineinragt; die Cervicalöffnung ist als ein seichtes Grübchen zu fühlen und erscheint etwas nach vorne gerichtet. Der Uteruskörper ist nicht vergrössert, leicht retrovertirt und gut beweglich.

Die Ovarien sind nicht vergrössert, die Parametrien vollkommen frei zu fühlen und ebenso sind Exsudate des Cavum Douglasii oder des Cavum vesico-uterinum auszuschliessen. Druck auf das Abdomen ist vollkommen schmerzlos.

23. XI. 86. Das Urethralesekret ist geringer geworden; mikroskopisch finden sich zahlreiche, freie Gonococcen einzeln, zu zweien und dreien in grösseren und kleineren Abständen von einander zwischen die Schleimgewebefäden eingebettet, daneben aber auch grössere, rundliche Häufchen von Gonococcen, die um isolirte, freie Kerne oder in Kernausbuchtungen liegen, sowie endlich im Stadium des Ausschwärmens begriffene grosse Gonococcenhaufen. In Leucocyten eingeschlossene Diplococcen sind selten geworden, dagegen findet sich reichlicheres Schleimgewebe und zahlreiche Fibrinfasern. Die Plattenepithelien sind ganz vereinzelt.

Das Analsekret, welches trotz vorhandener Diarrhoeen täglich abgenommen und untersucht wird, zeigt Unmassen von punktförmigen und stäbchenartigen Mikroorganismen, ferner deutlich quergestreifte, an den Ecken mehr rundliche, aufgefranzte Muskelfetzen, spiralförmige Fasern mit 6—17 Windungen von verschiedener Ausdehnung, daneben polyedrische, schollige Krystalle und die bekannten Sargdeckelkrystalle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, sowie drusenartige, dicht mit Nadeln besetzte, strahlige Krystalle, wohl Margarinkrystalle. Ausserdem finden sich Cylinderzellen mit länglichem Kern und stark ge-

körnigem Protoplasma, die theilweise Reste einer Cuticula erkennen lassen, daneben grosse Plattenepithelien und zahlreiche Eiterkörperchen, welche häufig die typischen Gonococcen in einer Anzahl von 6—40 und mehr enthalten. Freie Gonococcen konnten in den letzten Tagen trotz aller Aufmerksamkeit nicht bestimmt nachgewiesen werden, da eben ausser den oben angeführten Mikroorganismen und Darmcontentis auch grössere, intensiv gefärbte und daher dunkel erscheinende Schleimballen eine genaue und sichere Differenzirung der *Neisser'schen* freien Gonococcen ausserordentlich erschwerten.

2. XII. 86: Der Ausfluss aus der Urethra war in den letzten Tagen schwächer geworden, zeigte jedoch noch immer das Vorhandensein von Gonococcen, wenn sich auch die Zahl derselben auf etwa 30—40 im Gesichtsfeld vermindert hatte. Heute war dagegen durch Ausstreifen der Harnröhre von der Vagina her kein abnehmbares Sekret zu erhalten; da aber die Mündung der Urethra noch immer stark injicirt und gewulstet erschien und bei näherem Zusehen an der Ausmündungsstelle derselben die Ausführungsgänge von 5 *Littre'schen* Drüsen deutlich wie feine Einstiche zu sehen waren, wurde die Urethralmündung seitlich umfasst und stärker comprimirt, wobei sich, soweit ersichtlich, aus zwei Ausmündungsgängen *Littre'scher* Drüsen eine ziemliche Menge einer hellen, weisslichen, fadenziehenden Flüssigkeit entleerte.

Die mikroskopische Untersuchung dieses Sekretes ergibt, dass das ganze Gesichtsfeld von freien Gonococcen wie überschwemmt erscheint, während Leucocyten nur spärlich vorhanden sind und von diesen nur einzelne in ihrem Zelleib Diplococcen in variabler Menge bergen. Die Grundsubstanz des Sekretes besteht aus langen Stratis von Schleimgewebe, in deren Zwischenräumen die freien Gonococcen theils reihenförmig, theils in rundlichen Häufchen eingelagert sind. Ab und zu finden sich Plattenepithelien mit grossen Kernen, aber auch cylindrische Zellen mit ovalen Kernen, die nach der einen Seite vom Kern aus gerechnet feinste Körnung und nach der entgegengesetzten feine Längsstrichelung zeigen und aus den *Littre'schen* Drüsen stammen. In fünf besonders stark mit Gonococcen durchsetzten Gesichtsfeldern wurden 140, 20; 180, 38; 210, 15; 110, 42 und 190, 24 freie beziehungsweise in Leucocyten eingeschlossene Diplococcen gezählt.

Der eben angeführte Befund, wonach aus der Urethra kein Ausfluss mehr bestand, während aus den *Littre'schen* Drüsen an der Urethralmündung gonococcenhaltiges Sekret ausgedrückt werden konnte, dient zur Aufklärung über das sonst tage- und wochenlang beobachtete Ausbleiben von gonococcenhaltigem Sekret, denn es scheint die Annahme gerechtfertigt, dass die Gonococcen längere oder kürzere Zeit ohne Reizung zu verursachen in acinösen, bezw. tubulösen Drüsen, im Drüsensekret eingebettet, verweilen können, bis sie etwa in Folge stärkerer Drüsensekretion mit dem Sekret aus den Drüsen eliminiert werden und so in die Lage kommen, auf der Schleimhautoberfläche neue Infektion zu bewirken.

Das Sekret der *Bartholini'schen* Drüsen wurde wiederholt untersucht, ohne dass Gonococcen gefunden wurden. In den *Guerin'schen* Recessus wurde nie eine Sekretansammlung bemerkt, was wohl darauf zurückzuführen ist, dass die Vulva täglich und zwar morgens bei Abnahme des Sekretes und abends bei Einführung des Jodoformstiftes in die Urethra und bei der Vaginaltamponade mit antiseptischer Flüssigkeit (Sublimat 1:5000) abgespült wurde.

Tripperfäden wurden im Harn nur selten gesehen. Die tägliche Harnmenge schwankt zwischen 1100 und 1900 ccm und das spezifische Gewicht zwischen 1010 und 1016.

Allgemeinbefinden der Patientin gut; Puls und Temperatur normal. Das Körpergewicht betrug bei der Aufnahme 48,8, heute 50,2 kgr.

11. XII. 86. Seit einigen Tagen bestehen heftige Durchfälle, die mit starken Schmerzen einhergehen und trotz Decoctum Colombo cum Laudano anhalten.

Die Anfertigung von Präparaten aus dem Analsekret muss unterbleiben, da die Einführung des Spiegels zu schmerzhaft ist, während das durch Druck aus dem Rectum gepresste Sekret zumeist aus dünnflüssigen Fäkalmassen und Schleim besteht, so dass eine mikroskopische Unterscheidung der Gonococcen nicht gelingt.

Die Sekretion aus der Urethra cessirt vollständig; auch aus den *Littre'schen* Drüsen ist ein Secret, das bislang zahlreiche Gonococcen enthielt, nicht mehr zu bekommen.

Temperatur 38,0°C., Pulsfrequenz 100. Weder Husten noch Auswurf; die Untersuchung der Lungen ergibt vollkommen normale Grenzen; auskultatorisch überall reines Vesiculärathmen, bei Perkussion nirgends gedämpfter Schall.

Druck auf das Abdomen nicht schmerzhaft. Vagina und Cervix uteri zeigen ein vollkommen normales Aussehen; Glycerintannintamponade ist schon seit vier Tagen ausgesetzt.

15. XII. 86. Stuhlgang wieder normal; Temperatur 37,2°C., Puls 84. Körpergewicht auf 48.6 kgr. zurückgegangen; Harnmenge 1500ccm, spezifisches Gewicht 1011.

Das Analsekret zeigt massenhaft freie und in Eiterzellen eingeschlossene Gonococcen. Bei der Untersuchung mit dem Analspiegel findet sich die Mastdarmschleimhaut stark geröthet und geschwollen, an der hintern Wand des Rectum beginnt etwa 4cm oberhalb der Analöffnung ein unregelmässiger Substanzverlust, der nach links seitlich übergreift und besonders auf den Höhen der Schleimhautlängsfalten tiefer erscheint. Die Ausdehnung dieser Geschwürsfläche beträgt ca. 4cm in der Längsrichtung und 3cm in der Breite.

Die Lokalbehandlung der Rectalgonorrhoe mit Sublimatirrigation (1:5000) und das Auftragen von Borvaseline auf die eczematöse Umgebung der Analöffnung wird fortgesetzt.

17. XII. 86. Patientin zeigt einen abendlichen Temperaturanstieg von 38,4°C. und 116 Pulsschläge in der Minute und klagt über Schmerzen im Abdomen. Druck auf dasselbe ist sehr schmerzhaft; die bimanuelle Untersuchung lässt den Uterus mässig vergrössert und nach hinten flektirt erscheinen; seine Consistenz ist teigig-weich, das hintere Scheidengewölbe etwas abgeflacht und verdickt anzu fühlen. Die Scheidenschleimhaut von normalem Aussehen, der Cervix uteri geröthet und geschwollen.

Ausspülung der Scheide mit Sublimatlösung; Scarifikation der Portio vaginalis; Eisblase auf das Abdomen, Hochlagerung des Beckens und Bettruhe.

24. XII. 86. Unter der eingeleiteten Behandlung ist die Metritis zurückgegangen; heute wieder normale Temperatur. Die bimanuelle Untersuchung zeigt den Uterus noch etwas vergrössert und retrovertirt, seitlich gut beweglich; beim Versuch des Aufhebens vom hintern Scheidengewölbe her, klagt Pat. noch über Schmerzempfindung.

Aus der Urethra besteht kein Ausfluss.

Vom Analsekret werden wieder Präparaten abgenommen, die zahlreiche, freie und in Eiterzellen eingeschlossene Gonococcen enthalten.

30. XII. 86. Um Aufschluss über das Verhalten der Gonococcen im Gewebe der Mastdarmschleimhaut zu erhalten, entschliesst sich Herr Professor Dr. *Matterstock*, die Excision eines Schleimhautstückchens vorzunehmen.

Nach Einführung und Oeffnung des Analspiegels wird das Rectum durch antiseptische Ueberrieselung desinficirt und mit

Watte abgetupft. Darauf wird ein Längswulst der Schleimhaut, der mitten in der Geschwürsfläche, etwa  $6\frac{1}{2}$  cm über dem Sphincter externus liegt, mit einer langen Pincette aufgehoben und aus ihm durch Scheerenschlag ein oberflächliches Schleimhautstückchen excidirt. Die Excisionswunde wird mit Lapis mitigatus geätzt.

Das excidirte Schleimhautstückchen wird zunächst in 70% Alcohol gebracht, nach 6 Stunden in 90% und andern Tags in Alcohol absolutus.

2. I. 87. Bei der Rectaluntersuchung findet sich an der Excisionsstelle ein dicker Ballen schleimig-eitrigen Sekretes, nach dessen Hinwegnahme sich die darunter liegende Schleimhautpartie stark geröthet darstellt, doch ist längs der ganzen Excisionsstelle eine Verklebung der Schleimhaut erfolgt.

Die mikroskopische Untersuchung der von oben erwähnten Eiterballen entnommenen Präparate ergibt das Vorhandensein zahlreicher typischer Gonococcen sowohl in Eiterzellen als auch frei im Schleimgewebe.

5. I. 87. Patientin hat seit gestern wieder heftige Diarrhoeen, hat aber abgesehen von den ständigen Schmerzen bei der Defäkation, die längere Zeit nachwirken, subjektiv keine Beschwerden; Appetit ist vorhanden, der Durst nicht vermehrt, die Temperatur und Puls normal.

8. I. 87. Die Urethralmündung erscheint wieder gewulstet und mit einem rothen Hofe umgeben; auf Druck entleert sich eine geringe Menge einer zähen, glasig-schleimigen Flüssigkeit, die neben einzelnen Plattenepithelien zahlreiche freie Gonococcen und eben solche in den spärlichen Eiterzellen enthält.

Der Stuhl ist wieder normal. Das von der Geschwürsfläche entnommene Rectalsekret zeigt denselben Befund wie früher.

16. I. 87. Das Urethrasekret ist in den letzten Tagen reichlicher geworden, ist dickflüssig und von gelblicher Färbung; mikroskopisch finden sich zahlreiche Eiterkörperchen sowie Gonococcen.

Ebenso sind im Analsekret ständig Gonococcen nachzuweisen. Die flach ulcerirte Stelle der Schleimhaut ist sichtlich nach unten und seitlich vorgeschritten, hat die Grösse eines Fünfmarkstückes und ist der untere Rand kaum 4 cm von der Analöffnung entfernt.

Die Defäkation ist stets mit Schmerzen verbunden. Das subjektive Allgemeinbefinden ist befriedigend; das Körpergewicht

beträgt 48 kgr, ist also gegen das am 15. XII. 86 constatirte Gewicht um 600 gr zurückgegangen.

22. I. 87. Beim Abnehmen des Rectalsekretes erfolgte eine geringe Blutung aus einer Haemorrhoidalvene; im Sekret ständig Gonococcen in wechselnder Menge.

Das Urethrasekret ist wieder dünnflüssiger, die Gonococcen sehr zahlreich.

29. I. 87. Das am 30. XII. 86 excidirte Schleimhautstückchen des Mastdarmes wurde, nachdem es 14 Tage in Alkohol absolutus gehärtet worden war, in Paraffin eingeschmolzen und mit dem Mikrotom quer zur Längsrichtung des Darmes in Schnitte zerlegt, wobei 63 brauchbare Schnitte von 0,05—0,1 mm Dicke gewonnen wurden.

Die Schnitte wurden in einer concentrirten alkoholischen Methylviolettlösung, der beim Gebrauch zu gleichen Theilen Toluidinwasser zugesetzt wurde, durch 25—30 Minuten gefärbt, darauf in Alkohol aufgehellt, auf dem Spatel durch Nelkenöl gezogen und in Canadabalsam eingebettet.

Obwohl nun die grösste Sorgfalt auf die Entfärbung verwendet und in Serien von 3—6 Schnitten alle möglichen Farbennuancirungen durch progressiv steigende, längere Alkohol- und Nelkenöleinwirkung erzielt wurden, so gelangte zwar eine starke Rundzelleninfiltration der Schleimhaut, Abstossung des Epithels und theilweise Zerstörung der Lieberkühn'schen Drüsen zur Beobachtung, doch konnten spezifische Gonococcen mit absoluter Sicherheit im Gewebe nicht nachgewiesen werden.

Da am heutigen Tage im Analsekret die Gonococcen in besonders starker Masse vertreten sind, soll ein zweites Stückchen Rectalschleimhaut excidirt werden. Nach vorhergehender, desinficirender Irrigation des Rectum und Freilegen der Geschwürsfläche nimmt Herr Professor Dr. *Matterstock* die Excision am Geschwürsrande vor und trägt dabei zugleich Theile des makroskopisch intakt scheinenden Gewebes mit ab. Das oberflächliche Schleimhautstückchen wird dabei aus einem Schleimhautwulst entnommen, der zwischen 7 und 5 cm vom Sphincter ani externus entfernt ist, und sofort in absoluten Alkohol gebracht. Der leicht blutende Substanzverlust wird mit Höllensteinstift verschorft.

10. II. 87. Die hintere Wand des Rectum erscheint diffus geröthet, die Schleimhaut stärker geschwollen, die Geschwürs-



fläche ist merklich grösser geworden und zeigt an ihrem rechtsseitigen Rande eine 1 cm lange Einziehung mit gewulsten Rändern, entsprechend der letzten Excisionsstelle. Die Rectalschleimhaut ist, soweit man sie übersehen kann, mit dicken Lagen zähen, gelblich-weissen Schleimes bedeckt. Die von diesem Schleim gefertigten Präparate erweisen sich stark gonococcenhaltig.

17. II. 87. Patientin klagte seit 3 Tagen über Magenbeschwerden, fehlenden Appetit und bitterem Geschmack im Munde. Der Stuhl ist seit 29. I. ohne medikamentöse Nachhilfe normal; die Temperatur zwischen 36.8 und 37.5° C.

Heute wurde gelbliche Verfärbung der Conjunctiven constatirt, die sich in den folgenden Tagen bis zu einer ausgesprochenen Gelbfärbung von Haut und Conjunctiven steigerte. Leberdämpfung war nicht vergrössert, die Palpation des rechten Hypochondrium in der Gallenblasengegend schmerzhaft, jedoch keine Resistenz zu fühlen.

Am 6. III. 87 ist der Icterus vollständig zurückgegangen. Aus dem Rectum reichlicher Abfluss von gonococcenhaltigem Sekret, während im Urethalsekret die Gonococcen sehr spärlich geworden sind.

13. III. 87. Im Urethalsekret keine Gonococcen mehr nachweisbar, dagegen sind solche stets noch im Analsekret zu finden.

20. III. 87. Unter Temperaturerhöhung auf 38.6° C traten Schmerzen im rechten Ellenbogengelenk auf; dasselbe zeigt weder Röthung noch Schwellung, auch steigern Bewegungen den Schmerz nicht. Die Athmung ist frei, auskultatorisch und perkutorisch an den Lungen normale Verhältnisse; Auswurf ist nicht vorhanden, tiefste Inspiration und Expiration ohne subjektive Beschwerden ausführbar. Appetit ist gesteigert, die Verdauung normal.

31. III. 87. Auf Darreichung von Natrium salicylicum war die Temperatur für einen Tag auf 37.5° C heruntergegangen, dann aber stellten sich ständig erhöhte Abendtemperaturen (über 38.6° C) ein. Die Schmerzen im Ellbogengelenk sind heute verschwunden und ist die Temperatur normal.

Bis heute bestand stets reichliche, eitrig-schleimige Sekretion aus dem Rectum und ist die Umgebung der Analöffnung trotz Borvaseline wieder stärker eczematös. Das Rectalsekret enthielt constant Gonococcen.

Die Urethralgonorrhoe cessirt seit nunmehr 10 Tagen vollständig.

9. IV. 87. Seit 2 Tagen besteht Bronchialcatarrh mit Hustenreiz und spärlichem, rein catarrhalischem Sputum; heute klagt Patientin erstmals über stechende Schmerzen auf der rechten Brustseite bei der Athmung. Die Athmung ist rechts flacher; die Perkussion ergibt RHU zwischen 9. und 10. Brustwirbel beginnende Dämpfung, die Auskultation Bronchialathmen und Aegophonie, jedoch

kein Reibegeräusch. Der Pectoralfremitus ist im Dämpfungsggebiet aufgehoben, darüber etwas verstärkt.

Die Intercostalräume erscheinen rechts mehr verstrichen als links. Der Brustumfang beträgt in der Höhe des Processus xyphoideus R 35,5 und L 35 cm.

Die Herzgrenzen sind normal, der Spitzenstoss im 4. Intercostalraum, der 2. Pulmonalton verstärkt.

Die Leberdämpfung überschreitet den Rippenbogen um Fingerbreite und ist der Lebertrand zu palpieren.

Der Urin ist stark sedimentirt und spärlich, aber eiweissfrei.

Die rechtsseitige, pleuritische Dämpfung vergrössert sich in den folgenden zwanzig Tagen bis zur Mitte des Schulterblattes, die Temperatur war fieberhaft mit morgendlichen Remissionen, das Sputum wurde reichlicher, enthielt aber keine Tuberkelbacillen, Reibegeräusch trat auf

4. V. 87. Gestern Schüttelfrost und ein Temperaturanstieg auf 39,8° C in axilla. Die Probepunktion ergiebt ein dickflüssiges, grosse Fibrinflocken enthaltendes, eitriges Exsudat, von dem 57 ccm ausgezogen werden.

Die mikroskopische Untersuchung dieses Exsudates ergab keine Tuberkelbacillen; ebensowenig wurden bis jetzt im Sputum solche gefunden.

Die Schmerzen der R Brustseite bei der Athmung milderten sich nach der Punktion erheblich und ebenso ging die Abendtemperatur auf 37,6° C zurück.

Am 10. V. 87 erneuter Schüttelfrost, die Dämpfung erstreckt sich über die ganze R Lungenhälfte und wird Patientin der chirurgischen Abtheilung behufs Vornahme einer Rippenresektion überwiesen.

Das Rectalsekret ist noch immer reichlich und enthalten sämtliche Praeparate Unmassen von Gonococcen.

Am 11. V. 87 wurde an der Patientin wegen des Empyems eine Resektion der 9. R Rippe vorgenommen und entleerten sich ca 300 ccm eines dickflüssigen Eiters. Der Heilungsverlauf der Operationswunde war ein günstiger und konnte Patientin bereits am 23. VI. 87 das Bett verlassen.

Die Operationswunde hat sich vollständig geschlossen. Die Ausdehnung des Brustkorbes ist bei der Athmung rechts geringer als links. Die Wirbelsäule zeigt zwischen 7. und 11. Brustwirbel eine leicht skoliotische Krümmung nach rechts, zugleich wird die linke Schulter tiefer als die rechte gehalten. Athmung ist ohne Schmerzgefühl möglich. Eine leichte Dämpfung ist vom untern Schulterblattwinkel an rechts unten nachzuweisen.

Am 26. VI. 87 wird Patientin auf Antrag ihrer Heimathgemeinde zu weiterer Behandlung nach Hause gebracht. Die Rectalgonorrhoe, die während des Aufenthaltes auf der chirurgischen Abtheilung nicht lokal behandelt wurde, besteht fort.

Am 10. IX. 87 wird Patientin ex vinculis mit erhöhter Temperatur in's Spital gebracht. Nach Angabe der Patientin wurde sie 10 Tage nach der Entlassung aus dem Spital zur Verbüssung einer Gefängnisstrafe eingezogen. Sie will seit dieser Zeit ständigen Kopfschmerz an den Schläfen, Hitze und Stechen in der rechten Brusthälfte gehabt haben, wozu sich bald trockener Husten und

starker Auswurf, sowie öfteres Erbrechen gesellte. Seit 2 Tagen traten heftige Schmerzen an der Operationswunde, sowie Fieber auf; der Appetit ist schlecht, der Durst vermehrt. Herzklopfen nicht vorhanden, Schlaf schlecht. Uriniren ohne Beschwerden, Defäkation ständig mit Schmerz verbunden.

Die Menses sind noch nicht eingetreten.

Status praesens am 11. IX. 87:

Patientin ist sehr stark abgemagert. Die Cervical- und Inguinaldrüsen sind geschwollen.

Auf dem Rücken findet sich R in der Höhe des 8. Brustwirbels eine fingerbreite, eingezogene Narbe von ca 10 cm Länge, die von einer andern senkrecht gekreuzt wird.

Die Perkussion ergibt eine Dämpfung der R Lungenspitze. Auskultatorisch hört man R von der Lungenspitze bis herab zur eben beschriebenen Narbe Lederknarren und Rasselgeräusche.

Das Sputum ist nicht sehr reichlich, zähe. RHU steht die Lungengrenze einen Finger breit höher als links. Der Stimmfremitus ist auch R erhalten.

Die Herzgrenzen sind normal und die Töne rein.

Die Milz ist nicht zu palpieren, erscheint aber perkutorisch vergrößert. Lebergrenzen normal.

Abdomen auf Druck nicht schmerzhaft.

Diagnose: Phthisis pulmonum.

Therapie: Creosot.

Die Abendtemperaturen bewegen sich andauernd zwischen 39.2 und 40.1° C. Täglich 4–5 maliges Erbrechen; heftige Diarrhoeen.

Am 23. IX. 87 wurden zum ersten Mal im Sputum Tuberkelbacillen nach der Ehrlich-Rindfleisch'schen Methode nachgewiesen.

Seit 6. X. 87 sind die Morgentemperaturen constant höher als die Abendtemperaturen und bewegen sich um 40.0 bis 40.9° C. Auch die linke Lungenspitze erscheint infiltrirt. Patientin leidet stark unter diffusen Nachtschweissen. An der Operationswunde stellt sich trotz Luftkissen Decubitus ein.

Am 19. X. 87 hat sich die Lungendämpfung links vorne bis zum 3 J C R vergrößert. Das Sputum ist reichlicher mit zähen, klumpigen Massen untermischt. Selbst bei ruhiger Athmung werden Schmerzen geklagt.

Die Messung des Brustumfanges ergibt in der Höhe der 3. Rippe R 35 cm und L 37,5 cm, dagegen in der Höhe des Processus xyphoideus R 34 cm und L 35,5 cm.

Patientin erhält täglich abends 1 Spritze mit 0,01 Morphium.

Seit 20. XI. 87 besteht ein weicher Thrombus in der Vena femoralis sinistra. Es kommt zu hochgradiger Schwellung der linken Extremität und zu heftigen Schmerzen besonders im Kniegelenk.

Die Haut der linken Ferse wird gangraenoes.

Am 5., 6. und 7. XII. 87 wurde normale Temperatur beobachtet und äusserte sich Patientin über ein Nachlassen der Schmerzen und etwas freiere Athmung. Am 8. XII. abends erfolgte jäher Temperaturanstieg auf 40.4° C und am 9. XII. 87 früh 3 Uhr Exitus letalis.

## Obduction am 10. XII. 87:

Stark abgemagerte, weibliche Leiche mit wenig ausgesprochener Todtenstarre.

Bei Eröffnung der Brusthöhle erweisen sich beide Lungen, die R in ihrem ganzen Umfange, die L an der vorderen Fläche des Oberlappens mit der Brustwand fest verwachsen. Die Lösung gelingt R nur unter vollständiger Zerreiſung der Lunge, wobei sich aus zahlreichen, unter sich communicirenden Höhlen eine schmutzig hellgraue, mit grossen käsigen Brocken untermischte Flüssigkeit entleert. An der L Lunge wird bei der Herausnahme eine etwa hühnereigrosse, die Spitze einnehmende und mit ähnlichem Inhalt, wie vorbeschrieben, gefüllte Höhlung eröffnet.

Die Reste der R Lunge enthalten zahlreiche Knötchengruppen und käsige Herde. Die L Lunge fühlt sich in beiden Lappen teigig, knisternd an und ist mit grösseren Knoten durchsetzt. Auf dem Durchschnitt finden sich ausser der oben erwähnten grösseren Höhlung in der Spitze noch mehrere kleinere. Der untere Theil des Oberlappens, sowie der Unterlappen enthalten nur wenige Knötchengruppen und entleeren auf Druck reichliche, grossblasigen Schaum enthaltende Flüssigkeit.

Herz klein; an den Schliessungsrändern der Mitralklappen schwielige, warzenähnliche Verdickungen. Die Ursprungsränder der Aortenklappen sind sehnig getrübt, von derber Consistenz und knirschen beim Durchschneiden. In der Intima aortae gelbweisse, leicht vortretende Flecken.

Leber von normaler Grösse und blassbrauner Farbe. Auf dem Durchschnitt zeigen sich die Leberläppchen bis auf ein kleines Centrum hellgelb gefärbt.

Milz und Nieren normal.

Der Magen zeigt nichts Abnormes, ebenso der Darm bis zum Rectum.

Das Rectum zeigt 3 cm oberhalb der Analöffnung beginnend, an der hintern Schleimhautwand eine unregelmässig gestaltete, circa 6 cm im Durchmesser haltende, blauroth verfärbte, Schleimhautabschilferung zeigende Parthie, um welche herum in grösserer Ausdehnung stärkere Rothfärbung und Schwellung besteht.

Kehlkopf: An den wahren Stimmbändern und im hintern Winkel zwischen den wahren und falschen Stimmbändern finden sich mehrere scharfrandige Schleimhautdefekte.

In der Vena femoralis, iliaca externa und communis der linken Seite finden sich brannrothe und in der Vena iliaca externa auch hellgelb gefleckte Gerinnselmassen, die stellenweise der Gefässwand anhaften.

## Anatomisch-pathologische Diagnose:

Pleuritis inveterata duplex; Endocarditis valvularis inveterata sinistra; Atheroma aortae incipiens; Tuberculosis ulcerosa pulmonum; Oedema pulmonis sinistri; Atrophia hepatis adiposa; Ulcera recti; Ulcera tuberculosa laryngis; Thrombosis venae femoralis et iliacae sinistrae.

Das Rectum wurde herausgenommen und in Alcohol absolutus zum Zwecke späterer, mikroskopischer Untersuchung aufbewahrt.

## Mikroskopische Untersuchung der excidirten Gewebstheile.

Das am 29. I. 87 excidirte Schleimhautstückchen wurde in Alcohol absolutus gehärtet, sodann in Paraffin eingebettet und aus ihm 6 Längsschnitte und 51 Querschnitte von 0.05—0.1 mm Dicke gefertigt. Von den erhaltenen Schnitten wurde ein Theil nach *Bumm's* Angabe  $\frac{1}{2}$  Stunde lang in concentrirter alcoholischer Methylviolettlösung, der gleiche Theile Toluidinwasser zugesetzt wurden, gefärbt, sodann während einiger Minuten in Alcohol absolutus aufgehellt, kurze Zeit in Nelkenöl gelegt und dann in erwärmtem Canadabalsam eingebettet; ein anderer Theil der Präparate wurde 10—15 Minuten lang in concentrirter alcoholischer Methylviolettlösung gefärbt, auf dem Spatel durch Aqua destillata, welches mit einigen Tropfen Essigsäure versetzt war, gezogen, in Alcohol absolutus und anschliessend in Xylol übertragen und in Damarlack eingeschlossen. Die mikroskopische Untersuchung erfolgte am 13. März 1887.

Aus dem bei der Obduktion entnommenen Mastdarm wurden 2 Stückchen excidirt, das eine mitten aus der hyperämischen, leichten Substanzverlust zeigenden Schleimhaut, das andere von der Analöffnung an bis in die ulcerirte Schleimhautparthie hinein. Beide Präparate wurden in Alcohol gehärtet und sodann in 97 Längs- und 104 Querschnitten von 0.02—0.05 mm Dicke zerlegt, sodann in der gleichen Weise wie vor angegeben gefärbt und eingebettet.

Was zunächst nun die allgemein anatomischen Verhältnisse der Schnitte betrifft, so lässt sich an der Mehrzahl derselben Epithel, Mucosa, Submucosa und Theile der Muscularis circularis, ferner an den post mortem gewonnenen Schnitten auch die Muscularis longitudinalis recti erkennen.

Bei Betrachtung der **Querschnitte**, die sämtlich aus Schleimhauttheilen stammen, die entweder intra vitam aus der gonorrhöisch inficirten Stelle (Serie I und IIa) oder post mortem aus der dem Infektionssitz entsprechenden Stelle (Serie IIb und III) entnommen wurden, ist der mikroskopische Befund folgender.

Das Epithel wird von Cylinderzellen gebildet, die an der freien Oberfläche einen Cuticularsaum tragen. Das Protoplasma der einzelnen Zellen zeigt feinste Körnung und umschliesst einen länglich ovalen Kern.

Die Mucosa besteht in ihren obersten Schichten aus dicht aneinandergedrängten *Lieberkühn'schen* Schlauchdrüsen, so dass bei schwacher Vergrößerung eine Substantia propria mucosae zwischen den einzelnen Drüsenschläuchen kaum sichtbar wird, während bei starker Vergrößerung die bindegewebige Kittsubstanz mit ihren Spindelzellen deutlich hervortritt. Dabei finden sich zwischen den *Lieberkühn'schen* Drüsen häufig Solitärfollikel,

welche durch die untere Schicht der Mucosa und durch die Muscularis mucosae in die Submucosa hinabreichen.

Die Muscularis mucosae lässt sich bei starker Vergrösserung in eine innere Rings- und eine äussere Längsmuscularis differenzieren und ist ausser von Solitärfoellikeln reichlich von Blutgefässen durchsetzt, die sich in der untern Schicht der Mucosa ausbreiten und Endäste zu den Drüsen und Solitärfoellikeln entsenden. Zwischen der Mucosaschicht, welche die Drüsen umschliesst und der Muscularis mucosae befindet sich ein mehr weniger schmaler Streifen von Substantia propria mucosae.

Die Submucosa besteht aus lockerem Bindegewebe, das sich durch Gefässreichthum und das Vorhandensein zahlreicher, spindelförmiger Kerne auszeichnet.

Die Muscularis circularis bildet in mehr oder minder grossen Abständen keilförmige, gegen das Lumen des Rectum vorspringende Vorwölbungen, welche die ganze Mucosa und Submucosa vor sich her emporheben und so die früher besprochenen, feinen Längsfalten des Rectum bilden, welche sich gegen das Analende hin zusammenschieben und hier die Columnae Morgagni darstellen. Diese Vorwölbungen der Ringsmuskulatur sind an den Schnitten schon makroskopisch sichtbar und schwankt ihre Breite an der Basis zwischen 2 und  $2\frac{1}{2}$  mm, wogegen die vorgewölbten Schleimhautlängsfalten zwischen  $2\frac{1}{2}$  und 4 mm breit sind. Diese Schleimhautlängsfalten scheinen für sich kontraktile zu sein, da von den Vorwölbungen der Ringsmuskularis aus je 2—3 schmale Züge glatter Muskelfasern zur Muscularis mucosae aufsteigen (cfr. Fig. I).

Die Muscularis longitudinalis schliesst starke Bindegewebszüge in sich, in denen zahlreiche grössere Gefässe verlaufen.

Die Längsschnitte zeigen in ihren proximalen Theilen die gleichen Verhältnisse, wie solche eben beschrieben wurden. Distalwärts, gegen die Analöffnung zu geht das Cylinderepithel allmählig in ein kubisches über, wobei zugleich die Lieberkühn'schen Drüsen seltener und gedrungener werden und zuletzt ganz verschwinden, während die um diese Drüsen gelegene Kittsubstanz der Mucosa sich mehr und mehr zusammenschiebt und verdichtet, so dass von der untern Schicht der Mucosa theils schmale, zapfenförmige, solide Erhebungen, theils breitere solche, die zwischen sich noch weitmaschiges, lockeres Bindegewebe um-

schliessen, gegen die Epithelschicht vortreten. Das Epithel über diesen Erhebungen wird niedriger und die Zwischenräume zwischen den einzelnen Erhebungen werden von länglich-runden und runden Zellen ausgefüllt, welche fein gekörntes Protoplasma und ovale Kerne enthalten. Diese Zellschichten werden gegen die Oberfläche des Darmlumens dichter, erscheinen in den obern Lagen mehr und mehr abgeplattet, werden schliesslich in ein bis zwei und mehr Lagen schuppenförmig, wobei anfangs noch Kernandeutungen an den schuppenförmigen Zellen ab und zu gesehen werden, bieten aber zuletzt vollständig den Anblick eines Stratum corneum der Epidermis, in welches sie an der Umschlagstelle der Analöffnung auch direkt überzugehen scheinen.

Zugleich werden auch in diesem Abschnitte des Rectum die papillenförmigen Erhebungen, die sich aus den obersten Schichten der Substantia propria mucosae gebildet haben und der Proliferationsschicht eines Cancroides ähneln, sämmtlich solide und gehen an der Umschlagstelle der Analöffnung in das Stratum papillare der Epidermis, scheinbar ohne weitere Veränderungen, über.

Mit dem Schwinden der *Lieberkühn'schen* Drüsen und dem Aufhören des Cylinderepithels treten in der Submucosa zahlreiche Wollhaare und zugehörige Talgdrüsen auf. Ebenso finden sich kleine Knäueldrüsen, welche in der Submucosa etwas tiefer als die Wollhaare und Talgdrüsen liegen.

Die Rings- und Längsmuscularis des Rectum treten circa  $1\frac{1}{2}$  cm vor der Umschlagstelle des Rectum stark nach oben, schieben ihre Bündel theilweise in einander und strahlen in die Submucosa und Mucosa aus, wodurch sie hier auf circa 8—10 mm Länge eine Vorwölbung des Rectum und damit den innersten Theil des Sphincter ani externus bilden.

An diese Muskelausstrahlung anschliessend bietet sich ein Bild dar, das an den senkrechten Schnitt durch eine Oberhaut erinnert, indem sich unter der oben beschriebenen Epithel- und Papillenschicht durch das ganze übrige Präparat lockeres und fibrilläres Bindegewebe mit nur wenigen Muskelbündeln findet, während zwischen den Bindegewebszügen zahlreiche Fetträubchen eingebettet sind. Unmittelbar hinter dem Muskelwall findet sich hier in den meisten Präparaten eine grössere Knäueldrüse; es sind aber auch in manchen Präparaten zwei Knäueldrüsen

vorhanden, von denen die kleinere etwa in der Höhe der Wollhaarpapillen, die fast doppelt so grosse zweite jedoch in den tieferen Schichten des Bindegewebes liegt (cfr. Fig III). Sowohl die kleineren als auch die grösseren Knäueldrüsen besitzen in ihren Wandungen glatte Muskelfasern. Ueber diese Knäueldrüsen macht *A. Kölliker* in seinem Handbuch der Gewebelehre des Menschen folgende Angaben: „An der Anusöffnung finden sich von *Gay* entdeckte grosse Knäueldrüsen (Circumanaldrüsen G.) in der Höhe des Sphinkter externus, die ich mit *Hörschelmann* gegen *Heynold* bestätige. Dieselben bilden meist nur einen einfachen Ring um die Anusöffnung, doch kommen hie und da in einem Längsschnitte auch 2 Drüsen neben einander vor. Ausserdem finden sich hier auch gewöhnliche kleine solche Drüsen, die soweit aufwärts bis in die Gegend des Sphincter internus gehen, als Haare vorkommen.“

Was nun die pathologischen Verhältnisse der schon makroskopisch — sowohl intra vitam, als post mortem — als erkrankt zu erkennenden Rectalschleimhautparthie anlangt, so präsentiren sich dieselben folgendermassen.

Schon bei schwacher Vergrösserung erkennt man, dass neben Stellen von vollständig intaktem Aussehen längere Strecken vorhanden sind, an denen sowohl das Cylinderepithel, als auch Theile der *Lieberkühn'schen* Drüsen zu Verluste gegangen sind. Dazwischen finden sich trichterförmige, die Breite von 3–5 *Lieberkühn'schen* Drüsen einnehmende Ausbuchtungen, während an wieder anderen Stellen — und es ist dieser Befund besonders häufig und am charakteristischsten bei den Schnitten zu finden, die aus dem post mortem excidirten Schleimhautstückchen stammen — unregelmässig gestaltete, vielfach gezackt und zerfressen aussehende, kesselförmige Höhlungen erscheinen, in denen und von deren Rändern aus eine Neubildung von *Lieberkühn'schen* Drüsen und von Bindegewebe erfolgt.

An solchen Stellen ist augenscheinlich ein fast vollständiger Verlust der *Lieberkühn'schen* Drüsen und der diese umgebenden Substantia propria mucosae, wobei jedoch die unterste Schicht der letzteren mit der Muscularis mucosae erhalten blieb, vorausgegangen und es ist nunmehr, während sich auf dem Geschwürsgrunde aus den einzelnen Drüsenresten neue, normaler Weise senkrecht zur Muscularis mucosae gestellte Drüsen entwickeln, zugleich von den Rändern dieser Schleimhautgeschwüre her zu



einer atypischen Drüsenwucherung mit Bindegewebsneubildung gekommen. Es wachsen sich nämlich über dem ursprünglichen Geschwürsdefekte Brücken atypischen Drüsengewebes von den Rändern her einander entgegen, während gleichzeitig von dem noch intakten Epithel der Umgebung aus eine Ueberkleidung mit Epithel erfolgt.

Die *Lieberkühn'schen* Drüsen erscheinen in diesen Brücken über die vertieften Geschwürsflächen nicht, wie normaler Weise in den Querschnitten einer Rectalschleimhaut, mit längs geschnittenen, sondern mit quer oder schräg geschnittenen Luminibus, sind in Lagen von circa 10—30 kreuz und quer übereinander gelagert, während normal ja nur eine einzige senkrecht in die Mucosa eingebettete Drüsenschicht vorhanden ist, und erinnern in der eben beschriebenen Anordnung ganz an das Bild eines *Adenoma destruens ventriculi*, allerdings mit der Einschränkung, dass im vorliegenden Falle ein Hineinwuchern der atypischen Drüsen in die *Muscularis mucosae* nirgends erfolgt ist (cfr. Fig. I).

Sodann fällt eine sehr stark ausgesprochene Rundzelleninfiltration auf, die bis in die *Tunica muscularis* des Rectum hinabreicht, am stärksten jedoch in der Mucosa und da speziell in der Umgebung der vorgeschilderten Defekte zu Tage tritt. Die Rundzellen sind schon bei schwacher Vergrößerung deutlich in grössere und kleinere zu unterscheiden. In der *Tunica Muscularis* und der *Submucosa* überwiegt die kleinzellige Rundzelleninfiltration weitaus und sind hier nur wenige, grössere Rundzellen zu sehen, wogegen in der Mucosa die grösseren Rundzellen verhältnissmässig häufig sind, obwohl sie auch hier kaum ein Zehntel aller ins Gewebe ausgetretenen Rundzellen ausmachen.

Besonders in die Augen fallend sind streifenförmig angeordnete Reihen von Rundzellen, die den *Lieberkühn'schen* Drüsen auf- und anzuliegen scheinen und sich durch stärkere Tinction von dem Gewebe abheben, die aber auch in der untersten Schicht der *Substantia propria mucosae* sich ausbreiten und hier auf der *Muscularis mucosae* theilweise aufliegen. An den mit Essigsäurezusatz entfärbten Präparaten lässt es sich aufs deutlichste erkennen, dass die eben beschriebenen streifenartigen Reihen überwiegend von grösseren, polynucleären Rundzellen und Mengen kleinster, zwischenliegender Formtheilchen bestehen, während die kleineren Rundzellen, sowie das Gewebe fast vollständig entfärbt sind.

Die Gefässentwicklung ist eine sehr beträchtliche überhaupt, besonders ausgeprägt aber in der Submucosa, die zahlreiche Quer- und Längsschnitte von Arterien und Venen zeigt, sowie von kleineren, zur Mucosa aufsteigenden Gefässästen durchsetzt ist.

Die Blutgefässe der Submucosa lassen bei starker Vergrösserung an den quer geschnittenen Arterien eine Intima mit einer als geschlängelte Linie sichtbaren, elastischen Innenhaut, Media und Adventitia erkennen, während die Venen eine einfache Lage platter Endothelzellen mit angeschwollenen, länglichen Kernen und nach aussen eine mehr oder minder starke Bindegewebshülle, untermengt mit elastischen Fasern und spärlichen Längsbündeln glatter Muskeln zeigen.

Die zur Mucosa aufsteigenden, kleineren Arterien bestehen aus einer Endothelzellenlage mit runden Kernen, einer Schicht glatter Muskelfasern, die öfter nur an ihren länglichen, zum Lumen des Gefässes quer gestellten Kernen zu erkennen ist, und geringem, feinst faserigem, längs verlaufendem Bindegewebe, wo hingegen die Venen sich als aus Endothelzellen mit geringer Bindegewebshülle bestehend darstellen. An den Durchschnittsstellen dieser Gefässe durch die Muscularis mucosae findet sich eine starke, wallartige Anhäufung von Rundzellen, und in gleicher Weise ist auch an den Stellen, wo Solitärfollikel die Muscularis mucosae durchsetzen, eine stärkere Rundzelleninfiltration ausgesprochen.

Bei starker und stärkster Vergrösserung (cfr. Fig. II.) findet man an all den Stellen, die einen Epithelverlust bei schwacher Vergrösserung erkennen liessen, auch die obersten Schichten der die *Lieberkühn'schen* Drüsen auskleidenden Cylinderzellen mit abgestossen, so dass die Drüsen theilweise bis zu einem Drittel und mehr ihrer ursprünglichen Höhe verloren haben. An andern Stellen zeigt sich, dass mehrere Drüsen neben einander bis herab auf ihren Fundus nebst der zwischenliegenden Kittsubstanz zerstört sind. In andern Fällen trifft man auf die bereits oben näher beschriebenen Geschwürsdefecte, die sich in theilweiser Reparation befinden. Bei den beiden, letzt angeführten Befunden zeigt sich stets eine atrophisch aussehende Muscularis mucosae zwischen angrenzend hypertrophirten Stellen. Besonders ausgesprochen tritt sodann eine Gewebsinfiltration hervor, deren Wesen nunmehr eingehender geschildert werden soll.

Die bei schwacher Vergrößerung gesehenen, streifenförmigen Reihen, welche theilweise den *Lieberkühn'schen* Drüsen an- und aufzuliegen schienen, repräsentiren sich als eine starke Rundzelleninfiltration der zwischen den einzelnen Drüsen liegenden, gut entwickelten, bindegewebigen Kittsubstanz, welche deutlich spindelförmige Kerne enthält. Dabei fällt sofort in die Augen, dass die grösseren polynucleären Rundzellen zum grossen Theil vollgepfropft sind von typischen *Neisser'schen* Diplococcen, welche oft in solchen Massen eingelagert sind, dass der eine oder andere Zellkern von ihnen überlagert erscheint, wobei man die Contouren des Zellkernes nur bei wechselnder Einstellung der Mikrometerschraube durchsimmern sieht. Daneben finden sich aber auch in kleineren polynucleären Rundzellen in typischer Weise Gonococcen, welche in wechselnder Zahl in Häufchenform um die Zellkerne gelagert erscheinen oder aber auch in nur einigen wenigen Exemplaren in das Zellprotoplasma eingebettet sind.

Die Kerne der Gonococcen haltigen Zellen sind verschiedenartig geformt, vieleckig, kolbig, mit mehreren Auftreibungen versehen, halbmondförmig ausgebuchtet und dabei meist von Diplococcen dicht umlagert. Dass die Zellkerne von den Gonococcen usurirt und zerstört werden, sieht man am deutlichsten an den mit *Neisser'schen* Gonococcen vollgepfropften Zellen; es finden sich nämlich hier öfter Kerne, die von zwei Seiten her tief ausgebuchtet sind und in den Ausbuchtungen dicht gedrängte Gonococcen enthalten, jedoch noch an der Stelle der tiefsten Einbuchtung durch eine schmale Brücke zusammenhängen, wodurch die beiden kolbigen Seitenstücke noch als ein Kern imponiren, während an andern Stellen eine mehr achterförmige Anordnung von Gonococcen zu sehen ist, an deren mittlerer Einziehung zwei kolbig gestaltete, ihre Spitze der Achterschlinge zukehrende Kerne liegen, die allem nach ursprünglich einen Kern gebildet haben.

Des Weiteren zeigt sich ab und zu das schon von *Neisser* beschriebene charakteristische Bild des „Ausschwärmens“ von Gonococcen aus gesprengten Rundzellen auch im Gewebe; man sieht nämlich dicht um Zellkerne geordnete Gonococcenhäufchen, die nach der einen oder andern Seite auseinander stäuben, während dazwischen liegende, fetzenartige Gebilde wohl den Rest des früheren Protoplasmasaumes der Zelle darstellen, denn in manchen Fällen kann man bei derartig gesprengten Zellen in der

dem Ausschwärmen entgegengesetzten Richtung eine Zellcontour noch theilweise erkennen.

Daneben sind in den Bindegewebsspalten zahlreiche, freie Gonococcen vorhanden, die theils in mehr oder minder rundlichen Nestern zu 5—30 Exemplaren beisammenliegen, theils reihenförmig hinter einander in den Bindegewebslücken angeordnet sind.

Aber auch in den Luminibus längsgeschnittener *Lieberkühn'scher* Drüsen finden sich sowohl in Rundzellen eingelagerte, als auch freie Gonococcen in wechselnder Menge. Die Grösse der einzelnen Gonococcenexemplare ist wechselnd, denn wenn auch der grösste Theil eine gewisse Durchschnittsgrösse repräsentirt und wenn auch unmittelbar neben einander liegende Einzelindividuen eine merkliche Grössendifferenz gewöhnlich nicht zeigen, so kommen doch in demselben Gesichtsfeld Exemplare vor, welche der Durchschnittsgrösse gegenüber ein Beträchtliches grösser oder kleiner sind. Die feine, spaltförmige Trennung des Gonococcen-Einzelindividuums in zwei halbkuglige, mit der planen Fläche gegen einander gerichtete Theile ist durch Heben und Senken der Mikrometerschraube deutlich zur Anschauung zu bringen.

Ferner finden sich im Gewebe nicht gerade selten grosse, längliche, wie aufgeschwollen erscheinende Zellen, die mit einer grobgekörnten Protoplasmamasse angefüllt sind und selbst die grösseren, Gonococcen umschliessenden Rundzellen an Grösse etwa um die Hälfte übertreffen; es dürften dies die von *Arning* erwähnten sog. *Ehrlich'schen* Mastzellen sein. Trifft man diese grossen, länglichen Zellen geborsten an und ist ihr Inhalt in das umgebende Gewebe ausgetreten, so erinnert dieses Vorkommen auf den ersten Blick in etwas an ausschwärmende Gonococcenhaufen, doch findet man bei näherem Zusehen sofort, dass die mehr im Anfang des Ausstreuungskegels gelegenen, möglicherweise Diplococcen vortäuschenden Gebilde aus körnerförmigen Einzelindividuen bestehen, von denen öfter zwei näher beisammenliegen, dass dagegen an der Peripherie der Ausstreuung diese körnerförmigen, kugligen Gebilde isolirt, beziehungsweise so weit von einander entfernt liegen, dass von einer Diplococcenbildung überhaupt keine Rede sein kann. Ueberdies zeigen diese kugligen Gebilde eine feinste Körnelung, während die Gonococcen ein homogenes Aussehen bieten.

In der zwischen Drüsen und Muscularis mucosae liegenden, untersten Schicht der Substantia propria mucosae finden sich ebenfalls grössere und kleinere, polynucleäre Rundzellen, welche die spezifischen *Neisser'schen* Gonococcen enthalten, sowie grössere Massen freier Gonococcen. Dabei ist die Anordnung derartig, dass neben den bereits geschilderten Bildern hier eine rasenförmige Ausbreitung der freien Gonococcen direkt auf der Muscularis mucosae zur Beobachtung kommt. Ferner findet sich an den Durchtrittsstellen der Blutgefässe durch die Muscularis mucosae eine entschieden stärker ausgesprochene Anhäufung von theils freien, theils in Zellen eingeschlossenen Gonococcen.

In ähnlicher Weise sind stärkere Ansammlungen von Gonococcen an all den Stellen des Gewebes vorhanden, die einen Substanzverlust erkennen lassen, sei es, dass nur das Epithel abgestossen ist, sei es, dass auch Theile der Drüsen und der Substantia propria mucosae in mehr oder minder grosser Ausdehnung zu Verlust gegangen sind. Auch Blutextravasate von grösserem oder geringerem Umfange sieht man in der Nähe dieser Stellen, meist jedoch in den mehr oberflächlichen Schichten der Mucosa, wobei einer oder mehrere der zwischen den Bindegewebszügen verlaufenden Spalträume prall mit Blutkörperchen gefüllt sind.

Aber auch in den Brücken atypischen Drüsengewebes, welche über die früher geschilderten, grösseren Defekte hinüberwuchern, erscheinen im Bindegewebe um die quer und schräg geschnittenen Drüsen sowohl freie, als auch in Zellen eingeschlossene Gonococcen.

Ein Vordringen der Gonococcen in die Muscularis mucosae oder über diese hinaus in die Submucosa ist nirgends zu constatiren. Es ist also die Gonococceninvasion im Rectum auf die oberen Schichten der Mucosa bis zur Muscularis mucosae beschränkt, während die reflektorisch ausgelöste Rundzelleninfiltration, welche im vorliegenden Falle überwiegend aus kleinen, einkernigen Rundzellen besteht und sonach den Eindruck einer chronischen Entzündung hervorruft, bis in die Tunica muscularis recti hinabreicht.

Die Einlagerung der Gonococcen ist ausschliesslich auf kleinere oder grössere polynucleäre Rundzellen beschränkt.

Die Einwanderung der Gonococcen in die tieferen Schichten der Mucosa erfolgt längs der Bindegewebszüge der Substantia

propria. Denn wenn auch ab und zu *Lieberkühn'sche* Drüsen freie und in Rundzellen eingelagerte Gonococcen enthalten, so zeigen dieselben doch, soferne auch die umgebende Bindegewebssubstanz intakt ist, ein fest geschlossenes Gefüge von Cylinderzellen; sodann müssten, wenn ein Vordringen der Gonococcen von den Drüsenlumina aus durch die Drüsenwandungen in's umgebende Bindegewebe stattfände, denn doch Gonococcen zu Gesicht kommen zwischen den Cylinderzellen der Drüsen, sowie auch an den Stellen, an denen die Drüsen in Folge Alkoholeinwirkung geschrumpft sind und sich von ihrer Membrana propria gelöst haben, so dass ein mehr oder minder grosser Zwischenraum zwischen den Cylinderzellen und der Bindegewebshülle besteht; sicher müssten da das eine oder andere Mal Gonococcen gesehen werden, die dieser Bindegewebsmembran innen anlagern oder sie durchsetzen. Dies ist aber nirgends der Fall. Die *Lieberkühn'schen* Drüsen scheinen demnach zwar Depots für die Gonococcen abzugeben, aber eine Weiterverbreitung derselben in's umgebende Gewebe nicht zu begünstigen, es sei denn dass die Gonococcen durch Zerstörung der Drüsen oder aber durch die Sekretion der Drüsen in's umgebende Schleimhautgewebe, beziehungsweise an die Schleimhautoberfläche kommen und so Gelegenheit zu neuer Infektion erhalten.

Die Längsschnitte endlich lassen erkennen, dass eine distalwärts abnehmende Rundzelleninfiltration zwar bis in die Gegend des Sphincter recti externus besteht, dass aber das Vorkommen der Gonococcen auf die Schleimhautpartien beschränkt ist, welche Cylinderepithel tragen, und dass schon in den Parthien, die zwar noch vereinzelte *Lieberkühn'sche* Drüsen enthalten, aber bereits ein mehr kubisches Epithel besitzen, Gonococcen nicht mehr zu finden sind.

Was ferner den Unterschied zwischen den intra vitam und post mortem gewonnenen Präparaten anlangt, so zeichnen sich erstere durch ein schärferes Hervortreten sowohl des vorhandenen Epithels, als auch der einzelnen Cylinderzellen der *Lieberkühn'schen* Drüsen aus, während bei letzteren am Epithel ein Cuticularsaum nur undeutlich zu sehen ist und die Cylinderzellen der Drüsen ein mehr verschwommenes Aussehen darbieten. Im grossen Ganzen finden sich übrigens dort wie da ziemlich gleichwerthige Verhältnisse, ein Zeichen, dass die Gonococcen durch sehr lange Zeit hindurch sich lebensfähig erhalten können, besonders in

einer Schleimhaut, die wie die Rectalschleimhaut in ihren Unmassen von Drüsen für die Gonococcen ebenso viele Receptacula bietet, von denen aus ständig neue Entzündungserreger hervorbrechen und so die entzündlichen Reizerscheinungen unterhalten können.

Das im vorliegenden Falle constatirte Vorhandensein von Geschwüren und atypischen Drüsenwucherungen bei chronischer Rectalgonorrhoe legt den Gedanken nahe, dass bei Mastdarmgeschwüren, sofern sie nicht tuberculöser oder carcinomatöser Natur sind, gerade die chronische Rectalgonorrhoe eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt, vollends wenn man in Betracht zieht, dass fast ausschliesslich Weiber von Mastdarmgeschwüren dunkler Herkunft, die man dann à conto Syphilis zu setzen pflegt, befallen werden, was auf der andern Seite recht wohl mit der allgemein anerkannten grösseren Häufigkeit des Mastdarmtrippers bei Frauen übereinstimmt.

Endlich sei noch hervorgehoben, dass selbst eine energische Lokalbehandlung mit Sitzbädern, mit Ausspülung von adstringirenden und desinficirenden Lösungen, mit Einlegung von Watte zur Imbibirung des Sekretes, wie solche durch fast sechs Monate im vorliegenden Falle angewendet wurde, eine Heilung nicht gewährleistet. Ob eventuell durch Cauterisation oder Anwendung des scharfen Löffels ein besserer Heilerfolg zu erzielen ist, muss die Praxis ergeben; wahrscheinlich ist es, wenn man in Betracht zieht, dass die Gonococceinvasion sich nur bis zur Muscularis mucosae erstreckt und die tieferen Schichten des Rectum nicht befällt.

Zum Schlusse erfülle ich nur eine angenehme Pflicht, indem ich meinen hochverehrten Lehrern Herrn Geheimrath Prof. Dr. von Kölliker und Herrn Professor Dr. Matterstock den herzlichsten Dank dafür ausspreche, dass sie mir bei Fertigstellung vorliegender Arbeit gütigst mit Rath und That zur Seite standen.

Die Figuren sind nach meinen Praeparaten und Zeichnungen durch Herrn Rabus, Zeichner am anatomischen Institut, gefertigt.

---

## Literatur.

1. *Rollet*: Dict. des sciences méd., art. Anus, t. V, pag. 492. Paris 1868.
2. *A. Neisser*: Ueber eine der Gonorrhoe eigene Mikroccocccenform. Centralbl. für med. Wissenschaft. 1879 Nr. 28.
3. *Brouardel*: Valeur des signes attribués à la pédérastie. Annales d'hygiène et de médecine légale. t. IV, pag. 183. 1880.
4. *A. Bokai*: Ueber das Contagium der acuten Blennorrhoe. Allgem. medic. Centralzeitung. 1880 No. 74.
5. *F. Weiss*: Le microbe du pus blennorrhagique. Annal. de Dermat. 1881, I.
6. *A. Neisser*: Die Mikroccocccen der Gonorrhoe. Deutsche med. Wochenschrift 1882 pag. 279.
7. *J. F. Bergmann*: Der Micrococcus der Blennorrhoea neonatorum. Wiesbd. 1881.
8. *Ambrois Tardieu*: Etude médico-légale sur les attentats aux moeurs. 9e. édit. Paris 1882.
9. *Leistikow*: Ueber Bakterien bei den venerischen Krankheiten. Charité-Annal. VII. Jahrgg. pag. 750. 1882.
10. *M. Bockhart*: Beitrag zur Aetiologie und Therapie des Harnröhrentrippers. Vierteljahrsschrift für Dermat. und Syphil. 1883 pag. 3.
11. *Bonnière*: Précis histol. de la blennorrhagie virul. Paris 1883.
12. *E Arning*: Ueber das Vorkommen von Gonococccen bei Bartholinitis. Vierteljahrsschrift f. Dermatol. und Syphil. 1883 pag. 371.
13. *E. Bumm*: Zur Kenntniss der Gonorrhoe der weiblichen Genitalien. Archiv für Gynaekol. XXIII pag. 328. 1884.
14. *Sänger*: Ueber gonorrhoeische Erkrankung des Uterus adnexa und deren operat. Behandlung. Archiv f. Gynaek. XXIV. pag. 92. 1885.
15. *A. Neisser*: Ueber die Ansteckungsfähigkeit der chronischen Gonorrhoe. Vierteljahrsschrift f. Dermat. und Syphil. XI, 3 und 4. 1885 und Breslauer ärztl. Zeitschrift Nr. 6 1886.
16. *E. Bumm*: Der Mikroorganismus der gonorrhoeischen Schleimhauterkrankungen „Gonococcus Neisseri“. Wiesbaden 1886.
17. *L. Juillien*: Traité pratique des maladies vénériennes. Paris 1886.
18. *Hartdegen*: Zusammenfassender Bericht über den Gonococcus Neisser und seine Beziehungen zur Gonorrhoe. Centralbl. f. Bakteriologie I. 1887.
19. *Finger*: Die Blennorrhoe der Sexualorgane und ihre Complicationen. Leipzig 1889.
20. *Schmidt's* Jahrbücher der gesammten Medicin. 1875—1890.
21. Münchner medicinische Wochenschrift. Jahrgang XXV—XXXVII.



### Erklärung der Tafel.

Fig. I. Mastdarm. Gonorrhoea rectalis.

Vergrößerung: *Hartnack* System I. Ocular 2.

- l = *Lieberkühn'sche* Drüsen;
- atl = atypisches Drüsengewebe;
- mm = Muscularis mucosae;
- sf = Solitärfollikel;
- sm = Submucosa;
- mc = Muscularis circularis recti;
- ml = Muscularis longitudinalis recti;
- i = Gonococceninvasion.

Fig. II. Mastdarm. Gonorrhoea rectalis.

Vergrößerung: *Seitz* System VII. Ocul. I.

- L = *Lieberkühn'sche* Drüsen (untere Hälfte);
- Tpm = Tunica propria mucosae;
- fG = freie Gonococcen;
- RzG = in Zellen eingeschlossene Gonococcen;
- mm = Muscularis circularis mucosae.

Fig. III. Mastdarm. Gonorrhoea rectalis.

Vergrößerung: *Hartnack*, System II. Ocular 2.

- ve = verhorntes Epithel und Stratum mucosum;
  - td = Talgdrüse;
  - h = Haar;
  - k = Knäueldrüse (kl. K kleine, gr. K grosse);
  - mc = Muscularis circularis recti;
  - ml = Muscularis longitudinalis recti;
  - f = Fetträubchen.
-



Fig. I.

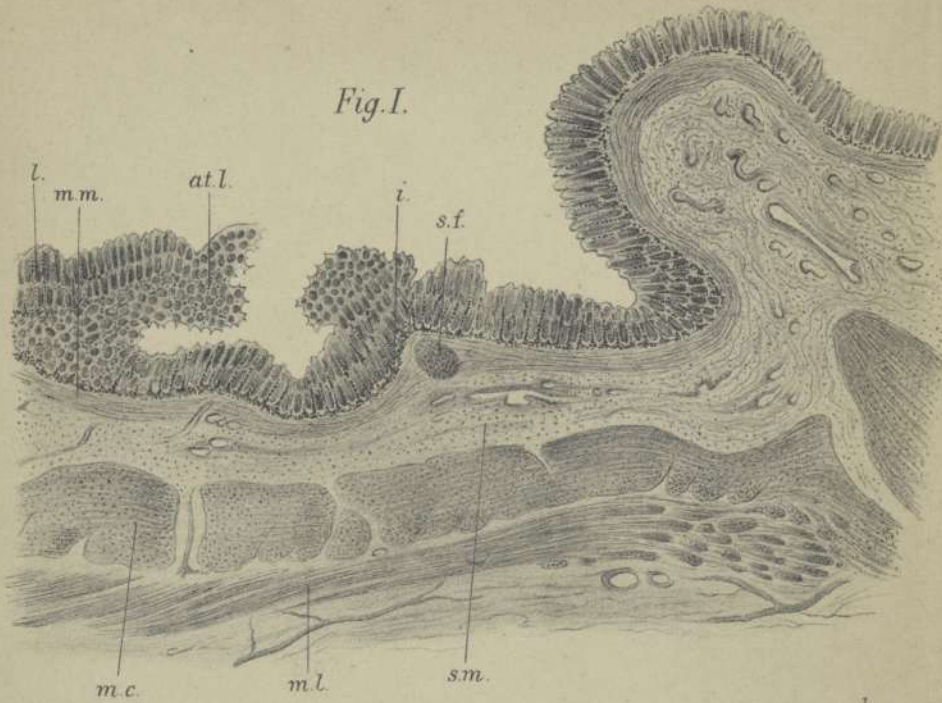


Fig. II.

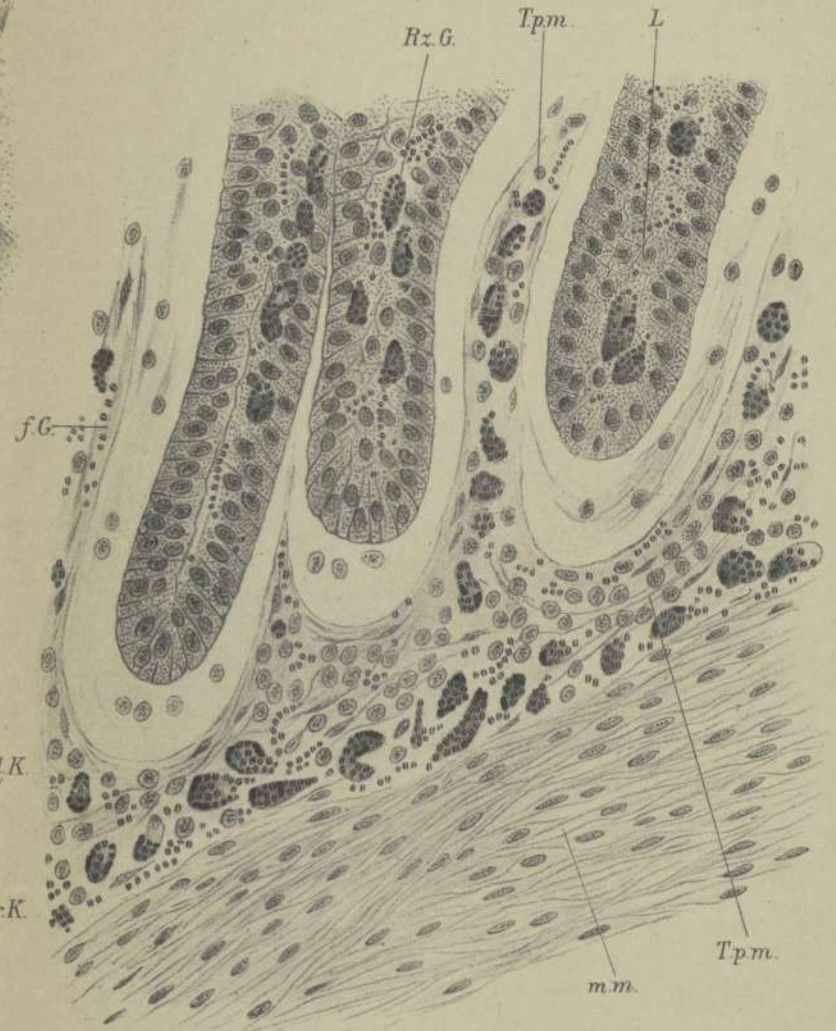
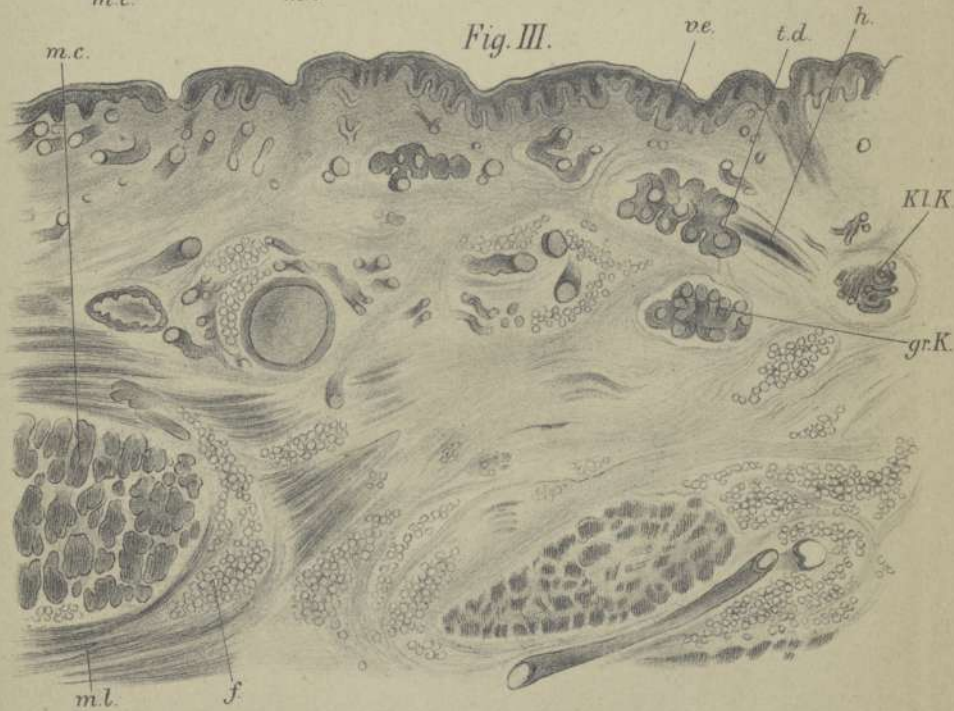


Fig. III.



# Medicinische Statistik der Stadt Würzburg

für das Jahr 1889 (mit Einschluss des Jahres 1888)

bearbeitet von

Dr. JULIUS RÖDER\*),

kgl. Bezirksarzt der Stadt Würzburg.

(Mit Tafel 8 u. 9.)

## Meteorologischer Abschnitt.

### 1. Witterungsverhältnisse der Jahre 1889 und 1888.

Das Material zur Bearbeitung dieses Abschnittes verdanke ich der meteorologischen Station dahier, dem k. Hofgärtner Herrn *Heller* (Bodentemperatur), Herrn Apotheker *Friedlein* (Bodentemperatur und Brunnenwasserstände in der Marienapotheke), dem k. Strassen- und Flussbauamte (Mainpegelstände) und der Stadtbauinspektion (Beobachtungen des Brunnenwasserstandes im Viertelhof und in der k. Residenz, sowie der Temperatur des Wassers). Den genannten Herren und Behörden spreche ich an dieser Stelle für die gütige Unterstützung den besten Dank aus

Der Luftdruck betrug 1889 im Mittel 746.97 mm gegen 746.24 mm im Vorjahre und gegenüber dem 18jährigen von mir berechneten Durchschnitte in der Höhe von 744.2 mm.

Der höchste Stand nach Jahreswochen fiel auf die 47. Jahreswoche (im November) mit 762.2 mm, im Vorjahre mit 760.2 mm auf die 2. Woche (im Januar); der niederste Stand mit 734.7 mm auf die 15. Woche (im April), im Vorjahre mit 732.4 mm auf die 13. Woche (im März).

Das Jahresmittel der Temperatur war 7.71°C. gegen 7.34°C. im Vorjahre und gegen die 25jährige von mir berechnete Durchschnittstemperatur in der Höhe von 9.07°C.

Der höchste Stand nach Jahreswochen mit 21.8°C fiel auf die 28. Woche (im Juli), im Vorjahre mit 20.3°C. auf die 23. Woche (im Juni); der niederste Stand mit -7.6°C. fiel auf die 9. Woche (im Februar), im Vorjahre mit -8.7°C. auf die 5. Woche (im Januar).

\*) Die Drucklegung dieses Berichtes, der im Wesentlichen schon im März 1889 beziehungsweise 1890 vollendet war, verzögerte sich leider durch äussere Umstände.

## Meteorologische Verhältnisse

	Woche	Januar					Februar				März			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Luftdruck in mm	1888	750,5	60,2	58,6	46,2	45,8	43,8	39,2	37,8	46,0	43,6	34,4	41,3	32,4
	1889	755,1	44,5	50,6	53,2	47,4	37,0	41,7	46,8	41,3	47,0	47,6	42,6	48,6
Temperatur in °C.	1888	-6,3	1,9	-4,8	2,0	-8,7	2,6	0,8	-3,1	-1,9	2,8	3,5	-0,7	8,1
	1889	-3,4	-2,8	-3,4	-0,4	3,8	-1,5	-6,3	-0,4	-7,0	-4,0	0,4	3,7	5,7
Relative Feuchtigkeit in %	1888	90	90	85	84	81	82	83	73	74	73	81	74	74
	1889	85	88	87	85	81	85	85	83	78	78	76	75	76
Niederschläge in mm	1888	1,0	2,2	3,5	10,0	1,0	13,9	18,5	0,6	3,8	26,1	39,8	7,3	28,3
	1889	0,1	1,2	0,2	1,6	6,5	18,8	34,1	9,3	5,0	2,6	5,5	7,6	17,0
	Woche	Juli				August					September			
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Luftdruck in mm	1888	741,7	44,8	40,1	44,9	46,1	49,8	47,0	45,9	48,9	49,0	53,1	50,7	48,1
	1889	749,0	46,0	44,5	42,7	48,4	47,0	44,2	43,7	50,7	49,3	51,3	47,3	43,6
Temperatur in °C.	1888	15,6	13,5	16,8	18,4	14,4	16,7	17,7	15,7	16,0	14,6	12,1	13,6	12,7
	1889	17,7	21,8	16,5	16,8	15,9	17,8	16,2	16,4	15,4	17,2	15,5	7,8	9,2
Relative Feuchtigkeit in %	1888	76	74	74	71	78	75	71	78	74	71	85	74	81
	1889	73	65	75	70	71	61	75	71	73	71	75	73	79
Niederschläge in mm	1888	27,6	25,9	40,3	27,9	18,8	5,6	21,6	10,9	5,9	8,1	7,1	0,7	2,6
	1889	30,8	27,8	12,3	22,2	5,0	2,3	13,0	14,2	4,9	0,6	5,6	11,0	14,9

Die Zahl der Niederschlagstage betrug

## nach Jahreswochen.

April				Mai					Juni					
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
42,3	43,4	42,4	42,9	47,5	53,0	43,5	49,6	46,5	45,2	45,4	44,6	42,7		
38,7	34,7	47,3	44,4	45,2	42,7	44,2	43,6	43,1	46,4	42,5	46,1	46,8		
3,7	4,8	10,6	10,7	11,6	11,0	17,8	14,7	14,6	20,3	15,5	16,9	19,2		
5,9	7,9	7,7	10,8	14,3	16,8	16,7	17,1	17,9	20,8	20,3	17,6	19,9		
61	67	68	61	63	51	51	49	54	66	70	73	64		
74	75	61	74	65	62	77	66	65	59	68	67	67		
4,1	20,0	18,1	4,1	10,8	0,0	5,9	0,0	5,3	13,5	22,8	41,1	14,0		
8,9	8,4	0,1	19,2	2,3	14,0	12,9	9,8	40,7	2,9	21,9	3,9	27,1		
Oktober					November				Dezember				In den einzelnen Jahres- Wochen.	
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52		
37,8	44,8	52,7	54,8	45,8	48,0	51,7	49,2	41,8	55,3	55,1	47,9	45,1	760,2	732,4
42,4	41,4	44,6	46,6	47,7	51,3	58,2	62,2	43,2	56,8	47,1	56,1	51,8	762,2	734,7
8,5	6,3	5,3	5,8	9,4	-0,8	0,4	7,3	6,7	0,6	-2,8	-1,5	1,7	20,3°C	-8,7
8,8	9,9	6,4	7,9	6,6	7,5	1,4	0,4	1,0	-1,7	-1,2	-1,4	2,8	21,8	-7,0
81	86	80	80	74	75	71	82	77	89	86	91	89	91	49
80	84	86	86	88	86	88	87	84	82	87	88	82	88	59
19,1	43,6	0,2	0,0	11,0	1,0	0,8	13,0	2,2	0,0	1,4	0,0	5,0	43,6	0 in 4 Wochen
6,0	23,9	19,0	6,0	0,7	7,3	3,2	0,0	9,7	1,1	10,7	0,0	14,7	40,7	0 in 2 Wochen

194 gegen 181 im Vorjahre.

(14\*) 1\*

### Meteorologische Monatliche Mittel und Jahres-

	Jahr	Januar	Februar	März	April	Mai
Luftdruck in mm	1888	752,8	742,4	738,1	742,1	747,9
	1889	751,3	741,4	746,0	740,7	743,5
von mir berechnetes 18jähriges Mittel		745,8	746,9	743,5	741,2	744,2
diesem gegenüber zeigt das Jahr 1889		+ 5,5 —	5,5	2,5	0,5	0,7
Temperatur in °C.	1888	—2,78	—1,79	2,42	7,27	13,33
	1889	—2,25	—2,95	0,69	7,96	16,01
von mir berechnetes 25jähriges Mittel		1,—	2,—	4,07	10,20	13,90
diesem gegenüber zeigt 1889 Differenz		+ — 1,25	0,95	4,62	2,24	2,11
Relative Feuchtigkeit in ‰	1888	86,7	78,5	74,5	64,1	53,6
	1889	85,4	82,9	75,9	70,1	67,9
von mir gefundenes 12jähriges Mittel		82,3	81,3	73,9	63,6	63,7
diesem gegenüber zeigt das Jahr 1889 eine Differenz von		+ 3,1 —	1,6	2,0	6,5	4,2
Niederschläge in mm	1888	17,6	34,3	105,3	47,2	21,1
	1889	6,6	74,1	33,2	37,0	79,3
von mir berechnetes Mittel für 11 Jahre		27,1	32,8	45,4	34,5	54,6
diesem gegenüber zeigt das Jahr 1889 eine Differenz von		+ — 20,5	41,3	12,2	2,5	24,7
Niederschlagstage	1888	15	16	23	13	10
	1889	11	22	23	17	15
gegen das Vorjahr Differenz		+ — 4	6	—	4	5

## Verhältnisse.

mittel. Siehe graphische Darstellung I. 1.

Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	November	Dezember	Jahres-Durchschnitt
745,0	743,0	747,8	749,8	748,7	746,8	750,5	746,24
745,9	745,8	746,5	747,0	748,8	753,5	753,2	746,97
746,0	744,5	744,8	745,5	744,4	743,7	744,1	744,20
0,1	1,3	1,7	1,5	4,4	9,8	9,1	2,77
17,16	15,47	15,58	12,39	6,11	3,34	-0,64	7,34
19,04	17,42	16,06	11,59	7,80	2,47	1,26	7,71
17,60	19,30	18,30	15,00	8,02	4,02	1,03	9,07
1,44	1,88	2,24	3,41	0,22	1,55	0,23	1,36
65,8	74,7	75,3	78,9	80,9	77,2	88,4	74,9
65,8	68,6	69,6	74,9	85,5	86,6	84,8	76,5
67,6	67,6	64,1	77,7	81,9	85,4	85,8	74,8
1,8	1,0	5,5	2,8	3,6	1,2	1,0	1,7
88,3	131,1	50,9	26,4	49,9	27,4	7,3	Jahressum. 606,8
61,3	90,8	36,0	40,6	55,7	16,5	29,9	561,0
54,1	70,7	55,3	47,2	53,2	51,0	61,2	589,1
7,2	20,1	19,3	6,6	2,5	34,5	31,3	28,1
17	27	12	11	13	17	7	181
14	20	16	19	14	14	9	194
3	7	4	8	1	3	2	13



Die relative Feuchtigkeit der Luft in  $\%$  betrug im Mittel 76.5 gegen 74.9 im Vorjahre und gegenüber dem 12jährigen von mir berechneten Mittel in der Höhe von 74.8 $\%$ .

Am höchsten war sie nach Jahreswochen mit je 88 $\%$  in der 44., 46. und 51. Woche (im Oktober, November und Dezember), im Vorjahre mit 91 $\%$  in der 51. Woche (im Dezember). Am geringsten war sie mit 59 $\%$  in der 23. Woche (Juni), im Vorjahre mit 49 $\%$  in der 21. Woche (im Mai).

Die Menge der Niederschläge belief sich auf 561 mm gegenüber 606.8 mm des Vorjahres und gegenüber dem von mir für 11 Jahre gefundenen Mittel in der Höhe von 589.1 mm.

Die Menge der Niederschläge nach Jahreswochen war am grössten mit 40.7 mm in der 22. Woche (Mai), im Vorjahre mit 43.6 mm in der 41. Woche (Oktober). In 2 Wochen fehlten Niederschläge gänzlich, im Vorjahre war dies in 4 Wochen der Fall.

Die einzelnen Monate des Jahres 1888 zeigen:

1. Bezüglich des Luftdruckes höhere Ziffern als die 18jährigen Mittel mit Ausnahme der Monate Februar, März, Juni und Juli, in welchen die Ziffer des 18jährigen Mittels nicht erreicht wird.

Vom Jahresdurchschnitte 746,24 mm entfernen sich die Ziffern der einzelnen Monate nach unten bis 738.1 mm (im März) und nach oben bis 752.8 mm (im Januar).

Im Vorjahre hatte der Februar mit 755,16 mm den höchsten, der November mit 741,50 den geringsten Luftdruck.

2. Bezüglich der Temperatur bleiben sämtliche Monate des Jahres unter dem 25jährigen Mittel.

Vom Jahresdurchschnitte für 1888 7,34 $^{\circ}$ C entfernen sich die Temperaturen der einzelnen Monate nach oben bis 17,16 $^{\circ}$ C im Juni und nach unten bis -2,78 $^{\circ}$ C im Januar.

3. Die relative Feuchtigkeit war 1888 in 7 Monaten höher als das 12jährige Mittel; in den Monaten Februar, Mai, Juni, Oktober und November war sie niedriger als jenes Mittel. Vom Jahresdurchschnitte 74.9 entfernten sich die einzelnen Monate nach unten bis 53.6 (im Mai), nach oben bis 88.4 (im Dezember).

4. Die Menge der Niederschläge war in 5 Monaten grösser als das 11jährige Mittel; am beträchtlichsten im Juli (um 60.4 mm), im März (um 59,9 mm) und im Juni (um 34.2 mm); im Januar, Mai und August mit Dezember war sie geringer als jene Mittel, im Dezember um 53,9 mm. Die Zahl der Regentage war am geringsten im Dezember (7) während sie im März bis zu 23, im Juli sogar bis zu 27 sich erhob.

5. Tabelle über die Windrichtung (tägl. 3mal beobachtet):

	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Wind- stille
Januar	3	7	5	2	—	—	29	8	39
Februar	7	11	20	—	—	—	21	14	14
März	3	4	3	—	7	10	36	6	24
April	2	15	2	—	2	2	23	16	28
Mai	9	3	10	1	2	5	29	12	22
Juni	5	1	27	—	—	3	86	5	13
Juli	—	—	—	—	1	6	60	1	25
August	2	—	2	1	—	1	50	2	35
September	2	7	18	1	2	3	16	1	40
October	—	7	13	1	—	5	34	3	30
November	3	3	26	—	3	8	31	—	16
Dezember	—	—	16	—	—	—	29	5	43
	36	58	142	6	17	43	394	73	329

Die Tabelle ergibt wie alljährlich ein Ueberwiegen der westlichen Richtung 394 (im Vorjahre 302); während im September diese Windrichtung nur 16 mal beobachtet wurde, war dies im Juni 86 mal der Fall. Reiner Südwind fand sich nur 17 mal im Jahre, darunter 7 mal im März. Nach dem Westwinde waren Ostwinde am häufigsten 142 (gegen 151 im Vorjahre), nach Monaten waren sie am häufigsten im November (26) und im Juni (27), im Vorjahre im Januar (29) und Februar (25.) Windstille ist 329 mal verzeichnet, am seltensten im Juni, am häufigsten im Januar.

Die einzelnen Monate des Jahres 1889 zeigen:

1. Bezüglich des Luftdruckes höhere Ziffern als die 18-jährigen Mittel mit Ausnahme der Monate Februar, April, Mai, Juni, in welchen die Ziffer des 18jährigen Mittels nicht erreicht wird. Vom Jahresdurchschnitte 746.97 mm entfernen sich die

Ziffern der einzelnen Monate nach unten bis 741.4 mm (im Februar) und nach oben bis 753.5 mm (im November). Im Vorjahre hatte der Januar mit 752.8 mm den höchsten, der März mit 738.1 mm den geringsten Luftdruck.

2. Bezüglich der Temperatur bleiben bis auf Mai, Juni, und Dezember sämtliche Monate des Jahres unter dem 25jähr. Mittel. Vom Jahresdurchschnitte für 1889 7.71<sup>o</sup>C entfernen sich die Temperaturen der einzelnen Monate nach oben bis 19.04<sup>o</sup>C im Juni und nach unten bis -2.95<sup>o</sup>C im Februar.

3. Die relative Feuchtigkeit war 1889 in allen Monaten bis auf Juni, September und Dezember höher als das 12-jährige Mittel. Vom Jahresdurchschnitte 76.5 entfernten sich die einzelnen Monate nach unten bis 65.8 (im Juni), nach oben bis 86.6 (im November).

4. Die Menge der Niederschläge, vergleiche graphische Darstellung I. c., war in 6 Monaten grösser als das 11-jährige Mittel, am beträchtlichsten im Februar (um 41.3 mm); in 6 Monaten war sie geringer als jene Mittel, am beträchtlichsten im Dezember und November um 31.3 und 34.5 mm. Die Zahl der Regentage war am geringsten im Dezember (9), während sie im März bis auf 23 sich erhob.

5. Tabelle über die Windrichtung (tägl. 3mal beobachtet):

	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Wind- stille
Januar	1	2	29	—	—	—	16	5	40
Februar	9	2	4	—	—	—	47	5	17
März	9	10	6	—	—	—	43	10	15
April	3	4	12	4	—	3	34	13	17
Mai	1	—	34	4	—	4	17	9	24
Juni	—	8	21	2	2	6	11	7	33
Juli	—	2	1	1	1	20	31	9	28
August	—	1	2	2	—	2	52	3	31
September	1	5	16	3	—	4	26	5	30
Oktober	—	—	20	5	—	5	20	1	42
November	—	6	15	—	2	4	20	4	39
Dezember	2	10	16	—	1	5	12	3	44
	26	50	176	21	6	53	329	74	360

Die Tabelle der Beobachtungen über die Windrichtung ergibt wie alljährlich ein Ueberwiegen der westlichen Richtung 329 (im Vorjahre 394); während im Juni die Ziffer dieser Beobachtungen westlicher Windrichtung nur 11 beträgt, erhebt sie sich im August auf 52. Reiner Südwind wurde nur 6mal im Jahre beobachtet, darunter je 2mal im Juni und November. Nach dem Westwinde waren Ostwinde am häufigsten 176 (gegen 142 im Vorjahre); nach Monaten waren sie am häufigsten im Mai 34, Januar 29, Juni 21, Oktober 20 (im Vorjahre im November 26 und Juni 27). Windstille findet sich 360mal verzeichnet, am seltensten im März (15) am häufigsten im Dezember (44 mal).

## 2. Bodenuntersuchungen.

### a) B o d e n t e m p e r a t u r e n .

(Vergl. graphische Darstellung I. e u. f.)

Dieselben wurden im kgl. Hofgarten tägl. gemessen, in der Marienapotheke wöchentlich und hieraus das monatliche Mittel bestimmt. Im Hofgarten liegt das Borloch an einem der höchstgelegenen Punkte der Stadt in einem gelblichen mit wenig Sand gemischten, stets trockenen Lehmboden, der nach Professor *Sandberger* aus den zerfallenen gelben Mergelkalken unmittelbar über der Anhydritgruppe des Muschelkalkes gebildet ist; das Bohrloch im Garten der Marienapotheke befindet sich in feinsandigem wasserhaltigem Boden. Da feuchter Boden Kälte sowohl wie Wärme besser leitet, zeigt letztere Station dementsprechend grössere Schwankungen nach beiden Richtungen.

	Bodentemperatur:									
	Hofgarten			Marienapotheke						
	in 1 1/2 m Tiefe		in 3 m Tiefe	in 1 1/2 m Tiefe		in 3 m Tiefe				
	1888	1889	in 11 jähr. Mittel	1888	1889	in 10 jähr. Mittel				
Januar	6.50 C	6.00 C	6.20 C	7.90 C	8.20 C	8.40 C	7.90 C	6.10 C	6.70 C	
Februar	4.9	4.9	4.9	6.2	6.3	7.4	3.8	3.7	3.9	6.0
März	4.4	4.5	4.9	5.7	5.4	6.9	3.4	2.6	4.4	5.8
April	5.2	5.5	6.4	5.8	5.7	7.0	5.6	5.1	6.8	6.5
Mai	6.2	7.5	8.6	6.7	6.7	7.2	8.8	9.9	9.9	8.3
Juni	9.2	10.5	10.6	7.9	8.6	9.0	12.3	13.4	13.2	12.1
Juli	12.0	13.9	12.6	9.4	11.3	10.6	13.3	14.6	15.1	11.8
August	13.6	14.7	13.8	10.7	12.8	12.1	13.8	14.6	14.5	12.5
September	14.2	13.9	13.8	11.7	12.6	13.2	13.5	13.7	13.8	13.3
Oktober	12.9	11.9	12.2	11.6	11.7	11.8	11.3	11.2	12.1	12.4
November	9.3	9.7	10.1	10.0	10.0	11.1	9.4	8.7	8.9	10.3
Dezember	7.2	7.3	8.0	8.2	9.8	9.9	7.5	9.0	9.4	9.5
Jahresmittel	8.8	9.2	9.3	8.7	9.1	9.5	9.0	9.3	9.7	9.6

Die höchste Bodentemperatur war

in  $1\frac{1}{2}$  m Tiefe:

im Hofgarten 1888: im September mit	14.2° C
1889: im August mit	14.7 „
in der Marienapotheke 1888: im August mit	13.8 „
1889: im Juli und August mit je	14.6 „

Die höchste Bodentemperatur war

in 3 m Tiefe:

im Hofgarten 1888: im September mit	11.7° C
1889: im August mit	12.8 „
in der Marienapotheke 1888: im September mit	11.7 „
1889: im August u. September mit je	13.2 „

Die niederste Temperatur war

in  $1\frac{1}{2}$  m Tiefe:

im Hofgarten 1888: im März mit	4.4° C
1889: im März mit	4.5 „
in der Marienapotheke 1888: im März mit	3.4 „
1889: im März mit	2.6 „

Die niedrigste Temperatur war

in 3 m Tiefe:

im Hofgarten 1888: im März mit	5.7° C
1889: im März mit	5.4 „
in der Marienapotheke 1888: im März mit	5.7 „
1889: im März mit	4.8 „

Entsprechend der höheren Temperatur der Luft im Jahre 1889 (7.71° im Durchschnitte gegen 7.34° C im Jahre 1888) sind auch die Jahresmittel der Bodentemperatur etwas erhöht.

Bei einem Vergleiche der Bodentemperaturen mit jenen der äusseren Luft zeigt sich in beiden Jahren übereinstimmend, dass die Temperatur des Bodens

in  $1\frac{1}{2}$  m Tiefe in den Monaten Januar mit März und September mit Dezember höher,

in den übrigen Monaten April mit August niedriger als jene der äusseren Luft ist;

in 3 m Tiefe ist sie in den Monaten Januar mit März und Oktober mit Dezember höher,

vom April mit September dagegen niedriger als die der äusseren Luft.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	ober	November	December
<b>1888.</b>												
Temperatur der Luft . . . . .	-2.78	-1.79	2.42	7.27	13.33	17.16	15.47	15.58	12.39	6.11	3.34	-0.46
Hof- gärten {	6.5	4.9	4.4	5.2	6.2	9.2	12.0	13.6	14.2	12.9	9.3	7.2
	7.9	6.2	5.7	5.8	6.7	7.9	9.4	10.7	11.7	11.6	10.8	8.2
Wasser des Viertelhofbrunnens . . . . .	7.0	6.0	5.5	7.0	7.0	8.5	10.0	10.9	10.0	8.5	7.0	7.5
<b>1889.</b>												
Temperatur der Luft . . . . .	-2.25	-2.95	0.69	7.96	16.01	19.04	17.42	16.06	11.59	7.80	2.47	-1.26
Hof- gärten {	6.0	4.9	4.5	5.5	7.5	10.5	13.9	14.7	13.9	11.0	9.7	7.3
	8.2	6.3	5.4	5.7	6.7	8.6	11.3	12.8	12.6	11.7	10.0	9.8
Wasser des Viertelhofbrunnens . . . . .	6.0	5.5	4.5	6.0	8.5	10.5	10.5	11.0	11.0	9.5	8.5	7.0

Geringere Schwankungen als die Bodentemperaturen zeigen die Temperaturen des Wassers der Brunnen, von welchen jene des Viertelhofes als Beispiel aufgeführt sind.

b) Brunnen- und Mainpegelstände:\*)

*Stand der Brunnen in c über 0 Pegel des Maines  
(monatliche Mittel).*

	Menge der Niederschläge in mm		Viertelhofbrunnen		Residenzbrunnen		Brunnen in der Marienapotheke		in C Mainpegelstände	
	1889	1888	1889	1888	1889	1888	1889	1888	1889	1888
Januar	6.6	17.6	667	712	722	718	590	560	099	137
Februar	74.1	34.3	665	708	723	719	588	559	135	151
März	33.2	105.3	674	722	751	718	545	535	233	242
April	37.0	47.2	670	717	817	844	470	456	248	253
Mai	79.3	21.1	661	722	808	851	560	496	166	138
Juni	61.3	88.3	666	708	786	806	550	552	139	121
Juli	90.8	131.1	657	707	770	800	561	541	113	243
August	36.0	50.9	654	702	754	806	579	515	114	166
Septemb.	40.6	26.4	653	678	738	780	593	548	103	115
October	55.7	49.9	655	678	730	764	586	567	145	139
November	16.5	27.4	652	682	726	746	583	575	118	127
December	29.9	7.3	648	678	711	739	589	577	142	121
Monatl. Mittel	46.75	50.5	660	701	753	774	565	539	148	156

Während im Jahre 1889 der Juli die meisten Niederschläge aufwies, 90.8 mm, so war der monatliche Mittelstand am höchsten:

1889 im Vorjahre: grösste Menge der Niederschläge im Juli 131,1 mm  
 beim Maine im April mit 248 c gleichfalls im April mit 253 c  
 über 0 Pegel, über 0 Pegel,

\*) Die Beobachtungen sind nach dem neuen Pegelnullpunkte vom 1. Juli 1887 notirt, seit jener Zeit liegt der Pegelnullpunkt 1.14 m tiefer.



1889

1888

beim Residenzbrunnen im Mai mit 817 c über 0 Pegel  
 beim Viertelhofbrunnen im März mit 674 c über 0 Pegel,  
 beim Brunnen d. Marienapotheke im September mit 593 c über 0 Pegel.

im April mit 844 c über 0 Pegel,  
 im März und Mai mit je 722 c über 0 Pegel,  
 im November mit 578 c über 0 Pegel.

Die wenigsten Niedersehläge trafen

1889

1888

auf Januar mit 6.6 mm

auf December mit 7,3 mm.

Der niederste Mittelstand traf

1889

1888

beim Maine auf Januar mit 99 c über 0 Pegel,  
 beim Residenzbrunnen auf December mit 711 c über 0 P.  
 beim Viertelhofbrunnen auf December mit 648 c über 0 P.  
 beim Brunnen d. Marienapotheke auf Mai mit 470 c über 0 P.

auf September mit 115 c über 0 Pegel,  
 auf Januar und März mit je 718 c über 0 Pegel,  
 auf Septemb., Octob. u. Decemb. mit je 678 c über 0 Pegel,  
 auf April mit 456 c über 0 Pegel.

Der Residenz- und der Viertelhofbrunnen zeigten ihre geringsten Wasserstände gemeinsam im December, sonst haben die Brunnen- und Mainpegelstände unter sich wenig Uebereinstimmendes.

## II. Statistischer Abschnitt.

### 1. Stand der Bevölkerung.

Die Volkszählung vom 1. December 1885 ergab eine Bevölkerung von 55010 Seelen und zwar: 26972 männliche und 28038 weibliche, gegen das Jahr 1880 eine Mehrung von 7.85% der Bevölkerung oder eine Zunahme von 1.57% pro Jahr; im Königreich Bayern betrug die jährliche Zunahme in derselben Zeit 0.7%. Unter der Voraussetzung, dass die Zunahme auch in den Jahren 1886 mit 1889 im gleichen Verhältnisse erfolgte, würde sich für 1. Juli 1889 als die Mitte des Berichtsjahres die

Ziffer 57 900 (abgerundet), für den 1. Juli 1888 die Ziffer 57 100 ergeben.

Die Bevölkerung schied sich nach Geschlecht und Altersklassen am 1. December 1885 aus, wie folgt:

	männlich	weiblich	zusammen
1. Lebensjahr	530	526	1056
2. „	457	459	916
3.—5. „	1404	1398	2802
6.—10. „	2426	2533	4959
11.—15. „	2426	2225	4651
16.—20. „	3023	2720	5743
21.—25. „	4922	2856	7778
26.—30. „	2228	2587	4815
31.—40. „	3279	4202	7481
41.—50. „	2728	3541	6269
51.—60. „	1988	2499	4487
61.—70. „	1002	1637	2639
71.—80. „	441	708	1149
81.—100. „	111	138	249
unbekannten Alters	7	9	16
Summe	26972	28038	55010

Die natürliche Zunahme der Bevölkerung (Geburten und Todesfälle) berechnet sich pro 1889 auf 1000 Einwohner zu  $5.2^0/_{00}$  gegen  $3^0/_{00}$  im Vorjahre und gegenüber der Durchschnittsziffer für die Jahre 1871/85 in der Höhe von  $1.9^0/_{00}$ .

## 2. Bewegung der Bevölkerung.

### a. Eheschliessungen.

Deren Zahl belief sich auf 430 oder  $0.73^0/_{0}$  der Bevölkerung gegen 500 oder  $0.88^0/_{0}$  im Vorjahre, zeigt demnach eine Abnahme um 70 oder um  $0.15^0/_{0}$  der Bevölkerung.

Bei Betrachtung grösserer Zeiträume ergibt sich im Ganzen eine fallende Bewegung:

1871/75	betrug sie	$1.08^0/_{0}$
1875/80		$0.80^0/_{0}$
1881/85		$0.70^0/_{0}$

Für 1871/89 berechnet sie sich auf 0.84<sup>0</sup>/<sub>0</sub> der Bevölkerung, in Bayern für 1839 mit 1888 auf 0.74<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; in Deutschland für 1879/88 auf 0.771<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, für 1889 auf 0.803<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Der Jahreszeit nach trafen von diesen Eheschliessungen:

	im Durchschnitt der Jahre 1879/88			in Würzburg im Jahre	
	in Würzburg	in Unterfranken	im Königreiche Bayern	1889	1888
Januar	30.6	392.7	3030.2	29	49
Februar	36.6	616.3	4701.1	38	51
März	22.3	116.2	1839.1	24	24
April	33.4	263.3	2749.8	21	51
Mai	43.6	448.8	4054.7	50	52
Juni	28.4	310.1	3070.7	26	33
Juli	30.7	302.7	2961.2	32	48
August	36.8	252.7	2606.9	45	44
September	32.8	252.3	2521.6	35	42
October	34.8	303.2	3197.2	44	30
November	39.3	524.5	3901.4	57	40
December	23.5	90.8	1880.8	29	36
auf 1 Jahr	392.8	3873.6	36514.5		

Die meisten Eheschliessungen treffen in Würzburg im 10jährigen Durchschnitt und auch im Jahre 1888 auf den Mai, auch der Mai des Jahres 1889 zeigt hohe Ziffern, wird jedoch vom November noch übertroffen. Unterfranken und Bayern zeigen übereinstimmend die höchsten Ziffern im Februar.

Die niederste Ziffer hat Würzburg im 10jährigen Durchschnitt (gemeinsam mit Bayern) im März, so auch im Jahre 1888, während dieselbe 1889 auf April fällt. Unterfranken weist die wenigsten Eheschliessungen im December auf.

### B. Geburten.

Lebend geboren wurden	1887	1888	1889
In der Gesamtbevölkerung . . .	1541	1602	1702
Hievon treffen auf die Stadtbevölkerung	1224	1280	1338
Auf die kgl. Kreisentbindungsanstalt	317	322	364

Nach verschiedenen Gesichtspunkten werden in folgender Tabelle die Geburten verschiedener Zeiträume einander gegenübergestellt.

Es treffen:

	In der Gesamtbevölkerung					In der Stadtbevölkerung				
	1871/85	1886	1887	1888	1889	1871/85	1886	1887	1888	1889
auf 1000 Einwohner in Würzburg Geburten	30.9	28.3	27.4	28.0	29.4	25.6	22.8	21.7	22.4	21.7
1871/79	27.1									
auf ein getrautes Paar Ehelich geborene	—	—	—	—	—	2.7	2.7	2.4	2.6	2.8
auf 100 Lebendgeborene Unehelich geborene	26.1	26.3	27.3	24.6	26.3	12.1	12.1	11.2	9.0	11.9
auf 100 Lebendgeborene										
Zwillinge	—	—	—	—	—	—	1.7	1.14	1.7	1.6
Knaben	51.2	50.3	51.1	53.1	50.2	51.0	50.4	51.6	53.3	49.1
Mädchen	48.8	49.7	48.9	46.9	49.8	49.0	49.6	48.4	46.7	50.9
Geburtsüberschuss in ‰ der Bevölkerung	1.9	2.65	1.33	3.3	5.2	1.38	-0.35	-1.5	0.5	1.4

Die Geburtsziffer in der Gesamtbevölkerung war 1889 gegen das Vorjahr um  $1.4\text{‰}$  höher, in der Stadtbevölkerung war sie 1889 gegen das Vorjahr um  $0.7\text{‰}$  niedriger; gegenüber dem Zeitraume 1871/85 war sie in der Gesamtbevölkerung um  $1.5\text{‰}$  geringer, in der Stadtbevölkerung um  $3.9\text{‰}$  geringer.

Im deutschen Reiche war die Geburtsziffer 1888: 38.07, 1889: 37.90, im Durchschnitte der Jahre 1879/88:  $38.7\text{‰}$ .

Im Königreiche Bayern war die Geburtsziffer in den Jahren 1879/88 38.8 auf 1000 Einwohner, im Regierungsbezirke Unterfranken 33.6, in Würzburg in gleichem Zeitraume 28.7<sup>0</sup>/<sub>00</sub>.

Die Ziffer Würzburgs ist demnach als eine niedrige zu erachten.

Der Geburtsüberschuss in der Gesamtbevölkerung pro 1871/85 sich auf 1.9<sup>0</sup>/<sub>00</sub> der Bevölkerung berechnend, war 1889 5.2<sup>0</sup>/<sub>00</sub> gegen 3.3<sup>0</sup>/<sub>00</sub> im Vorjahre.

Derselbe betrug in der Stadtbevölkerung (d. h. ohne Berücksichtigung der im Entbindungshause Geborenen und der im Juliusospital gestorbenen Ortsfremden d. h. solcher Personen, die vor ihrer Erkrankung nicht in Würzburg gewohnt hatten) 1.4<sup>0</sup>/<sub>00</sub> gegen 0.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub> im Vorjahre.

Die eheliche Fruchtbarkeit, d. h. die Zahl der ehelich Geborenen auf ein getrautes Paar betrug 1889 2.8 gegen 2.6 im Vorjahre; für den Zeitraum 1871/85 berechnet sie sich in Würzburg auf 2.7; in Deutschland war sie in den Jahren 1875/84 4.6, woraus ersichtlich, dass die Ehen bei uns eine verhältnissmässig geringe Fruchtbarkeit zeigen.

Nimmt man die Ziffer der gebärfähigen Frauen (im Alter von 15—45 Jahren) auf 14 000 an so wäre der Fruchtbarkeitscoefficient für 1889 13.1 gegen 12.3 im Vorjahre für die lebend Geborenen und von 13.5 (gegen 12.7<sup>0</sup>/<sub>00</sub> im Vorjahre) bezüglich aller Geburten.

Die Zahl der unehelich Geborenen auf 100 lebend Geborenen in der Gesamtbevölkerung hatte 1866/70 noch 36.3<sup>0</sup>/<sub>00</sub> betragen,

fiel 1871/75 auf 24.9,  
stieg 1876/80 auf 26.4  
und 1881/85 auf 27.0.

Für 1871/85 berechnet sie sich auf 26.2<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Im Jahre 1889 war sie 26.3 gegen 24.6<sup>0</sup>/<sub>00</sub> im Vorjahre oder um 1.7<sup>0</sup>/<sub>00</sub> höher.

In der Stadtbevölkerung betrug sie

1871/75 10.0<sup>0</sup>/<sub>00</sub>,  
stieg 1876/80 auf 13.9 „  
fiel 1881/85 auf 12.5 „.

Für 1871/85 berechnet sie sich auf 12.1<sup>0</sup>/<sub>00</sub>,

für 1889 auf 11.0<sup>0</sup>/<sub>00</sub> gegen 9<sup>0</sup>/<sub>00</sub> im Vorjahre oder um 2<sup>0</sup>/<sub>00</sub> höher.

Im deutschen Reiche betrug sie 1879/88 9.26<sup>0</sup>/<sub>0</sub> der Geborenen, 1888 9.28, 1889 gleichfalls 9.28<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Für 1879/88 treffen im Königreich Bayern auf 100 Geborene überhaupt (einschliesslich der Totgeborenen) unehelich Geborene im Jahresdurchschnitt in den unmittelbaren Städten 19.8, in den Bezirksämtern 12.3, im Ganzen 13.6; in Unterfranken in den unmittelbaren Städten 21.3, in den Bezirksämtern 7.3, im Ganzen 9.0, in Würzburg 26.8. Die Ziffer Würzburgs wird hauptsächlich durch die Kgl. Kreis-Entbindungsanstalt ungünstig beeinflusst.

### Zeitliche Vertheilung der Geburten.

(Vergl. graphische Darstellung I. g.)

Monate	Es treffen Geburten auf 1 Jahr und 1000 Einwohner			Zahl der Geburten
	1878/87	1888	1889	1889
Januar	30.7	34.7	26.5	128
Februar	29.5	28.6	30.7	148
März	32.9	34.0	36.8	178
April	30.8	31.1	32.6	157
Mai	32.1	31.1	32.9	158
Juni	29.3	27.1	24.7	119
Juli	29.0	26.0	29.0	140
August	29.8	30.0	33.2	160
September	29.2	21.4	26.3	127
Oktober	29.6	26.0	29.4	142
November	28.1	26.9	29.8	144
Dezember	28.3	29.2	31.1	150
im Monat durchschnittlich	30.0	28.9	30.2	146

Im 10jährigen Durchschnitte trifft das Maximum auf den März, das Minimum auf November, im Vorjahre fiel das Maximum auf Januar, das Minimum auf September; im Berichtsjahre dagegen das Maximum auf März, das Minimum auf Juni.

Die Ziffer aller Geburten im Jahre 1889 mit 30.2<sup>0</sup>/<sub>00</sub> nähert sich sehr der 10jährigen Durchschnittsziffer 30.0<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Die Ziffern des Jahres 1889 sind höher als die 10jährigen Durchschnittsziffern im Februar, März, April, Mai, August, November und

Dezember, im Juli gleich, niedriger nur im Januar, Juni, September und Oktober.

In Bayern zeigen die Städte im 10jährigen Durchschnitt 1878/87 die höchste Ziffer im März übereinstimmend mit Würzburg, die geringste im November und Oktober, Würzburg im Dezember und November.

Im ganzen Königreich hat der Februar die höchste und Dezember die niederste Ziffer.

Die örtliche Vertheilung sämmtlicher Geburten für das Jahr 1889 ist aus untenstehender Tabelle ersichtlich; zum Vergleiche dienen die Ziffern des Jahres 1888:

Distrikte	Bewo- ner (ohne Militär)	G e b u r t e n						
		ehelich	un- ehelich	Summa	auf 1000 Einwohner berechnet		uneheliche auf 100 Geburten	
					1888	1889	1888	1889
I. Obere Abtheilung	7400	148	7	155	18.8	20.9	6.4	4.5
Untere Abtheilung	4000	79	16	95	28.3	23.7	13.1	16.8
Aeussere Abtheilung	6280	216	29	245	36.2	39.0	6.2	11.8
I Distrikt zusammen	17680	443	52	495	26.9	28.0	7.9	10.5
II. Obere Abtheilung	4000	76	5	81	13.8	20.2	14.5	6.2
Untere Abtheilung	6100	128	18	146	24.7	23.8	8.5	12.3
zusammen	10130	204	23	227	20.4	22.4	10.1	10.1
III. Obere Abtheilung	2100	29	3	32	16.9	15.2	5.5	9.4
Untere Abtheilung	5500	116	22	138	24.6	25.3	6.7	15.9
zusammen	7600	145	25	170	22.5	22.4	6.4	14.7
IV. Obere Abtheilung	2500	35	3	38	19.0	15.2	10.6	7.9
Untere Abtheilung	4400	103	14	117	27.8	26.6	10.5	11.9
Aeussere Abtheilung	5850	124	4	128	20.0	21.9	8.25	3.1
zusammen	12750	262	21	283	22.6	22.2	9.7	7.4
V. Obere Abtheilung	1500	38	1	39	24.0	26.0	16.2	2.6
Untere Abtheilung	3300	68	19	87	30.1	26.4	16.2	21.8
Aeussere Abtheilung	1900	63	6	69	28.2	36.3	1.8	8.7
zusammen	6700	169	26	195	28.1	29.1	12.1	13.3
Innere Stadt	40830	820	108	928	22.9	22.7	10.2	11.6
Aeussere Stadt	14030	403	39	442	28.3	31.5	6.1	8.8
Ganze Stadt	54860	1223	147	1370	24.2	24.9	9.1	10.7

Die höchste Geburtsziffer nach ganzen Distrikten

	auf 1000 Einwohner		im Vorjahre	
hat der	V. Distr.	mit 29.1	der V. Distr.	mit 28.1
dann folgt der	I. "	" 28.0	I. "	" 26.9
diesem der	II. "	" 22.4	IV. "	" 22.6
dann der	III. "	" 22.4	III. "	" 22.5
und zuletzt der	IV. "	" 22.2	II. "	" 20.4

Der Durchschnitt für die ganze Stadt beträgt 24.9 gegen 24.2 im Vorjahre; der für die innere Stadt 22.7 (gegen 22.9), jener für die äussere 31.5 (gegen 28.3 im Vorjahre).

Innerhalb der Stadtdistrikte zeichnen sich folgende Unterabtheilungen durch hohe Geburtsziffern aus:

die äussere Abtheilung des V. Distrikts mit 36.3

" " " " I. " " 39.0

auf 1000 Einwohner.

Geringe Ziffern haben die obere Abtheilung des II. und des III. Distrikts je 15.2 auf 1000 Einwohner.

Wie alljährlich zeigen auch diesmal Stadttheile mit überwiegender Arbeiterbevölkerung hohe Ziffern, jene dagegen, in welchen die arbeitende Bevölkerung mehr zurücktritt, geringe Ziffern.

Bezüglich der unehelichen Geburten (auf 100 Geburten) verhalten sich am günstigsten:

im Vorjahre war die Reihenfolge:

der IV. Distrikt mit	7.4 ‰;	der III. Distrikt mit	6.4 ‰
es folgt II. "	" 10.1 "	" I. "	" 7.9 "
" I. "	" 10.5 "	" IV. "	" 9.7 "
" V. "	" 13.3 "	" II. "	" 10.1 "
" III. "	" 14.7 "	" V. "	" 12.1 "

Für die innere Stadt beträgt der Durchschnitt 11.6 ‰

" " äussere " " " " 8.8 ‰

" " ganze " " " " 10.7 ‰

Innerhalb der einzelnen Distrikte zeigen hohe Ziffern die untere Abtheilung des I. Distrikts mit 16,8 und die untere des V. Distrikts mit 21.8 ‰.

Die niedersten Ziffern mit 2.6 ‰ zeigt die obere Abtheilung des V. Distrikts.



Was die Lage der Kinder zur Geburt betrifft, so ergibt sich aus den Hebammentabellen, dass sich von den Kindern (incl. Todtgeburten) zur Geburt stellten:

	1887		1888		1889	
	absolut	in ‰	absolut	in ‰	absolut	in ‰
in Hinterhauptslage . . .	1529	96.5	1583	95.9	1700	97.0
in Scheitel-, Stirn- und Gesichtslage . . . . .	7	0.4	8	0.5	14	0.8
in Steislage . . . . .	22	1.4	29	1.8	17	0.97
in Fusslage . . . . .	12	0.8	12	0.7	8	0.46
in Querlage . . . . .	14	0.9	17	1.03	12	0.68

Das Verhältniss der einzelnen Kindeslagen zeigt in den letzten Jahren keine wesentlichen Unterschiede.

## 2. Todtgeburten.

Deren Zahl war 49 gegen 47 im Vorjahre; auf die kgl. Kreisentbindungsanstalt treffen davon 17 gegen 16 im Vorjahre.

Bei Zusammenfassung grösserer Zeiträume ergibt sich:

	1871/75	76/80	81/85	71/85	1886	1887	1888	1889
für die Gesamtbevölkerung . .	4.6	4.3	3.6	4.2	3.6	2.7	2.8	2.8
für die Stadtbevölkerung . . . . (ohne Entbindungshaus),	4.3	3.8	3.3	3.8	3.2	2.6	2.3	2.3

dass die Zahl der Todtgeburten im Prozentsatze zu sämtlichen Geburten sowohl in der Stadt- als in der Gesamtbevölkerung von Quinquennium zu Quinquennium abgenommen hat. Im Jahre 1889 betrug sie in der Gesamtbevölkerung 2.8 ‰ wie im Vorjahre und in der Stadtbevölkerung 2.3 ‰ ebenfalls wie im Vorjahre; gegenüber den früheren Quinquennien zeigt sich eine nicht unbeträchtliche Abnahme.

Im deutschen Reiche betrug im Zeitraume 1879/88 das Verhältniss der Todtgeborenen 3.66 ‰ aller Geborenen. Die für

Würzburg (Stadtbevölkerung) 1871/85 gefundene Ziffer 3.8 0/0 stimmt mit jener Ziffer nahezu überein, ebenso mit der von *Wappäus* für Europa gefundenen Ziffer 3.79 0/0.

In Bayern beträgt die Ziffer der Todtgeburten im 10jähr. Durchschnitte 1879/88 3.36, in Unterfranken im 10jähr. Durchschnitte 1879/88 2.8.

Im deutschen Reiche betrug die Ziffer für 1888 3.66, für 1889 3.58.

In der Entbindungsanstalt treffen

	auf 100 Geburten	4.5 Todtgeburten,
in der Stadt „	100 eheliche Geburten	2.4 „
„ „ „	100 uneheliche „	2.0 „
„ „ „	wurden von 100 Knaben todtgeboren	3.2
„ „ „	100 Mädchen	0.14

### 3. Künstliche Entbindungen.

Von den 1751 geborenen Kindern kamen 106 oder 5.1 0/0 (gegen 8.3 0/0 im Vorjahre) durch Kunsthilfe zur Welt:

Art der künstlichen Entbindung	Zahl		Die Mutter				Das Kind			
	1888	1889	lebt		starb		lebend		todt	
			1888	1889	1888	1889	1888	1889	1888	1889
Zangengeburt	75	45	74	45	1	—	71	40	4	5
Wendung	28	33	28	33	—	—	23	20	5	13
Extraktion	18	10	18	10	—	—	14	10	4	—
Kaiser- (intra vitam schnitt (post mortem	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Künstliche Frühge- burt	8	8	8	6	—	2	—	—	—	—
Perforation	4	6	3	6	1	—	—	—	—	—
Embryotomie	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Accouchement forcé	2	2	2	2	—	—	—	—	—	—
Summe	137	104	134	102	3	2	108	70	13	18
Placenta prævia	7	2	7	2	—	—	6	1	1	1
Nachgeburts - Opera- tionen	30	25	29	25	1	—	—	—	—	—
Summe aller künstl. Geburten	174	131	170	129	4	2	114	71	14	19

Es kamen demnach von den 98 künstlich entwickelten Kindern 18 oder 18.4 % gegen 10.7 % im Jahre 1888 todt zur Welt; von den künstlich entbundenen Müttern starben 2 oder 1.9 % gegen 2.2 % im Vorjahre. Auf die kgl. Kreisentbindungsanstalt treffen von diesen künstlichen Entbindungen 28.

Das Verhältniss der einzelnen Operationen in % der Geburten war folgendes:

Entbunden wurden:

	1887	1888	1889
mit der Zange	3.7	4.6	2.6
durch Wendung	1.8	1.7	1.9
durch Extraktion	1.3	1.1	0.57
durch Perforation	0.19	0.24	0.34

Das Jahr 1889 zeigt demnach eine Abnahme der geburts-hilfflichen Operationen im Allgemeinen, sowie insbesondere bezüglich der Zangengeburt und der Extraktionen, dagegen eine kleine Zunahme der Wendungen und Perforationen.

### C. Sterbefälle.

(Ohne Todtgeburt.)

#### 1. Sterblichkeit im Allgemeinen.

Es starben 1402 Personen gegen 1411 im Jahre 1888, darunter waren 147 Ortsfremde (im Vorjahre 159).

Im Vergleiche mit grösseren Zeiträumen und den letzten Jahren ergibt sich:

In ‰ der	71/75	76/80	81/85	76/87	1888	1889
Gesamtbevölkerung . . . . .	34.6*	29.4	25.6	27.2	24.7	24.2
Stadtbevölkerung . . . . .	27.4*	25.1	22.8	23.9	21.9	21.7
(d. h. ohne Einrechnung der gestorbenen Ortsfremden.)						

Es hat die Sterblichkeit in den 2 letzten Quinquennien gegen das vorausgegangene abgenommen sowohl in der Gesamts als in der Stadtbevölkerung.

\* für 1871/75 sind in die Berechnung die Todtgeburt einbezogen, für die späteren Jahre jedoch nicht.

Gegen das Vorjahr hat sie in der Gesamtbevölkerung um  $0.5\%$ , in der Stadtbevölkerung um  $0.2\%$  abgenommen.

Im Verhältnisse zum 12jährigen Durchschnitte 1876/87 ist die Ziffer des Jahres 1889 in der Gesamtbevölkerung um 3.0, in der Stadtbevölkerung um  $2.2\%$  geringer.

In ganz Deutschland beträgt die Sterbeziffer für 1879/88  $26.92\%$ . 1888 25.19, 1889 25.13. 1879/88 in Bayern 28.6, in Unterfranken  $24.6\%$ , in Würzburg Gesamtbevölkerung 26.1, Stadtbevölkerung  $23.2\%$ . Unter den 17 bayerischen Städten mit 15000 und mehr Einwohnern hatte im Jahre 1889 Fürth mit  $34.0\%$  die höchste, Bayreuth mit  $18.2\%$  die geringste Ziffer, nur 5 Städte Bamberg, Bayreuth, Kaiserslauten, Landshut und Speier haben günstigere Ziffern als Würzburg.

Unter den deutschen Städten mit 15000 und mehr Einwohnern hatte 1889 (abgesehen von dem Berliner Vororte Stralau mit  $50.5\%$ ) Linden bei Hannover mit  $40.5\%$  die höchste und (nach dem Berliner Vororte Lichterfelde mit  $15.3\%$ ) Ludwigsburg mit  $17.2\%$  die niederste Sterbeziffer.

Das männliche Geschlecht war 1889 in Würzburg mit  $50.2\%$  (im Vorjahre mit  $49.3\%$ ) betheilig.

## 2. Sterblichkeit nach Altersklassen.

### a. Sterblichkeit im 1. Lebensjahre.

(Kindersterblichkeit.)

Die Zahl der im 1. Lebensjahre gestorbenen Kinder betrug im Verhältniss zu 100 Lebendgeborenen:

nach Geigel

1864/70	1871/75	1876/80	1881/85	1871/87	1888	1889
26.3	25.7	21.2	20.1	22.2	19.9	18.3

Die seinerzeit von Professor Geigel (Vierteljahrschrift für öffentliche Gesundheitspflege III. Bd. S. 520) gegebene Anregung, der allzuhohen Kindersterblichkeit entgegenzutreten, hat demnach ihre Früchte getragen.

Von einem Quinquennium zum andern fiel die Sterblichkeit der Kinder und nähert sich im Quinquennium 1880/85 mit 20.1 und namentlich im Jahre 1887 mit 19.7 und mit 19.9 im Jahre 1888 und 18.3 im Berichtsjahre der von Dr. Wasserfuhr\*) für Deutschland angegebenen Normalziffer 19.0.

\*) Sterblichkeit der Neugeborenen und Säuglinge in Deutschland. Vierteljahrschrift für öffent. Gesundheitspflege 1869 S. 533.

Berechnet man die Kindersterblichkeit auf 10000 Lebende der Bevölkerung und auf 1000 im 1. Lebensjahre Stehende, so ergeben sich:

Jahre	Ein- wohner	Kinder im 1. Lebensj.	Sterbefälle		Es kommen		
			überhaupt incl. Orts- fremde	im 1. Lebensj.	Sterbefälle auf 10000 Lebende	auf 1000 im 1. Jahre Lebende	auf 100 Ge- storbene
1876/80	durch- schnittlich	1119	1438	346	71.5	309	24.1
1881/85		1076	1375	304	57.5	282	22.1
1886	55.500	1062	1423	331	59.6	312	23.3
1887	56.300	1074	1466	304	53.9	282	20.7
1888	57.100	1086	1411	320	56.0	295	22.7
1889	57.900	1100	1403	311	53.7	283	22.2

Das Berichtsjahr zeigt gegen das Vorjahr eine Abnahme von 2.3 auf 10000 Lebende, eine Abnahme von 12 auf 1000 im 1. Lebensjahre Stehende und von 0.5 auf 100 Gestorbene. Die Ziffer 53.7 auf 10000 Lebende des Berichtsjahres erscheint gegenüber dem 17jährigen Durchschnitte in der Höhe von 68.6 als eine recht günstige.

Für die deutschen Städte mit 15000 und mehr Einwohnern betrug das Mittel im Jahre 1889 23.6% der Lebendgeborenen, die Kindersterblichkeit schwankte zwischen 41.8% in Meerane und 9.2% in Siegen.

In Bayern beträgt das Mittel für die 17 grösseren Städte 25.5, das Maximum trifft Ingolstadt mit 40.8%, das Minimum Bayreuth mit 12.8%; nur Bayreuth, Kaiserslautern und Erlangen haben günstigere Ziffern aufzuweisen als Würzburg.

Im Durchschnitte der Periode 1879/88 starben in ganz Bayern 28.8%, im Regierungsbezirk Unterfranken 19.7% der Lebendgeborenen.

Ausgeschieden nach Geschlecht, nach ehelicher und unehelicher Abkunft starben von 100 Lebendgeborenen in der Gesamtbevölkerung:

J a h r e	männlich	weiblich	ehelich	unehlich	zusammen
1881/85	21.6	21.5	19.4	22.4	20.1
1886	24.6	17.6	18.2	30.9	21.1
1887	21.9	17.4	19.9	19.3	19.7
1888	22.3	17.3	19.3	21.1	19.9
1889	19.6	16.9	17.1	21.7	18.3

Die Zahl der männlichen ist wie immer, so auch im Jahre 1889 höher als die der weiblichen und zwar um 2.7%, die Zahl der unehelichen ist um 4.6% grösser als die der ehelichen.

1879/88 treffen in Bayern auf 100 Lebendgeborene im 1. Lebensjahre Gestorbene 27.6 eheliche und 36.2% uneheliche, in Unterfranken auf 100 Lebendgeborene im 1. Lebensjahre Gestorbene 18.9 eheliche und 28.1% uneheliche; in Bayern waren nach dem Geschlechte 31.0 männlich, 26.4% weiblich.

Nach Monatsgruppen verhielt sich die Kindersterblichkeit wie folgt:

a) In absoluten Zahlen:

Es starben:	männlich	weiblich	ehelich	unehelich	zusammen
im 1. Monat	72	51	76	47	123
2. und 3. "	43	34	45	32	77
4. bis 6. "	23	29	44	8	54
7. " 12. "	30	29	49	10	59
im 1. Lebensjahr	168	143	214	97	311
Lebendgeborene	855	847	1254	448	1702

b) In % der Lebendgeborenen:

	männlich	weiblich	ehelich	unehelich	zusammen
im 1. Monat	8.4	6.0	6.1	10.5	7.2
2. und 3. "	5.0	4.0	3.6	7.1	4.5
4. bis 6. "	2.7	3.4	3.5	1.8	3.1
7. " 12. "	3.5	3.4	3.9	2.2	3.5
im 1. Lebensjahr	19.6	16.9	17.1	21.7	18.3

Die grösste Sterblichkeit fällt wie alljährlich, so auch diesmal auf den 1. Lebensmonat, namentlich starb fast die Hälfte aller Unehelichen in diesem Monat, die Ziffer der gestorbenen Knaben ist alljährlich höher als die der Mädchen und alljährlich sterben verhältnissmässig mehr unehelich als ehelich Geborene.

Die Sterblichkeit der unehelichen Kinder verhält sich zur Sterblichkeit im 1. Lebensjahre in jeder Monatsgruppe wie folgt:

Es starben unehelich Geborene von 100 in jeder Monatsgruppe des 1. Lebensjahres überhaupt gestorbenen Kindern:

	1876/80	1881/85	1886	1887	1888	1889
Im 1. Monat	33.3	34.6	39.0	40.9	34.2	38.2
2. und 3. „	35.5	33.4	42.8	30.9	28.3	41.6
4. bis 6. „	26.2	25.9	33.3	20.4	20.3	15.4
7. „ 12 „	19.3	24.5	36.7	10.5	20.8	16.9
Im 1. Lebensjahre	29.6	30.9	38.7	25.2	27.2	31.2
Uneheliche Geburten in %/o der Geburten	25.9	27.0	26.3	27.3	24.6	26.3

Uebereinstimmend mit den Vorjahren erscheinen die Ziffern des Jahres 1889 in den 3 ersten Lebensmonaten am höchsten.

Veranlasst sind die Todesfälle im 1. Lebensjahre zumeist durch folgende Krankheiten:

Krankheitsformen	Zahl der im 1. Lebensjahre Gestorbenen			Darunter	
	männlich	weiblich	zusammen	eheliche	unehelich
A. Ernährungsstörungen					
Lebensschwäche . . . . .	44	18	62	43	19
Abzehrung . . . . .	4	7	11	6	5
Durchfall . . . . .	56	63	119	74	45
Summa A. . . . .	104	88	192	123	69
B Akute Krankheiten der Athmungsorgane . . . . .	30	28	58	41	17
C. Keuchhusten . . . . .	2	1	3	2	1
D. Diphtherie . . . . .	4	—	4	3	1
E. Syphilis . . . . .	6	7	13	9	4
F. Tuberkulose . . . . .	6	3	9	8	1
G. Uebrigere Krankheiten . . . . .	10	16	32	26	4
Summa A mit G . . . . .	168	143	311	214	97

In  $\%$  der Lebendgeborenen jeder Kategorie:

Krankheitsformen	Zahl der im 1. Lebensjahr Gestorbenen			Darunter	
	männlich	weiblich	zusammen	ehelich	unehelich
A. Ernährungsstörungen					
Lebensschwäche . . . . .	5.1	2.1	3.6	3.4	4.2
Abzehrung . . . . .	0.47	0.8	0.65	0.5	1.1
Durchfall . . . . .	6.5	7.4	7.0	5.9	10.1
Summa A . . . . .	12.1	10.3	11.3	9.8	15.4
B. Akute Erkrankungen der Athmungsorgane . . . . .	3.5	3.4	3.4	3.3	3.8
C. Keuchhusten . . . . .	0.23	0.12	0.176	0.2	0.2
D. Diphtherie . . . . .	0.47	—	0.25	0.25	0.2
E. Syphilis . . . . .	0.70	0.8	0.76	0.7	0.9
F. Tuberkulose . . . . .	0.70	0.35	0.53	0.6	0.2
G. Uebrige Krankheiten . . . . .	1.9	1.9	1.9	2.4	0.9
Summa A mit G . . . . .	19.6	16.9	18.3	17.1	21.7

An Ernährungsstörungen starben 11.3  $\%$  der Lebendgeborenen (im Vorjahre 11.6  $\%$ ). Die Unehelichen zeigen wie immer eine grössere Sterblichkeit als die Ehelichen und zwar um 5.6  $\%$ . Die Erkrankungen der Athmungsorgane, welche sonst bei den Ehelichen gewöhnlich eine höhere Ziffer zeigten als bei den Unehelichen verhalten sich diesmal annähernd gleich 3.3 zu 3.8  $\%$ .

Was die jahreszeitliche Vertheilung der Kindersterblichkeit anlangt (vergleiche hiezu die graphische Darstellung I n), so betrug dieselbe durchschnittlich im Monat 26, am höchsten war sie im Juli mit 50, am geringsten im November mit 18 Todesfällen.



Die Todesfälle an Durchfall (siehe graphische Darstellung I o) waren am häufigsten im Juli (34), am seltensten in den Monaten Januar, Oktober und Dezember.

Die Todesfälle an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane waren am häufigsten im Dezember (14), im Juni findet sich keiner verzeichnet.

Ein Rückblick auf die 11 letzten Jahre ergibt, dass das Maximum der Kindersterblichkeit 5 mal auf August, das Minimum 4 mal auf den November fiel.

Es wird die Höhe der Kindersterblichkeit in den einzelnen Monaten in erster Linie durch die Sterblichkeit an Durchfall, insbesondere an Sommerdiarrhoen und in zweiter Linie durch die Erkrankungen der Athmungsorgane bedingt:

Monate	1889		
	Kindersterblichkeit überhaupt	darunter an Durchfall	Todesfälle an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane
Juli . . . . .	50	34	2
August . . . . .	33	21	2
März . . . . .	32	9	7
Dezember . . . . .	30	4	14
Januar . . . . .	22	4	9
April . . . . .	22	6	5
Mai . . . . .	22	7	5
Juni . . . . .	21	12	—
Oktober . . . . .	21	4	3
Februar . . . . .	20	5	4
September . . . . .	20	8	1
November . . . . .	18	6	6
	311	120	58

Die örtliche Vertheilung der Kindersterblichkeit ist aus Tabelle IX und aus der graphischen Darstellung II C ersichtlich.

Die meisten Todesfälle auf 100 in derselben Oertlichkeit Lebendgeborene hat der

		Reihenfolge im Vorjahre
II. Distrikt	25.1	I. Distrikt mit 23.5 ‰
V. „	24.1	II. „ „ 23.2 „
IV. „	22.6	V. „ „ 23.1 „
III. „	20.0	IV. „ „ 21.6 „
I. „	17.4	III. „ „ 18.7 „

Nach Unterabtheilungen (innerhalb der einzelnen Stadtdistrikte) auf 100 in derselben Oertlichkeit Lebendgeborene treffen die meisten Todesfälle mit 31.6 ‰ auf die untere Abtheilung des IV. Distrikts; die wenigsten mit 9.4 auf die obere Abtheilung des III. Distrikts (auch im Vorjahre hatte diese Abtheilung mit 11.1 die niederste Ziffer). In der inneren Stadt ist die Durchschnittsziffer 21.5, in der äusseren 19.9 und in der ganzen Stadt 21.0.

Nach den Hebammentabellen wurden von den 1338 in der Stadt lebend Geborenen 1285 oder 96.0 ‰ wenigstens anfänglich gestillt (im Vorjahr 91.8 ‰). Als Ursache des Nichtstillens findet sich angegeben: 25 mal Mangel an Milch, 12 mal allgemeine Schwäche der Mutter, 2 mal ungünstige Beschaffenheit der Warzen, 4 mal äussere Verhältnisse, 10 mal ist die Ursache nicht näher bezeichnet.

Von den 311 im 1. Lebensjahre überhaupt gestorbenen Kindern starben 51 in den ersten 8 Tagen nach der Geburt an Lebensschwäche, werden daher hier in Abzug gebracht. Von den alsdann noch verbleibenden 260 Kindern wurden ausweislich der Leichenschauischeine zeitweise d. h. mindestens durch 2 Monate gestillt:

	26 = 10.0 ‰.
bis zum Tode gestillt	57 = 21.9 ‰
künstlich genährt	177 = 68.1 ‰

---

260

Es sprechen diese Ziffern für eine ausserordentlich hohe Sterblichkeit der künstlich Genährten.

## Dem Alter nach starben von den

	im 1. Monat	im 2. und 3.	im 4. - 6.	im 7.-12.
Gestillten . . . . .	20	11	10	15
zeitweise Gestillten . .	—	4	8	14
künstlich Genährten .	68	45	34	30
im Ganzen .	88	60	52	60

Von den Gestillten und künstlich Genährten starb die Mehrzahl im 1. Monat; von den zeitweise Gestillten im 7.—12. Monat.

Nach den verschiedenen Todesursachen (incl. Lebensschwäche) ergibt sich Folgendes:

Es starben an	Gestillte	Zeitweise Gessillte	Nichtgestillte	im Ganzen
Lebensschwäche . . . . .	4	—	14	18
Atrophie . . . . .	2	—	8	10
Darmkatarrh . . . . .	11	14	94	119
Fraisen und Hirnhautentzündung . . . . .	4	2	3	9
akuten Erkrankungen der Athmungsorgane . .	25	4	31	60
an allen übrigen Krankheiten . . . . .	11	6	27	44
	57	26	177	260

Von den Nichtgestillten erlag die Mehrzahl an Verdauungsstörungen, während die Gestillten überwiegend akuten Erkrankungen der Athmungsorgane zum Opfer fielen. Dies Verhältniss zeigt sich alljährlich wiederkehrend.

Nach Jahreszeit vertheilen sich die erwähnten 260 Sterbefälle des 1. Lebensjahres wie folgt:

Es starben im	Gestillte	Zeitweise Gestillte	Nicht-Gestillte	im Ganzen
Dezember . . . . .	10	—	14	24
Januar . . . . .	5	—	10	15
Februar . . . . .	6	2	6	14
Winter .	21	2	30	53
März . . . . .	4	3	16	23
April . . . . .	8	1	8	17
Mai . . . . .	4	6	9	19
Frühling .	16	10	33	59
Juni . . . . .	2	1	15	18
Juli . . . . .	9	6	37	52
August . . . . .	3	4	22	29
Sommer .	14	11	74	99
September . . . . .	2	2	13	17
Oktober . . . . .	2	—	11	13
November . . . . .	2	1	16	19
Herbst .	6	3	40	49
Summa totalis .	57	26	177	260

Die meisten dieser 260 Kinder starben im Sommer, nämlich 99, dann folgt der Frühling mit 59, der Winter mit 53 und zuletzt der Herbst mit 49 Sterbefällen. Von den Gestillten starben die meisten (21) im Winter, die wenigsten im Herbst. Von den nur zeitweise und von den Nichtgestillten starben die meisten im Sommer (11 und 74) und zwar im Juli (6 und 37). Von den künstlich Genährten starben am wenigsten im Februar, nämlich 6. Pflegekinder: Im Jahre 1889 wurden neu in Pflege untergebracht 148 gegen 150 im Vorjahre; mit den früher Untergebrachten war deren Zahl 423 gegen 426 im Jahre 1888. Ge-

storben sind während des Jahres 24 gegen 22 im Vorjahre, zu den Eltern zurück- oder in auswärtige Pflege verbracht oder nach zurückgelegtem 7. Lebensjahre aus den Listen gestrichen 161, so dass die Ziffer am Ende des Jahres 262 betrug gegen 279 im Vorjahre. Die Beschaffenheit der Wohnungen und der Pflege, Reinlichkeit u. s. w. wurde controlirt, gelegentlich dieser Besuche die Pflegemütter über zweckmässigste Art der Ernährung belehrt, auch erhalten dieselben vom Stadtmagistrat eine gedruckte Unterweisung über Pflege und Ernährung des Kindes. Die Zahl der Todesfälle war 24 oder 5.7 % aller Pflegekinder (im Vorjahre 22 oder 5.2 %). Von den 24 gestorbenen Kindern starben an Darmkrankheiten 14, an Fraisen 4, an Lungenkrankheiten 2, an Syphilis 2 und an Diphtherie 1.

#### b. Sterblichkeit in den übrigen Altersklassen.

Die Sterblichkeit der einzelnen Altersklassen und der Geschlechter sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

Altersklassen	Zahl der Gestorbenen				In ‰ der in jeder Altersklasse Lebenden					In ‰ aller Gestorbenen	
	m.	w.	zus.	Darunt. Orts- fremde	m.	w.	zus.	ohne Orts- fremde	1888	1889	1888
1. Jahr	168	14	331	7	300.4	260.9	282.7	276.4	245.6	22.2	22.7
2.—5.	75	56	131	2	40.3	30.2	35.2	34.7	27.1	9.3	9.8
6.—10.	18	20	38	5	7.4	7.9	7.6	6.7	5.5	2.7	1.9
11.—20.	32	44	76	17	5.9	8.9	7.3	5.7	6.4	5.4	4.7
21.—30.	39	44	83	17	5.4	8.1	6.7	5.2	8.8	5.9	7.5
31.—40.	65	60	125	22	19.8	14.3	16.7	13.8	12.1	8.9	6.8
41.—50.	70	56	126	29	25.7	15.8	20.1	15.5	22.3	9.0	10.3
51.—60.	75	65	140	20	37.7	26.0	31.2	26.7	34.1	10.0	11.0
61.—70.	74	86	160	20	73.8	52.5	60.6	53.0	61.2	11.4	11.8
71.—80.	58	98	156	7	131.5	138.4	135.8	129.7	111.0	11.3	9.7
80.—100.	30	27	57	1	270.3	195.6	229.7	225.0	143.5	4.1	3.7
Summa	704	699	1402	147	24.8	23.7	24.2	21.7	24.7		

Das Jahr 1889 zeigt in ‰ aller Gestorbenen gegen das Vorjahr geringere Ziffern im 1. Lebensjahre, dann in den Altersklassen vom 2.—5., 51.—60. und 61.—70. Lebensjahre, in den

übrigen Altersklassen sind sie etwas höher, im Alter von 11—20 Jahren völlig gleich.

Mit den deutschen Städten verglichen zeigt Würzburg bei Berechnung auf 1000 Einwohner

	in den deutschen Städten	in Würzburg		
	1878/82	1878/82	1888	1889
1. Jahr	97.5*)	63.2	56.0	53.7
2.—5.	36.9	30.7	24.3	22.6
6.—20.	16.2	17.2	16.3	19.7
21.—40.	35.6	43.9	35.5	35.9
41.—60.	35.8	50.8	52.4	45.9
61.—100.	42.7	67.2	62.5	64.4

\*) Neuere Ziffern stehen leider nicht mehr zu Gebote.

während der Periode 1878/82 und auch in den Jahren 1888 und 1889 vor allem eine geringere Kindersterblichkeit, eine etwas geringere Sterblichkeit vom 2.—5. Lebensjahre, annähernd gleiche vom 6.—40. Jahre, eine erhöhte im Alter von 40—60 Jahren und insbesondere eine erhöhte Sterblichkeit im Alter von 61—100 Jahren. Die zahlreichen Pfründeanstalten der Stadt (ca. 500 Pfründen) machen hiebei ihren Einfluss geltend.

Das Durchschnittsalter aller im Jahre 1889 in Würzburg Gestorbenen beträgt, abgesehen von den in Spitälern und Anstalten Verstorbenen, 29 Jahre 9 Monate (im Vorjahre 33 Jahre 1 Monat); für die über 15 Jahre alt Gewordenen 51 Jahre 4 Monate (gegen 54 Jahre 11 Monate im Vorjahre).

### 3. Sterblichkeit nach Todesursachen.

Die Todesursachen werden nach *Virchow's* System in grössere naturgemäss zusammengehörende Gruppen gebracht und hiebei das Geschlecht sowie die Eigenschaft als Ortsfremde berücksichtigt.

Gruppen der Todesursachen	Sterbefälle 1889				auf 10000 Einwohner treffen Todesfälle		Von den Gestorbenen waren Orts- fremde 0/0
	männlich	weiblich	zusammen	darunter Ortsfremde	auf 10000 Einwohner treffen Todesfälle		
					mit Ortsfremde	ohne Ortsfremde	
I. Lebensschwäche . . .	46	20	66	3	11.4	10.9	4.5
II. Altersschwäche . . .	42	59	101	8	17.4	16.0	7.9
III. Gewaltsame Todesarten	18	7	25	3	4.3	3.8	12.0
IV. Tod in Folge Schwangerschaft und Kindbett .		2	2	—	0.35	0.35	0.0
V. Infektionskrankheiten	97	89	186	7	32.1	30.4	3.8
VI. Constitutionelle Krankheiten . . . . .	53	64	117	34	20.2	14.7	29.0
VII. Krankheiten der Haut und Muskeln . . .	2	3	5	1	0.86	0.69	20.0
VIII. Krankheiten der Knochen und Gelenke . . .	15	13	28	7	4.8	3.6	25.0
IX. Krankheiten des Gefäßsystemes . . . . .	44	49	93	13	16.0	13.8	14.0
X. Krankheiten des Nervensystemes . . . . .	82	79	161	14	27.8	25.4	8.7
XI. Krankheiten der Respirationsorgane . . .	222	220	442	41	76.4	69.0	9.3
XII. Krankheiten der Verdauungsorgane . . . .	53	52	105	13	18.1	15.8	12.4
XIII. Krankheiten der Harnorgane . . . . .	28	33	51	3	8.8	8.3	5.9
XIV. Krankheiten der Geschlechtsorgane . .	2	18	20	7	3.5	2.2	35.0
Summa	704	698	1402	147	24.2	21.7	10.5

Die höchste Ziffer zeigen wie alljährlich so auch diesmal die Krankheiten der Respirationsorgane 76.0 auf 10000 Einwohner gegen 89<sup>0</sup>/<sub>000</sub> im Vorjahre, dann folgen die Infektionskrankheiten mit 32.1<sup>0</sup>/<sub>000</sub> gegen 19.9<sup>0</sup>/<sub>000</sub> im Vorjahre. Der Einfluss der Ortsfremden ist besonders bei Gruppe VI und VIII bemerkbar.

Die in hygienischer Beziehung wichtigeren Todesursachen finden eine besondere Zusammenstellung:

Todesursachen	Zahl der Fälle in Würzburg				Auf 10000 Lebende treffen in Würzburg				Auf 1000 in Würzburg Gestorbene	
	1889		Sa.	Davon Ortsfremde	mit Ortsfremde		ohne		1888	1889
	männl.	weibl.			1888	1889	1889	1889		
1 Lebensschwäche . . .	44	18	62	—	10.6	11.4	10.7	10.7	46.0	44.2
2 Durchfall der Kinder	58	64	122	2	14.4	20.7	21.1	20.7	83.5	87.0
3 Abzehrung und Fraisen der Kinder . .	4	7	11	—	16.4	2.05	1.9	1.9	8.5	7.8
Summa	106	89	195	2	41.2	34.1	33.7	33.3	138.2	139.0
4 Typhus . . . . .	3	12	15	3	1.9	2.9	2.6	2.1	12.0	10.7
5 Kindbettfieber . . .	—	1	1	—	0.72	0.35	0.17	0.17	1.4	0.7
6 Blattern . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 Scharlach . . . . .	7	4	11	—	1.9	1.9	1.9	1.9	7.8	7.8
8 Masern . . . . .	1	2	3	—	4.3	2.3	0.5	0.5	9.2	2.1
9 Keuchhusten . . . .	4	2	6	—	3.6	4.6	1.04	1.04	18.4	4.3
10 Croup und Diphtherie Cholera . . . . .	32	19	51	2	6.6	1.6	8.8	8.5	6.4	36.4
Summa	47	40	87	5	19.1	13.6	15.0	14.2	55.1	62.1
11 Pneumonie, Pleuritis, Bronchitis . . . . .	73	77	150	4	27.3	35.1	25.9	25.2	142.5	107.0
12 Gastritis, Peritonitis, Enteritis . . . . .	15	16	31	8	5.7	7.35	5.3	3.9	29.8	22.1
13 Tuberkulose der Lungen	129	124	253	31	49.3	47.7	43.7	38.3	193.5	181.0
14 Tuberkulose aller Organe . . . . .	154	149	303	35	—	54.1	52.3	46.3	218.1	216.0
15 Chronische Herzkrankheiten . . . . .	43	48	91	13	11.7	12.4	15.7	13.5	50.3	64.9
16 Magenkrebs . . . . .	11	16	27	9	5.0	4.4	4.7	3.1	17.7	19.3
17 Gehirnschlag . . . .	30	33	63	—	11.1	11.0	10.9	10.9	44.6	44.9
18 Altersschwäche . . .	42	59	101	8	17.5	15.6	17.4	16.1	63.0	72.0

Im Jahre 1889 starben  $0.4\text{‰}$  mehr Kinder an Durchfall als im Vorjahre.

Die Sterbeziffer an Typhus ist um  $0.3\text{‰}$  geringer als die des Vorjahres, rechnet man die Ortsfremden ab, so verringert sie sich auf  $2.1\text{‰}$ .



Für die grösseren bayerischen Städte beträgt die Durchschnittsziffer für 1889  $1.7^{0}/_{000}$ , Bayreuth und Ingolstadt haben 0, die höchste Ziffer hat Passau mit  $8.9^{0}/_{000}$ .

Für die grösseren deutschen Städte ist der Durchschnitt  $2.4^{0}/_{000}$ , das Maximum hat Essen mit  $20.3^{0}/_{000}$ , 0 haben die Berliner Vororte: Gross Lichterfelde, Steglitz, Friedenau, Plötzensee, Tegel, Hohenschönhausen, ferner Mühlheim a/R., Viersen, Schleswig, Bayreuth, Ingolstadt, Glauchau, Ludwigsburg, Zerbst, Greiz und Bremerhaven.

Die Ziffern des Kindbettfiebers sind gering. Die Ziffer der an Scharlach Gestorbenen ist der des Vorjahres gleich.

Die Masern forderten weniger Opfer als im Vorjahre, ebenso der Keuchhusten.

Dagegen ist die Zahl der an Diphtherie Gestorbenen um  $7.2^{0}/_{000}$  höher als im Vorjahre, auch um  $2.2^{0}/_{000}$  höher gegenüber dem 10 jährigen Durchschnitte. Für die bayerischen Städte beträgt der Durchschnitt 1889  $15.5^{0}/_{000}$ . Die geringste Ziffer hat Landshut mit 1.6, die höchste Ziffer Ingolstadt mit  $54.1^{0}/_{000}$ . Für die grösseren deutschen Städte ist der Durchschnitt im Jahre 1889  $11.1^{0}/_{000}$ , die höchste Ziffer hat Linden bei Hannover mit  $81.5^{0}/_{000}$ ; die geringste Ziffer nach den Berliner Vororten Plötzensee, Tegel und Reinickendorf mit 0 hat Constanz mit  $0.6^{0}/_{000}$ .

Die Ziffer der ganzen Gruppe der Infektionskrankheiten war 1889 um  $1.4^{0}/_{000}$  höher als jene des Vorjahres, hauptsächlich durch die grosse Sterblichkeit an Diphtherie. Gegen die 10 jährige Durchschnittsziffer 19.1 ist die Ziffer des Berichtsjahres um  $4.1^{0}/_{000}$  geringer.

Die Ziffer an Pneumonie, Pleuritis und Bronchitis oder an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane Verstorbener war 1889 um  $9.2^{0}/_{000}$  geringer als im Vorjahre, auch um  $1.4^{0}/_{000}$  geringer als der 10 jährige Durchschnitt.

In den 18 grösseren bayerischen Städten war der Durchschnitt im Jahre 1889  $31.0^{0}/_{000}$ , die höchste Ziffer mit 61.1 hatte Pirmasens, die geringste Speyer mit  $11.4^{0}/_{000}$ . Unter den deutschen Städten, für welche das Mittel 27.1 beträgt, hatte der Berliner Vorort Tempelhof mit  $61.8^{0}/_{000}$  das Maximum, Grabow a. O. Null, diesem zunächst kam Luckenwalde mit  $3.5^{0}/_{000}$ .

An Gastritis, Peritonitis und Enteritis starben 1889 um  $2^{0}/_{000}$  weniger als im Vorjahre.

Die Zahl der an Tuberkulose der Lungen Gestorbenen betrug  $43.7\text{‰}$ , somit um  $4.0\text{‰}$  weniger als im Vorjahre, der zehnjährige Durchschnitt beträgt  $49.3\text{‰}$ . Zieht man im Jahre 1889 die Ortsfremden ab, so mindert sich die Ziffer auf  $38.3\text{‰}$ . Für die 18 bayerischen Städte beträgt der Durchschnitt im gleichen Jahre  $37.6\text{‰}$ . Die Würzburger Ziffer  $38.3$  kommt dieser sehr nahe und zeigt sich, dass die Würzburger hohe Sterblichkeitsziffer an Lungentuberkulose zum grossen Theil durch auswärtige in hiesigen Krankenanstalten Verstorbene bedingt wird.

Im Jahre 1889 hatte unter den bayerischen Städten Fürth mit  $64.8$  die höchste und Ingolstadt mit  $2.3\text{‰}$  die geringste Ziffer.

Unter den deutschen Städten, für welche der Durchschnitt  $30.3\text{‰}$  beträgt, hatte die höchste Ziffer Linden bei Hannover mit  $70.0\text{‰}$ , die geringste Harburg mit  $1.6\text{‰}$ .

Bei Ausscheidung nach Alter, Geschlecht und Jahreszeit ergibt sich für diese beiden die Mortalitätsziffern in Würzburg so hoch beeinflussenden Krankheitsformen:



Nach Altersklassen wurde bei den akuten Erkrankungen der Athmungsorgane am meisten das 1. Lebensjahr (58), am wenigsten die Altersklasse von 11—20 Jahren betroffen. (Im Vorjahre Maximum gleichfalls im 1. Lebensjahre, Minimum im Alter von 6—10 Jahren).

Bei der Tuberkulose ist am meisten die Altersklasse von 31—40 Jahren (68), am wenigsten jene von 81—100 Jahren beteiligt. Im Vorjahre traf das Maximum mit 50 Fällen die Altersklasse von 21—30 Jahren, das Minimum mit 1 fiel aufs 1. Lebensjahr.

Nach Jahreszeit forderten die akuten Erkrankungen der Athmungsorgane die meisten Opfer im Dezember (22), hier machte sich der Einfluss der beginnenden Influenzaepidemie bemerkbar (im Vorjahre Maximum im April (38)). Die wenigsten Todesfälle hat der Juni (3), im Vorjahre zeigte der Oktober das Minimum mit 6 Todesfällen.

Die Tuberkulose zeigt die höchsten Ziffern im Monat Juli 37 (im Vorjahre hatte der Juni mit 30 Todesfällen das Maximum); das Minimum 12 fällt auf Dezember (im Vorjahre mit je 18 Fällen auf Juni, August und November).

An chron. Herzkrankheiten starben im Berichtsjahre  $15.7\text{‰}$  gegen  $12.4\text{‰}$  im Vorjahre.

An Magenkrebs war die Ziffer des Berichtsjahres  $4.7\text{‰}$  um  $0.3\text{‰}$  höher als die des Jahres 1888.

Für Gehirnschlag war die Ziffer 10.9 gegen  $11.0\text{‰}$  im Vorjahre und für Alterschwäche  $17.4\text{‰}$  gegen  $15.6\text{‰}$  im vorausgegangenen Jahre.

Tödliche Verunglückungen ereigneten sich 13 (gegen 11 im Vorjahre), alle betreffen das männliche Geschlecht. Dem Alter nach starben 3 im Alter von 2—5 Jahren, 1 im Alter von 6—10 Jahren, 1 im Alter von 16—20 Jahren, 3 im Alter von 21—30 Jahren, 2 im Alter von 31—40 Jahren, 2 im Alter von 41—50 und 1 im Alter von 61—70 Jahren.

6 wurden überfahren, 2 stürzten aus dem Fenster, 1 vom Pferde, ertrunken sind 2, an Vergiftung starb 1, erstickt ist gelegentlich eines Zimmerbrandes 1.

Selbstmorde sind 9 zu verzeichnen gegen 12 im Vorjahre. Dem Geschlecht nach betrafen 3 das männliche, 6 das weibliche Geschlecht, 1 Fall trifft auf das Alter von 16—20

Jahren, 3 auf jenes von 21—30 Jahren, 2 auf das von 31—40 Jahren, 1 auf das Alter von 41—50 Jahren und 1 auf jenes von 51—60 Jahren.

Erschossen hat sich 1, ertränkt 5, vergiftet 2, erhängt 1.

Von den 1402 Gestorbenen standen 1353 in ärztlicher Behandlung oder nur 3.5% (im Vorjahre 5.7%) wurden nicht ärztlich behandelt. Bringt man hievon Selbstmorde, tödtliche Verunglückungen, sowie einige plötzliche Todesfälle, bei denen eine Behandlung nicht möglich war, in Abrechnung, so vermindert sich die Ziffer der nicht behandelten Verstorbenen auf 31 oder 2.2% aller Gestorbenen gegen 1.9% im Vorjahre unter ähnlichen Verhältnissen.

#### 4. Sterblichkeit nach der Jahreszeit.

(Vergleiche hiezu auch die graphische Darstellung I.)

Die Sterblichkeit jeden Monats auf ein Jahr und 1000 Einwohner berechnet, sowie in % der Gesamtsterblichkeit für 1888 und 1889 ist aus folgender Tabelle ersichtlich; die Ortsfremden sind inbegriffen.

Monate	Zahl der Sterbefälle						
	1889		auf 1 Jahr und 1000 Einwohner berechnet		in % der Gesamtsterblichkeit		30jähr. Durchschnitt 1858 bis 1887
	im Ganzen	darunter Ortsfremde	1888	1889	1888	1889	
Januar	104	12	30.0	21.6	10.1	7.4	
Februar	105	6	24.6	21.8	8.3	7.4	7.9
März	121	2	25.2	25.1	8.5	8.6	8.9
April	106	9	34.2	21.9	11.5	7.6	9.5
Mai	120	10	32.8	24.9	11.0	8.6	9.8
Juni	125	23	32.2	25.9	10.9	8.9	8.3
Juli	152	23	18.5	31.5	6.2	10.8	8.5
August	124	12	21.2	25.7	7.2	8.8	8.1
September	90	9	19.1	18.6	6.4	6.4	6.8
Oktober	95	11	19.7	19.7	6.7	6.8	6.8
November	110	18	21.6	22.8	7.3	7.8	7.4
Dezember	150	12	17.0	31.1	5.7	10.7	8.3
	1402						

Im Berichtsjahre war die Sterblichkeit im Prozentsatze zur Gesamtsterblichkeit am höchsten im Juli mit 10.8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, im Vorjahre war sie am grössten im April mit 11.5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, am geringsten war sie mit 6.4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> im September, während das Vorjahr als am wenigsten belasteten Monat den Dezember aufweist mit 5.7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Im Durchschnitt der 30 letzten Jahre zeigte der Mai die höchste Sterbeziffer, die Monate September und Oktober zeigten die geringste.

Die Höhe der Sterblichkeit in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres erscheint bedingt hauptsächlich durch folgende Todesursachen:

	Monat	Sterbefälle					
		insgesamt	darunter im 1. Lebensjahr		an Tuberkulose	an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane	an Infektionskrankheiten
			überhaupt	an Durchfall			
1	Juli	152	50	34	37	7	8
2	Dezember	150	30	4	22	22	17
3	Juni	125	21	12	31	3	15
4	August	124	33	21	25	11	9
5	März	121	32	9	13	19	9
6	Mai	120	22	7	25	12	7
7	November	110	18	6	12	15	7
8	April	106	22	6	24	14	3
9	Februar	105	20	5	17	12	4
10	Januar	104	22	4	17	19	7
11	Oktober	95	21	4	13	12	4
12	September	90	20	8	17	5	8

Die hohe Ziffer im Juli ist veranlasst durch Zusammenreffen des Maximum der Sterblichkeit an Lungentuberkulose mit dem Maximum der Kindersterblichkeit und diese ist hauptsächlich durch Sommerdiarrhöen bedingt. Die nächst hohe Ziffer des Dezember wird bedingt durch das Maximum der Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane (Influenza und häufige Pneumonien), welches mit dem Maximum der Sterblichkeit an Infektionskrankheiten zusammentrifft. Die geringste Ziffer, jene des September wird bedingt durch geringe Kindersterblichkeit, sowie geringe Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane und an Tuberkulose.

### 5. Sterblichkeit nach Oertlichkeit und erreichtes Durchschnittsalter

sind aus Tabelle IX ersichtlich: vergleiche hiezu auch die graphische Darstellung II. Unberücksichtigt blieben die in der Kgl. Kreisentbindungsanstalt erfolgten Geburten, sowie die im Juliusspitale, Ehehaltenhause und sonstigen Anstalten eingetretenen Todesfälle.

Bei Festsetzung der Bevölkerungsziffer blieb das Militär ausser Ansatz.

Das höchste von **allen** Gestorbenen erreichte Durchschnittsalter fiel mit 32.3 Jahren auf den III. Distrikt, im Vorjahre mit 33 Jahren 1 Monate auf denselben Distrikt.

Das niederste fiel mit 29.4 Jahren auf den I. Distrikt, im Vorjahre mit 25 Jahren 4 Monaten auf den V. Distrikt.

Nach Unterabtheilungen wurde das höchste Durchschnittsalter mit 50.5 Jahren erreicht in der oberen Abtheilung des III. Distrikts (im Vorjahre mit 43 Jahren 10 Monaten in der oberen Abtheilung des IV. Distrikts).

Das geringste Durchschnittsalter mit 19 Jahren 2 Monaten traf auf die äussere Abtheilung des V. Distrikts (im Vorjahre auf dieselbe Abtheilung des V. Distrikts).

Distrikte	Abtheilungen:																	
	Obere						Untere						Aeussere					
	unter		über		zu-		unter		über		zu-		unter		über	zu-		
	15 Jahren				sammen		15 Jahren				sammen		15 Jahren			sammen		
	Jahr	Mon.	Jahr	Mon.	Jahr	Mon.	Jahr	Mon.	Jahr	Mon.	Jahr	Mon.	Jahr	Mon.	Jahr	Mon.		
I.	5	4	42	2	39	1	1	9	49	8	30	9	1	2	50	1	23	5
II.	1	7	60	2	40	2	2	1	50	4	26	7	—	—	—	—	—	—
III.	0	9	61	3	50	5	2	1	53	9	27	8	—	—	—	—	—	—
IV.	0	9	58	8	41	7	1	8	50	8	25	4	2	1	52	7	31	3
V.	2	4	52	4	29	7	1	3	50	6	26	6	1	3	51	8	19	2
	5	2	54	11	40	2	1	11	51	—	27	4	1	6	51	5	24	7

Das erreichte Durchschnittsalter aller Gestorbenen ist für die oberen Abtheilungen in jedem einzelnen Distrikte und auch

im Ganzen höher als in den unteren Abtheilungen, in diesen wieder höher als in den äusseren Abtheilungen.

In der inneren Stadt ist das durchschnittlich erreichte Lebensalter für die unter 15 Jahre alten Gestorbenen 2 Jahre 1 Monat, in der äusseren 1 Jahr 4 Monat, in der ganzen 1 Jahr 10 Monat. In der inneren Stadt ist das durchschnittlich erreichte Lebensalter für die über 15 Jahre alten Gestorbenen 51 Jahre 7 Monate, in der äusseren 51 Jahre 4 Monate, in der ganzen 51 Jahr 4 Monate.

Das Durchschnittsalter für alle Gestorbenen betrug für die innere Stadt 31 Jahre 3 Monate, für die äussere 25 Jahre 4 Monate, für die ganze Stadt 29 Jahre 9 Monate. Das Durchschnittsalter für die über 15 Jahre alt gewordenen war nur 51 Jahre 4 Monate, während der 8jährige Durchschnitt 53 Jahre 2 Monate beträgt.

1881	51.5 Jahre
1882	51.5 "
1883	53.2 "
1884	55.0 "
1885	55.0 "
1886	53.0 "
1887	53.7 "
1888	54.9 "
1889	51.4 "

### Allgemeine Schlussfolgerungen.

Die Verhältnisse des Jahres 1889 sind im Allgemeinen als günstige zu bezeichnen.

Die Bevölkerung erscheint im Zunehmen begriffen, wenn auch in etwas langsamerem Tempo, als dies in den Jahren 1875 mit 1880 der Fall war; damals betrug die Zunahme 13.4% der Bevölkerung, im Quinquennium 1881/85, jedoch nur 7.9%.

Die Zahl der Eheschliessungen, 430 = 0.73% der Bevölkerung betragend, war gegen das Vorjahr etwas geringer um 0.15%. Gegenüber der für Deutschland pro 1880/84 gefundenen Ziffer von 0.76% erscheint jene des Berichtsjahres als nicht ungünstige.

Die Zahl der Geburten (Lebendgeborenen) ist gegen das Vorjahr um 1.4 auf 1000 Einwohner höher. Die Geburtsziffer 29.4 auf 1000 Einwohner ist jedoch wie immer in Würzburg als eine niedere zu betrachten.

Die Zahl der Todtgeburten 2.8% aller Geburten blieb sich gegen das Vorjahr gleich, sie ist gering und nimmt stetig ab.



Die allgemeine Sterblichkeitsziffer  $24.2^{0/00}$  hat gegen das Vorjahr um  $0.5^{0/00}$  abgenommen. (Schliesst man die Ortsfremden aus, so mindert sich die Ziffer auf  $21.7^{0/00}$  (gegen  $21.9^{0/00}$  im Vorjahre). Die Sterbeziffer für Deutschland 1879/88 beträgt  $26.3^{0/00}$ , für die grösseren bayerischen Städte im 10jährigen Durchschnitt 1878/87  $27.4^{0/00}$ .

Die Kindersterblichkeit (Todesfälle im 1. Lebensjahre) ist wie im Vorjahre gering 18.3 auf 100 Lebendgeborene (1888: 19.9). Für 1871/87 berechnete sie sich noch auf  $22.2^{0/00}$ . Für die bayerischen Städte beträgt der 10jährige Durchschnitt 1878/87  $28.2^{0/00}$ , für die deutschen Städte in gleichem Zeitraum  $25^{0/00}$ .

An Infektionskrankheiten war die Sterblichkeit etwas höher als im Vorjahre 15.0 auf 10 000 Lebende (gegen 13.6), hauptsächlich bedingt durch grössere Sterblichkeit an Diphtherie. Jedoch bleibt die Ziffer des Berichtsjahres um  $4.1^{0/000}$  unter der 10jährigen Durchschnittsziffer ( $19.1^{0/000}$ ).

Was die einzelnen Infektionskrankheiten anlangt, so war die Typhussterblichkeit um  $0.3^{0/000}$  geringer als im Vorjahre. Nach Ausschluss der Ortsfremden verringert sie sich von 2.6 auf  $2.1^{0/000}$ . In den bayerischen Städten ist die Ziffer 1878 mit 1887 2.5, in den deutschen Städten  $3.4^{0/000}$ .

Die Sterblichkeit im Kindbettfieber war um die Hälfte geringer wie im Vorjahre 0.17 gegen  $0.35^{0/000}$ .

Die Sterblichkeit an Scharlach war mit 1.9 gegen das Vorjahr gleich geblieben.

Croup und Diphtheritis erforderten zahlreiche Opfer  $8.8^{0/000}$  gegen 1.6 im Vorjahre und gegenüber dem 10jährigen 1879/88 Durchschnitt in der Höhe von 6.6. In den bayerischen Städten beträgt die 10jährige Durchschnittsziffer 1878/87 9.3, in den deutschen Städten  $11.2^{0/000}$ .

Die Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane war mit 25.9 um  $9.2^{0/000}$  geringer als im Vorjahre, der 10jähr. Durchschnitt beträgt für Würzburg 1879/88 27.3 für die bayerischen Städte 1878/87 30.1, für die Deutschen  $27.1^{0/000}$ .

Die Sterblichkeit an Tuberkulose der Lungen war geringer als im Vorjahre 43.7 gegen  $47.7^{0/0}$ .

Nach Ausschliessung der Ortsfremden mindert sich die Ziffer sogar auf  $38.3^{0/000}$ , der 10jährige Durchschnitt für Würzburg 1879/88 beträgt 49.3, jener für die bayerischen Städte 1878 mit 1887 38.8 und der für die deutschen Städte  $34.2^{0/0}$ .

Nach der Oertlichkeit traf im Berichtsjahre:	Abtheilung	Distrikt	im Vorjahre
Die grösste Fruchtbarkeit mit 39.0 Geborenen auf 1000 Einwohner, auf die	äussere	I.	mit 36.2 auf die äuss. Abth. d. I. Dist.
Zweit " " 36.3 " " " " " "	" "	V.	" 30.1 " " unt. " " V. "
Die geringste " " 15.2 " " " " " "	obere	II. u. III.	" 13.8 " " obere " " II. "
Die höchste Gesamtmortalität mit 29.3 auf 1000 Einwohner auf die	" "	V.	" 22.8 " " unt. " " V. "
Die geringste Gesamtsterblichkeit mit 13.2 auf 1000 Einwohner auf die	" "	I.	" 14.4 " " obere " " I. "
Die höchste Kindersterblichkeit mit 31.6 auf 100 in derselben	untere	IV.	" 28.0 " " unt. " " I. "
Oertlichkeit Lebendgeborenen auf die	obere	III.	" 11.1 " " obere " " III. "
Die geringste Kindersterblichkeit mit 9.4 auf 100 in derselben Oertlichkeit	untere	I.	" 5.9 " " obere " " V. "
Lebendgeborenen auf die	" "	V.	" 1.9 " " obere " " I. "
Die höchste Sterblichkeit an Lungentuberkulose mit 5.0 auf 1000	" "	III.	" 4.7 " " unt. " " II. "
Einwohner auf die	" "	V.	" 1.0 " " äuss. " " V. "
Die geringste Sterblichkeit an Lungentuberkulose mit 1.6 auf 1000 Einwohner	" "	III.	mit 43 J. 10 Mon. in der oberen
auf die	" "	V.	Abtheilung des IV. Distrikts.
Die höchste Sterblichkeit an ak. Erkrankungen der Athmungsorgane	" "	V.	mit 18. J. — Mon. in der äusseren
mit 2.4 auf 1000 Einwohner auf die	" "	III.	Abtheilung des V. Distrikts.
Die geringste Sterblichkeit an ak. Erkrankungen der Athmungsorgane	" "	III.	mit 62 J. 10 Mon. in der oberen
mit 0.0 auf 1000 Einwohner auf die	" "	I.	Abtheilung des IV. Distrikt.
Das höchste Durchschnittsalter überhaupt mit 50 Jahren 5 Monaten	" "	I.	mit 47 J. 4 Mon. in der oberen
wird erreicht in der	" "	I.	Abtheilung des III. Distrikt.
Das geringste Durchschnittsalter überhaupt mit 19 Jahren 2 Monaten	" "	I.	" "
wird erreicht in der	" "	I.	" "
Das höchste Durchschnittsalter für die über 15 Jahren alten	" "	I.	" "
Gestorbenen mit 61 Jahren 3 Monaten in der	" "	I.	" "
Das geringste Durchschnittsalter für die über 15 Jahre alten Gestorbenen	" "	I.	" "
mit 42 Jahren 2 Monaten in der	" "	I.	" "

Die äussere Stadt war im Berichtsjahre		im Vorjahre	
günstiger gestellt als die innere durch			
Höhe der Geburtsziffer . . . .	31.5 gegen 22.7 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>	mit 28.3 gegen 22.9	
durch geringere Säuglingssterblichkeit auf			
100 Lebendgeborene . . . . .	19.9 „ 21.5	„ 21.7 „ 22.6	
geringere Sterblichkeit an ak. Erkrank-			
ungen der Athmungsorgane . . . .	1.1 „ 1.4 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>	„ 2.9 „ 3.2	
geringere Sterblichk. an Lungentuberkulose	2.7 „ 3.3 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>	„ 2.5 „ 3.5	
geringere Gesamtsterblichkeit . . . .	17.3 „ 18.5 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>	„ 16.7 „ 18.5	
und geringere Sterblichkeit an Infections-			
krankheiten . . . . .	1.1 „ 1.2 <sup>0</sup> / <sub>000</sub>	„ 2.3 „ 1.03	

Genau dasselbe Verhältniss bis auf die Infectionskrankheiten zeigte sich auch im Vorjahre.

Die Höhe des erreichten Lebensalters war in der inneren Stadt grösser als in der äusseren: bei den über 15 Jahre alt Gewordeneu 51 Jahre 7 Monate, gegen 51 Jahre 4 Monate und für die Gestorbenen überhaupt 31 Jahre 3 Monate, gegen 25 Jahre 4 Monate.

## Krankheitscharakter.

### a) Morbidität der Infektionskrankheiten.

(Vergleiche Tabellen III und IV.)

Wie früher erstatteten auch im Berichtsjahre auf Anregung des ärztl. Bezirksvereins die praktischen Aerzte der Stadt wöchentliche Meldungen über die beobachteten Infektionskrankheiten und zwar wurden von 22 Aerzten 1877 derartige Erkrankungen gemeldet (im Vorjahre 1612).

Dem Vereine sowie den einzelnen Aerzten sei für gütige Bemühung verbindlichster Dank hier erstattet.

1. Brechdurchfall. Gemeldet wurden 322 Fälle gegen 143 im Vorjahre. Nach Monaten treffen die meisten (68) auf Juli (im Vorjahre traf das Maximum mit 28 Fällen auf Mai). Die wenigsten Erkrankungen (7) fallen auf Februar (im Vorjahre fiel das Minimum mit 3 Fällen auf Januar).

Nach Jahreswochen trafen die meisten Erkrankungen (19) auf die 29. Woche (im Juli); im Vorjahre (16) auf die 22. Woche (im Mai), auf die vorhergehende 28. Woche fiel die höchste Wochendurchschnittstemperatur des ganzen Jahres mit 21.8°C.

Nur in 6 Wochen betragen die Meldungen je 1.

Dem Geschlechte nach waren 51% männlich, 49% weiblich. Dem Alter nach ist das erste Lebensjahr mit 154 Erkrankungen am höchsten betroffen, am wenigsten das Alter von über 80 Jahren mit einem Falle.

Nach der Oertlichkeit kommen die höchsten Ziffern 16.7 auf 1000 Einwohner auf die untere Abtheilung des V. Distrikts, die geringste Ziffer nämlich 2.0 trifft auf die obere Abtheilung des II. Distrikts.

Der Durchschnitt für die innere Stadt ist 5.6, jener für die äussere 6.6, der für die ganze Stadt 5.9‰.

2. Diphtherie und Croup-Erkrankungen wurden 453 gemeldet gegen 285 im Vorjahre. Die meisten Erkrankungen nach Monaten treffen auf Januar (62), im Jahre 1888 auf Februar (43). Die wenigsten (28) auf September, im Vorjahre auf Juli (4).

Nach Jahreswochen fielen die meisten Fälle (17) auf die 21. Woche (im Mai), 1888 (17) auf die 6. Woche (im Februar). Die 25. Woche (Juni) zählt nur 1 Erkrankung.

Dem Geschlechte nach waren 43‰ der Erkrankten männlich, 57‰ weiblich.

Dem Alter nach standen die meisten (123) zwischen 2 und 5 Jahren. Nach dem 70. Jahr fehlt diese Form der Erkrankungen.

Bei örtlicher Ausscheidung treffen die höchsten Ziffern mit 12.7‰ auf die obere Abtheilung des V. Distrikts, nach dieser auf die untere Abtheilung des IV. Distrikts mit 11.6‰.

Die niedersten Ziffern 4.3 treffen auf die obere Abtheilung des II. Distrikts. Der Durchschnitt für die innere Stadt war 7.9, für die äussere 7.3, für die ganze Stadt 7.7‰.

3. Erkrankungen an Erysipelas wurden 126 (91 im Vorjahre) gemeldet. Nach Monaten treffen die meisten Erkrankungen (23) auf Januar, die wenigsten (4) auf Juni.

Nach Jahreswochen fallen die meisten (je 9) auf die 5te Woche des Jahres (Januar) und die 44. Woche (Oktober), in 6 Wochen fehlen die Meldungen.

Dem Geschlechte nach waren:

	männlich,	weiblich,
1889	28.6‰	71.4‰
1888	27.5 „	72.5 „
1887	34.1 „	65.9 „
1886	29.3 „	70.7 „
1885	35.4 „	64.6 „

Das überwiegende Befallenwerden des weiblichen Geschlechtes scheint sich alljährlich zu wiederholen.

Dem Alter nach standen die meisten (27) zwischen 21 und 30 Jahren; je eine Erkrankung betrifft die Altersklassen von 70—80 und 81—100 Jahren.

Oertlich trifft die höchste Ziffer mit  $3.3\%$  auf die obere Abtheilung des V. Distrikts. Die geringste Ziffer mit  $1.0\%$  fällt auf die obere Abtheilung des II. Distrikts.

Der Durchschnitt für die innere Stadt ist 1.9, der für die äussere 2.1 und der für die ganze Stadt  $2.0\%$ .

4. Von Intermittens kamen 8 Fälle zur Meldung (im Vorjahre 2). Je ein Fall trifft auf die 8. (Februar), 26. (Juni), 33. und 35. (August), 44. (Oktober), 47. und 48. (November) und 51. Woche (Dezember).  $37.5\%$  waren männlich,  $62.5\%$  weiblich. Oertlich kamen die meisten Fälle (je 0.4) auf die unteren Abtheilungen des III. und IV. Distrikts.

5) Von Kindbettfieber finden sich 4 Fälle gemeldet gegen 3 im Vorjahre, je einer im Februar und November, 2 im April. 3 treffen auf die Altersklasse von 21—30, ein Fall auf die von 30—40 Jahren.

Oertlich treffen je  $0.2\%$  Erkrankungen auf die äussere Abtheilung des I. Distrikts, die untere des II. und die untere des III. Distrikts. 10 Abtheilungen blieben frei. Auf die innere Stadt treffen durchschnittlich 0.05, auf die äussere 0.07, auf die ganze Stadt  $0.06\%$  Erkrankungen.

6. Von Meningitis cerebrospinalis sind 18 Fälle verzeichnet gegen 5 im Vorjahre. Die meisten (8) treffen auf März. Von Mai bis Oktober fehlt diese Form. Die erste und letzte Märzwoche sind mit je 3 Fällen belastet. Die meisten (7) Fälle betreffen das Alter von 21—30 Jahren, das 1. Lebensjahr sowie die Klassen jenseits des 50. Jahres bleiben frei. Das männliche Geschlecht ist mit 66.6, das weibliche mit  $33.4\%$  betheiltigt.

Nach örtlicher Ausscheidung war die äussere Abtheilung des I. Distrikts mit  $0.8\%$  am höchsten betroffen, in 5 Abtheilungen fehlen die Meldungen. Auf die innere Stadt trifft die Durchschnittsziffer 0.15, auf die äussere 0.8, auf die ganze Stadt  $0.4\%$ .

7. Masernerkrankungen zählt man 53 gegen 191 im Vorjahre. Nach Monaten waren sie am häufigsten im Mai (13 Erkrankungen), im September und November fehlten sie gänzlich. Nach Wochen fielen die meisten (6) auf die 16. Woche

(April), aus 30 Wochen liegen keine Meldungen vor. Am meisten betroffen waren die Altersklassen von 2—5 und von 6—10 Jahren mit 18 beziehungsweise 17 Erkrankungen. Nach dem 30. Lebensjahre findet sich nur 1 Fall verzeichnet, welcher der Altersklasse von 61—70 Jahren angehört. Dem Geschlechte nach waren 43.4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> männlich, 56.6 weiblich.

Bei örtlicher Ausscheidung trifft die höchste Ziffer mit 3.2<sup>0</sup>/<sub>00</sub> auf die untere Abtheilung des IV. Distrikts, die niederste mit 0<sup>0</sup>/<sub>00</sub> auf die obere und äussere Abtheilung des V. Distrikts. Für die innere Stadt berechnet sich der Durchschnitt auf 1.004, für die äussere auf 0.9, für die ganze Stadt auf 0.9<sup>0</sup>/<sub>00</sub>.

8. Ophthalmoblennorrhoe ist 2mal nur gemeldet (erst seit diesem Jahre neu hinzugekommen), 1 Fall im März, 1 im Juni, beide waren weiblich.

9. Von Mumps wurden 29 Fälle gegen 4 im Vorjahre gemeldet. Die meisten (12) treffen auf December, während sie in den 3 ersten Jahresmonaten fehlen. Nach Jahreswochen fallen die meisten Erkrankungen (3) auf die 51. Woche, während 34 Wochen frei blieben.

Dem Alter nach ist am meisten betheiltigt die Klasse von 6—10 Jahren (mit 13 Fällen), im 1. Lebensjahre und jenseit des 50. fehlt diese Erkrankungsform. Das männliche Geschlecht war mit 58.6, das weibliche mit 41.4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> betheiltigt. Oertlich zählt die höchste Ziffer (1.3<sup>0</sup>/<sub>000</sub>) die untere Abtheilung des I. Distrikts; die obere Abtheilung des IV. und die äussere des V. blieben frei. In der innern Stadt war der Durchschnitt 0.6, in der äussern 0.36, in der ganzen 0.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>.

10. Croupöse Pneumonien finden sich 235 verzeichnet gegen 198 im Vorjahre. Von den Monaten ist der März mit 34 Fällen am höchsten betheiltigt, (im Vorjahre gleichfalls dieser Monat mit 35, der Mai mit 32 Fällen), am wenigsten (mit 7) der September (im vorigen Jahre der Juli mit 5). Nach Jahreswochen ist am höchsten (mit 14 Fällen) die 19. Woche (im Mai) belastet, nur 4 Wochen blieben frei. Das männliche Geschlecht überwog seit 5 Jahren regelmässig:

1889	mit	57.5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	gegen	42.5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	weibliche
1888	„	58.1	„	41.9	„
1887	„	67.4	„	32.6	„
1886	„	58.3	„	41.7	„
1885	„	54.5	„	45.5	„

Dem Alter nach standen die meisten (34) im Alter von 6—10 Jahren, nach dem 80. Jahre ist nur 1 Erkrankung verzeichnet.

Oertlich trifft die höchste Ziffer mit 7.3 auf die untere Abtheilung des V. Distrikts, die geringste auf die obere des III. mit 1.9, für die innere Stadt ist der Durchschnitt 3.9, für die äussere 4.0, für die ganze 3.9<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

11. Von Pyämie sind nur 2 Fälle gemeldet (im Vorjahre 1), je einer im Januar und April, beide waren weiblich, der eine im Alter von 21—30, der andere in dem von 31—40 Jahren.

12. Akuter Gelenkrheumatismus ist 108 mal gemeldet (früher wurden über diesen keine Beobachtungen gesammelt), die meisten Fälle (je 19) treffen auf Januar und März, die wenigsten (2) auf Oktober. Nach Jahreswochen zeigt die 13. Woche (im März) mit 9 die höchste Ziffer, 11 Wochen blieben frei. Meist betroffen ist das Alter von 11—20 Jahren (30 mal), das 1. Lebensjahr blieb verschont, die Klasse von 2—5 und jene von mehr als 80 Jahren zählt je 1 Erkrankung. Das männliche Geschlecht ist mit 50.9, das weibliche mit 49.1<sup>0</sup>/<sub>100</sub> theiligt. Oertlich war die obere Abtheilung des V. Distr. mit 3.3<sup>0</sup>/<sub>100</sub> am meisten, die äussere Abtheilung eben dieses Distrikts mit 0.5 am wenigsten betroffen. Die Ziffer für die innere Stadt ist 2.08, die für die äussere 1.4 und jene für die ganze Stadt 1.9.

13. Ruhr ist 5 mal gemeldet (2 mal im Vorjahr), 4 mal in der 8. Woche (Februar), 1 mal im März. 3 standen im Alter von 2—5 Jahren, je eine in dem von 6—10 und von 21—30 Jahren. 20<sup>0</sup>/<sub>100</sub> waren männlich, 80<sup>0</sup>/<sub>100</sub> weiblich. Oertlich trifft die höchste Ziffer mit 0.7<sup>0</sup>/<sub>100</sub> auf die äussere Abtheilung des IV. Distrikts, 11 Abtheilungen sind völlig frei. Die Ziffer für die innere Stadt ist 0.02, für die äussere 0.28, für die ganze Stadt 0.09<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

14. Scharlachfälle sind 243 gemeldet gegen 264 im Vorjahre. Nach Monaten treffen die meisten (35) auf Februar, (je 34) auf Januar und Mai; die wenigsten (je 5) auf November und Dezember. Nach Jahreswochen waren sie am häufigsten (17) in der 6. Woche (Februar), gefehlt haben sie nur in der 46. und 47. (November) und 51. Woche. Das Alter von 2—5 Jahren stellte 99 Fälle, jenes von 6—10 Jahren 81; nach dem 50. Jahre kam Scharlach nicht mehr vor. Beide Geschlechter theiligten sich annähernd gleich, 50.6<sup>0</sup>/<sub>100</sub> männliche, 49.4<sup>0</sup>/<sub>100</sub> weibliche.

Oertlich war Scharlach am häufigsten mit  $16.30/_{00}$  in der äusseren Abtheilung des V. Distrikts, am seltensten mit  $1.60/_{00}$  in der oberen Abtheilung des IV. Distrikts, für die innere Stadt war der Durchschnitt 3.6, für die äussere 6.6, für die ganze  $4.40/_{00}$ .

15. Der Keuchhusten wurde in 100 Fällen angemeldet gegen 216 im Vorjahre. Nach Monaten treffen die meisten (24) auf Dezember, zunächst häufig war er im November (20 Fälle). In 2 Monaten (April und Mai) sind keine Erkrankungen zu verzeichnen. Nach Jahreswochen fallen die meisten Erkrankungen (12) auf die 38. Woche (im September); 26 Wochen blieben frei.

Das männliche Geschlecht war mit  $520/_{0}$ , das weibliche mit  $480/_{0}$  betheiligt.

Oertlich fand er die grösste Ausbreitung im Verhältniss zu 1000 Einwohnern mit  $5.70/_{00}$  in der unteren Abtheilung des I. Distrikts, die geringste mit  $0.40/_{00}$  in der unteren Abtheilung des III. Distrikts. In der inneren, äusseren sowie in der ganzen Stadt ist der Durchschnitt gleichmässig  $1.90/_{00}$ .

16. Unterleibstypus findet sich 58 mal gemeldet (83 mal im Vorjahre). Nach Monaten war er am häufigsten (11 mal) im August, im Februar findet er sich nicht. Nach Jahreswochen war Typhus am häufigsten (je 5 mal), in der 13. Woche (im März) und in der 35. Woche (im August) in 17 Wochen fehlen die Meldungen. Die Altersklasse von 11—20 Jahren ist am meisten betheiligt (23 mal), im 1. Lebensjahr und jenseit des 70. Lebensjahres fehlt der Typhus; das männliche Geschlecht ist mit  $46.50/_{0}$ , das weibliche mit  $53.80/_{0}$  betheiligt.

Oertlich war er am häufigsten mit  $1.80/_{00}$  in der unteren Abtheilung des I. Distrikts, gefehlt hat er völlig in der oberen und äusseren Abtheilung des V. Distrikts. Für die innere Stadt ist der Durchschnitt 0.8, für die äussere 1.0, für die ganze Stadt  $0.80/_{00}$ .

17. Wasserblattern wurden 110 mal angemeldet gegen 124 im Vorjahre, die meisten (19) im April, die wenigsten (1 Fall) im September. In den einzelnen Jahreswochen kamen die meisten Fälle (7) auf die 8. Woche im Februar, während 16 Wochen frei blieben. Das männliche Geschlecht war mit  $55.50/_{0}$ , das weibliche mit  $44.50/_{0}$  betheiligt; von den Altersklassen erschien zumeist betroffen (53 mal) das Alter von 2—5 Jahren, 42 mal jenes von



6—10<sup>2</sup>Jahren und 15 mal das erste Lebensjahr. Oertlich waren sie am häufigsten in der unteren Abtheilung des V. Distrikts mit 4.9, am seltensten mit 0.3 in der oberen Abtheilung [des II. Distrikts. Die innere Stadt weist durchschnittlich 2.06, die äussere 1.9, die ganze Stadt 2.0<sup>0</sup>/<sub>00</sub> auf.

18. Von Blattern wurde 1 Fall beobachtet im Juni bei einer 40 jährigen Frau eines Bremsers. Der Zusammenhang mit anderen Erkrankungen liess sich nur mittelst des gesund gebliebenen Mannes der Erkrankten construiren, welcher in Oberndorf bei Schweinfurt, woselbst ein tödtlich endender Blatternfall vorkam, wiederholt übernachtet hatte.

Infectionskrankheiten insgesamt wurden 1877 gemeldet gegen 1612 im Jahre 1888. Die meisten (214) trafen auf Januar, die wenigsten (121) auf September.

Durchschnittlich trafen auf 1 Monat

156	Erkrankungen im Jahre	1889
134	„	1888
165	„	1887
85	„	1886
154	„	1885

Nach Jahreswochen fallen die meisten Anmeldungen (53) auf die 10. Woche (im März), die wenigsten (mit je 18 Fällen) auf die 18. Woche (im Mai) und auf die 40. und 41. Woche (im Oktober).

Auf das männliche Geschlecht treffen 47.9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, aufs weibliche 52.1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> der Erkrankten.

Dem Lebensalter nach zeigt die Altersklasse von 2—5 Jahren mit 438 Erkrankungen die höchste Ziffer, das Alter jenseits des 80. Jahres mit 4 Erkrankungen die geringste Ziffer.

Nach örtlicher Ausscheidung trifft die höchste Ziffer der an Infectionskrankheiten Erkrankten mit 50.6<sup>0</sup>/<sub>00</sub> auf die untere Abtheilung des V. Distrikts, die niederste mit 17.8<sup>0</sup>/<sub>00</sub> auf die obere Abtheilung des I. Distrikts. Der Durchschnitt für die innere Stadt beträgt 32.1<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, der für die äussere Stadt 35.4<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, der für die ganze Stadt 32.9<sup>0</sup>/<sub>00</sub>.

Die Influenzaepidemie, welche Ende des Jahres 1889 ganz Deutschland heimsuchte, hielt den Hauptverkehrsadern folgend Ende November auch ihren Einzug in Würzburg. Bei

den ersten vereinzelt Fällen liess sich Zusammenhang mit auswärts deutlich erkennen. In der Woche vom 8.—14. Dezember sind bereits 35 Fälle gemeldet, vom 15.—21. 218, vom 22.—28. steigt die Ziffer auf 637, um in der Woche vom 29. Dezember bis 4. Januar 1890 mit 1807 ihren Höhepunkt zu erreichen. Nachdem sich die Epidemie auch auf das Jahr 1890 erstreckte, wird im Berichte für dieses Jahr im Zusammenhang das Weitere mitgeteilt werden.

## B. Uebrige Erkrankungen von besonderem sanitären Interesse.

### 19. Erkrankungen an Krätze:

1884 . . . . .	314
1885 . . . . .	182
1886 . . . . .	194
1887 . . . . .	216
1888 . . . . .	196
1889 . . . . .	160

davon wurden behandelt:

im Ehehaltenhause	0
im Juliusspitale	94
in der Poliklinik	66
im Ganzen	160

### 20. Erkrankungen an Syphilis:

1883 . . . . .	647
1884 . . . . .	675
1885 . . . . .	512
1886 . . . . .	504
1887 . . . . .	535
1888 . . . . .	501
1889 . . . . .	528

davon wurden behandelt:

	an Gonorrhoe	Primärer Syphilis	Constitut. Syphilis	im Ganzen
im Militärlazareth	49	8	16	73
im Ehehaltenhaus	8	2	5	15
im Juliusspital	121	3	118	242
in der Poliklinik	71	14	113	198
	249	27	252	528

## 21. An Tuberkulose der Lungen wurden behandelt:

im Militärlazareth	13
im Ehehaltenhaus	26
im Juliusspital	130
in der Poliklinik	328

im Ganzen 497 gegen 538 im  
Vorjahre.

22. An akuten Erkrankungen der Athmungs-  
organe waren in Behandlung:

im Militärlazareth	81
im Ehehaltenhaus	39
im Juliusspital	159
in der Poliklinik	1754

im Ganzen 2033 gegen 1629 im  
Vorjahre.

### Ernährung im Allgemeinen.

Die Berichte der städtischen Schlachthofverwaltung und des Accisamtes lassen die Höhe des Verbrauchs der wichtigsten Lebensmittel während des Berichtjahres ersehen und ergibt sich hieraus folgende Höhe des Fleischconsums.

Im Jahre 1889 wurden folgende Viehstücke geschlachtet:

#### A. Im Schlachthof:

Bullen und Mastochsen . . . . .	5701 Stück
Stiere . . . . .	554 "
Kühe und Kalben . . . . .	2693 "
Raupen . . . . .	2 "
Kälber . . . . .	16429 "
Schafe . . . . .	2887 "
Schweine . . . . .	20368 "
Pferde . . . . .	182 "

---

48816 Stück

*B. Ausserhalb des Schlachthofes:*

Ochsen . . . . .	1 Stück
Stiere . . . . .	— "
Kühe und Kalben . . . . .	35 "
Raupen . . . . .	— "
Kälber . . . . .	2 "
Schafe . . . . .	— "
Schweine . . . . .	223 "
	<hr/>
	261 Stück

Die Gesamtzahl der hier geschlachteten Thiere beträgt somit:

Bullen . . . . .	539 Stück
Ochsen . . . . .	5163 "
Stiere . . . . .	554 "
Kühe und Kalben . . . . .	2728 "
Raupen . . . . .	2 "
Kälber . . . . .	16431 "
Schafe . . . . .	2887 "
Schweine . . . . .	20591 "
Pferde . . . . .	182 "
	<hr/>
	49077 Stück

(Lämmer und Spanferkel, sowie Zickelein und Ziegen bleiben hiebei ausser Ansatz).

Das Durchschnittsgewicht beträgt:

1. Bei einem Ochsen incl. Bullen . . . . .	600 Pfund.
2. " " Stier . . . . .	380 "
3. " einer Kuh . . . . .	375 "
4. " einem Raupen . . . . .	150 "
5. " " Kalbe . . . . .	55 "
6. " " Schafe . . . . .	40 "
7. " " Schweine . . . . .	100 "
8. " " Pferde . . . . .	600 "

Es wurden demnach consumirt:

1. Bullen u. Mastochsen	5702 Stück	à 600 $\bar{a}$	= 3,421,200 Pfund
2. Stiere	554	" " 380 "	= 210,520 "
3. Kühe und Kalben	2728	" " 375 "	= 1,023,000 "
4. Raupen	2	" " 150 "	= 300 "
5. Kälber	16431	" " 55 "	= 903,705 "
6. Schafe	2887	" " 40 "	= 115,480 "
7. Schweine	20591	" " 100 "	= 2,059,100 "
8. Pferde	182	" " 600 "	= 109,200 "
			<hr/>
		Summa A .	7,842,505 Pfund

Bei einer Seelenzahl von 57.900 treffen somit auf den Kopf

Ochsenfleisch . . . . .	59,09	Pfund
Stierfleisch . . . . .	3,63	"
Kuhfleisch . . . . .	17,67	"
Raupenfleisch . . . . .	0,01	"
Kalbfleisch . . . . .	15,61	"
Schaffleisch . . . . .	1,99	"
Schweinefleisch . . . . .	35,56	"
Pferdefleisch . . . . .	1,89	"
	<u>135,45</u>	Pfund

Von dem importirten Fleische von 5100,97 Pfund treffen auf den Kopf

Summe B 8,81 Pfund.

Verbrauch an Wildpret

1. Hochwild	75 Stück à 150 Pfund =	11250 Pfund
2. Markassin	93 " " 20 " =	1860 "
3. Rehböcke	1187 " " 25 " =	29675 "
4. Rehkitzen	284 " " 20 " =	5680 "
5. Hasen	26758 " " 6 " =	160548 "
		<u>Summe C . 209013 Pfund</u>

Somit treffen per Jahr auf den Kopf 3,61 Pfund.

Der Gesamtconsum beträgt somit:

A.	7,842,505 Pfund
B.	510,097 "
C.	<u>209,013 "</u>

Total-Summe: 8,561,615 Pfund

d. i. per Kopf im Jahr 147,87 Pfund.

Der Fleischconsum pro Kopf der Bevölkerung betrug:

1881	133.99	œ
1882	140.12	"
1883	133.76	"
1884	133.99	"
1885	145.01	"
1886	148.30	"
1887	146.23	"
1888	154.16	"
1889	147.87	"

Die Erhöhung der Fleischpreise hatte zur Folge Verminderung der Schlachtung von Ochsen und über 4 Zentner schweren Stieren 5702 gegen 6229 im Vorjahre, zunehmende Schlachtung von Kühen 3282 gegen 2648, Abnahme der Schlachtungen von Kälbern 19318 gegen 21407, geringe Abnahme der Schweineschlachtungen 20500 gegen 21722. Ein Theil des verminderten Fleischconsums wurde durch erhöhten Consum von Wild gedeckt, so wurden 285 Rehböcke und 9844 Hasen mehr als im Vorjahre consumirt. Doch zeigt sich im Ganzen ein Minderconsum von Fleisch in Höhe von 225487 Pfund, so dass auf den Kopf der Bevölkerung nur 147.85 Pfund gegen 154.16 Pfund im Vorjahre treffen.

Die Zahl der Pferdeschlachtungen erreicht keine bedeutende Höhe und ist in Abnahme befindlich.

1885	235	Stück
1886	208	"
1887	213	"
1888	190	"
1889	182	"

Was den Bierconsum anlangt, so wurden im Jahre 1889 73.503 hl. Malz (im Vorjahre 54046) der städtischen Besteuerung unterworfen. Wurden aus 1 hl. Malz 215 Ltr. Bier gebraut, so würde dies auf eine Bierproduktion von 158031.45 hl. (gegen 116.237.60 hl. im Vorjahre) schliessen lassen, oder um 41793.85 hl. mehr als im Vorjahre. Die Zunahme der Produktion hat ihren Grund darin, dass das Brauhaus Zell früher im Dorfe Zell im Laufe des Jahres auf Würzburger Stadtmarkung verlegt wurde.

In der Stadt wurde consumirt:

	hier gebranntes Bier	von auswärts eingeführtes	im Ganzen
1. im Vorjahre:	67837.52 hl.	70428.25 hl.	138265.77 hl.
2. im Berichtsjahr:	84073.31 hl.	64049.55 hl.	148122.86 hl.
<hr/>			
	heuer mehr: 16135.79 hl. heuer weniger: 6378.70 hl. heuer mehr: 9857.09 hl.		

Der Consum im Ganzen hat zugenommen, es treffen auf den Kopf der Bevölkerung 255.8 l. gegen 242.1 im Vorjahre, jedoch die Höhe des Consums im Jahre 1887 267.1 l. pro Kopf wurde nicht erreicht.

Auf den Kopf der Bevölkerung trifft consumirtes Bier:

1880	252.4	Liter
1881	256.3	"
1882	234.2	"
1883	218.7	"
1884	210.5	"
1885	218.7	"
1886	231.3	"
1887	267.1	"
1888	242.1	"
1889	255.8	"

Jährlicher Bierverbrauch pro Kopf der Bevölkerung im 10jährigen Durchschnitte in Würzburg 238.7 Liter. 1889 in ganz Deutschland 88 Liter, in Bayern 209 Liter, in München 1888 531.33 und im Jahre 1889 565.00 Liter.

Die Einrichtungen der Stadt Würzburg in Bezug auf Reinlichkeit, Gesundheit u. s. w. in der zweiten Hälfte des Jahres 1889.

(Hiezu Tabelle V.)

Bereits im Jahre 1882 liess Würzburgs unvergesslicher Bürgermeister Dr. von Zürn derartige Erhebungen pflegen, um eine sichere Grundlage für administratives Vorgehen zu schaffen. (Dieselben sind abgedruckt in Med.-Rath Gregor Schmitt's med. Statistik der Stadt Würzburg für 1880/81). In ähnlicher Art nur noch etwas ausgedehnter wurden auf meine Anregungen durch den Stadtmagistrat in entgegenkommendster Weise im Sommer 1889 neue Erhebungen angeordnet. Deren Zusammenstellung und Vergleich mit den Ergebnissen des Jahres 1882 zeigt deutlich die erfreuliche Entwicklung, welche die Stadt und ihre sanitären Einrichtungen innerhalb dieser Zeit genommen hat. Es entrollt sich gewissermassen ein Bild der gegenwärtigen Kultur-einrichtungen, das späteren derartigen Erhebungen zur Unterlage dienen kann.

Bei der Volkszählung am 1. Dezember 1885 ergab sich eine Einwohnerzahl von 55020 Seelen, darunter 3017 Militärpersonen. Die der gegenwärtigen Erhebung (Sommer 1889) unterliegenden Privatgebäude zählen 51528 Bewohner, während die Erhebungen das Jahr 1882 sich über 44639 Bewohner erstreckten.

In beiden Jahren wurden nur die Privatgebäude und deren Bewohner berücksichtigt, ausgeschlossen blieben mithin die öffentlichen Gebäude (Kasernen, Gefängnisse, Spitäler, Erziehungsanstalten u. s. w.) und alle ausserhalb der Stadt vereinzelt gelegenen Anwesen.

Die Bevölkerung ist am dichtesten zusammengedrängt in der unteren Abtheilung des III. Distrikts; dort treffen auf den Kopf der Bevölkerung nur 20.3 Quadratmeter Fläche, während durchschnittlich in der innern Stadt 32.7 Quadratmeter auf den Kopf kommen.

Die Zahl der Wohngebäude ist am meisten gestiegen im I. Distrikt aussen (Grombühl) von 162 auf 324 oder um 100%; am wenigsten im V. Distrikt Mainviertel (innen), von 239 auf 255 oder nur um 6.7%. In der inneren Stadt ist die Zahl der Wohngebäude um 24.5%, in der äusseren Stadt um 70.1%, in der ganzen Stadt um 33.9% gestiegen.

Die Zahl der Wohnungen hat sich am meisten vermehrt im I. Distrikt aussen und zwar um 84%, am wenigsten im Mainviertel (innen) nur um 0.29%.

In der inneren Stadt beträgt die Mehrung 11.9%, in der äusseren 63.7%, in der ganzen Stadt 21.3%.

Auf ein Wohngebäude in der ganzen Stadt treffen durchschnittlich 15.3 (17.7) Bewohner, auf ein Gebäude der inneren Stadt 15.5 (18.5), auf eines der äusseren 14.8 (15.0).

Auf eine Wohnung treffen in der ganzen Stadt durchschnittlich 4.3 (4.4) Bewohner, in der innern 4.2 (4.4), in der äusseren 4.5 (4.3).

#### Ein Abtritt traf

	1882		1889	
in der ganzen Stadt auf	5.7	auf	5.0	Bewohner
in der inneren Stadt auf	5.8	"	5.1	"
in der äusseren Stadt auf	5.1	"	4.9	"
in der innern Stadt und zwar:				
im I. Distrikt!	5.3	"	4.7	"
II.       "	5.7	"	4.7	"
III.     "	5.9	"	5.4	"
IV.     "	5.8	"	5.3	"
V.     "	8.0	"	6.9	"



in der äusseren Stadt und zwar:

	1882	1889	
im I. Distrikt	5.4	auf 4.9	Bewohner
IV. „	4.7	„ 4.4	„
V. „	6.2	„ 6.6	„

überall ein unverkennbarer Fortschritt zur Besserung (V. Distr. aussen allein ausgenommen).

Die Zahl der für mehrere Wohnungen gemeinschaftlichen Abtritte hat auch sich wesentlich vermindert.

Es fanden sich solche

	in % der Wohnungen	
	1882	1889
in der ganzen Stadt	21.1	15.7
in der inneren Stadt	22.2	17.6
in der äusseren Stadt	16.0	10.1
in der inneren und zwar im I. Distr.	15.6	8.0
II. „	12.3	11.4
III. „	18.3	16.5
IV. „	29.3	26.6
V. „	49.6	45.0
in der äusseren und zwar im I. Distr.	17.7	13.3
IV. „	9.7	2.2
V. „	32.8	27.0

Die Verbindung der Wohngebäude mit Kanälen weist gleichfalls einen recht erheblichen Fortschritt auf.

Angeschlossen waren in % der Wohngebäude:

	1882	1889
in der ganzen Stadt	76.38	83.58
in der inneren Stadt	93.72	95.83
in der äusseren Stadt	9.82	49.15
in der inneren und zwar im I. Distr.	92.76	96.00
II. „	96.81	96.86
III. „	95.66	97.78
IV. „	92.77	96.19
V. „	87.03	88.62
in der äusseren und zwar im I. Distr.	5.56	49.69
IV. „	13.92	57.34
V. „	4.76	20.76

An die städtische Wasserleitung waren Gebäude angeschlossen in  $\%$  der Gesamtzahl:

	1882	1889
in der ganzen Stadt	47.11	56.6
in der inneren Stadt	48.24	56.7
in der äusseren Stadt	42.77	56.5
in der inneren und zwar im I. Distr.	57.34	63.5
II. „	50.53	60.7
III. „	51.73	55.6
IV. „	41.86	51.1
V. „	27.20	41.25
in der äusseren und zwar im I. Distr.	40.74	46.00
IV. „	49.09	70.20
V. „	26.19	37.70

Die Zahl der Anschlüsse zeigt ziffermässig einen sehr erfreulichen Aufschwung.

Von den Abtritten haben Closeteinrichtung:

in  $\%$  sämtlicher Abtritte

	1889	im Jahre 1882 nicht erhoben
in der ganzen Stadt	39.5	
in der inneren Stadt	39.9	
in der äusseren Stadt	38.2	
in der inneren Stadt und zwar:		
im I. Distrikt	54.3	
II. „	36.6	
III. „	42.4	
IV. „	29.2	
V. „	10.6	
in der äusseren Stadt und zwar:		
im I. Distrikt	32.2	
IV. „	48.3	
V. „	12.6	

Die Zahl schwankt sehr, namentlich ist der V. Distrikt noch sehr weit zurückgeblieben.

Die Zahl der Privatbadezimmer war

	1882	1889	dazu kommen noch Badewannen
in der inneren Stadt	35	249	705
in der äusseren Stadt	21	117	302
in der ganzen Stadt	56	366	1007

also auch in dieser Richtung ein ganz immenser Fortschritt.

Aus allen diesen Ziffern ist ersichtlich, dass die sanitären Einrichtungen der Stadt nach jeder dieser Richtungen in einem recht erfreulichen Aufschwunge begriffen sind.

#### Druckfehlerberichtigung.

- Seite 30 Zeile 2 von unten lies „Tabelle Ia u. b“.  
 „ 34 „ 16 von oben lies „ist“ statt „sind“.  
 „ 44 „ 3 von oben lies „Tabelle Ia u. b“.  
 „ 48 „ 20 von oben lies „Tabelle IIa u. b“.  
 „ 60 „ 19 von oben lies „Tabelle III“.

Tabelle Ia. 1888 Würzburg Stadt.

Nach der Oertlichkeit Vertheilung der Lebendgeborenen, der Sterblichkeit der Säuglinge, an Infektions-, an akuten Krankheiten der Athmungsorgane, an Lungentuberkulose und Gesamststerblichkeit.

Distrikte	Geborene		Säuglingssterblichk. auf 100 in derselb. Oertlichkeit Lebendgebör.		Sterblichkeit an Infektionskrankheiten		Sterblichkeit an ac. Eckkrankungen der Athmungsorgane		Sterblichkeit an Tuberkulose der Lungen		Gesamststerblichkeit		Höhe des erreichten Lebensalters							
	Einwohner (ohne Militär)	abs. auf 1000 Einwohner	abs.	in ‰	abs.	auf 1000 Einwohner	abs.	auf 1000 Einwohner	abs.	auf 1000 Einwohner	abs.	auf 1000 Einwohner	unter 15 Jahren		über 15 Jahren		Ueberhaupt			
													Jahr	Mon.	Jahr	Mon.	Jahr	Mon.	Jahr	Mon.
I. oben unten aussen im Ganzen	7430	18.8	30	21.4	6	0.8	15	2.0	14	1.9	107	14.4	15.7	2	1	60	5	36	1	
	4020	11.4	32	28.0	4	0.9	19	4.7	17	4.2	88	21.9	16.2	2	0	54	1	25	8	
	5830	21.1	36.2	47	22.2	7	1.2	19	3.2	12	2.1	105	18.0	20.2	1	7	53	5	19	10
II. oben unten im Ganzen	17280	46.5	109	23.5	17	1.0	53	3.0	43	2.5	300	17.3	17.3	1	1	56	9	27	5	
	3980	5.5	13.8	10	18.2	1	0.25	11	3.2	10	2.5	60	15.1	15.0	1	10	61	3	39	1
	6150	15.2	24.7	38	25.0	6	0.9	20	3.25	23	3.8	127	20.6	20.9	1	2	52	8	29	5
III. oben unten im Ganzen	10130	20.4	48	23.2	7	0.7	31	3.06	33	3.3	187	18.5	18.6	1	6	55	7	32	5	
	2120	3.6	16.9	4	11.1	1	0.5	3	1.4	10	4.7	38	17.9	14.1	2	10	47	4	40	0
	5480	13.5	24.6	28	20.7	5	0.9	23	4.2	18	3.3	106	19.3	19.0	1	1	53	2	30	1
IV. oben unten aussen im Ganzen	7600	17.1	22.5	32	18.7	6	0.8	26	3.4	28	3.7	144	18.9	17.6	1	4	50	1	33	1
	2470	4.7	19.0	6	12.8	1	0.4	7	2.8	9	3.6	45	18.2	23.8	-	10	62	10	43	10
	4390	12.2	27.8	31	25.8	5	1.1	13	3.0	20	4.5	86	19.6	23.0	1	2	55	3	29	6
V. oben unten aussen im Ganzen	5440	10.9	20.0	23	21.1	14	2.6	17	3.1	11	2.0	86	15.8	17.1	2	4	48	9	48	3
	12300	27.8	22.6	60	21.6	20	1.6	37	3.0	40	3.2	217	17.6	20.6	1	9	54	3	31	6
	1540	3.7	24.0	8	21.6	3	1.9	6	3.9	9	5.9	28	18.2	23.3	2	6	58	9	28	7
Innere Stadt Auss. Stadt Ganze Stadt	3290	9.9	30.1	25	25.2	10	3.05	15	4.5	14	4.2	75	22.8	29.6	1	9	57	5	26	6
	1920	5.4	28.2	11	20.4	9	4.7	2	1.04	10	5.2	29	15.1	20.9	1	3	53	6	18	-
	6750	19.0	28.1	44	23.1	22	3.25	23	3.4	33	4.9	132	19.4	25.7	1	9	57	4	25	4
Innere Stadt Auss. Stadt Ganze Stadt	40870	93.7	22.9	21.2	22.6	42	1.03	132	3.2	144	3.5	760	18.5	19.5	1	7	55	9	36	7
	13190	37.4	28.3	81	21.7	30	2.3	38	2.9	33	2.5	220	16.7	19.0	1	9	51	0	22	6
	54060	131.1	24.2	29.3	22.3	72	1.32	170	3.1	177	3.2	980	17.9	19.4	1	9	54	11	33	1

Tabelle Ib. 1889 Würzburg Stadt.

Nach der Oertlichkeit. Vertheilung der Lebendgeborenen, der Sterblichkeit der Säuglinge, an Infektions- an akuten Krankheiten der Athmungsorgane, an Lungentuberkulose und Gesamsterblichkeit.

Distrikte	Einwohner (ohne Militär)		Geborene		Säuglings-sterblichk. auf 100 in derselb. Oertlichkeit Lebendgebör.		Sterblichkeit an Infektionskrankheiten		Sterblichkeit anac. Erkrankungen der Athmungsorgane		Sterblichkeit an Tuberkulose der Lungen		Gesamts-sterblichkeit		Höhe des erreichten Lebensalters							
	abs.		auf 1000 Einwohner		abs.		in %		auf 1000 Einwohner		auf 1000 Einwohner		auf 1000 Einwohner		abs.		auf 1000 Einwohner		unter 15 Jahren		über 15 Jahren	
			abs.		abs.				abs.		abs.		abs.		abs.		abs.		Mon. Jahr		Mon. Jahr	
			wobner		wobner		wobner		wobner		wobner		wobner		wobner		wobner		Jahr		Jahr	
I. oben	7400	155	20.9	11.6	8	1.1	10	1.4	17	2.3	98	13.2	14.4	5	4	42	2	36	1			
	4000	95	23.7	14	3	0.7	5	1.2	20	5.0	61	15.2	21.9	1	9	49	8	30	9			
	6280	245	39.0	22.0	7	1.1	6	0.9	21	3.3	127	20.2	18.0	1	2	50	1	23	5			
im Ganzen	17680	495	28.0	17.4	18	1.0	21	1.2	58	3.3	286	16.2	17.3	1	9	46	3	29	4			
II. oben	4000	81	20.2	22.2	1	0.2	5	1.2	12	3.0	70	17.5	15.1	1	7	60	2	40	2			
	6130	146	23.8	26.7	12	1.9	9	1.4	20	3.3	126	20.6	20.6	2	1	50	4	26	7			
	im Ganzen	10130	227	22.4	25.1	13	1.3	14	1.4	32	3.2	196	19.3	18.5	2	—	54	5	31	5		
III. oben	2100	32	15.2	9.4	3	1.4	2	0.9	5	2.4	28	13.3	17.9	0	9	61	3	50	5			
	5500	138	23.3	22.5	3	0.5	13	2.4	19	3.4	113	20.5	19.3	2	1	53	9	27	8			
	im Ganzen	7600	170	22.4	20.0	6	0.8	15	1.9	24	3.2	141	18.6	18.9	1	9	56	1	32	3		
IV. oben	2500	38	15.2	21.1	1	0.4	0	0.0	7	2.8	39	15.6	18.2	0	9	59	8	41	7			
	4400	117	26.6	31.6	7	1.6	9	2.0	15	3.4	108	24.5	19.6	1	8	50	8	25	4			
	im Ganzen	5850	128	21.9	14.8	6	1.0	6	1.0	14	2.4	76	12.9	15.8	2	1	52	7	31	3		
V. oben	12750	283	22.4	22.6	14	1.1	15	1.2	36	2.8	223	17.4	17.6	1	8	53	5	30	3			
	1500	39	26.0	30.8	3	2.0	0	0	7	4.7	44	29.3	18.2	2	4	52	4	29	7			
	im Ganzen	6700	195	29.1	24.1	12	1.8	7	1.0	24	3.6	153	22.8	19.4	1	5	51	4	25	6		
Innere Stadt	40830	928	22.7	21.5	47	1.2	56	1.4	136	3.3	757	18.5	18.5	2	1	51	7	31	3			
	14030	442	31.5	19.9	16	1.1	16	1.1	38	2.7	242	17.3	16.7	1	4	51	4	25	4			
	Ganze Stadt	54860	1370	24.9	21.0	63	1.15	72	1.3	174	3.2	999	18.2	17.9	1	10	51	4	29	9		





Tabelle III.

## Ergebnisse der über die sanitären Einrichtungen der Stadt Würzburg im Sommer 1889 amtlich gepflogenen Erhebungen.

Districte	Quadratmeterfläche auf den Kopf der Bevölkerung	Zahl der		Zahl der Bewohner	Es treffen Wohnungen auf ein Wohngebäude	Somit treffen Bewohner auf eine Wohnung	Somit treffen auf ein Wohngebäude Bewohner	Zahl der Abtritte	Somit treffen Bewohner auf einen Abtritt	Somit treffen Wohnungen auf einen Abtritt	Eigene Abtritte haben Wohnungen	Gemeinschaftliche Abtritte haben Wohnungen	Ableitung der Abtritte durch				An Kanäle angeschlossen in % der Gebäude	Kanäle		Zahl der Wasserleitungen	Sohin sind Wohngebäude an die städtische Wasserleitung angeschlossen in %	Zahl der Hydranten	Zahl der Laufbrunnen	Zahl der Abtritte mit Closeteinrichtung	Es sind sonach Abtritte mit Closet-Einrichtung in % aller Abtritte	Hausbrunnen	Privatbadezimmer sind vorhanden	Badewannen	Zahl der Wohngebäude, die dem Hochwasser (1845) ausgesetzt sind	Sohin sind Wohngebäude dem Hochwasser ausgesetzt in %	Offene Gussansläufe	Gaseinrichtungen sind vorhanden			Zahl der Keller	Feuchte Keller sind vorhanden	Feuchte Zimmer sind vorhanden	Zahl der	
		Wohngebäude	Wohnungen										Kanäle	Graben	Tonnen	Kanäle u. Gruben		spühlbare	nicht spühlbare													a) zur Beleuchtung	b) zum Gewerbebetrieb	c) zum Kochen				Mistgruben	Janchebehälter
I. oben	46.4	433	1607	6919	3.7	4.3	15.9	1670	4.1	0.9	1607	—	431	2	—	—	99.5	23	4	309	71.4%	46	6	948	56.8	46	77	224	—	0%	13	97	31	1	341	20	18	75	3
I. unten	49.4	225	882	3650	3.9	4.2	16.2	683	5.3	1.3	683	199	201	24	—	—	89.3	14	4	125	55.6%	102	4	331	48.5	26	18	38	148	65.8%	4	38	2	—	190	15	33	40	2
I. aussen	67.0	324	1290	5559	3.9	4.3	17.2	1119	4.9	1.2	1119	171	161	156	3	4	49.69	10	4	149	46.0%	59	5	360	32.2	113	34	82	10	0.3%	11	40	3	3	277	2	25	169	36
Summa I.	53.5	982	3779	16128	3.8	4.3	16.4	3472	4.6	1.1	3409	370	793	182	3	4	80.75	47	12	583	51.2%	207	15	1639	47.2	185	129	344	158	16.1%	28	175	36	4	808	37	76	284	4
II. oben	22.1	251	807	3660	3.2	4.5	14.6	868	4.2	0.9	807	—	243	7	—	1	96.81	15	4	179	71.3%	38	6	379	43.7	30	40	72	—	0%	7	131	10	16	263	13	21	3	—
II. unten	29.7	418	1367	5759	3.3	4.2	13.8	1119	5.1	1.2	1119	248	405	13	—	—	96.9	27	3	227	54.3%	27	7	349	31.2	29	22	101	158	37.8%	8	140	7	3	324	20	37	43	3
Summa II.	25.1	669	2174	9419	3.2	4.3	14.1	1987	4.7	1.1	1926	248	648	20	—	1	96.86	42	7	406	60.7%	65	13	728	36.6	59	62	173	158	23.6%	15	271	17	19	587	33	58	46	3
III. oben	39.3	160	509	2158	3.2	4.2	13.5	498	4.3	1.0	498	11	151	7	2	—	94.38	10	—	86	53.7%	27	3	269	54.0	27	27	58	—	0%	2	21	3	7	161	10	9	34	1
III. unten	20.3	291	1152	5279	3.9	4.6	18.2	888	5.9	1.3	888	264	290	1	—	—	99.65	17	3	165	56.7%	27	7	319	35.9	40	29	67	157	53.9%	—	49	2	2	162	18	18	44	—
Summa III.	25.6	451	1661	7437	3.7	4.5	16.5	1386	5.4	1.2	1386	275	441	8	2	—	97.78	27	3	251	55.6%	54	10	588	42.4	67	56	125	157	34.8%	2	70	5	9	423	28	27	78	1
IV. oben	39.0	181	621	2454	3.4	3.9	13.5	534	4.6	1.2	534	87	175	6	—	—	96.68	11	1	104	57.5%	37	3	193	36.1	22	15	56	6	3.3%	19	27	2	10	170	2	18	22	4
IV. unten	21.4	266	1099	4401	4.1	4.0	16.5	728	6.0	1.5	728	371	255	11	—	—	95.86	12	1	119	44.7%	22	6	176	24.2	49	5	63	119	44.7%	10	33	—	1	220	10	16	38	5
IV. ausserhalb	133.3	429	1297	5845	3.0	4.2	13.6	1326	4.4	0.9	1297	29	246	181	—	2	57.34	3	24	301	70.2%	39	2	640	48.3	115	76	203	55	12.8%	15	41	—	4	362	5	5	59	13
Summa IV.	69.5	876	3017	12700	3.4	4.2	14.5	2588	4.9	1.2	2588	429	676	198	—	2	77.17	26	26	524	59.8%	98	11	1009	38.9	186	96	322	180	20.5%	44	101	2	15	752	17	39	119	22
V. oben	42.3	83	314	1327	3.8	4.2	15.9	226	5.9	1.4	226	88	73	10	—	—	87.95	2	4	48	58.1%	6 (3)	5	43	19.0	11	4	17	24	28.9%	27	36	2	2	109	49	14	18	6
V. unten	26.4	172	733	2779	4.3	3.8	16.0	349	7.9	2.1	349	384	153	19	—	—	88.9	6	6	42	24.4%	12 (2)	5	18	5.2	10	12	9	133	77.3%	14	12	1	—	143	12	34	23	4
V. ausserhalb	133.3	130	358	1738	2.7	4.9	13.4	261	6.6	1.4	261	97	27	101	—	2	20.76	1	4	49	37.7%	14 (7) Brauhaus	2	33	12.6	77	7	17	12	9.2%	9	2	—	—	120	4	7	82	28
Summa V.	67.8	385	1405	5844	3.6	4.2	15.2	836	6.9	1.7	836	569	253	130	—	2	65.70	9	14	139	36.1%	32 (12) Brauhaus	12	94	11.2	98	23	43	169	43.9%	50	50	3	2	372	65	55	123	38
Innere Stadt	32.7	2480	9091	38386	3.7	4.2	15.5	7563	5.1	1.2	7497	1594	2377	100	2	1	95.85	137	30	1404	56.7%	344 (5)	52	3025	39.9	290	249	705	745	30.0%	104	584	60	42	2183	169	218	340	28
Aeusserere Stadt	106.3	883	2945	13142	3.3	4.5	14.8	2706	4.9	1.1	2648	297	434	438	3	8	49.15	14	32	499	56.5%	112 (7)	9	1033	38.2	305	117	302	77	8.7%	35	83	3	7	759	11	37	310	77
Ganze Stadt	49.9	3363	12036	51528	3.6	4.3	15.3	10269	5.0	1.2	10145	1891	2811	538	5	9	83.58	151	62	1503	56.6%	456 (12) Brauhaus	61	4058	39.5	595	366	1007	822	24.4%	139	667	63	49	2942	180	255	650	105



Monatliche Mittel

b) des Standes des Verlethofbrunnens in C über dem O Pegel des Maines

c) Summe der Niederschläge in m m

der Temperatur in o C d) der Luft e) in 1.5 m f) in 3.0 m Tiefe

Geburten g) lebend

Sterbfälle

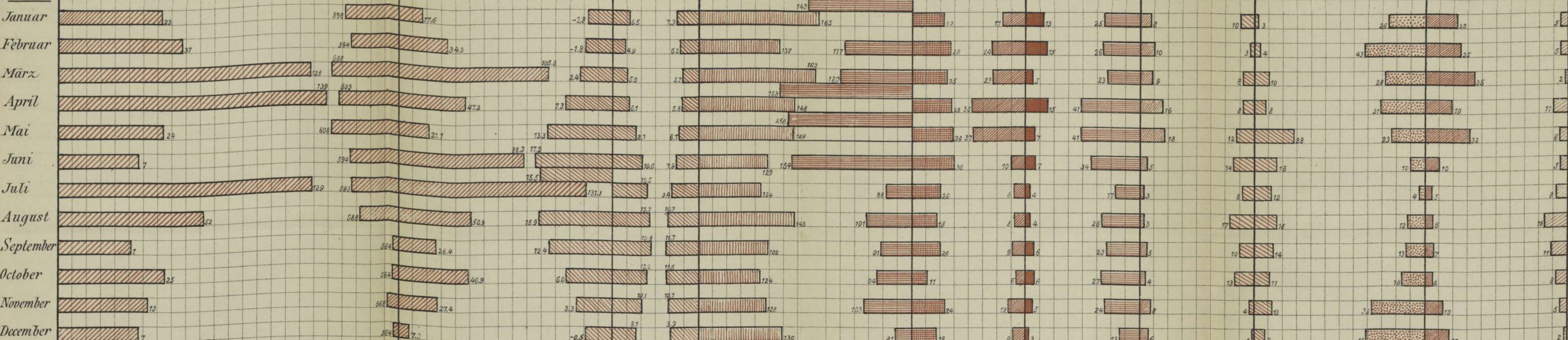
überhaupt

im 1 Lebensjahre

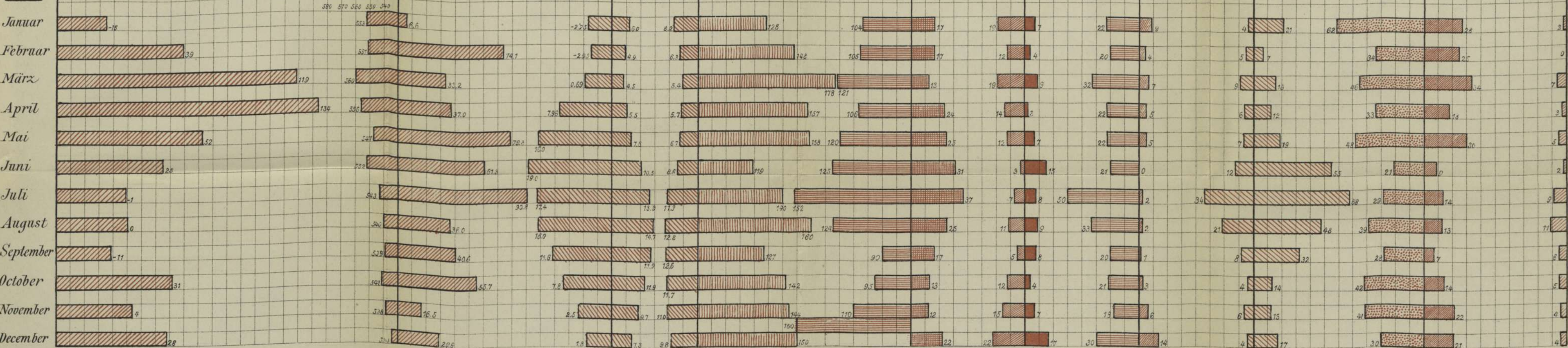
Morbidität einiger der wichtigeren Infektionskrankheiten

1888

a) der Mainpegelstände in c. \*



1889



\* Nach dem früheren Pegelstande, nach dem jetzigen wären 114 c. zu jeder Ziffer zu addiren.

# Stadt Würzburg.

1888.

Nach der Oertlichkeit.

1889.

