

durch Jahrhunderte. Schließlich sollte es eine Zeit fast fanatischen Natur- und Umweltschutzes besonders zu schätzen wissen, daß ihr allem politischen Kräftespiel zum Trotz — oder gerade wegen dessen — hier ein großes Waldstück zur Erholung, zur Entspannung, zur Besin-

nung und zur Freude weitgehend unberührt erhalten ist.

Erstdruck in: Bayerland. Die illustrierte bayerische Monatsschrift. 80 — 1978

Universitätsprofessor em. Dr. Otto Meyer, Neubaustraße 64a, 8700 Würzburg

Hellmuth Fuckner

Aus der Erdgeschichte des Spessarts

1) Einblicke in den Grundgebirgsbau Frankens und dessen Umformung

Die geologische Baustruktur unseres fränkischen Landes wird grundlegend bestimmt vom Unterbau des *kristallinen Grundgebirges*, dem darüber lagernden Schichtengebäude des *sedimentären Deckgebirges* sowie lockeren Auflagerungen und Verhüllungen aus jüngster Zeit.

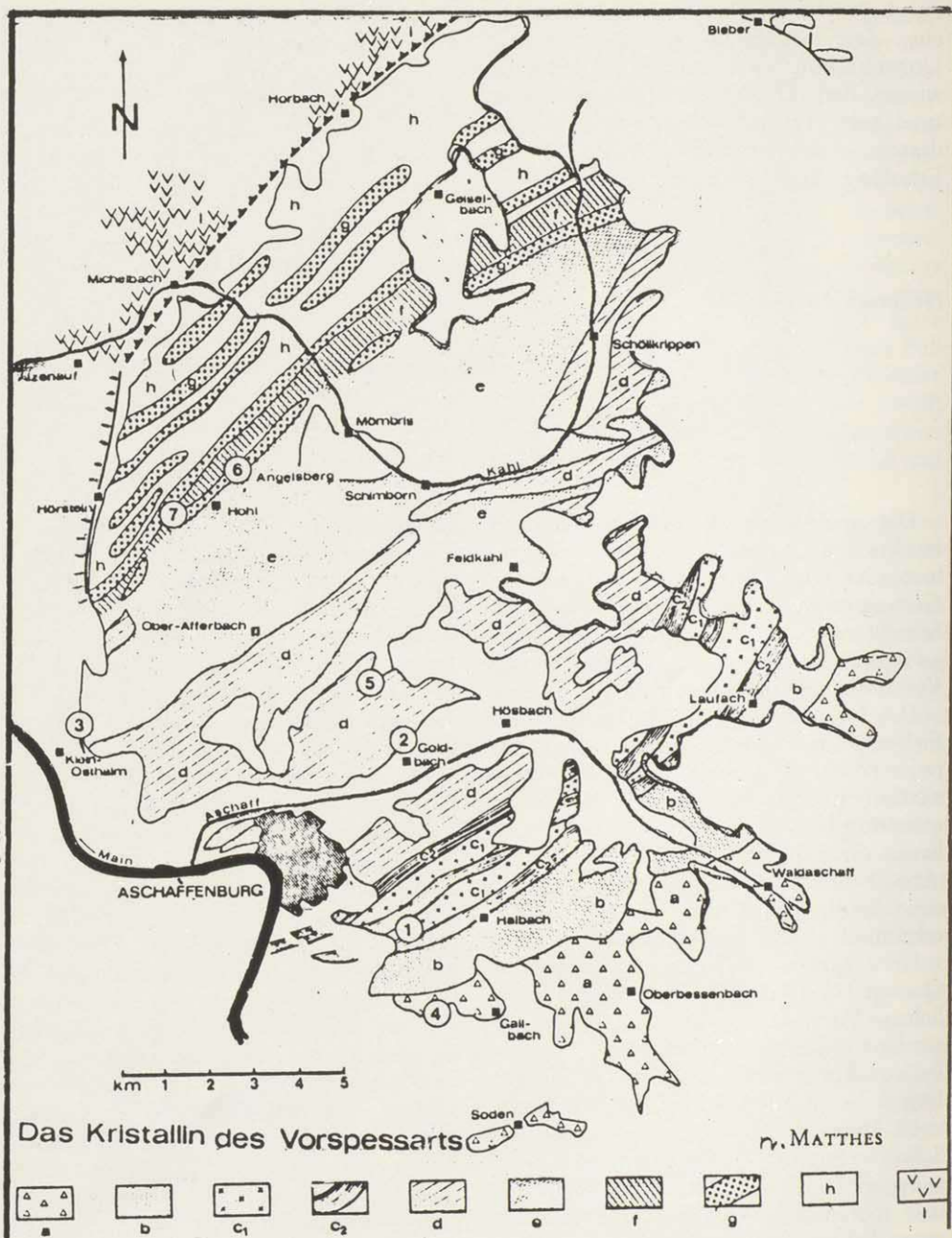
Der *Spessart* ist neben Frankenwald und Fichtelgebirge der einzige Landschaftsraum Frankens, in dem das Grundgebirge weithin unverhüllt zutage tritt. Seine metamorph verfestigten Gesteinsserien bauen die Plattform des *Vorspessarts* auf (Abb. 1). Diese erhebt sich 250-350 hoch mit schroffem Bruchrand im W über die tektonisch abgesunkene Untermainebene.

Die harten, verschuppt gefalteten *Quarzit-Glimmerschiefer* (g + h) des westlichen Vorspessartandes stammen aus sandig-tonigen Meeressedimenten des Paläozoikums vor 500-250 Mio. Jahren. Ihre ursprünglich wohl 800-1000 m mächtigen Lagen wurden später in seitlichem Schub verfaltet, unter hohem Druck auflagernder Gesteine kristallin verfestigt und metamorph umgewandelt. Ähnlich entwickelten sich auch die folgenden Gesteinsserien. Diese schließen sich nach SE mit streifig-körnigen *Paragneisen* (e + f) an, ursprünglich weich-tonig sedimentiert. Wesentlich härter sind die ostwärts folgenden *Orthogneise* = „Rotgneise“ (d), durchmischt mit Muscovit-Biotit — tiefenvul-

kanischer Herkunft. Eine weitere *Glimmerschiefer-Biotitgneis-Serie* (c₁ c₂) und körnig-streifige *Paragneise* (b) entstammen gleichfalls Altmeeren. Unterschiedlicher Herkunft sind ihre Marmor- und Amphibolit-Einlagerungen. Nach SE hin schließt ein breiter *Diorit-Granodiorit-Komplex* (a) das heute anstehende Grundgebirge des Vorspessarts ab.

Im Fallen und Streichen der Gesteinsserien des Vorspessarts wird der geotektonische Bau des *Variskischen Faltengebirges* erkennbar, dessen in ein altes Senkungsfeld Mitteleuropas eingeschwemmte Sedimente am Ende des Erdaltertums bei ca. 600-650° Drucktemperaturen kristallin umgewandelt und mit tiefenvulkanischen Einschüben durchsetzt wurden. Im Rahmen dieses im Karbon aufsteigenden Gebirges entstand in seinem Innenbereich die *Mitteldutsche Schwelle*, mit dem Saar-Selke-Trog an der NW-Flanke und dem den fränkischen Raum zentral querenden Oos-Saale-Trog. Im inneren Bereich des aus Lothringen gegen den Harz streichenden Faltenzuges nahm die *Spessart-Rhön-Schwelle* eine besondere Entwicklung.

Mit ihrem Aufsteigen aus dem paläozoischen Altmeer im Devon/Karbon begann auch schon die Zerstörung durch die außenbürtigen Verwitterungs- und Abtragungskräfte. Dabei entstanden im heiß-



- a) Der Diorit-Granodiorit.
 b) Die körnig-streifige Paragneis-Serie mit Marmor- und Amphibolit-Einschlüssen
 c) Das Glimmerschiefer-Biotitgneis
 1. Biotitgneis („Haibacher Gneis“)
 2. Muscovit-Biotit-Schiefer bis Muscovit-Biotit-Gneis
 d) Zone der „Rotgneises“ — Muscovit-Biotit-Gneis
 e) + f) Zone des Staurolith-führenden Paragneises
 g) + h) Die Quarzit-Glimmerschiefer-Serie
 i) Die amphibolitisch gebänderte Gneissserie

trockenen Wüstenklima der folgenden *Permzeit* (210-180 Mio. Jahre) große Mengen von grobkantigem Fels-Blockschutt. Stürme fegten daraus feinere Sande zu weiten Dünenfeldern zusammen und sammelten den roten Wüstenstaub in Senken; gelegentliche Schichtfluten sich explosiv entladender Gewitter schwemmten größere Konglomerate in die seitlichen Muldentröge der Schwelle. Solche Vorgänge können noch heute in vergleichbaren Teilen subtropischer Wüsten beobachtet werden (Sahara, Australien).

Die auf diese Weise entstandenen Ablagerungen des *Rotliegenden* finden sich oberflächig-anstehend im Spessart nur (noch) an dessen NW-Rande (Abb. 7), 50-100 m mächtig. Als primäres damaliges Abtragungsgebiet erscheint die Scheitelzone der Schwellen Aschaffenburg sedimentfrei, erst nach SE hin schwellen die Ablagerungen bis in den Würzburger Raum auf 800 m an, heute allerdings unter jüngeren Deckschichten verborgen (Abb. 2).

Im Zuge des der Einschrumpfung und der Absenkung des Variskischen Gebirges bildet sich in Mitteleuropa das *Germanische Becken* als weiträumiges Senkungsfeld aus, in das seit dem höheren Perm von N her das *Zechsteinmeer* eindringt. Es erreicht in Franken etwa die Linie Heidelberg-Rothenburg-Kronach. Im breiten fränkischen Küstensaum kommt es fortan zur Ablagerung unterschiedlicher Sedimente, aus deren Ausbildung sich Meeresüberflutungen (Transgressionen) bei sinkender Küste oder/ und nachlassende Flußablagerungen und Meeresrückzüge bei gegenteiligen Vorgängen erkennen lassen (Abb. 3).

Als Grundgebirgs-Zersatz sind die dünnmächtigen Schichten des *Weißliegenden* anzusehen, ausgebleichte feine und gröbere Sandsteine — mit Einschaltungen von Gips und Metallsalzen. Letztere wurden im fauligen Salzwasser aus zerfal-

lenden organischen Sedimenten ausgeschieden. Aufsteigende Grundwässer fällten dort Kupferglanz (CuSO_4), Pyrit (FeSO_4) Bleiglanz (PbS) und silberhaltiges Fahlerz aus; diese bildeten jedoch nur örtlich dünne Erzlagen. Das *Weißliegende* erreicht im NW-Spessart in ehemaligen Strandmulden bis 7,5 m Mächtigkeit.

Stärker mineralisch durchsetzt ist der darüber liegende 0,3-2,0 m mächtige *Kupferletten*. Neben 0,65-1,43% Kupfer finden sich darin meist noch 0,7-1,12% Blei sowie geringe Anteile von Silber (0,005%). Sie wurden als feine Sedimenttrübe in tonigen Absätzen der Flußeinschwemmungen ausgeschieden und entstammen dem Gebirgszersatz.

Anschaulich schildert TRUSHEIM (1964) die daraus erkennbaren Vorgänge: „Das von N kommende Meer hatte sich gleichsam 'eingeschlichen' und Besitz genommen von einer weitgehend ausgeglichenen, schon vorher unter den Grundwasserspiegel und nun allmählich weiter unter den Meeresspiegel abgesunkenen Landoberfläche, die — abgesehen von den Inseln der Schwellenzüge — praktisch kein Relief (mehr) besaß“.

Auf kräftigen Meerwasser-Zustrom über die sinkende Spessart-Rhön-Schwelle deuten die 18-25 m mächtigen grauen *Dolomite* im Nordspessart hin. Ihre örtlich unmittelbare Auflagerung auf den kristallinen Schwellen zeigt an, daß erst zur Zeit ihrer Bildung dort die letzten größeren Unebenheiten des Rumpfrelicfs überdeckt wurden. 2-25 m starke *Brauneisenlager* und Manganerze darinnen stellen örtliche Dolinenausfüllungen späterer Hebung und Verkarstung dar. Geringmächtige schwefel- und salzhaltige Sedimente darüber unterstreichen noch den Randmeercharakter des fränkischen Zechsteinmeeres — mit erdgeschichtlichen Erscheinungen, wie sie sich heute wohl ähnlich am Toten und Kaspischen Meere abspielen.

Abb. 1: Zwischen der westlichen Bruchstufe des Hahnenkammes und der Schichtstufe des Buntsandsteins treten die kristallinen Gesteinsserien weitgehend unverhüllt an die Oberfläche. Ihre bis auf die Wurzeln abgetragenen Zonen ordnen sich in faltigem Kuppelbau von NW nach SE fallend, von SW nach NE streichend an.



Abb. 7: Über die mit lockeren Flußsedimenten aufgefüllte Untermainebene mit Rotliegendeschollen im NE erhebt sich — leicht nach NE abknickend — die Bruchstufe des Vorspessarts. Daran schließt sich die Rumpffläche des kristallinen Vorspessarts an. Die Schichtstufe des unteren Buntsandsteins läßt die formenreiche Auflösungsarbeit der Stirnflüsse erkennen. Diese stehen im Vordringen gegen die Lehnenflüsse oder ostwärtigen Abdachung, die die Stufe des Felsandsteins durchbrechen. Tektonische Brüche haben lediglich im SW des Hinteren Spessarts örtlich stärkere Relief-Bedeutung, bei Bieber und Orb insbesondere durch den Aufschluß von Bodenschätzen.

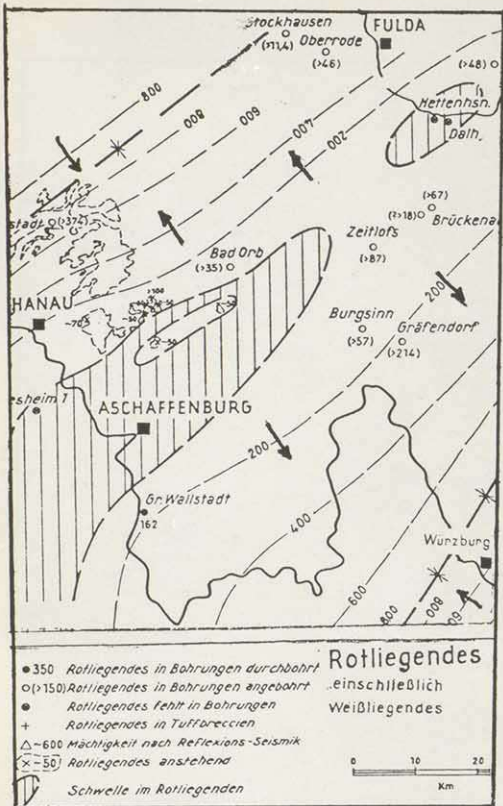


Abb. 2: Als zerfallender Gebirgsrumpf quert die Spessart-Rhön-Schwellen Unterfranken vom Untermain zur Fulda-Werra. Ihre beiden Flankentröge sind über 800 m hoch mit den wüstenhaften Ablagerungen des Rotliegenden aufgefüllt. Im Spessartgebiet stehen diese im NW noch bis hundert Meter mächtig an.

2) Im Fränkischen Buntsandsteinbecken

Mit dem Einbruch des Zechsteinmeeres aus NW-Europa zeichnet sich eine großräumige, nach NW gerichtete Senke in Mitteleuropa ab, das *Germanische Becken*. Zwischen Vindelizischer Schwelle im S, Gallischer Schwelle im W und Böhmischem Hochgebiet im E bildet es eine breite, mit Stillstandsintervallen ständig absinkende Niederung (Abb. 5). In diese werden in der Trias-Jurazeit (185-130 Mio. Jahre) bis über 1800 m mächtige Sedimente und Ergußgesteine abgesetzt.

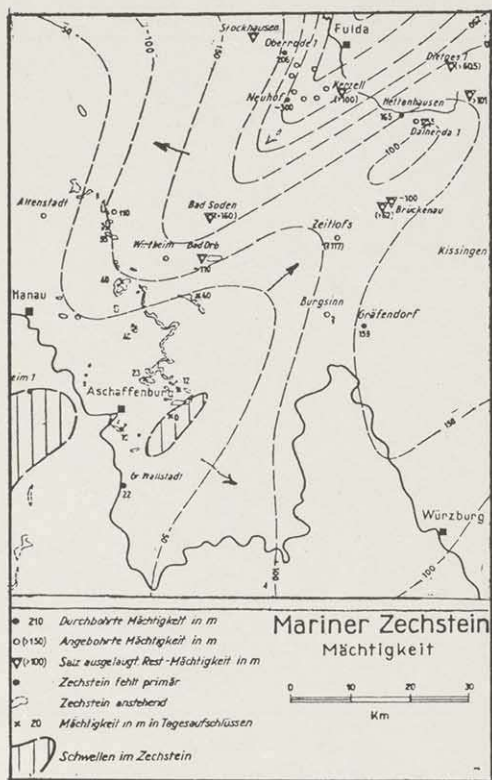


Abb. 3: Mit der Absenkung des Germanischen Beckens im Zechstein gerät der Spessarraum in die Küstenzone eines Flachmeeres, in der fluviatil und randmarin aufgearbeitete Sedimente örtlich 10-100 m stark abgelagert werden.

Davon sind anstehend-oberflächlich jedoch im Spessart nur etwa 450 m erhalten. Sie nehmen das gesamte südöstliche Mainviereck ein, als Schichtenserie des *Buntsandsteins*, vor 185-170 Mio. Jahren abgesetzt (Abb. 4-6).

Zunächst trugen dabei Winde und Wasser feine Lagen erdiger Verwitterungsprodukte von den randlichen Hochgebirgen ein, dunkelrote, örtlich auch grünweiß gefleckte Tone. Diese krümelig zerfallenden *Bröckelschiefer* wechseln mit feinsandigen Schichten, in denen dünne Eisenschwarten und gelblich-eisenschüssige Flecken auftreten („Tigersandstein“). Stellenweise durchsetzen sie die Schiefer

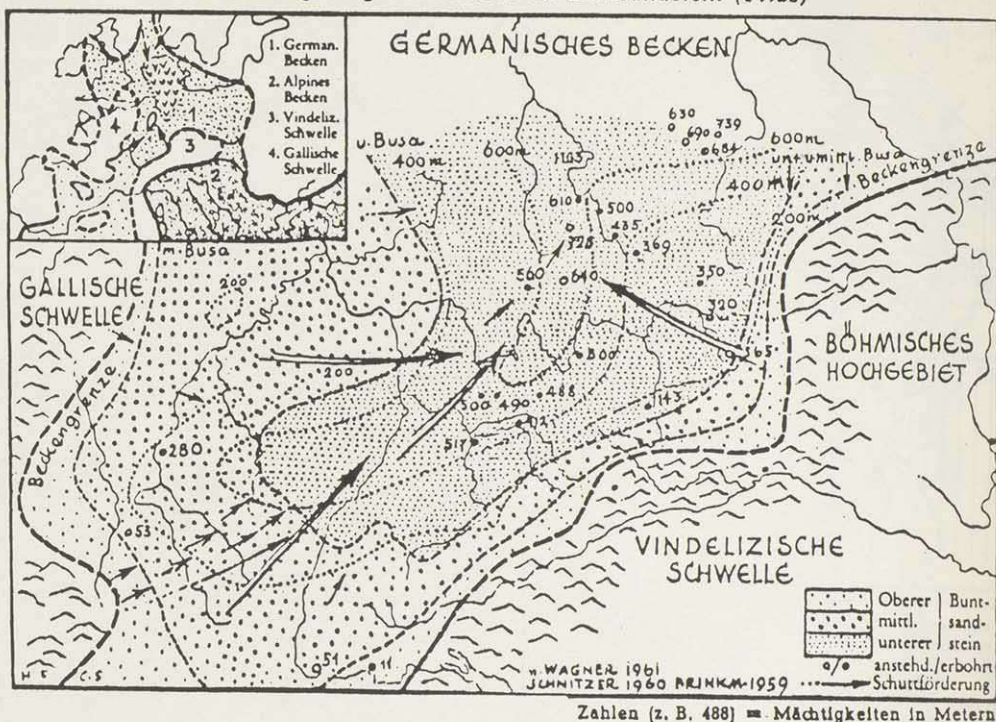


Abb. 5: Im europäisch-mitteuropäischen Rahmen erscheint das Germanische Becken hier als sw-ne orientiertes Senkungsfeld. Sein fränkischer Randbereich erweitert sich während der 15 Mio. Jahre der Buntsandsteinablagerungen ständig. Die unterschiedlichen Einschwemmungen deuten neben verschiedenartiger Gesteinsherkunft auch wechselnde vertikale Veränderungen an.

5-10 m dicke Mergel - Dolomitbänke. Die Schichtenserie schwillt örtlich bis auf 75 m an, setzt aber anderorts aus und deutet damit noch bestehende Unebenheiten des permischen Untergrundes an.

Auf zeitlich ausgeglichene Abtragung und Aufschüttung im sinkenden und sich räumlich ausdehnenden Buntsandsteinbecken (Abb. 5) weisen die überlagernden 250 m mächtigen *Heigenbrücken-Miltenberger Sandsteine* hin. Ihre dicken Bänke werden im oberen Abschnitt von dünnen Tonlagen durchsetzt. Die für sie wie für die folgenden Buntsandsteinschichten charakteristische dunkelrote Färbung stammt von den Beimengungen an Rot-eisen (Hämatit) her, das das Grundmaterial der grauen Quarkörnerchen feinhäutig überzieht. Sie deuten auf die auch in heutigen Wüsten charakteristische Rot-

färbung hin (Laterit, Terra rossa usw.), die dem reichen Eisengehalt unseres Planeten (5%) entstammt. Durch den unteren Miltenberger Sandstein zieht eine grobkörnige Geröllzone, das *Eck'sche Konglomerat*. In den Vogesen finden sich darin noch kopfgroße Gerölle, gegen den Spessart hin sinkt jedoch deren Durchmesser bis auf wenige Millimeter. Gleichzeitig vermindert sich auch die Dicke des Horizontes von 50 m bis auf wenige Zentimeter. Damit zeichnet sich deutlich das Bild einer *Tiefenrinne* mit seitlich einmündenden *Schuttströmen* ab (Abb. 5).

Eine weitere kräftige Senkung von ca. 200 m führte zur Einschüttung des *Hauptbuntsandsteines*, mit grobkörnigen Lagen in unregelmäßig geformten Bänken. Sie wechseln örtlich mit Tonlinsen. Ihre dünnen Geröllhorizonte weisen auf zeit-

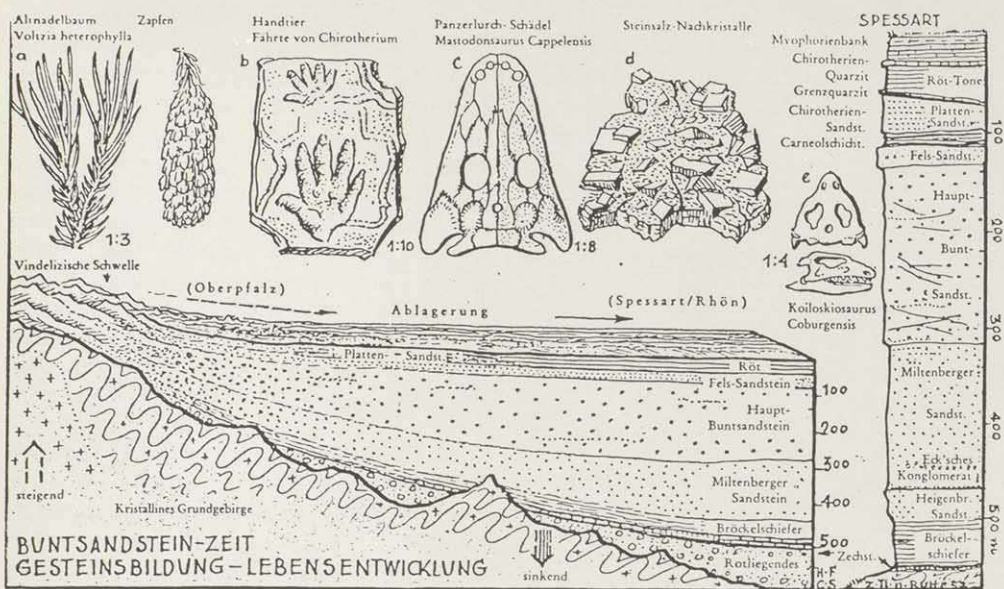


Abb. 6: Die Darstellung der Schichtenfolge zeigt ein idealisiertes Profil, wie es in einem Aufschluß erscheint. Ein Blockrelief stellt die Ausbildung des Buntsandsteinbeckens in einen SE-NW-Schnitt von der ostwärtigen Vindelizischen Schwelle zum Spessart dar. Ausgewählte Vertreter der damaligen Lebewelt sollen neben dem Stand der allgemeinen Lebensfaltung auf die klimatischen Verhältnisse hinweisen: solche mögen gleichfalls aus den Steinsalz-Nachkristallen erschlossen werden. Diese sind auch noch heute charakteristische Wüstenbildungen.

weilig stärkere Abtragungsimpulse hin, schieferige Tonschmitzen auf Wassereinspülung bzw. Windeinwehung (Kreuzschichtung).

Schließlich erlahmte aber die Abtragungskraft von den weitgehend zerstörten Randschwellen her, so daß nur noch 10-20 m feinkörnige rötlich-violette Sandsteinbänke im Becken abgesetzt wurden, der quarzitisch-harte *Felssandstein*. Auch darin bildete sich ein Geröllhorizont im *Hauptkonglomerat* aus. Aufsteigende kalk-, kiesel- und magnesiahaltige Grundwässer schieden Salzkrusten aus. 1-3 m starke blaurote Salztone mit Dolomitknollen bildeten die *Carneolschichten*. Darüber erscheinen leuchtend rotviolette *Röt-Schiefertone*, verzahnt mit feinkörnigen *Plattensandsteinen*, insgesamt etwa 50 m. Auch an ihnen läßt sich ein von Wertheim nach NE gerichteter Schwemmfächer erkennen. Zwischen und über den Bänken schalten sich der gerippte *Grenzsandstein* Chirotheriensandstein und der *Grenz-*

dolomit ein. Mit dünnen, fossilreichen Myophorien-Muschelbänken darüber tritt das *Muschelkalkmeer* seine Herrschaft in Franken an.

Dessen Ablagerungen, wie auch die der jüngeren, mehrere hundert m mächtigen Keuper- und Juradecken, wurden im Spessart später bis auf geringe Reste in tektonisch versenkten Mulden und Vulkanischloten abgetragen.

Der intensive Sandsteinabbau im südlichen Spessart erschloß auch Reste der älteren *Trias-Lebewelt* — trockenheitsangepaßte hartholzige Nadelbäume (Voltzien), farnartige Cycadeen, Schachtelhalme und Bärlappgewächse aus tieferen Senken mit hohem Grundwasserstand (Zchn. a). Bis zu 10 cm groß sind die handförmigen Fährten des Chirotherium (Handtier), eines großen Sauriers, der sich offensichtlich auch aufrecht konnte (Zchn. b). Zusammen mit schwerfälligen Panzerlurchen (Mastodonsaurus, Zchn. c) suchte er wohl auf meeres- und

flußnahen Sandbänken seine Beute. Würfelige Steinsalz-Pseudomorphosen weisen auf Ausblühungen salzhaltiger Lösungen hin, wie sie auch heute in den Hitzewüsten unserer Erde beobachtet werden (Zchng. d.).

Jurameeres steigt das Spessartgebiet wieder auf. Bei seiner wohl weiterhin niedrigen Lage und beträchtlichen Entfernung zur Entwässerungsbasis im Raum des heutigen Alpenvorlandes (Tethysmeer) dürfte die Abtragung im Spessart in den 70 Mio. Jahren der folgenden Kreidezeit nur einen Teil der Deckschichten entfernt haben. Das damals feuchtheiße Klima könnte jedoch zumindest die Jurakalke durch Höhlen- und Dolinenbildung kräftig aufgelöst haben, wie man es an gleichzeitigen Vorgängen am Ostflügel der Fränkischen Alb erkennen kann.



Abb. 4: Die regionalen Mächtigkeitskurven des Buntsandsteins bezeichnen in groben Zügen das eingebnete Rumpfreief Frankens, in dem die Spessart-Rhön-Schwelle mit ihren seitlichen Trögen nur mehr schwach erkennbar ist.

3) Bruch- und Schichtstufen im Spessart

Nach Überdeckung der fränkischen Buntsandstein-Serien mit marinen Absätzen des Muschelkalkes, randfestländischen des Keupers sowie denen des

Mit der *alpiden Gebirgsbildung* seit dem Alttertiär setzt dann erneut eine intensive geologisch-morphologische Umgestaltung des fränkischen Raumes ein. Am Westrand des damals wohl etwa 200-300 m hohen Hügellandes bricht der *Oberrhein-graben* ein und gewinnt über den Leinegraben nach N hin Zugang zum Meer. In den überfluteten Graben werden randlich auch Schollen des w Spessartgebietes einbezogen, die samt ihren Deckschichten staffelförmig absinken. In Gegenbewegung dazu steht das Aufkippen des ostwärts davon anstehenden Schichtengebäudes Frankens, das teilweise tektonisch zerbricht. Es entstehen dabei tiefreichende innere Verbiegungen und Verwerfungen. Im SE-Spessart wird die *Mönchberg-Eschau-Scholle* um 200 m abgesenkt, im Bieber u. Orber-Gebiet erfolgten dagegen örtlich kräftige Aufsattelungen und Verwerfungen (Abb. 13). An tektonischen Spalten dringen örtlich metallische und alkalische Lösungen auf. Sie bilden die Grundlage bergbaulicher Erschließung seit dem Mittelalter. Vereinzelt Basaldurchbrüche treten im NW-Spessart auf.

Mit dem Aufkippen der Odenwald-Spessart-Region verändert sich das alte *Entwässerungssystem* Frankens. Einmal bewirkt die tertiäre Hebung des Alpenraumes und seines nördlichen Vorlandes das allmähliche Erlahmen der Erosionskraft seiner fränkischen Zuflüsse. Diese, neuerlich Tributäre der sich entfaltenden *Donau*, verlieren allmählich an Südgefälle.

Dagegen öffnet sich im NW Frankens mit dem unter den Meeresspiegel absinkenden *Rheingraben* eine kräftigere Erosionsbasis. An ihrem mächtig aufkippenden ostwärtigen Bruchrand entwickelt sich seit dem feuchtheißen Alttertiär ein neues Abtragungsniveau.

Dort beginnen kurze, gefällsreiche Bäche von W her mit der Abtragung der noch vorhandenen Trias-Schichten-Decke bis auf den kristallinen harten Grundgebirgssockel des Vorspessarts. Ihre lockeren Sedimente füllen den NE-Winkel des Rheingrabens allmählich auf; dies bezeugen die Sande, Mergel und Tone des *Mainzer Beckens*, in denen fossile Pflanzen- und Tierreste auch Aufschlüsse über die klimatischen Verhältnisse vermitteln.

Eine querende *WE-Wanderung* durch das mittlere Spessartgebiet läßt dessen seitherige erdgeschichtliche Umformung erkennen (Abb. 1):

Mit klar ausgeprägter *Bruchstufe* steigt im W der kristalline Vorspessart-Rumpf aus der mit jungen Sedimenten aufgefüllten Untermainebene auf. In seine harten Gesteine konnten sich Kahl und Aschaff nur in flachmuldigen Wannen eintiefen und gewinnen erst am 150-200 m hohen Bruchrand des Hahnenkammes schärfere Talprofile. Mit wechselnden NS- und NW-Laufrichtungen pendeln nun die beiden Vorspessartflüsse zwischen ihrer östlichen Wasserscheide und dem Untermain hin und her. Etwa 5-10 km ostwärts erscheint dann die *Stirnstufe* der auflagernden Buntsandsteindecke. In 150 m hohem Aufschwung strebt sie aus den weicheren *Bröckelschiefen* zu den härteren *Heigenbrücken-Miltenberger Sandsteinen* auf.

Überaus eindrucksvoll läßt der *horizontale Verlauf* der westlichen Stirn-Schichtstufe des Spessarts deren Entstehung und gegenwärtige Formung erkennen. Mit tiefen, schmalen Buchten schlitzen die Quellbäche der Kahl und Aschaff die Stufentrauf auf; ihre Talgründe verengen sich versteilend gegen die Quellräume hin

und verbreitern sich zum Vorland. Damit erhellen sie deutlich Wirken und Wege der fluviatilen Abtragungskräfte. Zwischen den Tälern bezeichnen Bergsporne, Halbzugen- und Zeugenberge die seitlichen Wasserscheiden und Erosionsfronten, so auf der Kahl-Aschaff-Wasserscheide mit dem Kloster-, Gräfen- und Schafberg. Tektonisch versenkt erscheinen dagegen teilweise die Meerholzer Berge im NW, die sich damit auch der Abtragung entziehen konnten. Mit dem Vorrücken der *Wasserscheide* zu den ostwärts strebenden Quellbächen der Lohr und Hafenlohr aufgrund höherer Niederschläge und größeren Gefälles von Kahl und Aschaff entwickelten sich niedrige Talübergänge, wie der bei Hain zwischen Aschaff und Lohr.

Im Abstand von 8-10 km ostwärts der Stirnstufe bildet der *Felssandstein* eine weitere, ca. 100 m hohe *Schichtstufe*, in deren harten, quarzitischen Blöcken örtlich Fels- und Höhlenbildungen auftreten. Beginnend mit dem Kersberg n Miltenberg (511 m), erreicht die Firstlinie des Hochspessarts im Rücken des Breitsol-Geyersberges mit 585 m ihre größte Höhe, um nach N mächtig zum Hermannskopf (567 m) und Orber Reisig (540 m) abzusinken. Die ostwärtigen Abdachungsflüsse entspringen westlich dieser Firstlinie, die sie auf ihrem Lauf nach E in engen Schluchttälern durchbrechen.

Weiter nach E und SE hin konnten sich auf der kräftig absinkenden Spessartscholle die weichen *Röttone* nur mehr in tieferen Lagen und mit der tektonisch versenkten Mönchberg-Eschau-Scholle inselkettenartig erhalten. Sie schließen sich erst jenseits des Maines vor der Wellenkalkstufe breitflächiger zusammen, desgleichen im abgesunkenen Wertheimer Winkel.

So zeigt das Spessartrelief bereits bei grobem Überblick in eindrucksvoller Weise das Mit- und Gegeneinander aufbauender und zerstörender Naturkräfte innenbürtig-tektonischer und außenbürtig errodierend-sedimentierender Art.

4) Probleme um die Flußgeschichte des Spessart-Maines

Unter den mehrfachen Laufänderungen des Maines erscheint das *Spessart-Main-Viereck* mit seinen drei fast rechtwinkligen Knicken als besonders auffallend. Anstatt von Gemünden-Langenprozelten an seiner bisherigen Laufrichtung folgend — „geradewegs“ rheinwärts nach W zu fließen, biegt der Main — eher dem Weg der Fränkischen Saale folgend — zunächst nach S ab. Erst mit der engen Urphar-Schlinge schlägt er wieder die westliche Richtung ein, um bei Miltenberg endlich mit weitem Bogen sich nach NW dem Rheine zuzuwenden. Aber nicht nur die horizontale Ausbildung des Untermain-Flußnetzes, sondern auch die *vertikale Ausprägung seiner Talformen* vermittelt aufschlußreiche Einblicke in die erdgeschichtliche Entwicklung unserer fränkischen Fluß- und Talsysteme. Sie haben seit der Landwerdung Frankens vor ca. 150 Mio. Jahren dessen vielgestaltige Relief-Ausformung im Kräftespiel der innen und außenbürtigen Einwirkung bestimmt.

Die über 30 vorliegenden Teil-Forschungen zur *Flußgeschichte des Maines* und seiner Nebenflüsse — insbesondere die von HENKE 1919, WAGNER 1922, SCHREPFER 1924, WELTE 1930/31, BÜDEL 1957, RUTTE 1961 — faßte KÖRBER 1962 kartographisch zusammen. Aber auch sie bedürfen noch mancher Ergänzung und Korrektur, insbesondere hinsichtlich der zeitlichen Entwicklung des Mainsystems.

Seit dem Auftauchen des fränkischen Landes aus dem Jurameer wird dessen oberflächige Landformung von den sich darauf entwickelnden Flußnetzen ausgezeichnet. Ihre Laufrichtungen und Talbildungen, Terrassenbänder mit ihren Schotter- und Tonlagen, ferner Gefällsterminanten sowie Fossilien spiegeln vielschichtige tektonische und klimatische Einwirkungen wider. Allerdings wurden die älteren Relief-Bildungen vielerorts durch jüngere Einwirkungen bereits zerstört, überdeckt oder umgeformt, daher lassen

sich erst seit dem ausgehenden Tertiär (vor etwa 1 Mio. Jahren) genauere Vorgänge erkennen. Bis dahin hatte sich — entsprechend der nach S/SE gerichteten Abdrückung Süddeutschlands — ein dorthin ins Voralpengebiet entwässerndes Flußsystem ausgerichtet. Ihm folgen noch heute Wörnitz und Altmühl sowie weiter ostwärts das Naabsystem der Oberpfalz. Auch die Quellbäche der Regnitz (Rezat, obere Pegnitz, Wiesent u. a.), ja, selbst der Mainlauf weisen streckenweise eher donau- als rheinwärts.

Mit dem tertiären *Einbruch des Rheingrabens* entstand im NW unseres Landes eine neue Erosionsbasis, die seit dem Aufsteigen des Alpenvorlandes um mehrere hundert Meter bald größere Bedeutung gewann. Der Einbruch des Rheingrabens war begleitet von vulkanischen Deckenergüssen in Vogelsberg und Rhön, welche die damals dort oberflächlich anstehenden Schichten überlagernd konservierten. Daraus, wie aus basaltischen Schlotfüllungen im Vor-Spessart läßt sich erkennen, daß vor ca. 30-50 Mio. Jahren das nordwestliche Franken noch — zumindest auf größere Flächen hin — eine Muschelkalk-Keuperdecke mit jurassischen Resten trug.

Aufgrund der kräftigen tertiären Heraushebung des Spessartgebietes entwickelte sich an seiner Westflanke ein *rheinwärts gerichtetes Flußnetz*. Dort begannen Kinzig, Kahl und Aschaff alsbald mit der Abtragung des Deckgebirges und füllten damit die Untermainebene auf. An der tektonisch zerrütteten Zone zwischen Odenwald und Spessart aber entstand der *Ur-Main*, zunächst als kurzer Wasserlauf. In rückwärts schreitender Erosion grub er sich nach E ein, eroberte bald am Odenwaldrand die vordem nach S orientierten Flankenbäche Mömling, Mud und Erfa sowie Aschaff und Elsaue aus dem Spessartgebiet.

Weiter nach E — über eine ältere Einsenkung — vordringend, fiel er der *Ur-Tauber* in die Flanke. Damit gewann er auch deren Spessart-Zuflüsse Lohr und

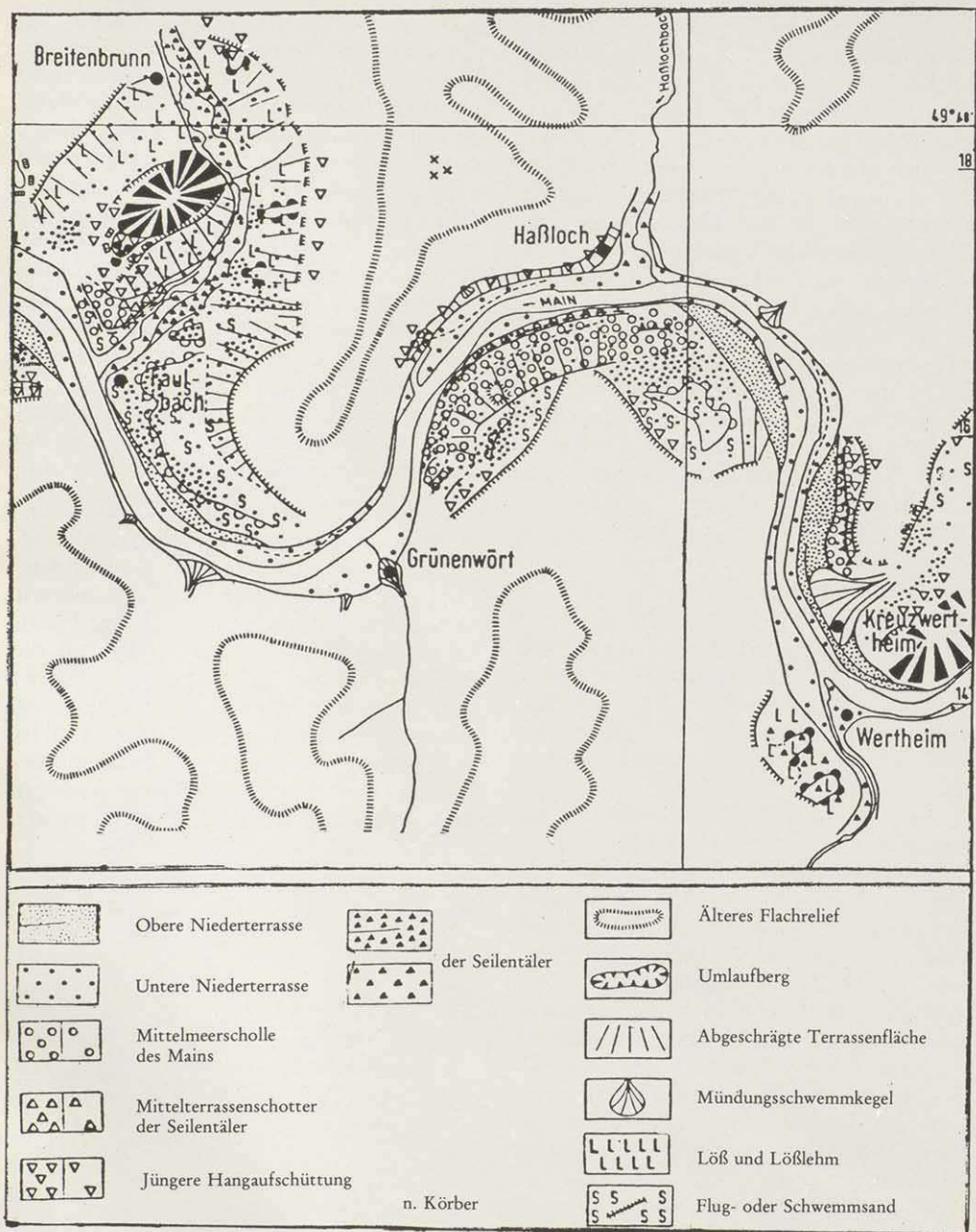


Abb. 9: Das Maintal zwischen Kreuzwertheim und Faulbach läßt besonders eindrucksvoll die jüngere Entwicklung der Maintalformung erkennen: Die Niederterrassen des Haupt- und Nebentales, die Mittelterrassenschotter, Umlaufberge, Schwemmfächer der Nebenbäche sowie Sand- und Lößauflagerungen.

Hafenlohr, kehrte die Tauber selbst aus ihrer bisherigen Laufrichtung um und eroberte im Nschließlich Sinn und Fränkische Saale. Deutlicher als solche linearen Richtungsentfaltungen eines Flußnetzes lassen seine *Terrassensysteme* dessen historische Entwicklung erkennen. Fluviale Aufschüttungen und Umformungen der Schotter, seitliche Verlegungen des Flußlaufes mit der Ausbildung von Prall- und Gleithängen, Sporn-, Umlauf- und Durchbruchbergen, Schwemmfächer und Stufenmündungen der Nebenflüsse, vor allem aber das Schottermaterial im Hinblick auf Gesteinsarten, Zusammensetzung und Korngröße sowie Pflanzen- und Tierreste darinnen liefern dabei wichtige Unterlagen.

KÖRBER (1962) hat unter Benutzung der älteren Forschung 11 Terrassen an den zwischen Odenwald und Spessart bis 300 m aufsteigenden Talflanken des Maines ausgegliedert. Für deren zeitliche Datierung ist das Auftreten blaugrau-weißgäaderter harter *Kieselschiefer* (Lydite) in Schotterlagen 90-120 m über dem heutigen Mainniveau von besonderer Bedeutung.

Sie stammen nämlich mit den beigemengten Quarziten und Grauwacken aus dem *Frankenwald* und weisen damit auf die Eroberung des Obermainsystems durch den Ur-Main hin. Diese aber erfolgte nach anderweitigen Zeugnissen vor ca. 1 Mio. Jahren, als der sich rückwärts nach E eintiefende Main nach Überwindung der Haßberg-Steigerwaldschanke den Obermain gewann. Die Lydite finden sich auch auf älteren Terrassen der Rednitz-Alt-mühl und stützen damit die Annahme der älteren Tauber-Süd-Entwässerung.

Von Bedeutung für die Aufhellung der seitherigen Spessart-Main-Geschichte ist der 4 fache Wechsel von *Eiszeiten* und *Zwischeneiszeiten*. Dabei lösten sich nämlich kaltzeitliche Aufschotterung aufgrund intensiver Frostverwitterung mit Bodenfließen und Eisdrift herabstürzender Blöcke ab mit kräftigem Abtransport der Schotter in warm-regenreichen Zwischen-

eiszeiten. Diese Vorgänge lassen bei Trennfurt 5 Terrassenstufen erkennen. Die älteren (untere Übergangsterrasse und untere Hauptterrasse 57-72 m über Mainniveau) sind jedoch bereits „verwaschen“, z. T. abgerutscht, sowie örtlich mit Flugsand und Löß überdeckt. An der A-Terrasse (34-45 m) ist zu erkennen, daß sich der Main zur Zeit ihrer Bildung (Günz-Mindel) zumindest bereits auf das gegenwärtige Niveau eingetieft hatte. Die *obere Mittelterrasse* 17-22 m (Mindel-Riß) ist dort teilweise in die älteren Schotter eingetieft, die *obere Niederterrasse* 8-11 m (Würm) erscheint hier seitlich verlagert und weist auf seitheriges Einschneiden des Mains in die anstehenden Schichten hin.

Zwischen Kreuzwertheim und Großwallstadt konnte auch die *horizontale Entwicklung der Mainterrassen* genauer kartiert werden. Dort hat sich der Main mit seinen Nebenbächen in das „ältere Flachrelief“ breitflächig-gestuft bisher an die 300 m eingetieft. Die älteren Terrassen sind jedoch nur noch in bescheidenen Resten erkennbar, ihr Schottermaterial ist weitgehend verschwemmt. Dagegen begleiten *Obere und Untere Niederterrasse* in engem Band den Mainlauf — an den

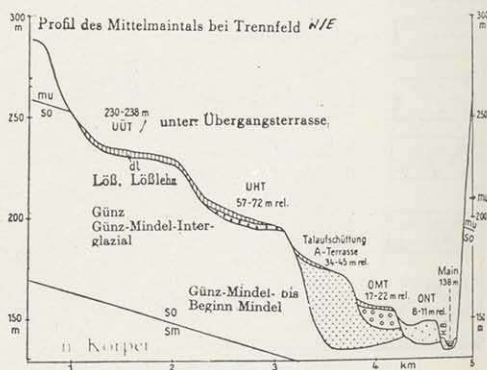


Abb. 8: In den weichen Rötschichten der Ostspessartflanke konnte sich der Main tiefenmäßig und seitwärts kräftig eingraben. Seine glazialen Terrassen zeigen nur für die jüngeren Abschnitte noch vollständigen Schotterbestand, die älteren sind verwaschen und mit Löß und Lößlehm überdeckt.

Gleithängen sich ausbreitend, an den Prallhängen dagegen meist nur angedeutet. In höheren Lagen finden sich auch noch Reste von Mittelterrassen-Schottern. Rainberg bei Kreuzwertheim und Grohberg bei Faulbach stellen *Umlaufberge* des Maines dar. An letzterem benutzt der Faulbach ein Stück des alten Mainlaufes. Ein Umlaufberg hat sich auch bei Lohr entwickelt (Romberg).

Am dramatischsten aber läßt sich die Flußarbeit des Maines an der 5 km langen *Spornschlinge von Urphar* erkennen. Dort hat sich an der nur mehr 350 m breiten

Halsenge bereits eine leichte Einsattelung gebildet; ähnlich der Heckenkopf bei Faulbach. Örtlich wurde die Mainlauf-formation wohl auch durch junge Krustenbewegungen beeinflusst. In der Untermainebene verbreitern sich die Flußterrassen kräftig gegen den Odenwald hin, insbesondere die Mittelterrasse. Gegenwärtig hat der Main anscheinend seine untere Schottersohle noch nicht überall wieder erreicht (Abb. 8).

Prof. Dr. Hellmuth Fuckner, A-6473 Weins-Bichl, Tirol, Österreich.

Hellmuth Fuckner

Bergbau und Metallgewerbe im Spessart

Wie Fichtelgebirge, Frankenwald und Fränkische Alb, war auch der Spessart zeitweise Standort eines örtlich beachtlichen Montangewerbes. Seine Grundlagen bildeten Bodenschätze unterschiedlicher Art und Entstehung sowie der Reichtum an Wald und Wasserwegen.

1) Vorkommen, Bildungsweise und Lagerung

(1) *Eisenerze* treten — häufig mit *Mangan-gehalt* — an tektonischen Brüchen und Spalten des Grundgebirges im Vorspessart auf. Dort stiegen sie thermal aus großen Tiefen auf und vererzten mit anderen Beimengungen manche Verwerfungs-ränder nachhaltig. *Roteisenerz* (Hämatit) wurde bei Mömbris, nw Straßbessenbach 0,5 m lagermächtig erschlossen. Bei Laufach-Hain fanden sich brekziös 0,3-0,4 m Roteisen und Eisenglanz. In Zechstein-Dolomitmulden erreichen *Brauneisenerzlager* jedoch 20-30 m Mächtigkeit mit bis zu 36% Metallgehalt — als Dolinenfüllung bei Bieber-Lochborn. Sie wurden seinerzeit beim Eintreten eisenhaltiger Wässer in Kalkschichten ausgefällt, den Oberpfälzer Vorkommen am Ostrand der Fränkischen Alb vergleichbar. Bei Eichenberg erreichen diese räumlich beschränkten Vorkommen 1,4-3,3 m

Stärke mit 14,7% Eisen- und 4,3% Mangan-gehalt. Auch im Bröckelschiefersaum des Spessarts treten Ausfällungen eisenhaltiger Wässer auf — 0,2-0,5 m stark, mit 15-21% Metallgehalt (Eisensandsteinbank). Ähnlich wie diese, bilden sich noch gegenwärtig kolloide *Raseneisenerze* als tiefbrauner, erdiger Mulm in 0,5-2,0 m starken Bänken (Abb. 1).

(2) *Kupferletten*, marin-küstennahe Absätze des Zechsteinmeeres, erreichen meist nur 0,25-0,50 m Flözstärke. Sie enthalten durchschnittlich 0,13-1,43% Kupfer, 0,33-1,20% Blei und 0,007% Silber, abbauwürdig insbesondere bei Omersbach-Geiselbach-Huckelheim am Stufenfuße des nw Spessarts. Sporadisch treten im Grundgebirge auch Kupferkarbonate und -sulfide auf (Straßbessenbach, Sommerkahl). An gering-mächtige Gangspalten gebunden sind Vererzungen von Kobalt, Wis-muth und Nickel um Bieber (Abb. 2).

(3) Auf Störungsspalten im Vorspessart bei Oberbessenbach und Sailauf sowie im