

# Geologische Aufnahme-Ergebnisse zwischen Auerbach und Pegnitz.

Von B. von Freyberg.

In den Jahren 1937 und 1938 wurde vom Verfasser das Gebiet zwischen Auerbach und Pegnitz geologisch kartiert. Die Aufnahmen werden nach Westen noch weiter fortgesetzt werden. Aber einige Ergebnisse dürften schon jetzt von allgemeinerem Interesse sein. Die beigegebene Kartenskizze (Abb. 1) mag bis zur Ausarbeitung der Aufnahme einer vorläufigen Übersicht dienen.

## 1. Zur Stratigraphie.

Mit der Stratigraphie des Doggersandsteins, die lange vernachlässigt worden war, hatte sich erstmalig E. Schmidill eingehend beschäftigt. Seine Gliederung wurde meinen Aufnahmen und denen meiner Mitarbeiter (von denen K. Felsler den Lindenhardt und H. Steinlein den Kitschenrain kartierten) zugrunde gelegt und erwies sich als geeignet für die Ausscheidung verschiedener Leithorizonte. Über dieses Gebiet hinaus erwiesen sich die Flözhorizonte auch bezüglich der Stratigraphie als besonders wichtig. In der mittleren und südlichen Frankenalb war es mir möglich, sechs bis sieben stratigraphisch brauchbare Flözhorizonte zu unterscheiden, die zwar nicht sämtlich überall vorhanden sind, deren Lage aber zu einer Parallelisierung verwendet werden kann. Daß es darüber hinaus weitere, aber sehr unbeständige Flözchen gibt, ist auch dem flüchtigen Kenner des Doggersandsteins bekannt. Von besonderem Interesse waren die entstehungsgeschichtlichen Fragen. Es bestand bisher Unklarheit über die primäre Fazies des Doggersandsteins. Am Ausgehenden baut er sich im wesentlichen aus hellgelben bis gelbbraunen Sandsteinen auf, denen außer Tonen Kalksandsteinbänke, ferner sog. Limonitsandsteinbänke

und die roten Flözhorizonte eingeschaltet sind. Viel mannigfaltiger sind die Profile des frischen, unveränderten Doggersandsteins, die auch in zahlreichen Bohrkernen studiert werden konnten. Von den vielseitigen Toneinlagerungen derselben sehe ich hier ab. Der am Ausgehenden so einheitlich aussehende Sandstein verdankt diese Einheitlichkeit in der Hauptsache der braunen Farbe, die eine Folge der Oxydation ist. Unter der verschiedenen Fazies des frischen Gesteins fehlt diese Farbe völlig. Es treten auf: Hellgrauer bis weißer Sandstein, ein grüner für bestimmte Horizonte leitender Sandstein, sowie andere untergeordnete Typen, die in einer späteren Veröffentlichung behandelt werden sollen. Der wichtigste Typ ist jedoch ein grauer, im feuchten Zustand vielfach schwarzer, toniger Sandstein, der ganz erfüllt und durchwühlt ist von Grabgängen im Sediment lebender Tiere und den ich als Grabgangfazies bezeichne. Diese Fazies stellt die hauptsächlichste und wesentlichste Fazies des Doggersandsteins dar und läßt einen außerordentlichen Individuenreichtum an Organismen vermuten, obgleich auch in der frischen Fazies nur wenige Fossilbänke vorkommen. Die Grabgangfazies hat einen Gehalt an Schwefeleisen, der ausreicht, um am Ausgehenden die braune Oxydationsfarbe hervorzurufen. Die Kalksandsteinbänke treten im frischen Profil (genau wie am Ausgehenden) als untergeordnete Zwischenlagen auf. Der Doggersandstein war also nicht, wie zum Teil angenommen wurde, ein Kalksandstein (wogegen auch andere Erwägungen sprechen würden). — Sehr viele Sandsteine führen Eisenooide eingesprengt. Auch Erzgeröllchen können manche Horizonte enthalten.

Wenn so zwischen dem frischen und dem austreichenden Doggersandstein ein schroffer Farbunterschied besteht, der das braune Ausgehende sofort als Produkt der vom heutigen Relief abhängigen terrestrischen Verwitterungseinflüsse erkennen läßt, sind (wenn hier von einigen, besonders erklärbaren Ausnahmen abgesehen wird) die Flözhorizonte in allen, auch in den völlig frischen Profilen rot gefärbt. Ihre Farbe erweist sich somit als für die Flözhorizonte primär. Im Flözhorizont finden sich folgende Erztypen: 1. Erze, die reich an roten Eisenoiden sind und außerdem rotes Eisenerz-Bindemittel besitzen (oidische Fazies). 2. Erze, die arm an Ooiden sind, aber rotes Eisenerz-Bindemittel führen und in fast oder praktisch ganz ooidfreie rote Sand-

steine übergehen (sandige Fazies). 3. Erze, die reich sind an roten Eisenerzgeröllchen, die kaum mehr als 0,5 cm im Durchmesser erreichen, außerdem rotes Eisenerz-Bindemittel führen und wechselnden Ooidgehalt aufweisen können (Trümmererzfazies). Diese Fazies ist untergeordnet. Die drei Erztypen sind nicht scharf voneinander getrennt, sondern durch Übergänge verbunden. An vielen Stellen läßt sich im Flözhorizont rasche Sedimentation und ein natürlicher Aufbereitungsvorgang nachweisen, der bei starkem Ooidanteil in den guten Lagerstättenteilen so weit durchgeführt sein kann, daß einigermaßen gleichmäßig aussehende Flözteile entstanden. Auch die praktisch ooidfreien Flöze können bei gleichmäßig verteiltem oder farbkünftigem Bindemittel ein gleichmäßiges Aussehen bekommen. In den schlechten Lagerstättenteilen beobachtet man jedoch meist vielerlei Aufbereitungsvorgänge, Schräg- und Kreuzschichtung, Wechsellagerung und rhythmische Folge von ooidarmen und ooidreichen Lagen, diagonal durchsetzende taube Sandstein- und Tonmittel, Erzfahnen, die sich mit armen Sandsteinen verzahnen; und das alles in großer Regellosigkeit, in von Ort zu Ort wechselnden Spezialprofilen. Somit ist das Maß der Aufbereitung durch das bewegte Wasser, welches die Trennung der Erzooide (und in einem mengenmäßig nicht sehr ins Gewicht fallenden Umfang auch der Erzgeröllchen) vom Sand vornahm, wesentlich für den Wert einer Lagerstätte. Die Lagerstätten sind also gebildet in Perioden negativen Sedimentgefälles. Ereignisse, die solche Perioden bedingen, brauchen sich (wie an anderer Stelle näher zu begründen sein wird) nicht auf der ganzen Fläche des Sedimentationsraumes einheitlich und sichtbar abzubilden; wo sie sich aber durch Aufbereitungsvorgänge sichtbar machen, handelt es sich um gleichzeitige Vorgänge. Das erlaubt uns die Parallelisierung von Flözen.

Woher kommen die Flözinhalte?

Der Erzinhalt der Flöze ist eine Folge der Umlagerung. Wir haben drei Komponenten zu unterscheiden: Ooide, Bindemittel, Erzgeröllchen. Die Ooide sind im Doggermeer gebildet. Ob die ooidführenden Sandsteine schon als primäre Muttergesteine der Flöze in Frage kommen, wird noch eingehend geprüft werden. Zu den sekundären Muttergesteinen gehören sie mindestens. Sicher ist, daß die Ooidanreicherungen der Flöze

als mechanische Konzentrate angesprochen werden müssen. Das zeigt der streifige Wechsel von ooidreichen und ooidarmen (in schlechten Flözen von ooidführenden und fast oder ganz ooidfreien) Lagen. Die Ooide liegen im Flöz nicht auf primärer Lagerstätte. Die primär-ooidführenden Gesteine müssen ooidärmer sein. Auch das Bindemittel ist ein Produkt der Umlagerung. Bei der Aufarbeitung älterer Sedimente in den Perioden negativen Sedimentgefälles (über diesen Begriff vgl. v. Freyberg 1930) mußten die leicht zersetzlichen Mineralien zerstört werden. Der Schwefeleisengehalt der Grabgangfazies mußte z. B. oxydiert werden, aber im Meerwasser dabei ein rotes Produkt liefern und kein braunes (wie unter dem Einfluß der heutigen Tagewässer). Die Perioden negativen Sedimentgefälles wird man wohl mit Krustenbewegungen in Verbindung bringen, und man könnte in sie auch eine stärkere Fe-Zufuhr vom Land verlegen; ob eine solche Annahme nötig ist, werden erst unsere weiteren Laboratoriumsuntersuchungen zeigen.

Auch die Erzgeröllchen schließlich können ihrem ganzen Auftreten nach nicht vom Festland stammen; höchstens für die randnahen Konzentrationen käme das in Frage. Auch sie müssen bei der Aufarbeitung vorher gebildeter Sedimente des Doggers  $\beta$  entstanden sein; und zwar muß es sich um ein primäres Erz handeln, welches nur in kleine Geröllchen zerfallen kann. Bei der Suche nach ihrem Muttergestein fand sich nur ein Sediment, welches mit den Geröllchen verglichen werden kann: Das sind bis daumenstarke, dem Dogger  $\beta$  primär zwischengeschaltete, meist kaum einen Meter oder weniger durchhaltende Lagen, welche die gleiche für das bloße Auge dichte Beschaffenheit haben wie die Erzgerölle, unter dem Einfluß der Verwitterung gelb oder braun werden, aber beim Erhitzen die dunkelrote Farbe der Erzgerölle bekommen und nicht mit den „Limonit-Schwarten“ verwechselt werden dürfen, die sich auf den ersten Blick unterscheiden lassen und sekundärer Entstehung sind. Diese primären dichten Sedimente zeigen im Querschnitt ein Bild, wie es schlammgefüllte Pfützen zeigen würden. Aber sie besitzen einen hohen Eisengehalt. Tabelle 1 zeigt Analysen, die meine Assistentin Dr. Paula Schneiderhöhn anfertigte. Diese Analysen legen die Abstammung der Erzgerölle von den dichten Erzbänken nahe. Besonders das primäre Sediment von der Sulzbürg

Tabelle 1

	Dichte Erzbänkchen		Erzgerölle
	Sulzbürg	Schurf I Osternohe	Hauptflöz NW. Osternohe
SiO <sub>2</sub>	15,13	30,64	19,46
TiO <sub>2</sub>	0,31	0,50	0,35
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ger. Sp.	ger. Sp.	ger. Sp.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,20	16,08	4,89
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	60,33	33,64	61,91
FeO	1,53	0,25	0,76
MnO	0,06	0,17	0,30
CaO	1,76	2,93	0,76
MgO	1,07	2,76	0,66
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,49	0,76	0,37
S	0,30	0,03	0,01
H <sub>2</sub> O — 100	0,83	2,48	0,83
H <sub>2</sub> O + 100	10,34	10,13	9,91
CO <sub>2</sub>	0,00	0,00	0,00
As	Sp.	Sp.	Sp.
	100,75	100,37	100,31
Korrekt. f. S.	— 0,15	— 0,02	— 0,01
Summe	100,60	100,35	100,30

und die Erzgeröllchen aus dem Hauptflöz von Osternohe zeigen eine vorzügliche Übereinstimmung. Die dichten Erzbänkchen finden sich in verschiedenen Horizonten des Doggersandsteins; zuweilen auch in oolithischen Flözlagen. Eine weitere Erörterung dieser Frage soll jedoch zurückgestellt werden, bis noch mehr Analysenresultate vorliegen. —

Auch die Stratigraphie des Malm s mußte verfeinert werden, da nur so die Tektonik klar erfaßt werden konnte. Der Malm tritt in geschichteter und in massiger Fazies auf, wobei die geschichtete Fazies im Bereich von Pegnitz-Hainbronn am weitesten im Profil aufwärts steigt, von dort nach NW und SO aber mehr und mehr durch Massenkalk ersetzt wird.

Die geschichtete Fazies besteht aus den üblichen, in ihrer Mächtigkeit wechselnden Kalkbänken, die durch dünne Mergelbestege getrennt und nur in den bekannten Horizonten des  $\alpha$  und  $\gamma$  teilweise durch Mergel ersetzt werden. Die Mächtigkeit der Kalkbänke wechselt im Profil. Da die Fossilführung zu

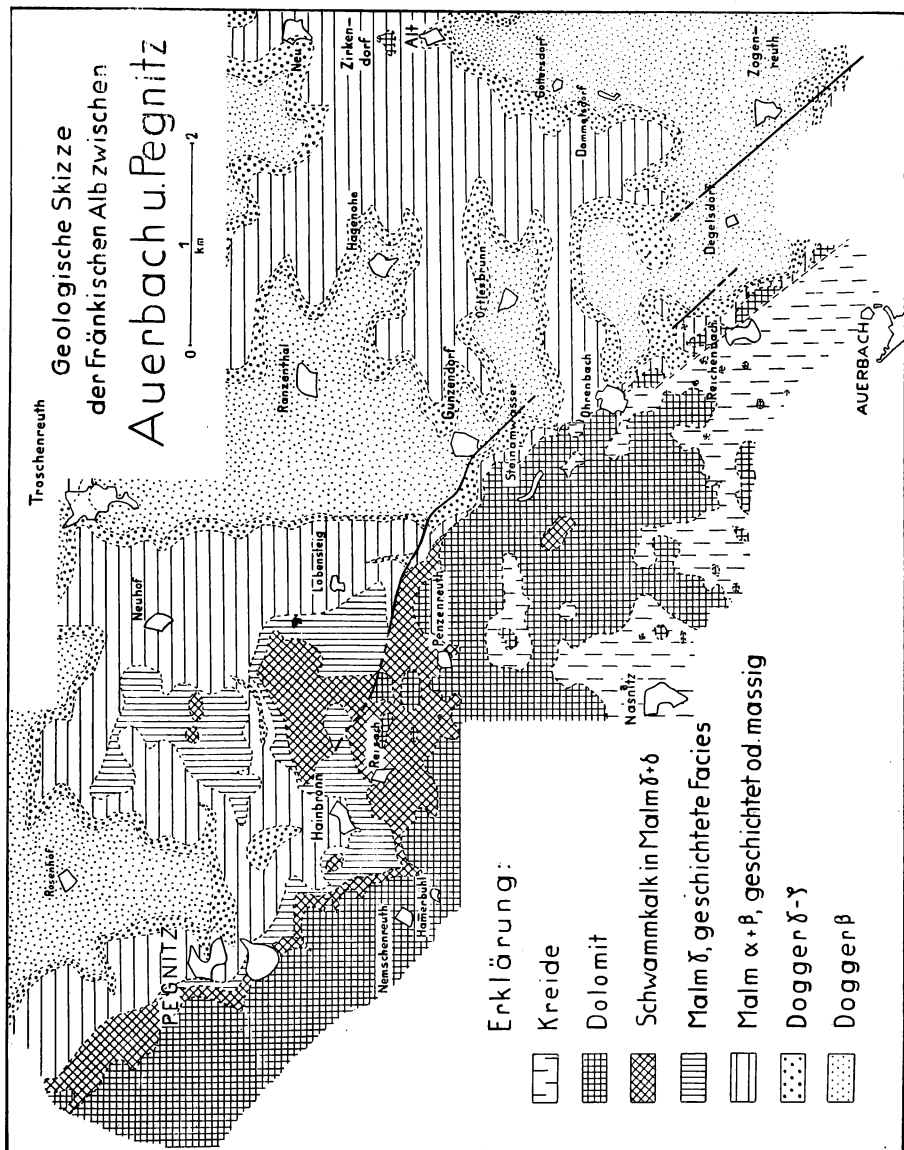
einer Parallelisierung der einzelnen Bänke nicht verwendet werden kann, wurden in allen Brüchen die Profile Bank für Bank aufgemessen. Es zeigte sich, daß innerhalb des ganzen, von der geschichteten Fazies eingenommenen Gebietes die Mächtigkeiten so wenig schwanken, daß eine Parallelisierung vorgenommen werden kann, so bald eine Folge von einigen Metern aufgeschlossen ist. Wichtige Leithorizonte sind außerdem einige knollige Mergelagen und ein charakteristischer Kieselknollenhorizont im Malm  $\beta$ . So gelang es, alle Aufschlüsse, die im Gebiet der geschichteten Fazies überhaupt vorhanden waren, genau innerhalb des Spezialprofils zu horizontieren. Das Spezialprofil des geschichteten Malm  $\alpha$  bis  $\gamma$  umfaßt 44,75 m Mächtigkeit mit 142 Bänken, die sämtlich durch das ganze Gebiet verfolgt und miteinander parallelisiert werden können. Mit Hilfe dieser für den Malm bisher einzigartigen Feinstratigraphie war es möglich, für jeden geeigneten Aufschluß die Lage jeder beliebigen Schichtfuge über der Malm- $\alpha$ -Untergrenze zu errechnen, was für die Klärung der Tektonik wichtig war. Eine Ausdehnung solcher Profilaufnahmen auf andere Teile der Frankenalb ist von uns bereits begonnen worden.

Die Massenkalk-Untergrenze fällt, vom Gebiet Pegnitz-Hainbronn aus gerechnet, nach NW und SO in einen immer tieferen Horizont, so daß im SO und, wenig außerhalb unserer Kartenskizze, auch im NW die Verschwammung bereits im Malm  $\alpha$  einsetzt und von beiden Seiten her nach Pegnitz zu sich um so mehr ausdehnt, je höhere Horizonte sie erreicht. Dieselbe Tendenz hat die Dolomitisierung, die ebenfalls im NW und SO im Unteren Malm bereits beginnt, bei Pegnitz-Hainbronn jedoch erst über den  $\delta$ -Bänken anfängt. (Wenn auch die Dolomitisierung im Unteren Malm schon einsetzt, so beginnt sie doch niemals schon an dessen Untergrenze. In diesem Punkt dürften wohl die von Joos am Walberla gewonnenen Vorstellungen zu revidieren sein.) Das Übergreifen des Massenkalkes von tieferen auf höhere Abteilungen des geschichteten Malms und das Übergreifen des Dolomits vom tieferen auf den höheren Malm im Kartenbild ist also nicht die Folge einer Diskordanz, sondern eines Fazieswechsels. Die Dolomit-Untergrenze ist auch im einzelnen nicht eben, sondern sehr unregelmäßig auf- und absteigend gestaltet. Der Fazieswechsel bedingt, daß der Malm  $\delta$  in seiner

kalkigen Fazies von 30—40 m Mächtigkeit im Hauptgebiet nach NW und SO allmählich auf 0 m reduziert wird und verschwindet, lediglich durch das Absteigen der Dolomitierungs-Untergrenze. Daraus ergeben sich tektonische Folgerungen, deren Nichtbeachtung zum Teil die bisherigen falschen Vorstellungen bedingte.

## 2. Zur Tektonik.

Das Generalstreichen geht von SO nach NW, das Generalfallen nach SW. Auf Blatt Bamberg der G ü m b e l s c h e n Karte ist eine große Störung verzeichnet, die durch Pegnitz und am Schloßberg entlang gehen soll. Die Aufnahme ergab, daß diese Störung nicht vorhanden ist. Lediglich das Einfallen der Schichten ist unter dem Schloßberg wenig verstärkt, so daß man von einer leichten Flexur sprechen kann. Tiefbohrungen, die auf Grund dieser Aufnahmeergebnisse angesetzt waren, erbrachten auch den unmittelbaren Beweis für deren Richtigkeit. Auch weiter südwestlich ist bis zum Veldensteiner Forst keine irgendwie bemerkenswerte Bruchlinie anzunehmen. Die Tiefbohrungen vom Pegnitzer Gebiet über Neudorf nach Bronn zeigen ein so gleichmäßiges Einfallen der Malm-Untergrenze, daß der Übergang zum Veldensteiner Sandstein durch das Einfallen, nicht maßgebend durch eine Verwerfung oder Überschiebung erfolgt. Man kann also hier nicht von dem Nordrand eines „Grabens“ des Veldensteiner Sandsteins sprechen. Auch die verschiedenen Störungen, die auf der Kartenskizze von Hermann (1908) verzeichnet sind, ließen sich nicht nachweisen. Im nordwestlichen Teil haben wir im wesentlichen nur ein Abbiegen der Schichten vor uns, welches örtlich schwach flexurartig verstärkt ist, wobei nicht eine Flexur mit einheitlich streichender Hauptabbiegung, sondern mit alternierenden Abbiegungsstellen und Diagonalverbiegungen vorliegt. Im mittleren und südöstlichen Teil hingegen liegen erhebliche Bruchlinien vor. Eine Überschiebung, südöstlich Gunzendorf zuerst nachweisbar, läßt sich nach Westen fast bis Hainbronn verfolgen und setzt sich von hier in einer (vielleicht auch weiterhin noch etwas zerrissenen) Abbiegung fort (Gunzendorf-Hainbronner Störung). In ihrer Verlängerung liegt die Knickfalte im Bahneinschnitt von Pegnitz, die bereits Hermann (1908, Tafel 1) abbildete, die in



der Bedeutung ihres Ausmaßes aber bisher überschätzt wurde. Zwischen dieser Stelle und dem bisher nachweisbaren Ende östlich Hainbronn liegt auch der steile Prallhang der Pegnitz (SW-Hang des Gunzer Berges), der wohl durch die Tektonik mit



beeinflusst ist. Die Richtigkeit der gewonnenen tektonischen Vorstellung wurde hier dadurch erhärtet, daß unter dem Prallhang der erwartete Ausbiß von Dogger durch Schürfe und daraufhin auch durch eine Bohrung sichergestellt wurde, der auf den bisherigen Karten nicht verzeichnet ist, da ihn Hangschutt und Flußaufschüttungen verhüllen. Südöstlich von Gunzendorf ist die Störung nur so weit eingetragen, wie sie einwandfrei als Bruchlinie entwickelt ist. Aber auch an dem nordöstlich Ohrenbach sich hinziehenden Malmrücken („Haselletten“ des Kataster-Blattes) ist in der Verlängerung der Gunzendorf-Hainbronner Störung ein rasches Abbiegen des Malms bemerkenswert, welches vielleicht durch einige Meter Sprunghöhe mit bedingt ist. Der starke Hangschutt verhinderte bisher einen genauen Einblick; es würde sich jedoch verteidigen lassen, die Störung bis hierhin durchzuziehen. Ob sie mit der Pinzigberg-Störung zu verbinden ist, die südlich vom Pinzigberg sehr schön ebenfalls mit gehobenem NO-Flügel und wahrscheinlich als Überschiebung nachweisbar ist, ließ sich bisher mangels geeigneter Aufschlüsse im Zwischenstück nicht ermitteln. Eine entgegengesetzte Verschiebungstendenz hat die Zogenreuther Störung, bei welcher die SW-Scholle gehoben ist. Sie besitzt bei Zogenreuth ihre stärkste Sprunghöhe und klingt sowohl nach NW wie nach SO aus. Die wichtigste Störung des Kartengebietes ist die Leonie-Nordüberschiebung, die nur in ihrem nordwestlichen, nach Reichenbach verlaufenden Teil (sie streicht unter der Kreide zwischen Auerbach und Reichenbach in SO—NW-Richtung) in meinen Kartenausschnitt fällt, in ihrem südöstlichen Teil von E. Schmidtil (unveröffentlichte Karte) aufgenommen wurde. Sie schneidet den Hauptteil der präcenomanen Eisenerzlagerstätte des Grubenfeldes Leonie bei Auerbach ab und überschiebt einen Teil derselben. Damit ist sie jünger als das Eisenerz; von einer Zufuhr der Erzlösungen auf ihr als Spalte kann nicht gesprochen werden. Die Überschiebung gehört der austrischen Phase an. Kimmerische Bewegungen gingen der Erzbildung voraus, jedoch nicht an der Überschiebungsspalte. Das nordwestliche Ende der Überschiebung ist noch nicht genau verfolgbar, da sie in das Dolomitgebiet hineinstreicht, in welchem noch keine verwendbare Stratigraphie vorliegt (eine solche in großen Zügen zu schaffen ist nicht aussichtslos, wie Beobachtungen

in meinem Gebiet zeigen. Auch mein Mitarbeiter Dr. Me-  
dinger hat in seinem südlich und östlich gelegenen Aufnahme-  
gebiet wertvolle Gesichtspunkte hierzu gewonnen). Sie scheint  
aber hinter Reichenbach bald auszuklingen. Auch bei den Bruch-  
linien (wie schon bei den Flexuren) gewinnt man den Eindruck,  
daß sie sich alternierend ablösen.

### Schrifttum.

- v. Freyberg, Bruno, Zerstörung und Sedimentation an der Mangrove-  
küste Brasiliens. Leopoldina VI, 1930 (Walther-Festschrift).
- v. G ü m b e l, C. W., Geognostische Karte von Bayern 1 : 100 000, Blätter  
Erbendorf und Bamberg. 1868 bzw. 1891.
- H e r m a n n, R u d., Die östliche Randverwerfung des fränkischen Jura.  
Zeitschr. d. d. Geol. Ges. 60, 1908, S. 1—62.
- S c h m i d t i l l, E r n s t, Zur Stratigraphie und Faunenkunde des Dogger-  
sandsteins im nördlichen Frankenjura. Paläontographica LXVII/  
LXVIII, 1926.
- S c h m i d t i l l, E r n s t, Zur Stratigraphie und Paläogeographie der Eisen-  
erze im Doggersandstein der Frankenalb. Zeitschr. d. d. Geol. Ges.  
87, 1935, S. 541—582.
- J o o s, O t t o, Zur Geologie der Ehrenbürg (Walberla) bei Forchheim.  
Abhandl. d. Geol. Landesuntersuchung am Bayer. Oberbergamt,  
Heft 26, 1936.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1939

Band/Volume: [71](#)

Autor(en)/Author(s): Freyberg Bruno von

Artikel/Article: [Geologische Aufnahme-Ergebnisse zwischen Auerbach und Pegnitz. 209-218](#)