

5. Beiträge zur Kenntnis des „Rotliegenden“ am Rande des Bayrischen Waldgebirges.

Von HERRN ALFONS LEHNER.

(Hierzu 2 Textfiguren.)

Würzburg, den 3. Dezember 1919.

Die im Süden durch die Alpen abgeschlossene, von Tertiär und Quartär gebildete Bayrische Hochebene endet nach Norden an einem unverkennbaren Abbruche gegen ältere Formationen, und zwar im Nordwesten am Rande eines mesozoischen Schichtgebirges, des schwäbisch-fränkischen Jura, im Nordosten hingegen am Fuße eines Grundgebirgsstockes, des Bayrischen Waldes. Der Verlauf dieses Einbruchsrandes wird an der Donauabiegung zwischen Kelheim und Regensburg undeutlicher und zerfällt dadurch in zwei nicht ganz gleichwertige Teile; doch dürften wohl beide durch die gleiche, alpine Ursache geschaffen und auch zu fast gleicher Zeit entstanden sein. Allerdings war mangels hinreichender Tiefbohrungen bis vor kurzem über Art, Zeit und Mächtigkeit dieser morphologisch und geologisch bedeutsamen Abbruchlinien wenig Sicheres bekannt. Erst durch zwei im Jahre 1909 bei Straubing niedergetriebene Bohrungen wurde wenigstens für die östliche dieser Randverwerfungen zwischen Regensburg und Passau einiger Aufschluß gewonnen. Die Ergebnisse jenes auf Erbohrung von Steinkohlen gerichteten Unternehmens hat ROTHPLETZ¹⁾ auf Grund des ihm vorgelegten Materials eingehend verwertet.

Indessen haben die Folgerungen dieses Autors schon bald darauf erheblichen Widerspruch gefunden, indem W. KRANZ versuchte, die dortigen Lagerungsverhältnisse in etwas anderer Weise darzustellen²⁾. Immerhin halte ich auch des letzteren Annahmen noch nicht für geeignet, die Tektonik am Südrande des Bayrischen Waldes richtig

¹⁾ ROTHPLETZ, A.: Die ostbayrische Überschiebung und die Tiefbohrungen bei Straubing. Sitz.-Ber. d. Bayr. Ak. Math.-phys. Kl., 1911, S. 175—188.

²⁾ KRANZ, W.: Die Überschiebung bei Straubing. Geognost. Jahresh., Bd. 25, 1912, S. 229—235.

zu deuten, weshalb ich an Hand der bisherigen Beobachtungen die Lagerung der Schichten, vor allem das angebliche „Rotliegende“ im Untergrunde der Donauebene von anderen Gesichtspunkten aus erklären möchte.

Nach ROTHPLETZ ergab das an der Wundermühle bei Straubing niedergestoßene Bohrloch folgendes Profil:

- 34,0 m Donau-Alluvionen, Ton, Sand, Kies.
 - 391,0 m Tertiär: Sand, Ton, kohlehaltiger Ton, Lignitlager und Quarzsandstein.
 - 313,25 m Obere Kreide: grauer Mergel, Kalkstein und grauer bis weißer Sandstein.
 - 65,0 m Weißer Jura als gelblich-weißer Kalkstein.
-
- 803,25 m.

Hingegen lieferte eine bei Unterharthof nördlich von ersterer angesetzte Tiefbohrung nachstehende Gesteinsfolge:

- 10,5 m Diluvialer Lehm und alte Donau-Alluvionen.
 - 96,8 m Tertiäre Tone, Sandsteine und Lignitlager.
 - 589,6 m Rotliegendes: Konglomerate, Schieferletten und Sandsteine.
 - 106,6 m Obere Kreide (Senon, Turon und Cenoman).
-
- 803,5 m.

Zunächst fällt in beiden Aufschlüssen die verschiedene Mächtigkeit gleichwertiger Schichten auf, indem z. B. das Tertiär in einem Falle 391,0 m, im andern dagegen nur 96,8 m umfassen soll. Ganz ungewöhnlich erscheint aber im Unterharthofer Profile das Auftreten eines Sediments, welches ROTHPLETZ mit Rücksicht auf die petrographische Beschaffenheit desselben als „Rotliegendes“ bezeichnet hat. Ohne diese Einlagerung von permischen Gesteinen wäre wenigstens die Schichtenfolge an beiden Stellen konkordant. Da die Abweichungen in der Mächtigkeit äquivalenter Bildungen leichter zu erklären sind, gilt es vor allem, das eigenartige Vorkommen jenes „Rotliegenden“ in bezug auf seine Entstehung genauer zu prüfen.

ROTHPLETZ findet unter der Voraussetzung, daß dieser Komplex zweifelloses Perm sei, nur zwei Möglichkeiten für die Art seines Auftretens: „entweder ist das Rotliegende mitsamt der Kreide überfaltet, oder es ist von Norden her über die Kreide geschoben worden“. Ersteres ist aber, wie leicht nachzuweisen, nicht der Fall, „mithin bleibt nur die einfache Überschiebung zur Erklärung übrig“³⁾.

³⁾ a. a. O., S. 150/151.

Auch KRANZ hält es für nicht zweifelhaft, daß tatsächlich eine mächtige Scholle von Rotliegendem auf der oberen Kreide liege, ungefähr in der Art, wie dies ROTHPLETZ darstellt; nur nimmt er statt komplizierter Überschiebungen an, daß jener Permest von dem Granitrande auf steiler Rutschfläche in das neugebildete Einbruchbecken hinabgeglitten sei, etwa im Gefolge gebirgsbildender Erdbeben⁴⁾.

Zu ähnlichen Schlüssen wie genannte Autoren wäre man wohl gezwungen, sobald die Annahme der fraglichen 590-m-Schicht als „Rotliegendes“ über jeden Zweifel sichergestellt wäre. Nun hat aber ROTHPLETZ dieses Sediment bei jeglichem Fehlen von paläontologischen Kennzeichen nur auf Grund des Gesteinshabitus als terrestisches Perm bestimmt. Wie KRANZ mitteilt⁵⁾, wurden nur von 291,8 bis 292,2 m und von 636,8 bis 637 m Tiefe Bohrerkerne entnommen, alles übrige Gestein dagegen sehr rasch und ohne besondere Vorsichtsmaßregeln mittels Meißelbohrung durchstoßen. Solche ausschließlich auf petrographischen Merkmalen beruhende Altersbestimmungen können sehr leicht zu falschen Folgerungen führen, zumal wenn die Lagerungsverhältnisse keine sicheren Anhaltspunkte bieten. An einem Beispiele aus nächster Nähe habe ich gezeigt, welche Täuschungen in solchen Fällen möglich sind⁶⁾.

Sobald wir aber die Annahme zulassen, daß derartige Gesteine trotz ihrer faziellen Ähnlichkeit mit Sedimenten des Rotliegenden durchaus nicht permischen Alters sein müssen, ergibt sich zu den beiden oben erwähnten noch eine dritte Möglichkeit, welche den Beobachtungstatsachen ebenso gerecht zu werden vermag, wie die angeführten Erklärungsversuche, aus manchen Gründen sogar größere Wahrscheinlichkeit für sich beanspruchen kann.

Nach dem im Unterharthofer Bohrloche gewonnenen Materiale handelt es sich bei diesem „Rotliegenden“ um Konglomerate, Sandsteine und Schiefertone, also fluviatile Schichten von jeder Korngröße. Da die betreffende Ablagerung zwischen oberer Kreide und Tertiär eingeschaltet ist, wäre der nächstliegende Schluß, sie als konkordante Bildung von allerdings etwas abweichender Fazies aufzufassen, welche demnach selbst frühtertiären Alters sein

⁴⁾ a. a. O., S. 230 u. 234.

⁵⁾ a. a. O., S. 229.

⁶⁾ LEHNER, A.: Beiträge z. Kenntnis d. oberpf. Waldgebirges. Diese Zeitschr., 1918.

müßte. Nun sträubt sich freilich gegen solche Anschauung die Erfahrung, welche bestimmte Schichten meist nur unter der normalen Beschaffenheit kennt und die Gewohnheit, gleichen Gesteinen auch dasselbe Alter zuzuschreiben. Da es aber nicht zu umgehen ist, bei Voraussetzung einer diskordanten Schichtenfolge mehr oder weniger verwickelte tektonische Vorgänge anzunehmen, erscheint es einfacher und natürlicher, die Einlagerung als konkordante Bildung zu erklären.

Es kann wohl kaum bezweifelt werden, daß fluviatile Sedimente jeder Art zu allen Zeiten gebildet wurden und immer noch entstehen, denn die in beiden Profilen zu oberst liegenden Schichten von Ton, Sand und Kies sind im Grunde genommen dasselbe wie die Gesteine des „Rotliegenden“ im Unterharthofer Aufschluß. Bloß stellen erstere noch lockere Anschüttungen dar, letztere sind mechanisch verfestigt. Nun haben allerdings die terrestrischen Sedimente des Rotliegenden, zumal in den obersten Lagen, gegenüber den meisten Bildungen anderer Formationen insofern etwas Unterscheidendes an sich, als ihr Mineralbestand vielfach charakteristisch ist und auf eine besondere Entstehungsweise hindeutet. Die Hauptmassen der postpaläozoischen fluviatilen Gesteine sind nämlich erst aus der Weiterverarbeitung älterer Komplexe gebildet worden, zeichnen sich daher im allgemeinen durch gleichmäßigeres und feineres Korn, vollkommenerer Abrollung der Quarzkörner und schärfere Trennung der Gemengteile aus; nur wo sie an Grundgebirge grenzen, gesellen sich gröbere Quarz- und Feldspatstückchen hinzu. Die Sedimente des Oberrotliegenden dagegen sind unmittelbar aus dem Gehängeschutt des kristallinen Gebirges hervorgegangen und haben meist nur einen kurzen Weg zurückgelegt. Das Grundgebirge enthält aber außer Quarz und Feldspäten noch ziemlich viele eisenhaltige Mineralien (Biotit, Hornblende, Augit u. a.), welche erst bei längerem Transporte vom Wasser völlig zersetzt und ausgelaugt werden; auch verliert sich mit der Entfernung vom Grundgebirge der Feldspatgehalt immer mehr und geht in Ton über. Während eine intensiv rote Färbung auch in anderen Ablagerungen nicht selten vorkommt und dort mitunter als Zeichen von Wüstenklima aufgefaßt wird, ist ein hoher Eisengehalt bei gleichzeitiger Anwesenheit von viel Feldspat bezeichnend für grundgebirgsnahe Absätze. Eigentliche Arkosen (Feldspatsandsteine) und Granitosen trifft man daher fast

nur an den Rändern der kristallinen Gebirge, ohne daß sie hier zeitlich auf bestimmte Formationen beschränkt sind.

Wenngleich nun solche auffallend rote, feldspatreiche Gesteine im Rotliegenden besonders häufig sind, so wäre es doch falsch, auf Grund dieser Merkmale von irgendwelchen Schichten zu behaupten, daß es sich um Bildungen der Permzeit handeln müsse. Hingegen kann die Folgerung, daß wir Gesteine vor uns haben, welche ähnlich wie die terrestrische Fazies des Rotliegenden am Rande eines Grundgebirges als fluviatile Ablagerungen entstanden sind, allgemeinere Gültigkeit beanspruchen.

Es bleibt indessen die weitere wichtige Frage zu beantworten, ob die gleichen Ursachen, welche die Entstehung solcher Rotliegendensedimente veranlaßten, auch in späteren Epochen noch eintreten konnten. Im Perm war es die kurz vorhergehende Aufrichtung der karbonischen Hochgebirge, welche den atmosphärischen Gewässern Gelegenheit schuf, ungeheure Schuttmengen bergab zu führen. Mit der allmählichen Auffüllung der Mulden, z. B. zwischen Fichtelgebirge und Spessart, wurde auch das Gefälle der Flüsse geringer, und deshalb blieben im Oberrotliegenden die Geröllmassen unmittelbar vor den Gebirgen liegen als weniger sortierte, eisen- und feldspatreiche Konglomerate, wie wir sie besonders in den Buchten des Grundgebirges noch antreffen.

Ganz dieselben Bedingungen zur Ablagerung solcher fluviatiler Gesteine kamen wieder zustande durch Aufwölbung der tertiären Kettengebirge; diese führte zur Ausbreitung enormer Massen von Gebirgsschutt, z. B. im Gebiete der bayrischen Hochebene als tertiäre und quartäre Schichten. Doch sind diese jüngeren Faltengebirge noch zu hoch und zu steil, um die Gerölle am Fuße ihrer Vorberge absetzen zu können; das Stadium des Oberrotliegenden erscheint also hier noch nicht erreicht.

Es sind aber auch derartige gewaltige Gebirgserhebungen gar nicht vonnöten, um die Bildung ähnlicher Schichten zu veranlassen; schon kleinere Ursachen reichen hin zur Entstehung von Sedimenten, welche zwar nicht ihrer Masse, wohl aber ihrer Beschaffenheit nach jenen permischen Absätzen entsprechen.

Man denke sich eine jüngere Tafellandschaft den Rand eines kristallinen Gebirges begrenzen; aus irgendwelchem Anlasse entstehe in nächster Nähe eine Verwerfung von 500 bis 1000 m Sprunghöhe. Es ist dann klar, daß das

Gefälle der Zuflüsse sich um so mehr verstärken wird, je tiefer das Vorland gegen das Grundgebirge absinkt. Die Wirkung muß hierbei dieselbe sein, wie wenn der Gebirgsstock in gleichem Maße, etwa durch Auffaltung, gegen das Vorgelände gehoben worden wäre. Es wird alsbald eine sich steigernde Erosionstätigkeit einsetzen, welche den auf dem Grundgebirge angehäuften Verwitterungsschutt wegräumen und in der entstandenen Senke ablagern wird. Ist das Grundgebirge wie damals zur Zeit des Oberrotliegenden seiner Glimmerschieferhülle schon beraubt, so werden neben mittelkörnigen Gneisen auch gröbere Augen- gneise, Kristallgranite und außerdem zahlreiche Quarzgänge Material liefern, aus dem sich nur gröberkörnige Gesteine bilden können. Da hierbei nicht bloß viel Feldspat, sondern auch eisenreiche Mineralien miteingeschwemmt werden, wird ein großer Teil dieser Sedimente stärker rot gefärbt sein, wodurch sie eine unverkennbare Ähnlichkeit mit Gesteinen des Rotliegenden erlangen, so daß in petrographischer Hinsicht eine Verwechslung leicht möglich ist. Um so mehr ist bei der stratigraphischen Bewertung derartiger Schichten Vorsicht am Platze.

Untersuchen wir daher die Lagerungsverhältnisse am Südrande des Bayrischen Waldes nunmehr unter dem Gesichtspunkte, daß die 590-m-Schicht im Unterharthofer Profil kein „Rotliegendes“ im Sinne der historischen Geologie sein müsse.

Das Tafelgebirge des Frankenjura zeigt an seinem Ostrande ein allgemeines Einfallen gegen Osten, weil erhebliche Verwerfungen längs des Fichtelgebirges und Bayrischen Waldes das ganze Mesozoikum zum Einsinken brachten; mit der Annäherung an das Grundgebirge wird daher die Neigung stärker, und schließlich stößt man auf widersinnige Lagerung als Anzeichen bedeutender Störungen. Diese meridionalen Abbruchslinien lassen sich bei Regensburg besonders gut erkennen (vgl. Fig. 1).

Wie BRUNHUBER⁷⁾ genauer nachgewiesen hat, wird das Tal des Regenflusses von einer grabenartigen Versenkung gebildet, wobei indessen gleichaltrige kretazeische Schichten westlich davon erheblich tiefer liegen als im Osten, wo der Rheinhausener Galgenberg mit fast horizontaler Lagerung der Jura-Kreide-Tafel horstartig stehen-

⁷⁾ BRUNHUBER, A.: Die geolog. Verhältnisse von Regensburg u. Umgebung. Naturw. Verein Regensburg, 1917.

geblieben ist. Am Keilstein richten sich dann aber die Sedimente immer mehr auf und schießen zuletzt unter 60—70° nach Westen ein, fallen also steil vom Gebirgs-

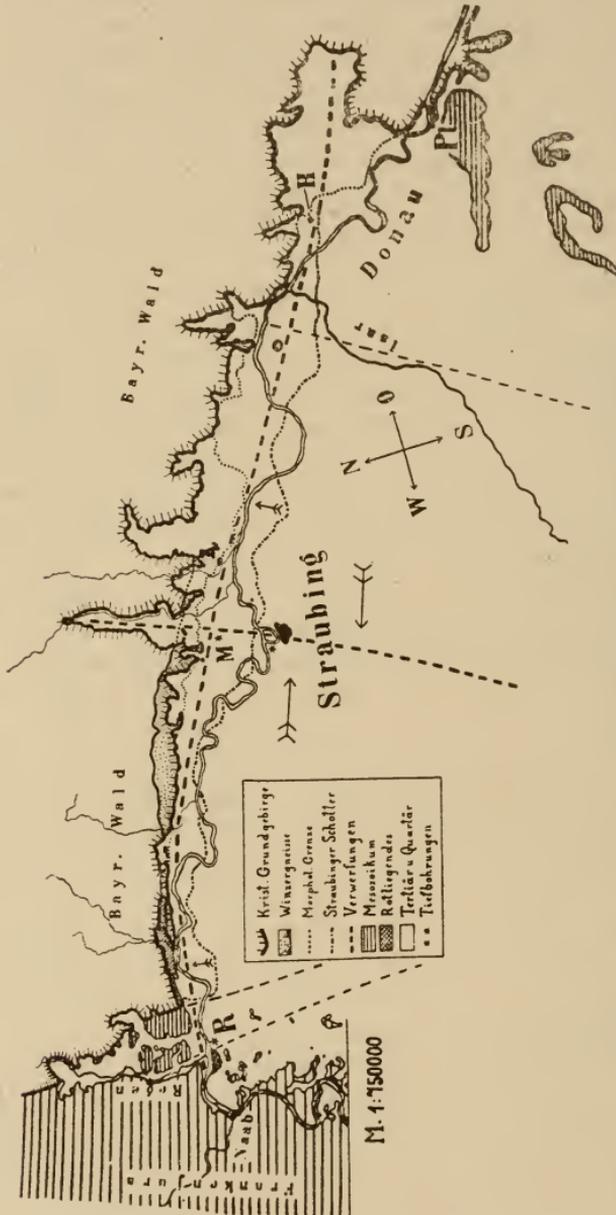


Fig. 1. Skizze des Straubinger Einbruchbeckens zwischen Regensburg und Passau.

rande weg. Außer im Regental treffen wir jedenfalls dort am Keilberg auf eine zweite Hauptverwerfung, welche

bereits von THÜRACH⁸⁾ u. a. als Keilberger Randspalte beschrieben wurde. Eine daselbst bis 100 m unter Tag niedergetriebene Bohrung ergab ferner, daß unter dem als Lias bestimmbaren, an der Oberfläche noch ausstreichenden Horizonte sich Schichten des Keupers in mannigfaltigem petrographischen Wechsel bei steiler Lagerung vorfinden. Aber auch innerhalb des Grundgebirges konnten mit Hilfe der Anzeichen tektonischer Quetschungen weitere Bruchlinien festgestellt werden.

Südlich der Donau hat sich der Strom zwischen Abbach und der Naabmündung in die Juratafel eingeschnitten; gehen wir von hier aus nach Osten, so sehen wir die mesozoischen Sedimente sehr bald unter jüngeren, tertiären und quartären Ablagerungen untertauchen, ohne daß Verwerfungen zunächst nachweisbar wären. Trotzdem muß man auch dort solche annehmen, und zwar die Fortsetzungen der am Nordufer deutlich erkennbaren; denn die Linie, auf welcher die oberste Kreide unter der diluvialen Decke verschwindet, stellt offenbar nicht zufällig die Verlängerung der Keilbergspalte nach Süden dar. Zahlreiche Bohrungen, die im Untergrunde der Stadt Regensburg zwecks Wassergewinnung vorgenommen wurden, haben diese Vermutung hinreichend bestätigt. Wie die von BRUNHUBER zusammengestellten Profile erweisen, senkt sich das Mesozoikum in unregelmäßigen Staffeln nach Osten. In der am weitesten östlich der Stadt angesetzten Bohrung wurde sogar in 72 m Tiefe das Tertiär noch nicht durchstoßen, letzterer Punkt liegt eben schon jenseits der Regentalspalte. In noch bedeutenderer Tiefe muß das Mesozoikum östlich der Keilbergspalte lagern.

Ferner ergibt sich ohne weiteres aus den Höhenverhältnissen, daß auch zwischen dem Nord- und dem Südufer der Donau bei Regensburg eine beträchtliche Verwerfung liegen muß, denn südlich des Stromes finden wir die gleichen kretazeischen Horizonte gegenüber der Nordseite erheblich abgesunken. Deshalb kann der Steilrand, welcher von der Einmündung der Naab das linke Donauufer bildet und bei Tegernheim von einem ebensolchen Steilabfall des Grundgebirges abgelöst wird, nicht bloß durch die Erosions-tätigkeit des Flusses bedingt sein. Nach BRUNHUBERS Be-

⁸⁾ THÜRACH, H. u. v. AMMON: Übersicht d. Verwerfungen im nördlichen Bayern, in v. GÜMBEL Geogn. Beschr. d. Fränk. Alb., 1891.

obachtungen kann die gesuchte Abbruchlinie nur knapp am Fuße der Höhen, also etwa unter dem jetzigen Donaubette streichen, d. h. parallel der damit geschaffenen morphologischen Grenze zwischen den nördlichen Tafelbergen und der südlichen Verebnung. Die Sprunghöhe dieser schon von GÜMBEL u. a. als Donautalspalte benannten Verwerfung beträgt bei Regensburg noch mindestens 50 m; während sie sich gegen Westen auffallend rasch im Frankenjura zu verlieren scheint, wird sie gegen Osten immer deutlicher und mächtiger, denn infolge der senkrecht dazu verlaufenden Abbrüche muß auch die Donaurandsenke allmählich, d. h. in treppenartigen Absätzen, tiefer werden. Das Muldentiefste dürfte beiderseits einer als Kinsachtalspalte zu bezeichnenden Verwerfung in der Gegend von Straubing liegen. Weiter nach Osten steigt die Oberfläche der Kreide ebenso staffelförmig wieder aus der Senke empor und südlich von Osterhofen treffen wir bereits vereinzelt Schollen der zutage ausgehenden kretazeischen Schichten.

Daß die Sedimenttafel von Jura und Kreide unter der ganzen Donauebene durchzieht, beweisen nicht nur die Ergebnisse der Straubinger Bohrungen, sondern auch die vereinzelt Schollen von Mesozoikum, welche nördlich und östlich der Senke auftreten. Im „Neuburger Walde“ sind an zahlreichen Stellen solche Vorkommen durch Flußeinschnitte entblößt und lassen erkennen, daß unter den quartären Geröllmassen eine zusammenhängende mesozoische Schichttafel ruht. Überdies treffen wir auch jenseits der Donauspalte bei Münster und Flintsbach isolierte Reste von Mesozoikum, welche die Verbindung herstellen zwischen den östlichsten Ausläufern des Frankenjura bei Regensburg und jenen bei Ortenburg unter der Diluvialdecke hervorlugenden Zeugen.

Außerdem läßt der Gebirgsrand, welcher sich als mächtiger Gesteinswall in schwach gekrümmtem Bogen der Donauebene nach Norden vorlegt, schon an seinem geradlinigen Verlauf und der großenteils steilen Abdachung ersehen, daß er nicht etwa den primären Südrand des Bayrischen Waldes darstellt, sondern offenbar einen Abbruchrand. Allerdings gestaltet er sich morphologisch durch das Einschneiden tiefer Täler und das Vordringen fluviatiler Schotterdeltas etwas mannigfaltiger. Dieser Südrand des kristallinen Gebirges erscheint mir nun dort von besonderer Bedeutung, wo die Kinsach mit stark verbreitertem Tale

aus den Bergen tritt. Es hat bereits KRANZ⁹⁾ darauf aufmerksam gemacht, daß jene auffallend gerade und tief einschneidende Bucht eine tektonische Ursache haben könnte, und er vermutet, daß an dieser Linie der westliche Vorsprung des Massivs zwischen Donau und Chamer Bucht abgerissen sei. Doch halte ich diesen Einschnitt für auf andere Weise entstanden; in der Richtung des Kinsachtals dürfte nämlich diejenige Hauptverwerfung liegen, welche die mesozoische Tafel so tief einsinken ließ, daß die Kreide hier fast 700 m unter Tag ruht. Gegen die Kinsachspalte müssen dann die Jura-Kreide-Schichten von beiden Seiten mehr oder weniger steil einfallen; sie liegt auch ungefähr in der Mitte zwischen den beiderseits durch auftauchende Kreideschollen gekennzeichneten Rändern der Senke. Wie aber im Westen mehrere Bruchlinien nachgewiesen sind, dürften auch im Osten einige Spalten ein stufenweises Abbrechen gegen die Straubinger Hauptvertiefung bedingt haben. Indessen ist über Zahl und Richtung aller dieser zur Donauspalte senkrechten Verwerfungen bis jetzt nichts genaueres bekannt; aber sehr wahrscheinlich konvergieren sie alle nach Süden.

Die Tiefbohrungen haben ferner ergeben, daß näher dem Grundgebirge bzw. der Donauspalte die Oberfläche der Kreide erheblich tiefer liegt als in geringer Entfernung davon; denn bei Unterharthof wurde sie 697 m unter Tage, bei Straubing in nur 425 m Tiefe angetroffen. Der Abstand zwischen beiden Aufschlüssen beträgt etwa 4 bis 5 km. Diese Tatsache läßt sich wohl am besten mit ROTHPLETZ durch die Annahme erklären, daß mit der Annäherung an die Verwerfung die Neigung der Schichtentafel rasch zunimmt, so daß unmittelbar vor der Bruchlinie die größte Tiefe zu suchen ist. An der Spalte selbst werden die Schichtköpfe wohl wieder etwas nach oben geschleppt sein. Jedenfalls genügt solch stärkeres Einschließen des Mesozoikums gegen die Donauspalte, um das Auskeilen der bei Unterharthof 590 m mächtigen Einlagerung von „Rotliegendem“ zu verstehen.

Nach den gemachten Voraussetzungen sind aber auch alle Bedingungen gegeben für die Möglichkeit der Entstehung jenes angeblichen Perms als Einschaltung zwischen Kreide und Tertiär, ohne daß es komplizierter Überschie-

⁹⁾ KRANZ, W.: Die Keilberger Randspalte. Geogn. Jahresh., Bd. 24, 1911, S. 259—262.

bungen bedürfte. Denn die Sedimenttafel senkt sich nicht bloß von W und O gegen die vermutete Kinsachspalte, sondern es ist auch eine beträchtliche Neigung des Mesozoikums von S gegen N nachgewiesen.

Sicherlich sind sowohl die Donauspalte als auch die dazu senkrecht streichenden Bruchlinien zu ungefähr derselben Zeit entstanden. Je stärker aber das mesozoische Flachland an diesen Verwerfungen in die Tiefe sank, um so mehr vervielfachte sich das Gefälle der vom Gebirge gegen die Mulde hinstrebenden Gewässer. Dies hatte zur Folge, daß sie nicht nur ihr bisheriges Tal vertieften, sondern sich auch immer weiter rückwärts in die Berge einschlugen. Von den größeren Bächen übertrug sich dann fortschreitend das erhöhte Gefälle auf die kleineren Zuflüsse, bis schließlich der dem alten Rumpfgebirge auflagernde Verwitterungsschutt in Bewegung kam und bergab wanderte. Wegen des bedeutenden Gefälles suchten jene Gebirgsflüsse ihren Weg auch möglichst gerade zu nehmen, und der Umstand, daß gerade hier am Südrande so viele Flußtäler auffallend gerade in das Gebirge einschneiden, erscheint mir vor allem durch jenes tektonische Ereignis mitbedingt. Überdies kam für solche Zuflüsse wegen der Kürze des Weges und des steilen Fallens nur ein Oberlauf innerhalb des Gebirges in Frage, sie führten daher das ganze mitgeschleppte Material dem neugebildeten Becken zu, welches sich naturgemäß rasch zu einem See auffüllte. In diesen breiteten die Bäche ihre Schotterdeltas aus. Wie dies auch heute noch in unmittelbar den Gebirgen vorgelagerten Seen geschieht, konnte erst dort eine stärkere Sortierung des transportierten Gebirgsschuttes stattfinden. Zunächst am Rande der Senke kamen die größten Schotter zum Absatze, die Kiese und Sande breiteten sich radial aus und die tonigen Bestandteile sanken zu äußerst nieder. Infolge oftmaligen Wechsels in Richtung und Stärke der Zuflüsse innerhalb des Beckens gelangten dann Konglomerate, Sandsteine und Tone mehrmals übereinander zur Sedimentation. Auch dürfte die Senke nicht mit einem Male so tief eingebrochen sein, sondern eine öftere Vertiefung erfahren haben.

Außerdem war die Verwerfungssenke nicht gleichmäßig, sondern einseitig gebildet; denn entlang der Donauspalte mochte die Sprunghöhe 700 bis 800 m betragen, während sich die Mulde nach S bald verflachte. So konnten sich am Fuße des Grundgebirges und vor allem im Becken-

tieftsten an der Kinsachspalte fluviatile Schichten von 600 m Mächtigkeit aufbauen, um sich nach außen bald zu verlieren. Mit Rücksicht auf solche Entstehungsweise der Senke läßt sich ferner vermuten, daß nicht bloß bei Straubing, sondern längs der ganzen Donaurandspalte sich derartige terrestrische Ablagerungen hinziehen, bald mehr nach S vorgreifend, bald gegen das Gebirge zurückweichend. (Vgl. Fig. 1.)

Aus vorstehenden Erörterungen folgt, daß die von ROTHPLETZ in den Straubinger Bohrungen nachgewiesene 590-m-Schicht durchaus kein wirkliches „Rotliegendes“ sein muß. In Anbetracht der Einschaltung zwischen Kreide und Tertiär, welche allem Anscheine nach eine normale und konkordante ist, möchte ich sogar behaupten, daß fragliche Bildung kein „Rotliegendes“ sein kann; „aber“, wie KRANZ (a. a. O. S. 235) bemerkt, „wir stehen im Zeitalter der tektonischen Überschiebungsidee, und wo abnorme Lagerungsverhältnisse vorliegen, nimmt man a priori lieber diese Ursache an, als andere einfachere Deutungen“.

Außerdem erscheint es sehr zweifelhaft, ob die Trennung von Tertiär und „Rotliegendem“ durch ROTHPLETZ an der richtigen Stelle vorgenommen wurde. Abgesehen von den kohlehaltigen Schichten weist nämlich das Tertiär im Straubinger Bohrloch ähnliche Gesteine auf wie sein Liegendes im Unterharthofer Aufschlusse, und zwar Sande, Tone und Quarzsandsteine.

Typische Bruchstücke von Rotliegend-Arkosen fanden sich in letzterem erst von 248,4 m an abwärts; KRANZ nimmt deshalb die fragliche Grenze bei etwa 250 m von Tag her an. Es könnten aber sehr wohl noch weitere Schichten des oberen Teils jenes vermeintlichen Perms dem unteren Tertiär zuzustellen sein, denn mittelmioäne Ablagerungen, welche im O des Einbruchsfeldes eine große Verbreitung besitzen, scheinen in diesem selbst gänzlich zu fehlen oder sie wurden wegen ihres abweichenden Gesteinscharakters nicht als solche erkannt. Daher dürften die terrestrischen Bildungen bei Straubing den östlicheren marinen Sedimenten sogar gleichwertig sein. Jedenfalls muß in Hinsicht auf die Entstehungsweise der „Straubinger Schotter“, wie wir jenes „Rotliegende“ vorläufig nennen wollen, der Donaeinbruch im frühen Miocän erfolgt sein¹⁰⁾.

¹⁰⁾ Vgl. hierzu: REEK, HANS, Zur Altersfrage des Donaubruchrandes, Zentralbl. f. Min., 1912, S. 340—345.

ROTHPLETZ hielt es ferner für notwendig, statt einer einzigen Donautalspalte deren zwei anzunehmen, eine ältere und eine jüngere, vor allem, um damit die Lagerung der Jurascholle bei Münster zu erklären. Aber ebenso wie seine vermutete Überschiebung ist auch eine doppelte Verwerfung entbehrlich; die Donaubruchlinie genügt, um alle Störungen in Zusammenhang zu bringen. Was die am Buchberg bei Münster anstehenden Jurarelikte betrifft, so fallen sie nach AMMON^{10a)} stark nach SW ein; am Helmburg daselbst sind sie fast senkrecht aufgerichtet und sollen sogar teilweise Faltungserscheinungen aufweisen. Doch faßt man besser mit KRANZ die Lagerung der Schollen bloß als Verstärkungen auf; denn da nach dem Einbruche der Schichttafel längs der Donauspalte, welche sicherlich unmittelbar vor Münster vorbeizieht, die am Gebirgsrande hängen gebliebenen Juraschollen sozusagen in der Luft hingen, mußten sie ebenfalls früher oder später am Gehänge abrutschen, zumal die in ihrem Liegenden festgestellten Sande und Letten des Keupers leicht unterspült werden konnten. Dabei zerbarsten naturgemäß die Jura-Kreideschichten und verstürzten. Auch die angeblichen Faltungen sind jedenfalls nur starke Stauchungen, durch den Druck der aus labiler Lagerung abgeglittenen Massen entstanden. So bieten diese exponierten mesozoischen Reste tektonisch nur das Besondere, daß sie gleich den Spitzen der isolierten Granithügel bei Oberaltaich, Natternberg u. a. deutliche Wegweiser sind für die Richtung des Donaubruches.

Trotzdem lassen gewisse Beziehungen der Donauspalte zu älteren tektonischen Linien erkennen, daß sie in ihrem Verlaufe schon länger vorgezeichnet war, ehe die alpine Zerrung das Vorland zum Einsinken brachte; vielleicht war die Bruchlinie selbst schon vorhanden und wurde erst zu Beginn des Tertiärs zu solch erheblicher Verwerfung, als das Ausbrechen von Ergußgesteinen hier wie anderswo unter der Erdrinde Raum schuf zum Einsinken der äußersten Erdschale. Denn die Parallelität der Donauspalte zum Quarz gange des „Pfahls“ fällt sofort in die Augen; denken wir uns dieselbe dort, wo sie sich in der Diluvialbucht von Hengersberg zu verlieren scheint, nach SO fortgesetzt, so trifft sie unterhalb Passau wieder auf das Flußtal der Donau, welche auf dieser Strecke das Grundgebirge nach S zu umgehen suchte. Zwischen beiden Punkten er-

^{10a)} v. AMMON, L.: Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Passau. München 1875.

kennen wir eine auffallend geradlinige Grenze, gebildet von einem nördlicheren Granitmassiv und einer südlicheren Gneiszone, die einer alten Bruchlinie entsprechen könnte. Auch unterhalb Passau folgt die Donau bis Linz einer Geraden, welche den Stockgranit im N von Gneis im S scheidet. Auf diesen Parallelverlauf zum „Pfahl“ als dem Pfeil der herzynischen Richtung weist auch R. LEPSIUS in seiner Geologie Deutschlands hin.

Weitere Beziehungen bestehen offenbar zwischen dem Donauabbruche und der von GÜMBEL als Winzergneis bzw. -granit benannten Gesteinszone; diese ausschließlich am Südrande des Gebirges auftretende Varietät stellt insofern eine von den übrigen kristallinen Massen abweichende Entwicklung dar, als sie stark zertrümmert und infolge davon durch die Atmosphärenteilchen intensiver zersetzt ist¹¹⁾. Zweifels- ohne liegt hier eine spätere Quetschung vor, indem ähnlich wie beim „Pfahl“ durch gewaltigen Seitendruck an einer Spalte das Nebengestein zermalmt wurde. Am „Pfahl“ wurde die Kluft durch aufsteigende heiße Quellen mit Kieselsäure ausgefüllt und auch die gelockerten Nebengesteine vollständig mit Quarz ausgeheilt. Am Donaurande ist wohl der entsprechende Quarzgang mit in die Tiefe gebrochen, falls hier überhaupt der analoge Vorgang stattgefunden hat. Beachtenswert ist immerhin, daß auch vom Südrande weg zahlreiche Quarz- und Hornsteingänge nach N streichen. Jedenfalls stellen die Winzer-Granitgneise eine den „Pfahlschiefern“ ähnliche Bildung mit allen Merkmalen tektonischer Quetschung dar. Wahrscheinlich fand aber diese Pressung erst statt, als sich die emporwölbenden Alpen auf den Südrand des Bayrischen Waldes als Widerlager stützten. Später ließ der alpine Druck nach oder ging sogar in eine Zerrung über, wodurch der Südflügel der Donauspalte zum Abreißen und Einsinken kam¹²⁾. Die Richtung dieser Verwerfung war indes bereits durch jene tektonischen Linien vorgezeichnet, welche nach E. SUSS als riesige Grundzüge herzynischer Dislokationen im südlichen Bayrischen Walde erscheinen.

Während sich nunmehr das Straubinger „Rotliegende“ nicht als permische, sondern als tertiäre Bildung darstellt,

¹¹⁾ RIES, A.: Das krist. Gebirge am Donaurand d. Bayrischen Waldes. Ber. d. naturw. Ver. Regensburg, H. 9 (1903), S. 110—118.

¹²⁾ Vgl. auch GÜMBEL, C. W.: Geologie von Bayern. II. Bd. Kassel 1894, S. 371.

sind die am Südrande des Gebirges bei Donaustauf vorkommenden Schichten von paläozoischem Alter. In einer schmalen Bucht trifft man dort terrestrische Ablagerungen von stellenweise recht erlieblicher Mächtigkeit, in deren Liegendstem sich sogar kohlehaltige Lagen vorfinden, welche von GÜMBEL als dem Postkarbon zugehörig bestimmt wurden. Dieses Vorkommen zeigt uns hier einen alten Gebirgsrand des Bayrischen Waldes, der unter dem Frankenjura hinweg wohl mit der nächstgelegenen Scholle von Rotliegendem in der Bucht von Schmidgaden in Verbindung steht. Dagegen fehlen am Südrande des Massivs nach O weitere Spuren von Perm, weil infolge des Donauabbruches entsprechende Schichten samt den etwa vorspringenden Gebirgszacken in die Tiefe gesunken und von jüngeren Sedimenten bedeckt sind.

Im Anschlusse an das Donaustauer Rotliegende treten nun aber wieder ähnliche klastische Bildungen auf, welche scheinbar die Fortsetzung um die Grundgebirgsecke bei Tegernheim darstellen und bisher ebenfalls als Perm angesprochen wurden. Doch hat selbst ROTHPLETZ (a. a. O. S. 179) die Zugehörigkeit dieser Ablagerungen zum Rotliegenden bezweifelt. Es handelt sich hier um einen schmalen Streifen von Gesteinen, welche der Keilberger Randspalte entlang S—N streichen. Nachdem der Keuper größtenteils mit abgesunken ist, erscheint es sonderbar, daß ein so schmales Stück Perm stehen geblieben sei; der auffallend geradlinige Verlauf der Spalte läßt eher annehmen, daß ein Teil des kristallinen Grundgebirges mit abgebrochen ist. Da nur Granitgrus (granitischer Sandstein) von relativ grobem Korn und roter bzw. bunter Farbe in Betracht kommt, gewährt die petrographische Beschaffenheit keinen sicheren Anhaltspunkt für das Alter dieser Bildungen. An einer so beträchtlichen Abbruchlinie darf man wohl mit Recht nach einer Art Kluftfüllung oder einem Gangletten vom Habitus eines Mylonits suchen; denn besonders auf Spalten innerhalb kristalliner Gesteine trifft man meist Brekzien, welche Gesteinen des Rotliegenden einigermaßen ähnlich sind, weil sie ja wie diese unmittelbar aus der Zertrümmerung des Primärgesteins hervorgegangen sind. Da in solche Verwerfungsklüfte auch die Atmosphärien leichter eindringen, findet eine stärkere Zersetzung der eisenhaltigen und feldspätigen Mineralien, also eine Verletzung, statt. Jedenfalls konnten durch gegenseitige Zerreibung und Ineinanderknetung von granitischem

Material und Sandsteinen Klastika vom Aussehen eines echten Rotliegenden entstehen. Die steile Wand an der Ostseite der Tongrube des Tegernheimer Kellers, in welche nach BRUNHUBER vereinzelte Stücke von Angulatensandstein eingepreßt sind, stellt wohl die östliche, stehengebliebene Gangwand dar, an der das Mesozoikum abgebrochen ist. Abgesehen von der Partie am Ausgange der Tegernheimer Schlucht, welche noch zu dem Donaustauer Komplexen gehört, erscheint mir der schmale Streifen von „Rotliegendem“ längs der Keilbergspalte als eine echte Verwerfungsbekzie, hervorgegangen aus der Zerreibung der abgerutschten und geschleppten Keupersandsteine und -tone einerseits, andererseits aus der Zerquetschung und Veruschelung des Granitgebirgsrandes.

Große Massen von zweifellosem Perm trifft man am Westrande des Bayrischen Waldes, so in der Bucht von Hirschau, Weiden und Erbdorf. Aber auch hier mag an manchen Stellen Vorsicht geboten sein, einerseits, um jüngeren Granitschutt nicht für Rotliegendes anzusprechen, andererseits, um abgeschwemmtes Perm richtig als Quartär zu bezeichnen. In der Bucht von Hirschau—Schnaittenbach liegt eine eigenartige Austiefung vor, indem der Keuper zwischen dem terrestrischen Perm und dem kristallinen Grundgebirge muldenförmig eingesenkt erscheint. (Fig. 2.)

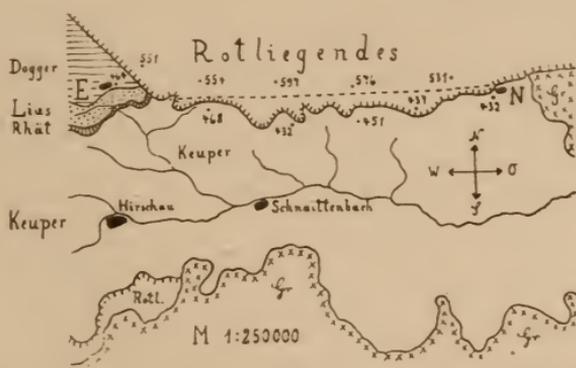


Fig. 2. Skizze der Verwerfung Ehenfeld-Neudorf.

Zwischen dem westlichen Vorsprung des Granitgebirges bei Luhe und dem Jura bei Freihung zieht sich ein mächtiger Rücken von Oberrotliegendem hin, der weithin die Umgebung überragt. Nach N dacht sich dieser geschlossene Höhenzug flach ab, fällt hingegen im S mit jähher Böschung gegen die Schnaittenbacher Keuperebene

ein. Bei dem ziemlich geradlinigen Verlauf des Steilrandes liegt es nahe, hier an einen Abbruchrand zu denken, und bereits THÜRACH nahm hierfür eine Verwerfung an. Er vermutete einen westöstlichen Querbruch zwischen Leuchtenberg und Ehenfeld. Unter dieser Voraussetzung müßten freilich die Bewegungen an der Spalte von ungleicher Art gewesen sein; denn von Leuchtenberg bis Luhe erweist sich das Perm als abgesunken, während zwischen Luhe und Freihung das Mesozoikum von der Senkung betroffen erscheint. Tatsache ist, daß am ganzen Gebirgsrande vom Thüringer Walde bis zur Gebirgsecke bei Luhe und weiterhin bis Regensburg die Trias, aber auch das Rotliegende überall mehr oder weniger steil vom Grundgebirge wegfallen infolge von Randverwerfungen, in einiger Entfernung davon freilich rasch wieder horizontale Lagerung einnehmen. Auch bei Luhe sieht man in einem Hohlwege nur wenige Meter vom Granit weg eine dünne Bank von feinkörnigem, glimmerreichen Sandstein fast vertikal anstehen. Leider weisen gerade die Sedimente des Oberrotliegenden so wenige feste Gesteinsbänke auf, die als Leithorizonte dienen könnten, daß behufs Feststellung der Lagerungsverhältnisse solcher Permschollen meist Schwierigkeiten entstehen.

ROTHPLETZ läßt die hier zweifellos vorhandene Bruchlinie statt geradeaus nach S abweichen und sich im Grundgebirge bei Wernberg verlieren; doch hat diese Annahme dadurch wenig Wahrscheinlichkeit für sich, als die Verwerfung beim Orte Neudorf noch deutlich die Richtung nach O aufweist. Unmittelbar hinter genanntem Dorfe ist die tektonische Linie von einem Wasserrisse quergetroffen.

Hier sieht man an der einen Seite einen helleren, gelblich-weißen Sandstein, welcher den Anstieg aus der Keuper-ebene bildet, in ziemlich normaler Lagerung. Daran stößt gegen N unvermittelt der charakteristisch tiefrote Komplex des Perms, welcher in gleicher Fazies als Konglomerate, Arkosen und Tone den ganzen Höhenrücken bildet. Wie hier, ist auch entlang der Spalte der Gegensatz im petrographischen Habitus der älteren und jüngeren Gesteine sehr deutlich ausgeprägt.

Aber nicht nur hart nebeneinander liegen die nach Korn und Farbe so unterschiedlichen Sedimente, sondern solch intensiv rotes Material bedeckt auch noch den Keuper-sandstein von N her, so daß man zunächst an eine Überschiebung denken könnte, wobei das Perm auf die

Trias hinübergelegt wäre. Doch ergibt die genauere Untersuchung, daß die übergreifenden Schichten von Rotliegendem nicht verfestigt, sondern lockeres Gestein sind; nach dem Aufschlusse dürfte die Verwerfung fast vertikal stehen, so daß eine Überschiebung nicht der Fall sein kann. Doch läßt sich das Übergreifen des Perms über den Keuper leicht als eine sekundäre Erscheinung deuten. Offenbar muß der Fuß des steil ansteigenden Bergrückens als die Linie gelten, an welcher die Trias gegen das Rotliegende abbricht, diese sofort in die Augen fallende morphologische Grenze bildet aber eine gerade Strecke zwischen Luhe und Ehenfeld. Dagegen weist die GÜMBELsche Karte 1:100 000 hier eine stärker gekrümmte Kurve mit nach S vorspringenden Lappen auf. Indessen sind die oberflächlich in den Keuper vorgeschobenen Partien eben nicht festes Gestein, wie es der Höhenzug in seinen tiefeingefurchten Tälern zeigt, sondern lockere Anschüttungen dieser Rinnale. Infolge der beträchtlichen Senkung — der Bergrücken überragt die südliche Verebnung noch jetzt um durchschnittlich 100 m — hob sich das Rotliegende als steile Mauer vom Vorgelände ab. Die sich dadurch bildenden Gewässer mußten wegen des starken Gefälles eine erhebliche Stoßkraft entwickeln; daher die kurzen, aber umso tiefer eingerissenen Täler am Südabhange. Das aus den Schluchten erodierte Material breitete sich, da wegen des beschränkten Zufluß- und des mangelnden Quellengebietes die Transportkraft nur untergeordnet ist, jenseits der Spalte auf dem Keuper aus. Diese jungen Schotterdeltas, welche den Eindruck erwecken, als ob die Verwerfung weiter südlich zu suchen wäre, weisen allerdings noch das auffallendste Merkmal jener Permscholle, die rote Färbung, auf, sind aber doch quartäre Absätze.

Im Vorausgehenden sollte an drei Beispielen gezeigt werden, daß bei der Feststellung des Alters von Gesteinen, welche dem „Rotliegenden“ gleichen, die Lagerungsverhältnisse von größerer Bedeutung sind als petrographische Merkmale, weil verschiedene Entstehungsmöglichkeiten ähnliche Bildungen liefern können. Vor allem aber galt es, an Stelle der unwahrscheinlichen Annahmen von ROTHPLETZ für das „Rotliegende“ im Untergrunde der Donauebene bei Straubing eine einfachere Erklärung zu suchen.

[Manuskript eingegangen am 5. Dezember 1919.]

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: [72](#)

Autor(en)/Author(s): Lehner Alfons

Artikel/Article: [5. Beiträge zur Kenntnis des „Rotliegenden“ am Rande des Bayrischen Waldgebirges. 186-203](#)