

Der Untergrund der Molasse im bayrisch-österreichischen Grenzgebiet

Von **Hans Bürgl**.

(Mit 4 Textabbildungen.)

In dem Bemühen, den Bau der oberösterreichischen Molasse in seinen Einzelheiten zu klären, vermeinen wir mitunter auf eine gewisse Diskrepanz zwischen auf Feldaufnahmen und Tiefbohrungen basierenden geologischen Beobachtungen einerseits und geophysikalischen Meßergebnissen andererseits zu stoßen. So wurde die Existenz des vom Verfasser angenommenen miozänen Hausruckrückens mehrfach bezweifelt mit dem Hinweis, daß sich dieser Rücken gerade in einer Zone relativ niedriger Schwerewerte befindet.

Bei der Deutung gravimetrischer Ergebnisse aus der oberösterreichischen Molasse gehen wir meist — bewußt oder unbewußt — von der Annahme aus, daß die Molasse unmittelbar von böhmischem Kristallin unterlagert wird. Diese Annahme ist durch die Tatsache begründet, daß nahezu alle Bohrungen zwischen der bayrischen Grenze und St. Pölten, die die Molasse durchteuften, darunter böhmisches Kristallin (Granit, Gneis, Amphibolit) antrafen.

Es fragt sich aber, ob diese Tatsachen berechtigen, Kristallin als das Liegende der gesamten oberösterreichischen Molasse anzunehmen. Westlich der Linie Schärding—Gmunden hat in Österreich bisher noch keine Bohrung den Untergrund der Molasse erreicht. In diesem Raume sind wir bei der Beurteilung des Molasseuntergrundes vorläufig noch ganz auf geophysikalische Daten angewiesen.

Solche bieten hier die Gravimetraufnahmen und refraktionsseismischen Messungen der Kommission zur geophysikalischen Reichsaufnahme. Für die Beurteilung des Molasseuntergrundes sind vor allem die tiefer greifenden Gravimetermessungen von Bedeutung und sollen deshalb hier in erster Linie in Betracht gezogen werden.

Die aus den Schwermessungen im westlichen Oberösterreich resultierende Isogammenkarte zeigt wohl eine Reihe von Anomalien und Isogammenscharungen, die auf Störungen schließen lassen, doch vermittelt sie allein kein sinnvolles Gesamtbild. Jeder Versuch, dieses Bild geologisch zu deuten und mit Oberflächenbeobachtungen in Einklang zu bringen, versagt.

Hier empfiehlt es sich nun, den Untersuchungsrahmen zu erweitern und auch die in Bayern gewonnenen gravimetrischen Ergebnisse in die Betrachtung einzubeziehen (H. Reich, 1949).

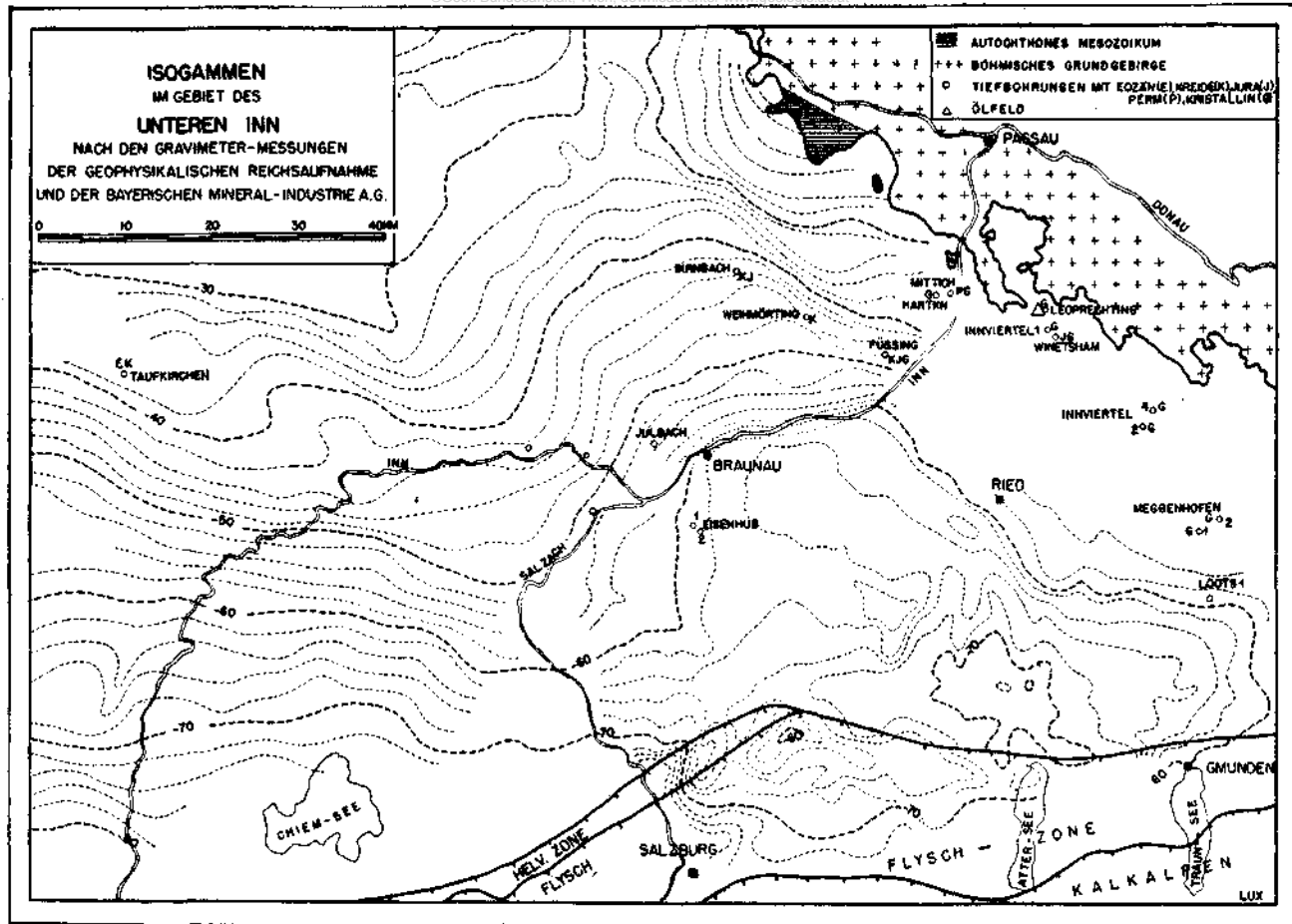


Abb. 1. Isogammen im Gebiet des unteren Inn nach den Gravimeter-Messungen der Bayerischen Mineral-Industrie A.-G. und der Kommission zur geophysikalischen Reichsaufnahme. Zusammengestellt nach Kartenunterlagen der Geologischen Bundesanstalt in Wien.

Dort bietet der Isogammenplan ein bedeutend klareres Bild (Abb. 1). Die Linien gleicher Schwere streichen im westlichen Bayern im allgemeinen ziemlich regelmäßig parallel zum Alpenrand und zum Südrand der schwäbischen Alb, wobei die Schwerewerte, dem Eintauchen des Untergrundes entsprechend, gegen die Alpen zu absinken. Im östlichen Teil des bayrischen Vorlandes aber ändert sich der Verlauf ziemlich plötzlich. Etwa entlang der Linie Salzburg—Landshut biegen die Isogammen aus dem ost- bis südostwärts gerichteten Streichen gegen NO bis N, schwingen dann in sanftem Bogen gegen SO und schwenken dann erst wieder in die regionale W—O-Richtung ein. Daraus ergibt sich eine gegen NW gerichtete Einbuchtung im Verlauf der Isogammen zwischen -30 und -65 mgal rings um die Stadt Braunau. Eine zweite, etwas schwächere folgt etwa dem Laufe der Isar.

Im regionalen Bild bedeuten diese Einbuchtungen Schweredefizite. Darauf verweist bereits H. Reich (1949) und neigt dazu, diese „negativen Zentren“ ebenso wie jenes bei Ravensburg mit größeren Tertiärmächtigkeiten zu erklären.

Wir wollen uns hier vorwiegend mit dem Braunauer Schweredefizit beschäftigen und wie wir für dieses H. Reichs Ansicht akzeptieren, empfiehlt es sich, die Tertiärprofile einiger Tiefbohrungen, die innerhalb dieses Schweredefizits liegen, zu betrachten. Diese erlauben jedoch keine völlig zwingenden Schlußfolgerungen. Denn die Bohrungen Birnbach, Weihmörting und Füssing, die die gesamte oligomiozäne Schichtfolge durchsanken, liegen nahe dem Rande der Schweremulde; die nahe deren Mitte liegenden Bohrungen bei Eisenhub und Julbach aber endeten bereits im Oligozän. Mithin kann nur die Mächtigkeit des Miozäns zu einem Vergleich herangezogen werden. In dieser Hinsicht zeigen nun die beiden Bohrungen bei Eisenhub extrem hohe Werte ($+1219$ und 1172 m, G. Göttinger, 1926 und 1938), doch können diese zwanglos auch mit der größeren Entfernung vom böhmischen Massivrand erklärt werden. Die dürftigen Daten, die uns derzeit über die Tertiärmächtigkeiten zur Verfügung stehen, führen beim Versuch einer Deutung des Braunauer Schweredefizits zu keinem resillos befriedigenden Ergebnis. Jedenfalls bleibt die Frage offen, ob diese allein ausreichen, diese negative Schwereanomalie zu deuten.

Nun ergeben sich aber sehr enge Beziehungen zur Zone des Schweredefizits, wenn man das unter der oligomiozänen Molasse angetroffene Mesozoikum in die Betrachtung einbezieht (Abb. 1). Die Bohrungen bei Winetsham im oberösterreichischen Innviertel trafen unter Oligozän 24 m Jura an (W. Petrascheck, 1922, F. E. Klingner, 1929). Die Bohrung Mittich fand über Gneis und Granit einige Meter von Rotliegendem, aber kein Mesozoikum. In Hartkirchen wird das Oligozän direkt von Gneis unterlagert. Füssing 1 durchörterte unter dem Oligozän rund 350 m Oberkreide (Turon und Emscher), 170 m Malm und 8 m Dogger und fuhr dann, anscheinend durch einen Verwurf, bei 1095 m in Granit. Die NW gelegene Bohrung Weihmörting 1 durchbohrte unter dem Oligozän an die 400 m Oberkreide, und zwar vorwiegend Schichten, die in Füssing 1 be-

reits der vorchattischen Erosion zum Opfer fielen. Birnbach 1 schließlich durchsank unter der Molasse 982m Oberkreide und endete im obersten Malm (A. Bentz, 1949).

Die Art der Kreideentwicklung in diesem Bereich bietet derzeit den einzigen Schlüssel zum Verständnis des Braunauer Schwere-defizits. Die mächtige Entwicklung der Oberkreide ist in diesem Raum ganz einzigartig dastehend und erfordert die Annahme eines Beckens von ähnlicher regionaler Ausdehnung wie das sächsisch-böhmische oder das westfälische Kreidebecken.

Die Zunahme der Mächtigkeit der Oberkreide vom böhmischen Massivrand gegen Westen zeigt eine derartig enge Beziehung zum Isogammenverlauf, daß alle Überlegungen dazu drängen, jenes anzunehmende Oberkreidebecken mit dem Braunauer Schwere-defizit zu identifizieren und als Braunauer Kreidemulde zu bezeichnen.

Nach den bisher vorliegenden Daten (vgl. bes. A. Bentz, 1949) ist der Jura dieses Beckens — auch was seine Mächtigkeit betrifft — sehr ähnlich dem der Fränkischen Alb entwickelt. Unterkreide fehlt. Cenomaner Grünsandstein (oder unteres Turon?) transgrediert über Riffkalk oder Frankendolomit des Malm. Die Ausbildung und Mächtigkeit des Turon schließt eng an die der Regensburger Vorkommen an. Am auffallendsten ist entschieden die mächtige Entwicklung des Emscher. Senon ist bisher nicht nachgewiesen. Die weiter westlich gelegene Bohrung Taufkirchen 1 traf über Emscher einige Meter eoazänen Lithothamnienkalks (H. Andréé, 1937).

Der Nordostrand der Braunauer Mulde ist ein Steilrand, doch läßt das Schwerebild keine Entscheidung darüber zu, ob es sich um eine steile Abbiegung des kristallinen Untergrundes, eine Bruchzone oder um eine Überschiebung handelt. Kleinere und größere Schichtlücken im Profil der Bohrung Füssing 1 (z. B. Fehlen der Trias) zeigen, daß Brüche in dieser Zone vorkommen, während Schichtwiederholungen bisher nicht nachgewiesen wurden. A. Bentz (1949) betont die auffallend starke tektonische Beanspruchung der Kreide in Weismörting 1. Es sei daher vorläufig angenommen, daß es sich hier teils um eine Bruchzone, teils um eine Abbiegung des Untergrundes handelt. A. Bentz nennt diese Zone „Füssing—Birnbach Abbruch“. Dieser kommt besonders deutlich in den reflexionsseismischen Meßergebnissen zum Ausdruck.

Der Südwestrand der Braunauer Mulde ist bedeutend weniger scharf ausgeprägt als ihr Nordostrand und verläuft weniger gradlinig als jener. Das Schwerebild deutet hier mehr auf ein Auskeilen von Schichten als auf eine Störungszone.

Weiter westlich aber sind im Isogammenbild wieder Störungen angedeutet, doch sind diese weit schwächerer Natur als jene der Füssing—Birnbacher Linie. Die den Westrand der Braunauer Mulde begleitende — aber nicht diesen bildende — Störungszone ist als „Landshut—Neuöttinger Abbruch“ bekannt (H. Reich, 1945, A. Bentz, 1949). Westlich davon folgt abermals eine der Braunauer Mulde ähnliche, aber anscheinend kleinere Mulde, an deren Nordende die Bohrung Taufkirchen 1 liegt (H. Andréé, 1937).

Theoretisch wäre es möglich, aus dem Schweredefizit die Ausdehnung und Tiefe der Braunauer Kreidemulde zu berechnen. Dazu ist aber die Kenntnis einer Reihe von Faktoren erforderlich, über die wir nicht verfügen. Die Summe der möglichen Fehler wäre bei dieser Rechnung größer als das zu erwartende Ergebnis. Um aber dennoch eine annähernde, mehr qualitative als quantitative Vorstellung vom Bau dieser Mulde zu bieten, entwarf der Verfasser, sozusagen als Arbeitshypothese, den in Abb. 2 dargestellten Querschnitt, wobei er sich der möglichen Fehler dieses Entwurfs durchaus bewußt ist.

Betrachtet man die Lage der sich aus den Schweremessungen und aus den Tiefbohrungen Ostbayerns ergebenden Braunauer Mulde in ihrem tektonischen Rahmen, so ergibt sich: Die Braunauer Kreidemulde ist die Fortsetzung der Fränkischen Alb unter die Molasse (Abb. 3). Nach den Pendelmessungen lagert auch über dem Frankenjura ein Schweredefizit von rund 20 mgal. Der Füssing—Birnbacher Abbruch ist die Fortsetzung der hercynisch streichenden Brüche am Ostrand der Alb (H. Stille, 1923—1925). Hier wie dort ist der Westrand unscharf, markiert durch das stufenweise Ausstreichen der jüngeren Schichten.

Die Braunauer Mulde ist damit ein saxonesisches Element im Untergrund der nordalpinen Molasse. Gemeinsam mit dem Frankenjura liegt sie in der Fortsetzung der Oberkreidemulde des Münsterlandes und parallel zum sächsisch-böhmischen Oberkreidebecken und hatte wie diese ihre Hauptentwicklung zwischen der austrischen und subhercynischen Gebirgsbildungsphase (H. Stille, 1924). Der Füssing—Birnbacher Abbruch ist in gewisser Hinsicht ein Analogon zum südlichen Abbruch des Teutoburger Waldes und zur Lausitzer Linie. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß W. Petrascheck (1922) und F. E. Klinger (1927) in der Bohrung Winetsham 1 eine Überschiebung von Granit auf überstürzt liegenden Jura annehmen, eine Vorstellung, die sich dem Bau des Ostrandes der Fränkischen Alb durchaus organisch einfügt.

Während so die Beziehungen der Braunauer Mulde zu ihrem nördlichen Rahmen verhältnismäßig klar sind, ist dies in ihrem Verhältnis zum alpinen Bereich nicht der Fall. Soweit bisher die Schichtfolge der Braunauer Mulde bekannt ist, steht sie der des Helvetikums und des Flysches völlig fremd gegenüber, wir wissen jedoch nicht, wie sich dies mit der Annäherung an die Alpen ändern mag.

Dabei deutet das Schwerebild in keiner Weise ein Ende der Mulde im Norden der Flyschzone an. Eher kann auf eine weitere Vertiefung geschlossen werden, da die stärkste Anomalie (—72 mgal) unmittelbar vor der Flyschzone, im Norden des Attersees, liegt. Erst unter Helvetikum und Flysch klingt das Schweredefizit aus.

Wenn auch im vorstehenden insbesondere der Einfluß des Mesozoikums auf die gravimetrischen Ergebnisse betont wurde, so besteht doch kein Zweifel, daß in diesen auch Elemente der jungtertiären Tektonik zum Ausdruck kommen. Die bedeutende Zunahme der Miozän- und besonders der Oligozänmächtigkeit zwischen Hart-

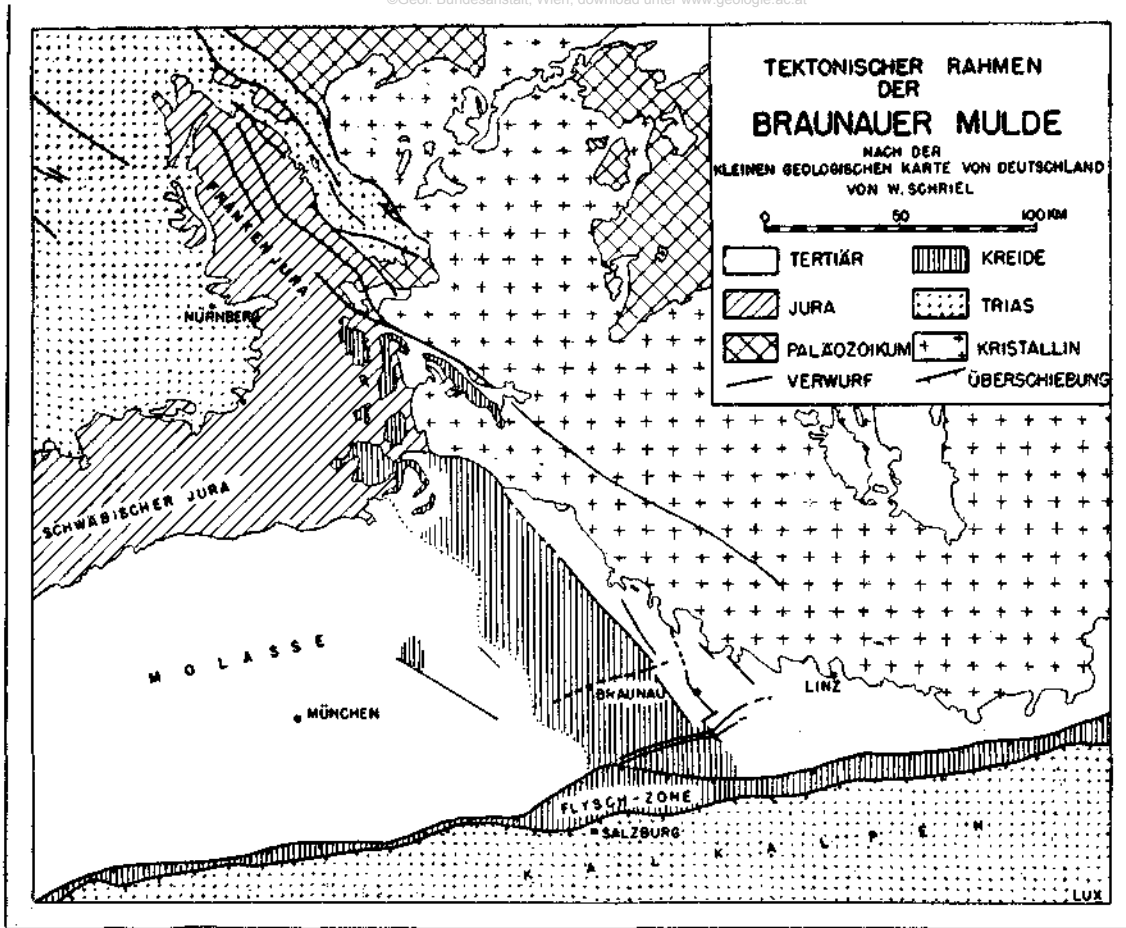


Abb. 3. Tektonischer Rahmen der Braunaue Kreidemulde.

kirchen 1 und Füssing 1 zeigt deutlich, daß der Füssing—Birnbacher Abbruch auch noch während der Ablagerung der Molasse wirksam war. Im Süden des Hausruck wurden an der Oberfläche im Helvet mehrere Brüche beobachtet, die zweifellos in diese Bruchzone fallen (Ottninger Querbruch u. a., vgl. H. Bürgl, 1949). Diese, die Ausdehnung des Mesozoikums so entscheidend bestimmende Störungszone wirkt sich somit in stark abgeschwächtem Maße bis in die helvetischen Schichten aus (Abb. 4).

Auch in den refraktionsseismischen Messungen der Kommission zur geophysikalischen Reichsaufnahme kommt die Füssing—Birnbacher Bruchzone zum Ausdruck. H. Reich (1944) erkannte bereits, daß diese „einen tieferen Beckenteil im Westen gegen einen weniger tiefen Beckenteil im Osten begrenzt“, und sprach den von Hartkirchen—Mittich gegen SO ziehenden, die Braunauer Mulde östlich begleitenden Kristallinrücken als „Barre“ im Tertiärmeer und auch als „Wasserscheide“ an.

Eine große Anzahl parallel zu dieser Bruchzone streichender Brüche wurde entlang des Kristallinrandes in Oberösterreich beobachtet (E. Nowack, 1921, H. Reich, 1945, R. Grill, 1947). Sie sind in ihrer Mehrzahl schon vorschattisch angelegt und die durch sie bedingten Unebenheiten des Untergrundes bestimmten weitgehend die Art und Verteilung der Sedimente während der chattischen Molassetransgression, worauf besonders E. Nowack verwies.

Im Inneren des Beckens aber sind wir selten in der Lage, hercynisch streichende Verwürfe zu erkennen. Sie äußern sich in der jüngeren Beckenfüllung nur ganz schwach in der Art von Querstörungen.

Viel deutlicher als hercynisch gerichtete Störungen kommen in der oberösterreichischen Molasse solche zum Ausdruck, die WSW—ONO, also etwa dem Südrand der schwäbischen Alb parallel, verlaufen. Wir kennen solche mehrfach aus der Nähe des Alpenrandes, z. B. von Laakirchen, Bad Hall und Seitenstetten (B. Kordjuk, 1938, H. Reich, 1945, H. Bürgl, 1949). Im hier betrachteten Gebiet ist die bedeutendste dieser Art die den Hausruck im Süden begleitende Ottninger Bruchzone, die mindestens aus zwei parallelen Verwürfen besteht und oberhelvetische Oncophorasande von unterhelvetischem Ottninger Schlier im Norden trennt (H. Bürgl, 1949). Diese Störungszone ist im Isogammenplan deutlich ersichtlich, allerdings erscheint sie dort mehrfach von hercynisch streichenden Elementen gekreuzt. Eine detailliertere Gravimetermessung in diesem Gebiet mit sehr bewegtem Oberflächenrelief würde wahrscheinlich die Ottninger Bruchzone noch viel klarer zum Ausdruck bringen.

Doch schon die Übersichtsaufnahme der Kommission zur geophysikalischen Reichsaufnahme zeigt, daß sich die Ottninger Bruchzone weiter nach W fortsetzt, als dies nach den Obertagsaufschlüssen festgestellt werden konnte. Sie zieht ungefähr gegen Mattsee und geht dort in den anzunehmenden Randbruch der Molasse über, an dem sich der Anstich des Helvetikums im NW von Salzburg staute. Im Süden der Ottninger Bruchzone liegt das bedeutendste Schwereminimum des hier behandelten Molasseteiles.

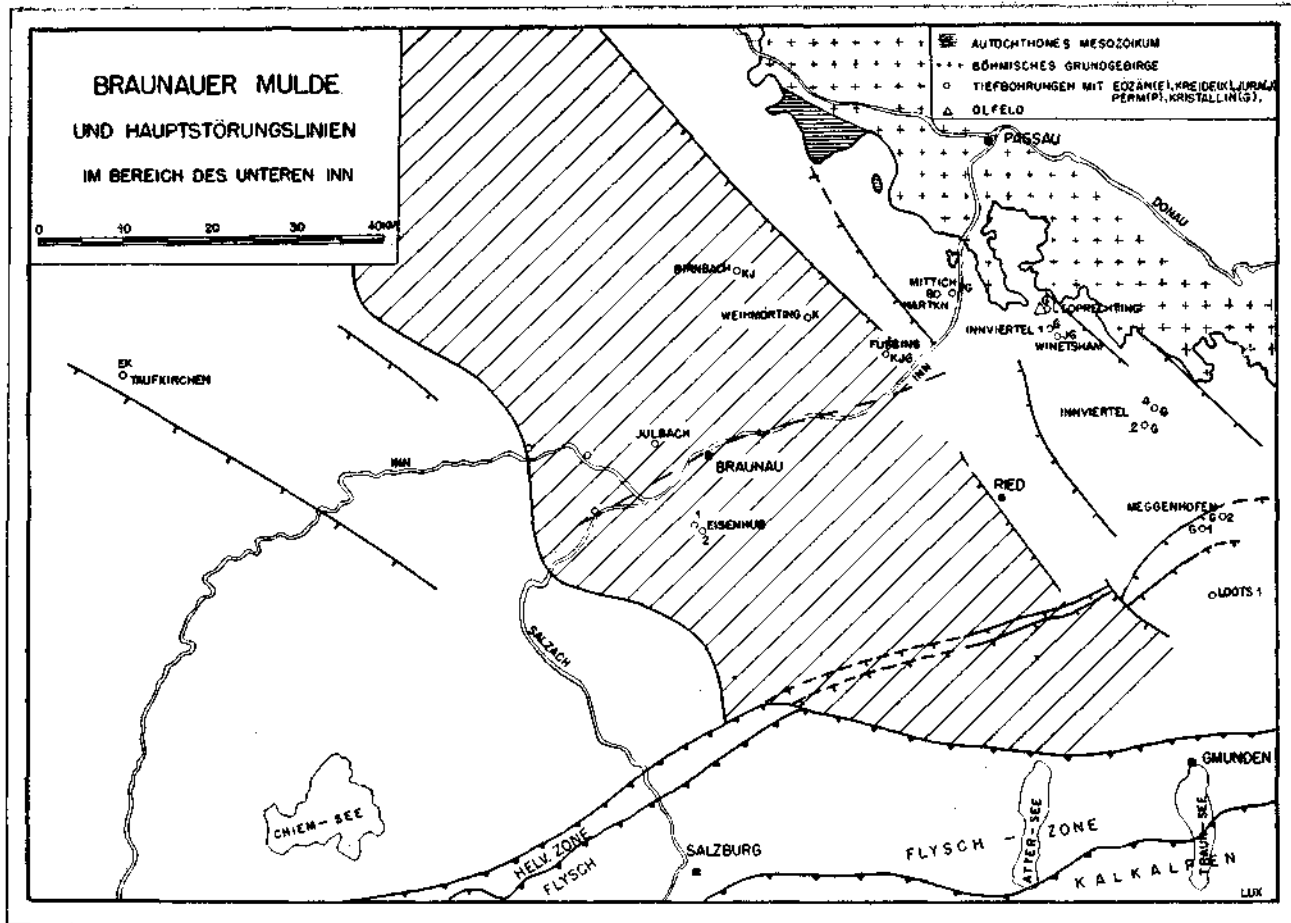


Abb. 4. Braunauer Mulde und Hauptstörungslinien im Bereich des unteren Inn. Versuch einer Synthese geologischer und geophysikalischer Ergebnisse.

Einen parallel zu diesem streichenden Molasselängsbruch erkennt man bei Braunau. Entlang des unteren Inn, unterhalb der Mündung der Salzach, zeigt das Isogammenbild eine auffallende Scharung. Allerdings treffen gerade hier, entlang der österreichischen Staatsgrenze, zwei von verschiedenen Basen aus aufgenommene Meßbereiche zusammen. Es ist dem Verfasser nicht bekannt, ob diese beiden Bereiche durch Kontrollmessungen am jeweils anderen Ufer des Inn koordiniert wurden. Gewisse Unstimmigkeiten im Isogammenverlauf längs dieser Grenze wären damit zu erklären. Dadurch kann der Charakter dieser Zone aus dem Isogammenbild allein nicht sicher beurteilt werden.

Hier aber haben wir wieder Bohrdaten zur Verfügung. Die Bohrung Julbach 1 im Norden des Inn traf die Chattoberkante in rund —200 m Seehöhe an (O. M. Reis, 1919), in der Bohrung Eisenhub 2, im Süden des Inn, lag sie in 762 m Seehöhe, in Eisenhub 1 sogar noch tiefer (G. Göttinger, 1926 und 1938). Dieser Abfall von mehr als 500 m auf eine Distanz von etwa 10 km ist bedeutend größer als dem durchschnittlichen Abfall in der Molasse alpenwärts entspricht. So sprechen also die Bohrdaten ebenfalls für einen Verwurf bei Braunau, der nach dem Isogammenbild nur WSW—ONO, also den unteren Inn entlang, verlaufen kann (Abb. 4).

Vergleicht man den Einfluß der beiden Hauptstörungsrichtungen auf das Isogammenbild mit ihrer Auswirkung an der Oberfläche, so kommt man zu dem Ergebnis, daß die hercynisch streichenden Störungen stärkere Schwereanomalien hervorrufen als die an der Oberfläche bedeutungsvoller erscheinenden WSW—ONO-streichenden Brüche. Dies ist wohl so zu erklären, daß entlang der letzteren zu einem jüngeren geologischen Zeitpunkt (nach-helvetisch) stärkere Schollenbewegungen stattfanden als entlang der hercynischen, während anscheinend diesen in vor-chattischer Zeit größere Bedeutung zukam.

Von dieser geringfügigen Verschiedenheit abgesehen, steht das Isogammenbild bei Berücksichtigung der Braunauer Kreidemulde mit geologischen Beobachtungen in Obertagsaufschlüssen und Bohrungen bestens in Einklang.

Der Verfasser möchte deshalb hiemit empfehlen, bei jedem Versuch einer Deutung geophysikalischer Ergebnisse im westlichen Oberösterreich die Möglichkeit einer mächtigen mesozoischen Serie als Fortsetzung der Fränkischen Alb im Untergrund dieses Molasseteiles im Auge zu behalten.

Schrifttum.

- Andrée, H., Das bayrische Tertiärbecken zum ersten Male durchbohrt! — Öl und Kohle **13**, 151, Berlin 1937.
- Bentz, A., Bau und Erdölhöffigkeit des Molassetrogs von Oberbayern und Oberschwaben. — Erdöl und Kohle **2**, Nr. 2, Hamburg 1949, S. 41—52.
- Bürgl, H., Zur Stratigraphie und Tektonik des oberösterreichischen Schliers. — Verh. Geol. Bundesanstalt 1947, Wien 1949.
- Göttinger, G., Neueste Erfahrungen über den oberösterreichischen Schlier. — Petroleum **22**, 1. Heft, Wien-Berlin 1926.
- Göttinger, G., Zur Kenntnis des tiefsten Schliers in Oberösterreich. — Petroleum **34**, Heft 31, Wien-Berlin 1938.

- Grill, R., Über erdölgeologische Arbeiten in der Molassezone von Österreich. — Verh. Geol. Bundesanstalt 1945, S. 4—28, Wien 1947.
- Klingner, F. E., Über das Ergebnis einer auf Erdöl angesetzten Kernbohrung bei Winetsham im oberösterreichischen Innkreis. — Petroleum 25, Heft 32, Berlin-Wien 1929, S. 1100—1102.
- Klingner, F. E., Der Jura in den Tiefbohrungen von Winetsham in Oberösterreich. — Zentralbl. f. Min. usw. 1929, Abt. B, Nr. 11.
- Kordiuk, B., Zur Entwicklung des subalpinen Molasselrogos. — Abh. Preuß. Geol. L.-A., N. F. 187, Berlin 1938.
- Nowack, E., Studien am Südrand der böhmischen Masse. — Verh. Geol. Staatsanstalt 1921, S. 37, Wien 1921.
- Petrascheck, W., Eine Fortsetzung der Regensburger Jurabildungen in Oberösterreich. — Jahresb. u. Mitt. Oberrh. Geol. Verein 1922.
- Reich, H., Versuch einer Auswertung der refraktionsseismischen Messungen im Arbeitsgebiet Schwanenstadt. — Unveröffentl. Bericht vom Nov. 1944.
- Reich, H., Bemerkungen zum Laufzeitplan für 3 km des Arbeitsgebietes Schwanenstadt. — Unveröffentl. Bericht vom Nov. 1944.
- Reich, H., Seismische Probleme im Alpenvorland. — Verh. Geol. B.-A. 1945, Wien 1947, S. 55—66.
- Reich, H., Geophysikalische Probleme im bayrisch-schwäbischen Donauraum. — Erdöl und Kohle 2, Nr. 3, Hamburg 1949, S. 81—87.
- Reis, O. M., Einzelheiten über Gesteinsarten des niederbayrischen Tertiärs rechts der Isar. — Geognost. Jahreshäfte 31—32, München 1918/1919.
- Stille, H., Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin 1924.
- Stille, H., Die saxonischen Brüche. — In „Göttinger Beiträge zur saxonischen Tektonik“. — Abh. Preuß. Geol. L.-A., N. F. 95, S. 149—207, Berlin 1923—1925.