

## Der Jurarand zwischen Abensberg und Bad Gögging bei Neustadt an der Donau

von

Franz Xaver Schnittmann\*)

Mit 1 Karte

Während die Donau in Bayern sonst ihren Weg in der Nähe des südlichen Jurarandes innehält, durchbricht sie den Jura in epignetischen Talstrecken an drei Stellen, nämlich bei Neuburg, bei Vohburg und von Neustadt bis Regensburg. Von besonderem Interesse ist das Stück des Jurarandes, wo Schwefelquellen in bedeutenderer Anzahl entspringen, nämlich die Landschaft des alten westlichen Kelsgaves von Abensberg bis Neustadt a. D. Neuere Schürfungen und Bohrungen zeigen das allmähliche Untertauchen des Jura in die Tiefe. Die bei dieser Gelegenheit gewonnenen interessanten Profile sollen im Folgenden mitgeteilt werden. Daran schließen sich tektonische Betrachtungen und etliche Notizen über die Schwefelquellen.

### 1. Bohrungen

#### A. Bohrungen bei Abensberg

Etwa 100 m südlich der Stadt Abensberg, südlich und westlich der Abens, die dort einen Bogen macht, wurden zur Wasserversorgung der Stadt um das Jahr 1900 zwei Bohrungen niedergebracht: Bohrung I und II der Gruppe A nach Reis (1933), die 1,50 m von einander entfernt waren:

0 — 0,90 m humoser Auenlehm; — 6,50 m feiner, blaugrauer Flußsand; — 6,70 m Letten; — 13,14 m Flußsand wie oben. Bohrung I: — 15,00 m Letten; — 27,00 m Massenkalk des Jura. Bohrung II: — 15,25 m Letten; — 22,50 m Massenkalk des Jura. Zwischen 19 und 20, 23 und 24 m sind bei Bohrung I 45° nach Norden einfallende Klüfte mit blauem miozänen Letten im Jurakalkstein eingeschaltet, ähnlich wie beim Offenstettener Bruch östlich der Stadt.

Eine weitere Bohrung (B III nach Reis) liegt 200 m westlich der Straße nach Altdürrenbuch — Mainburg an der Schießstätte bei der Aumühle, 450 m von den Bohrungen I und II entfernt im Südsüdwesten:

0 — 13,50 m alluvialen Flußsand; — 14,00 m eine Mischbildung von alluvialen Quarzsand und Flinzton; — 22,00 m Flinzletten. Hier wurde bis 22,00 m kein Jurakalk mehr angetroffen.

Die Abensberger Schwefelquellen, nämlich der gegenwärtig versiegte „Stinkerbrunnen“ im Garten des Herrn Apothekers Schottmayer und die Badehausquelle liegen noch im Jura, der übrigens im Apothekergarten als Korallenkalk ansteht. Etwa im Jahre 1961 wurde in der Nähe dieses Gartens eine Wasserbohrung niedergebracht. Sie durchteufte auch diesen Kalk. Schöne Exeplare der Koralle *Thecosmilia irregularis* ETALLON kamen zum Vorschein. Das dabei erbohrte Wasser entspricht, was den Gehalt und die Menge der darin gelösten Stoffe betrifft, etwa den Abbacher Heilquellen. Der gleiche Kalk tritt auch mitten in der Stadt beim Zeitlerschen Anwesen gegenüber der Karmelitenkirche zu Tage.

\*) Dr. Franz Xaver Schnittmann, 8425 Neustadt / Donau, Herzog-Ludwig-Straße 27.

Auch in Schwaighausen und beim Gillahof ist dieser z. T. brachiopodenreiche Korallenkalk sichtbar. Etliche 100 m westlich beim Schillhof liegen Plattenkalke, wohl der tiefen Ulmensis-Schichten. Östlich dieser Siedlung hat die Gewerkschaft „Neue Hoffnung“, Sitz Regensburg, unter Betriebsinspektor W. LOTZ eine Bohrung auf Braunkohlen niedergebracht. Leider sind diese und andere Bohrungen östlich der Stadt ergebnislos verlaufen. Die Bohrprofile sind nirgends aufbewahrt. Herr ALOIS HÖRNER-Schillhof berichtete dem Verfasser, daß die Bohrung östlich von seinem Hof von 0 — 0,50 m Torf; — 6,00 m Kies der Niederterrasse und dann Jurakalk antraf. Südlich der Bahnlinie ist die alluviale Moos-Au mit ihren anmoorigen Wiesen.

### B) Bohrungen bei und in Gögging

Westlich vom Schillhof verschwindet der Jura unter einer Decke von jüngstkretazischer Kieselwacke, unter diluvialen Schottern, Flugsand, Sandlöß, Löß und Lößlehm, tertiärem Flinz und alluvialen Ablagerungen bis zur Straße Abensberg — Sandharlanden im Norden. Erst bei Eining und Sittling erscheinen wieder Plattenkalke (Tiefe Ulmensis-Schichten, Papierschiefer) und in Bad Gögging Dolomit. Dieser Dolomit bildet einen niedrigen Bergrücken im Norden des Dorfes und geht im Nordnordosten in Plattendolomit über. In seinem Bereich entspringt die Römerbadquelle. Südöstlich davon sind die Trajansquelle, die Quelle von Eichschmidt und die am Abensufer. Eine Quelle liegt etwa 200 m südwestlich vom Römerbad, vier andere Quellen in der Wiese am Weg zur Felbermühle und nach Neustadt.

Ein Teil dieser Quellen wird jetzt auch für den Kurgebrauch verwendet. Sie mündeten früher in den sogenannten „Alten Stinker“, der der Abens zufließt. Im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes wurde das Niveau des „Alten Stinkers“ um 1,50 m gesenkt. An der Südseite des nach Süden ins Alluvium vorspringenden Hügels, den dort die Niederterrasse bildet, zeigte sich laut Mitteilung des Herrn Bauingenieurs H. NEUBAUER der Dolomitfels mit NO-Einfallen. Es müssen also auch die vier Quellen in der Wiese, die östlich und nordöstlich von dieser Stelle austreten, noch aus dem Jura kommen. Da nun auch die Abbacher, Sippenauer, Abensberger Schwefelquellen und die jenseits der Donau bei Marching an der Straße nach Beilngries — Nürnberg sichtbare Schwefelquelle im Jura entspringen, so gibt es im Kelheimer Bezirk überhaupt keine solche Quelle außerhalb des Jura.

In Gögging selbst traf man bei Brunnenbohrungen im alten Schulhaus- und Pfarrgarten unter einer z. T. römischen Kulturschicht (mit Scherben von Terra sigillata, einer Reibschale, Kohlen, Knochen, Plattenkalktrümmern) diluvialen Sand, sandigen Mergel (Flinz?) und schließlich Dolomit. Als man 1957 den Grund für die neue Kirche aushob, stieß man auf eine römische Mauer und die Reste einer Badanlage. Darunter lag Dolomit. Als man etwa 1 km westlich von Gögging 1957/58 das Pumpwerk für den Neustädter Polder errichtete und den Grund aushob, kamen die Bänke und Platten der Tiefen Ulmensis-Schichten zum Vorschein.

Im Jahre 1953 wurden bei Gögging vom Bayerischen Wasserwirtschaftsamte unter Leitung des Herrn HANS NEUBAUER, Bauingenieur von Landshut, von der Firma WASCHECK-Günzburg anlässlich des Baues der neuen Abensbrücke diesseits und jenseits der Abens je eine Bohrung niedergebracht.

1.) Nördlich der Abens: 0 — 0,25 m Humus; — 0,75 m dunkelbrauner humoser, lehmiger Sand; — 1,00 m schwarzer, lehmiger Sand; — 1,80 m Sand mit Kies; — 3,30 m grober Kies; — 4,60 m grauer Sand; — 7,30 m Sand mit feinem Kies; — 8,00 m grauer, sandiger Mergel;

— 8,80 m weißlicher sandiger Mergel; — 9,20 m grauer, kristalliner Dolomit; — 10,00 m Sand mit Kies (Kluft!), dann wieder grauer, kristalliner Dolomit.

2.) Südlich der Abens: 0 — 0,25 m Humus; — 0,84 m humose, kiesige Lage; — 4,30 m Kies mit Sand; — 4,50 m sandiger Mergel, dann grauer, kristalliner, mit Schwefelkies durchsetzter Dolomit.

Auf dem Grunde des Landwirts B. ZINNER, etwa 112 m südlich der Abens, wurde in die dortige Niederterrasse ein Brunnen geteuft, der bei 9,00 m Tiefe keinen Jurakalk mehr zeigte. Auch die zwei Bohrungen des Bauunternehmers Herr ANTON SIEBIG-Gögging südlich der Straße Neustadt — Gögging — Kelheim trafen keinen Jurakalk mehr an.

1.) Bohrung 125 m südlich der Straße: 0 — 0,40 m Humus; — 2,90 m durch Eisenoxyd gebräunter Quarzkies mit Sand; — 3,80 m Sand; — 4,90 m Sand mit etlichen Kiesgeröllen; — 5,90 m Kies mit etwas Sand; — 6,40 m Sand; — 6,90 m Kies; — 7,20 m Sand mit spärlichen Kiesgeröllen; — 8,90 m grober Kies; — 10,00 m blaugrauer Mergel.

2.) Bohrung 225 m südlich der Straße: 0 — 0,25 m Humus; — 0,40 m durch Eisenoxydhydrat gebräunter Quarzkies; — 0,70 m weißer Quarzkies; — 2,50 m feiner Sand; — 3,80 m feiner Sand mit etwas Kies; — 5,00 m grober Kies mit Sand; — 9,00 m Sand; — 9,60 m graublauer Mergel.

Dieser graublauer, manchmal auch grünliche oder gelbliche Mergel wurde in den vielen Bohrungen, die bei Deisenhofen und später (ab 1960) von der Gelsenberger Erdölraffinerie im Süden und Westen Neustadts niedergebracht wurden, an der Basis der Schotter und Sande der Niederterrasse angetroffen und schließt den Flinz nach oben ab. Er war lange Zeit der obere Wasserhorizont der Brunnen von Heiligenstadt, Neustadt und Mauern, bevor die Wasserleitung gebaut wurde.

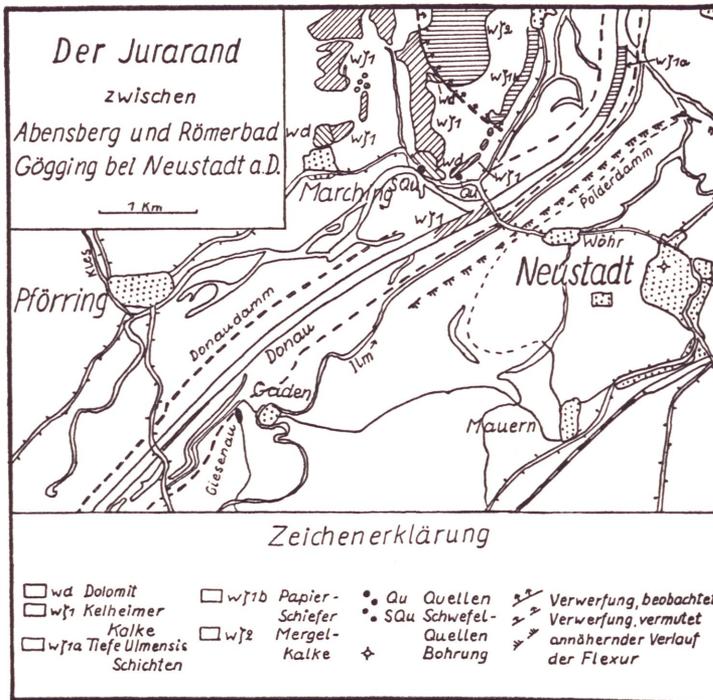
### C) Der Jura im Donauebett bei Neustadt

In der Donau trifft man etwa 125 m unterhalb km 157 im sogenannten Kachlet 3 m unter Mittelwasser ungefähr bis zur alten Abensmündung Kalk an. 250 m abwärts von km 159 fließt die Donau ständig auf Jurakalk. Auch weiter flußaufwärts von km 156 bis zur alten Kelsmündung stieß man im Flußbett auf Kalk. Die „Störung“ biegt also von Gögging nach SSW um. Sie ist dann im Alluvium nicht weiter zu verfolgen.

### D) Bohrungen in Neustadt a. D., bei Biburg und Ober-Ulrain

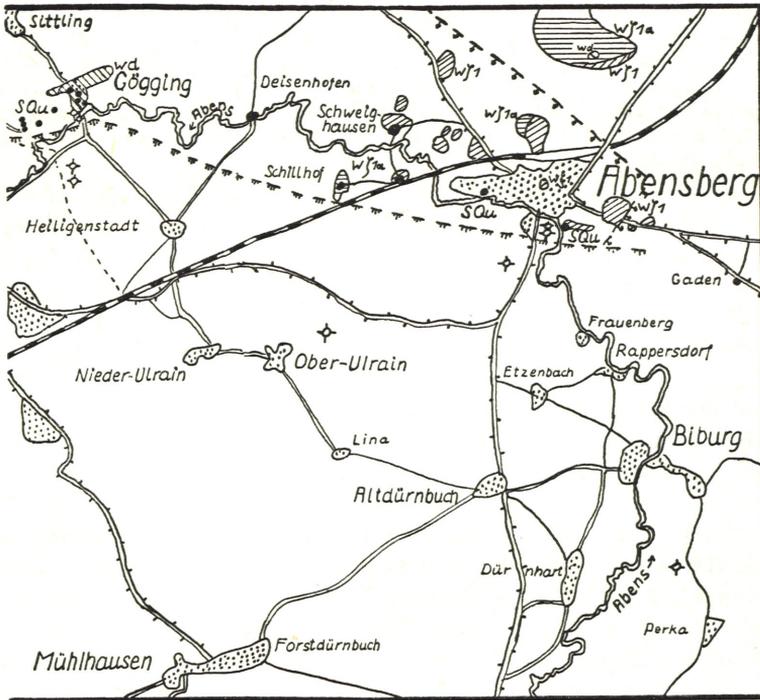
Im Hof der Brauerei NEUMAIER war schon von 1950 bis 1954 durch die Firma ETSCHEL und MEYER, Hof (Saale) eine Bohrung bis 54,00 m Tiefe durchgeführt worden. Da aber das Wasser ziemlich schwefelwasserstoffhaltig war, sah sich der Brauereibesitzer veranlaßt, die begonnene Bohrung bis zum Jura hinab fortsetzen zu lassen. Das geschah durch die gleiche Bohrfirma im Februar und März 1958.

Die Ansatzhöhe liegt bei 352 m über NN. Profil: 0,00 — 2,00 m Bauschutt; — 10,50 m durch Eisenoxidhydrate gebräunter Sand mit Quarzkies; — 11,00 m schwarzgrauer, feiner Sand; — 15,50 m grauer Sand mit etwas Kies; — 21,50 m blaugrauer Mergel; — 22,50 m Kies; — 28,50 m grauer Sand mit Glimmer; von 24,50 — 25,50 m ist diese Schichtenfolge etwas verhärtet; — 31,00 m blaugrauer Mergel; — 37,50 m blaugrauer Sand; — 38,00 m schwarzbrauner, durch Braunkohlenmulm gefärbter Ton mit Sand; — 41,00 m blaugrauer Sand; — 45,00 m dunkelgrauer Sand; — 47,00 m graublauer, toniger Sand; — 54,00 m hellgrauer Quarzsand; — 54,40 m festgelagerter, grauer Sand; — 60,25 m hellgrauer, feinkörniger Quarzsandstein; — 82,00 m scharfer, feinkörniger Quarzsand mit tonigen Lagen; — 97,00 m weißer Kalkstein mit Mergelsteinlagen; — 103,40 m sehr harter weißer Kalkstein; — 108,60 m sandiger (!) Kalkstein; — 115,00 m Dolomit mit Schwefelkiesknäuren.



Deutung des Profils: Bis 15,50 m dürften die Ablagerungen der Niederterrasse reichen. Bei 82 m endigen die tertiären Schichten. F. NEUMAIER hat in den Erläuterungen zur geologischen Karte der süddeutschen Molasse die Schichtfolge des ostniederbayerischen Tertiärs ausführlich beschrieben (Bayerisches Geologisches Landesamt 1955). Zwischen Rott und Donau und etwas südlich davon erscheinen an der Basis des südlichen Vollschotters kohlige Reste und Kohlengerölle, die Meyer (Diss. München 1952) ins oberste Sarmat stellt. Entsprechen die hiesigen Kohlenspuren denen im östlichen Niederbayern, dann würde die hiesige Schichtenfolge von 15,00 m bis 38 m eine Vertretung der pontische Hangendschichten und des südlichen Vollschotters an der Grenze Miozän / Pliozän darstellen. Was zwischen 38,00 und 54,40 m liegt, entspräche, von oben nach unten betrachtet, dem sarmatischen nördlichen Vollschotter, den tortonischen fluviatilen und limnischen Süßwasserschichten und den tortonischen oder helvetischen brackischen Schill- und Glimmersanden. Von 60,25 bis 82 m reicht ein feinkörniger Quarzsand, der stark an den Mehlsand, das tiefste Glied der tortonischen oder schon helvetischen Süßbrackwassermolasse erinnert, zumal da über ihm ein hellgrauer, feinkörniger Quarzsandstein liegt, der allerdings nicht wie im östlichen Niederbayern nur 10 cm, sondern 5,85 m mächtig ist. F. NEUMAIER erklärte nach brieflicher Mitteilung diese Deutung für durchaus annehmbar. Jede Andeutung von tieferen Tertiärschichten und von Kreide fehlt. Ziemlich plötzlich erscheint bei 82 m weißer Kalkstein mit grauem Mergel, wohl Plattenkalk des Oberen Weißen Jura.

Bohrung 1,250 km südlich von der Klosterkirche von Biburg, westlich von P. 395, 380 m über N.N., ausgeführt von der Firma ETSCHEL und MEYER-Hof 1963.



0 — 0,40 m humoser, schwach lehmiger Sand; — 1,80 m brauner, lehmiger Sand; — 2,70 m hellgelber Feinsand; — 3,20 m rötlichbrauner, etwas glimmeriger Feinsand; — 3,80 m bräunlicher glimmeriger Feinsand; — 5,10 m hellgrauer, glimmeriger Feinsand; — 7,50 m gelblichbrauner, etwas lehmiger Feinsand; — 7,90 m feinkörniger, gelblichgrauer Sand mit Grobkies; — 8,50 m hellgrauer glimmeriger Feinsand; — 9,40 m gelblichbrauner, glimmeriger Feinsand; — 9,70 m hellgelblichgrauer, glimmeriger, schwach lehmiger Feinsand; — 10,00 m gelblicher, glimmeriger Feinsand; — 10,40 m hellgrauer, glimmeriger Feinsand; — 11,80 m gelblicher, glimmeriger Feinsand; — 12,50 m hellgrauer, wenig glimmeriger, etwas lehmiger Feinsand; — 12,70 m hellgrauer, etwas glimmeriger Mergel; — 13,20 m hellgrauer, glimmeriger Feinsand; — 13,90 m etwas bräunlicher, glimmeriger Feinsand; — 14,70 m grauer, glimmeriger Feinsand; — 39,30 m grauer Mergel; — 41,10 m schwärzlicher Mergel; — 47,50 m grauer Mergel; — 56,30 m grünlichgrauer Mergel; — 58,00 m grauer, mergeliger, glimmeriger Feinsand; — 59,50 m grauer, glimmeriger Feinsand; — 62,80 m grauer Mergel; — 65,25 m grobkörniger Sand mit Kleinkies; — 73,00 m graublauer, glimmeriger Mergel; — 75,60 m grauer Mergel mit Kohle; — 89,00 m grünlich-grauer Mergel; — 97,50 m glimmeriger Mergel mit schwarzer Kohle; — 117,00 m grauer, glimmeriger Mergel, oben und unten etwas sandig; — 118,00 m grauer Mergel mit Kohle; — 120,00 m grauer, wenig glimmeriger Mergel.

Bis 7,90 m reichen die Ablagerungen der diluvialen Hochterrasse. Dann folgen die Ablagerungen des Tertiärs. Der Jura wird hier nicht erreicht.

Bohrung 375 m nordöstlich der Kirche von Ober-Ulrain. 385 m über N.N., ausgeführt von der Firma ETSCHEL und MEYER-Hof 1964.

0 — 4,40 m braungelber, etwas glimmeriger Sand; — 4,70 m brauner und hellgelber Mergel; — 6,30 m graubrauner, tonig glimmeriger Sand; — 6,70 m brauner Ton; — 9,20 m grauer, nach unten immer sandiger werdender Ton. Dieser und die folgenden Tone brausen bei konzentrierter, aber nicht bei verdünnter Salzsäure auf, sind also nur schwach kalkhaltig, so daß man sie kaum als Mergel bezeichnen kann. — 10,00 m bräunlichgelber, wenig glimmeriger Sand; — 16,50 m

brauner, glimmeriger Feinsand; — 19,70 m grauer, tonig glimmeriger Sand; — 20,10 m dunkelgrauer, glimmeriger Sand; — 24,20 m schwärzlichgrauer Ton mit Kohle; — 99,00 m hell grünlichgrauer Ton; — 103,00 m dunkelgrauer Ton; — 106,80 m grauschwarzer Ton mit Kohle; — 112,50 m grünlichgrauer Ton; — 114,00 m grünlichgrauer Ton mit Kohle; — 121,30 m grünlichgrauer, etwas mergeliger Ton; — 124,50 m dunkelgrauer Mergel; — 125,40 m grauschwarzer Ton; — 132,50 m grauer Ton; — 142,00 m sehr grober Quarzsand; — 146,80 m gelber Plattenkalk (mit nachgefallenem Grobsand).

Vom untersten grünlichgrauen Ton mit Kohle bis zum Plattenkalk des Jura sind also bei Ober-Ulrain noch 28 m. In einer Tiefe von 118,00 m ist bei Biburg das Liegende des untersten grauen, kohleführenden Mergels. Hätte man bei Biburg noch etwa 28 m gebohrt, wäre man sicherlich auch auf den Jura gestoßen, also in einer Tiefe von  $118,00 + 28,00 \text{ m} = 146,00 \text{ m}$ .

Vergleicht man nun die drei Tiefbohrungen miteinander, so sieht man, daß bei der Bohrung NEUMAIER 73,00 m Sand und Gerölle, davon 15,50 m dem Diluvium angehörig und nur 9,00 m Ton, bzw. Mergel durchteuft wurden. Bei der Bohrung von Ober-Ulrain traf man nur oben auf 21,10 m Sand, dagegen weiter unten auf 126 m Ton und Mergel. Bei Biburg lagen oben 12,50 m diluvialer Sand und etwas Kies, ferner Feinsande des Tertiärs von 12,70 — 14,70 m, dann wieder von 56,30 — 59,50 und von 62,80 — 65,25 m Grobsand mit Kleinkies. Sonst zeigte die Schichtenfolge im Ganzen 99,85, also nahezu 100 m graue Mergel. Braunkohlenmulm erschien im Profil NEUMAIER-Neustadt von 37,50 — 38,00 m Tiefe. Tone, bzw. Mergel mit Kohle wurden bei Ober-Ulrain und Biburg erst in den größeren Tiefen angetroffen. Ton mit Kohle im Ober-Ulrainer Profil von 20,10 — 24,20 m könnte dem Neustädter Vorkommen entsprechen.

Da nun Sande und Kalke wassersammelnd, Tone und Mergel wasserstauend wirken, so war es auch keine Überraschung, daß die Bohrung NEUMAIER reichlich Wasser (5 sl), die Bohrungen Ober-Ulrain und Biburg keines lieferten, sehr zur Enttäuschung der benachbarten Dörfer!

Zieht man die Mächtigkeit der Hangendschichten über dem Jura von der Höhenlage des Bohrpunktes ab, so erhält man die Höhenlage der Dachfläche des Jura über N.N. Sie beträgt bei NEUMAIER-Neustadt  $352 - 82 \text{ m} = 270 \text{ m}$ , bei Ober-Ulrain  $385 - 142 \text{ m} = 243 \text{ m}$ , bei Biburg  $380 - (118 + 28) \text{ m} = 234 \text{ m}$ . Die Entfernung Brauerei Neumaier-Neustadt (352 m über NN) bis zum Dolomitvorkommen des Römerbades in Gögging (353 m über N.N.) beträgt etwa 2,000 km, die vom Ober-Ulrainer Bohrpunkt (385 m über N.N.) bis zum Plattenkalk des Schillhofs (360 m über N.N.) 1,250 km, vom Bohrpunkt südlich von Biburg (380 m über N.N.) bis zum Korallenkalk beim Abensberger Mineralbad (367 m über N.N.) sind es 3,250 km. Ob man nun an eine Flexur oder an eine Verwerfung denkt, die den Jura verschwinden lassen, daß bei Ober-Ulrain der Jura auf viel kürzere Entfernung um 27 m tiefer als in Neustadt angetroffen wurde, ist schwer zu erklären.

Außerdem versagt jeder Versuch, die Schichtenfolge bei Ober-Ulrain und Biburg mit den Vorkommen im östlichen Niederbayern zu vergleichen. Nur das eine steht fest, daß sie nach unten höchstens bis ins oberste Helvet reicht und die Obere Meeresmolasse nicht so weit nach Norden verbreitet ist.

Über die Verbreitung der höheren und tieferen Schichten des Tertiärs in Bayern südlich der Donau geben uns die Bohrungen Freising CF 1001 — 1004 Aufschluß. Sie wurden von der WINTERSHALL AG. niedergebracht, von dem bei ihr beschäftigten Geologen H. HAUS bearbeitet und von G. ABELE, G. FUCHS und W. STEPHAN

in den Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte der bayerischen Vorlandsmolasse ausgewertet. Für unsere Zwecke ist die nördlichste dieser Bohrungen bei Lindkirchen (402 m über .NN.) nördlich von Mainburg am wichtigsten, da sie etwa 16 km südlich vom äußersten sichtbaren Jurarand bei Abensberg niedergebracht wurde:

0 — 7,50 m Diluvium; — 119,80 m obere Süßwassermolasse (Sarmat - Torton); — 155,40 m Grenzzone (Torton - Helvet (?)); — 206,70 m Oncophora - Schichten, Kirchberger Schichten p. p. (Ober Helvet); — 265,90 m Obere Meeresmolasse (Helvet - Burdigal) — Transgression. — — 283,00 m Promberger Schichten (Ober Oligozän - Tiefes marines Chatt); — 291,00 m Cyrenen-Schichten (Ober Oligozän); — 302,00 m älteres Oligozän = Tieferes Unter-Chatt (?); — 320,00 m Karstoberfläche des Jura (Kreide), Schutzfelsen-Schichten; — 334,70 m Malm.

Die Mächtigkeit der Oberen Süßwassermolasse nimmt in den vier genannten Bohrungen von Süden nach Norden von 205 m bis 155 m ab einschließlich der sogenannten Grenzzone zwischen der Oberen Süßwassermolasse und dem Helvet. Die darunter liegenden brackischen und marinen Ablagerungen des Miozäns und Oligozäns sind im Süden noch über 380 m, im Norden nur mehr 170 m mächtig. Da also die tieferen Tertiärschichten nach Norden schnell, die höheren aber nur langsam auskeilen, so ist begreiflich, daß im Norden vielleicht noch die Grenzzone, aber keine tieferen Schichten mehr vorhanden sind.

Welche Schichtfolgen sind in unserer Gegend im westlichen Kelheimer Bezirk unter dem Malm zu erwarten? Tiefere Bohrungen stehen hier bisher noch aus. Die geologischen Befunde bei Regensburg, im Nördlinger Ries und die Bohrung bei Scherstetten (bei Augsburg) gewähren uns eine annähernd mit der Wirklichkeit übereinstimmende Vorstellung über die im Untergrund zu erwartenden Formationen. In der südlichen Oberpfalz bis Regensburg hat der Weiße Jura eine durchschnittliche Mächtigkeit von etwa 200 m. Im Liegenden des Malm werden dann etwa 60 m Dogger und Lias wie bei Regensburg folgen. Auch im Ries hat TREIBS (1950) Braunen und Schwarzen Jura beschrieben, während bei Scherstetten der Lias fehlt, der Malm hingegen etliche 400 m mächtig ist. Unter dem Jura wurden bei Scherstetten 93 m kontinentale Trias und 10 m Gneiszersatz (Rotliegendes?) durchteuft. TREIBS erwähnt aus dem Ries Feuerletten und Burgsandstein. Bei Regensburg sind Keuper und Rotliegendes mit etwa 200 m Mächtigkeit vertreten. In etwa 400 m Tiefe wäre also im Jura des westlichen Kelheimer Bezirkes Granit oder Gneis zu erwarten.

## 2. Die Schwefelquellen

Die im Untergrund vertretenen Formationen mit ihren vielen so verschiedenen, wassersammelnden und wasserstauenden Schichten liefern das Wasser der Schwefelquellen mit ihrem mannigfaltigen Gehalt an Kationen, Anionen, Gasen und gelösten Stoffen. Ihre Temperatur schwankt zwischen 12 und 13,5 Grad, ausgenommen die südliche Quelle am „Alten Stinker“. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt in Neustadt etwa 8 Grad. Das beweist, daß diese Quellen aus größerer Tiefe, etwa von 120 — 150 m stammen.

Analyse des Wassers der Römerbadquelle in Gögging von MAX WINKLER.

In 1 Liter Wasser sind in mg enthalten:

K	8,113	Al	0,160	HCO <sub>3</sub>	371,026
Na	77,353	Sr	Spuren	HS	0,564
Li	0,014	Cl	39,313	NO <sup>3</sup>	Spuren
NH <sub>4</sub>	6,333	J	0,046	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	10,631
Ca	50,301	Br	Spuren	Organisches	105,320
Mg	13,225	SO <sub>4</sub>	16,934	CO <sub>2</sub> , frei	44,630
Fe	0,020	HPO <sub>4</sub>	0,010	H <sub>2</sub> S, frei	5,708

Früher leitete man den Gehalt der Schwefelquellen an Ionen, Gasen und gelösten Stoffen ausschließlich aus dem Tertiär ab (WEITHOFER 1935) und erklärte sie als „Ölsalzwässer“ (MÜNICHSDORFER 1912). REIS (1933) aber führte ihren Jodgehalt auf Tange der jurassischen Plattenkalke und die Ausscheidungen tangfressender Würmer zurück. Tange und sie verzehrende Würmer kamen aber auch in den tertiären Ablagerungen vor. Den Ca-, Mg- und  $\text{CO}_3$ -Gehalt dieser Wasser leitete er aus den Kalken und Dolomiten des Jura ab. Dolomit- und Kalksandsteine und Mergel trifft man aber auch im Tertiär an.  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{SO}_2$  könnten auch aus der Zersetzung des in allen Juraablagerungen nicht seltenen Pyrits entstehen, nicht nur wie  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  aus der Zersetzung der in küstennahen brackischen Wässern und in Braunkohlenflötzen besonders stark angehäuften organischen Reste jeder Art.  $\text{HPO}_4$  kann nicht nur aus den Phosphaten des Schliers, sondern auch aus den Ca-phosphathaltigen Kalkknollen des Lias und Doggers und aus zersetzten Apatiten der Granite und Gneise kommen. K- und Na-Ionen könnten nicht nur Reste von Meeressalzen, sondern auch zersetzte Feldspatsande des Tertiärs, die Keuperarkosen, das Rotliegende, der Gneis und Granit des Untergrundes geliefert haben, in deren Feldspäten und Glimmern sie vorkommen. Den Lithiongehalt der Gögginger Römerbadquelle führt REIS auf die nicht seltenen Glimmer des Flinzes zurück. Glimmer ist aber auch in Mergeln und Sanden des tieferen Schliers, in Keuperarkosen, im Rotliegenden, im Granit und Gneis nicht selten. Eisen enthalten die Pyrite, aber auch mehr oder weniger alle Sandsteine und Kalke der hier in Betracht kommenden Formationen. Die Kieselsäure stammt aus der Zersetzung der Schwerermineralien der Glassande des Oberen Oligozäns, der Feldspäte und Glimmer der sarmatischen Feldspatsande (BESCHORN) und aller diese Mineralien enthaltenden Gesteine der Tiefe. Desgleichen kann man den Al-Gehalt der Quellen aus der Zersetzung der Alumosilikate ableiten. Der Gehalt an Cl- und Br-Ionen aber erklärt sich nur aus dem Gehalt an Meerwasserresten tiefer gelegener Schichten (Schlier!). Dort spielen sich auch unter dem Einfluß organischer Stoffe Reduktionsprozesse ab, die, wie erwähnt,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{SH}_2$ ,  $\text{NH}_3$ , aber auch  $\text{NaHS}_2$  liefern. In höheren Schichten finden Oxydationen statt, und es kommt zur Bildung von  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  und  $\text{SO}_4^-$ -Ionen.

Die das Wasser hebende Kraft ist der Gasdruck des Methans, das in tieferen wasserführenden Horizonten die Wasserbewegung in horizontaler, schräger und vertikaler Richtung bewirkt, wenn es auch unter den oberflächlich austretenden Gasen keine Rolle spielt (SCHWAGER 1912). In den Tertiärablagerungen kann das Wasser, da entstandene Spalten in den vielfach lockeren Gesteinen bald wieder ausgefüllt würden, nicht aufsteigen. So findet es seinen Ausweg gerade in der Nähe des Jurarandes in den gerade hier besonders von mehr oder weniger offenen Spalten und Klüften nach allen Richtungen durchzogenen, aus festen Gesteinen bestehenden Schicht- und Massenkalken des Malm.

### 3. Tektonik

Was ist nun die Ursache des Verschwindens des Jura in unserer Gegend? Ist der Jura an einer Spalte in die Tiefe gesunken oder entzieht ihn eine Flexur unseren Blicken? In neuerer Zeit spricht man für unsere Gegend auf grund der im Felde gemachten Beobachtungen von einer *Albsüdrandflexur* (SCHNITZER 1951).

Schon zur Zeit des Oberen Malm hat der Jura eine zur Flexurbildung führende Kippbewegung ausgeführt (ROLL 1940), die zur Bildung der Rennertshofener Diskordanz führte. Denn die Rennertshofener Schichten, die auf Blatt Neustadt vertreten sind,

liegen, je weiter man nach Norden fortschreitet, auf immer älteren Abteilungen der Ulmensis-Schichten, da die infolge Kippbewegung im Norden höher gelegenen Schichten schneller der Verwitterung anheimfielen.

Gegen Ende der Jurazeit wurde der Jura hier Festland. Bei Neustadt, Abensberg und Kelheim nun ist der Jura von mehreren herzynisch und erzgebirgisch bis rheinisch gerichteten Verwerfungen durchsetzt, die in dieser Zeit angelegt wurden. Von diesen tektonischen Brüchen unterscheidet TRUSHEIM (1954) die durch stärkere Setzung der Plattenkalke gegenüber den Massenkalken bedingten atektonischen Brüche. Letztere werden zur paratektonischen Brüchen an Stellen, die in den genannten tektonischen Richtungen liegen, d. h. echte, nicht allein durch Gesteinssetzung hervorgerufene Verwerfungen.

Bei Beginn der Oberen Kreidezeit im Cenoman führte der Jura in unserer Gegend eine der vorigen entgegengesetzte Kippbewegung aus. Im „dünnen Kreideschleier“ (ROLL 1952), der von SCHNEID, SCHNITTMANN und anderen jüngeren Autoren von Kelheim bis Neuburg auf dem südlichen Frankenjura nachgewiesen wurde, finden sich Versteinerungen des Cenomans und Turons. Die Kieselwacke der Umgebung Abensbergs und Göggings gleicht auffallend den Kalmünzern, die DORN u. a. A. als fluviatile jüngste Kreideablagerungen ansehen.

Im Eozän war die Gegend Hochgebiet. Die Bildung oberoligozäner Süßwasserkalke im nicht gar fernen Gaimersheimer Steinbruch wäre im verkarsteten Jura ohne Erhöhung des Grundwasserspiegels undenkbar gewesen (G. ANDRES 1941). Das Gebiet des Jura lag also im Oligozän wieder tiefer als heute. Infolge der Emporkippung des Jura war die Alb nach R. KRAM (1952), W. A. SCHNITZER (1951) und G. ANDRES (1951) im Burdigal und Helvet wieder Hochgebiet.

Im Torton herrschten ähnliche Verhältnisse wie im Ober-Oligozän: Erhöhung des Grundwasserspiegels infolge Senkung des Juragebietes und Entstehung zahlreicher Süßwasserkalkvorkommen von der Ingolstädter bis zur Kelheimer Gegend.

Nach dem Torton erfolgte die Bildung der sogenannten Denkendorfer Flexur (KRAM 1952). Sie bewirkte, daß die Süßwasserkalke im Norden um 50 m höher liegen als im Süden.

Im Sarmat drang der sarmatische Süßwassersee der schwäbisch-bayerischen Hochebene in der Neustadt-Kelheimer Gegend tief in den Jura ein und lagerte dort an vielen Orten Mergel, Sande und Kiese ab. Letztere wurden z. T. im Pliozän ausgewaschen und als Erbsenkiese neu abgelagert.

Das Auf und Ab der epirogenetischen Bewegungen unseres Jura endigte schließlich nach dem Sarmat im mittleren Pliozän mit der endgültigen Ausbildung der Albsüdrandflexur (SCHNITZER 1951); denn auch die sarmatischen Ablagerungen liegen wie die tortonischen Süßwasserkalke im Norden höher als im Süden. Sie liefern übrigens auch die vorzüglichen Böden für den Hopfenbau der nahen Hallertau. Der Kösching-Bettbruner Sprung unterbricht den regelmäßigen Verlauf der Albsüdrandflexur. Dem Attenzeller-Köschinger Sattel im Westen entspricht die sattelförmige Aufwölbung des Jura zwischen Neustadt und Kelheim im Osten. Damit im Zusammenhang dürfte wohl die tiefe Depression von Ober-Ulrain mit ihren Ablagerungen dunkler, kohlehaltiger Tone und Mergel stehen, die so wenig in den Rahmen der Flexur hineinpaßt.

Man darf sich das Streichen dieser Flexur durchaus nicht geradlinig vorstellen. Sie zeigt in ihrem Verlauf Ein- und Ausbuchtungen und ist in unserer Gegend von Quer-

sprünge begleitet. Diese Quersprünge weisen dem Wasser den Weg ins Freie. Denn die lockeren Ablagerungen des Tertiärs schließen im Tertiär oder in der Flexur selbst auftretende Spalten in kurzer Zeit. So kommt es, daß die vorwiegend aus dem Tertiär gespeisten „Ölsalzwasserquellen“ alle aus dem Jura, aber in der Nähe des Niedertauens der Flexur in die Tiefe hervorkommen.

#### Schriftenverzeichnis

- Abele, G.*: Die Heil- und Mineralquellen Südbayerns. — Geol. Bavarica 2, München 1950.
- Andres, G.*: Die Landschaftsentwicklung der südlichen Frankenalb im Gebiet Hofstetten - Gaimersheim - Wettstetten nördlich von Ingolstadt. — Geol. Bavarica 7, München 1951.
- Brunhuber, A.*: Die geologischen Verhältnisse von Regensburg und Umgebung. — Ber. naturw. Ver. Regensburg, 15, 1913/16, Regensburg 1917.
- Kram, R.*: Die nachjurassische Entwicklung der südlichen Frankenalb im Gebiet von Kelheim - Steinsdorf. — Diss. Erlangen 1952 (Maschinenschrift).
- Kraus, E.*: Baugeschichte und Erdölfrage im Tertiär Niederbayerns. — Abh. Geol. Landesuntersuchung. Bayer. Oberbergamt, 31/32. München 1938.
- Münichsdorfer, F.*: Die Gas- und Schwefelbrunnen im bayerischen Unterinngebiet. — Geogn. Jahresh. 24 (1911), München 1912.
- Nathan, H.*: Geologische Ergebnisse der Erdölbohrungen im bayerischen Innviertel. — Geol. Bavarica 1, München 1949.
- Reis, O. M.*: Abensberg, Bad Gögging und das Abenstal bis Mainburg. — Heimatkundliche Beilage des Hallertauer Generalanzeigers, 1933.
- Roll, A.*: Tektonische Bemerkungen zu einer geologischen Karte der südlichen Frankenalb. — Z. dt. geol. Ges. 92, 1940.
- Der unmittelbare Nachweis des vindelizischen Rückens unter der süddeutschen Molasse. — Geol. Rundschau 40, 1952.
- Schnittmann, F. X.*: Die Jurarandstörung zwischen Abensberg und Bad Gögging bei Neustadt a. D. — Geol. Blätter NO-Bayerns 6, S. 101—105. Abb. i. Text. Erlangen 1956.
- Eine Wasserbohrung der Brauerei Neumayer in Neustadt a. D. — Geol. Blätter NO-Bayerns 8, S. 139—140. Erlangen 1958.
- Schnitzer, W. A.*: Die Landschaftsentwicklung der südlichen Frankenalb im Gebiet von Denkendorf - Kösching nördl. von Ingolstadt. — Diss. Erlangen 1951 (Maschinenschrift).
- Schwager, A.*: Mineralwasser in Niederbayern. — Geogn. Jahresh. 24, 1911, München 1912.
- Treibs, W.*: Geologische Untersuchungen im Ries. — Geol. Bavarica 2, München 1950.
- Weithofer, K. A.*: Das Vorkommen von Erdöl und Erdgas, von Jod- und Schwefelwasser im südlichen Bayern. — Z. dt. geol. Ges. 87, Berlin 1935.

#### Karten:

- Geologische Übersichtskarte von Bayern 1 : 500 000, mit Erläuterungen. — Bayer. Geol. Landesamt, München 1954.
- Geologische Übersichtskarte der süddeutschen Molasse 1 : 300 000, mit Erl. — Bayer. Geol. Landesamt, München 1955.
- Oschmann, Fr.*: Blatt Nr. 7038, Bad Abbach. Mit Erläuterungen, 7 Abb., 3 Taf., 5 Beil. — Bayer. Geol. Landesamt, München 1958.
- Rutte, E.*: Blatt Nr. 7037, Kelheim. Mit Erläuterungen, 25 Abb., 3 Beil. — Bayer. Geol. Landesamt, München 1962.