

## Werk

**Titel:** Zur Talgeschichte des Rezat-Altmühl

**Autor:** Krebs, Norbert; Lehmann, Otto

**Ort:** Berlin

**Jahr:** 1914

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657\\_1914](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1914) | LOG\_0104

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

Bis zu seinem fünften Nebenfluß, von der Mündung aufwärts gerechnet, fließt der Watut am Fuße der erwähnten Grasberge, oberhalb dieser Stelle eine etwa 20 km breite Ebene, die sich rechts und links von ihm erstreckt, durchquerend. Leider konnte die Fahrt den Fluß aufwärts nicht weiter fortgesetzt werden als bis zu seinem Austritt aus den Herzog-Bergen, da Stromschnellen und allzu starke Strömung die Weiterfahrt unmöglich machten.

Die Kunde, die die Expedition Dammköhler und Oldrup über Vorkommen von Gold im Watut an die Küste gebracht hatten, konnte bei der Tour als Wahrheit bestätigt werden, doch sind die Goldfunde so gering, daß sie keinen praktischen Wert zwecks Anlage von Wäschereien haben — möglich ist, daß der Watut mehr oberhalb größere Goldmengen führt, die Ausbeute lohnen.

Am südlichen Teil der Ebene wurde mitten im Busch auf dem rechten Ufer des Watut ein großer See entdeckt, der sich bis zum Herzog-Gebirge hinzieht. Dieser See klärt die Tatsache des Fehlens von rechtsseitigen Nebenflüssen in der Ebene, da er die ganzen dem Watut vom Herzog-Gebirge zuströmenden Wässer aufnimmt und höchst wahrscheinlich verdunstet, da kein Abfluß konstatiert werden kann.

Die Watut-Ebene läßt, wo sie nicht von Sümpfen eingenommen wird, infolge üppigen Wäldbestandes auf große Fruchtbarkeit schließen; bewohnt ist sie am unteren Teile nahe der Mündung von den Tschifussi-Leuten, die dem Laiwombastamm (melanesischen Ursprungs) angehören; der obere Teil ist unbewohnt, doch sind in den Bergen des Herzog-Gebirges und seiner Ausläufer anscheinend zahlreiche Volksstämme, da vielfach Felder und Dorfplätze entdeckt wurden, deren Einwohner jedoch bei Annäherung das Weite suchten.

### Zur Talgeschichte der Rezat-Altmühl.

Von Dr. Norbert Krebs und Dr. Otto Lehmann.

Auf dem letzten Naturforschertag in Wien berichteten die beiden Verfasser über Studien, die sie in den letzten Jahren im fränkischen Jura und im Steigerwald vorgenommen haben. Dabei stellte es sich heraus, daß sie beide unabhängig voneinander dem Problem des früheren Einzugsgebietes der Altmühl nachgegangen waren und zu sehr übereinstimmenden Schlüssen gekommen sind. Diese werden hier in den wesentlichen Zügen gemeinsam niedergelegt<sup>1)</sup>.

Altmühl und Wörnitz sind die einzigen größeren Zuflüsse der Donau aus dem süddeutschen Stufenland, die ihren Lauf ohne große Veränderung aus der geologischen Vergangenheit in die Gegenwart gerettet haben. Zum obersten Donauegebiet gehörten einst Zuflüsse, die heute

<sup>1)</sup> Karten: K. D. R. 1:100 000 Nr. 562—64, 577—79, 593—95. Gut überblickt man auf einem Blatt das Nötige in der österr. Generalkarte v. Mitteleuropa 1:200 000: 29° E, 49° N, Ingolstadt.

in den Rhein, bzw. in den Neckar münden<sup>1)</sup>; Kocher und Jagst haben den früheren Oberlauf der Brenz und andere Quellbäche derselben dem Donaugebiet entzogen<sup>2)</sup>, so daß sie nun in viel zu breitem Tale als spärliche Wasserader dahinschlottert. Sind solche Vorgänge besonders im Bereich der schwäbischen Alb im Raum zwischen Keuper und Malmstufe häufig gewesen, so gilt dies nicht mehr in Franken nordwärts der Breite von Rothenburg o. d. Tauber. Hier scheint seit langem eine Entwässerung zum Rhein im angestammten Einzugsgebiet des Mains zu bestehen.

Hingegen finden sich zwischen diesem Gebiet und dem schwäbischen Jura an der Altmühl Erscheinungen, die, wenn schon nicht auf eine Laufänderung dieses Flusses, so doch auf ein früher größeres Einzugsgebiet hinweisen. Die Quelle des Flusses liegt zwischen 450 und 500 m auf der Frankenhöhe, sein Lauf durch das ihn nur 50—60 m überragende Keuperhügelland ist außerordentlich träge, die Talsohle mehrfach breit und versumpft. Das Gefälle beträgt auf 57 km langem Lauf bis Treuchtlingen nur 0,46 ‰. Auf diesem ganzen Weg bekommt die Altmühl nur kleine Zuflüsse, da ihr im SW die Wörnitz, im NE die Fränkische Rezat das Terrain streitig machen, von denen die letztere um mehr als 25 m tiefer fließt.

Unterhalb Gunzenhausen betritt die Altmühl in 420 m Höhe das Jura-Gebirge. Rechts begleiten sie die Malmschichten im Plateau des Hahnenkammes (647 m), links jedoch setzen nur Lias und Dogger die Erhebungen zusammen. Erst bei Treuchtlingen, 15 km weiter talabwärts, wird auch das linke Gehänge von dem weißen Jura gekrönt und damit verengt sich das Tal zu dem malerischen Cañon, den der Fluß in vielgewundenem Laufe bis zur Mündung durchmißt. Auf dieser Strecke ist das Gefälle größer (0,59 ‰), aber nicht völlig gleichmäßig. Bei Treuchtlingen öffnet sich nach NNE die breite Talung, in der Weißenburg liegt. In ihr liegt in 420 m Höhe eine Talwasserscheide, ein Stückchen der europäischen Hauptwasserscheide, berühmt durch die Reste der Kanalbauten, durch welche Karl der Große die beiden Hauptströme im alten Deutschland verbinden wollte. Im übrigen ist diese Talung sehr ähnlich dem Altmühltale vom Eintritt in den Jura bis Treuchtlingen. Es herrscht eine gleichartige Asymmetrie des Querschnittes, da nur auf der Ostseite Malm-schichten den oberen Rand des steileren Abhanges zusammensetzen, im Westen dieselben Lias-Doggerhöhen liegen, welche links der Altmühl schon

<sup>1)</sup> A. Penck, Talgeschichte der obersten Donau. Schr. d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees und seiner Umgebung, 28. Bd., Lindau 1899.

<sup>2)</sup> E. Scheu, Zur Morphologie der schwäbisch-fränkischen Stufenlandschaft. Forsch. z. D. Ld.- u. Volkskunde, 18. Bd., Stuttgart 1909.

erwähnt wurden und die, somit isoliert zwischen beiden Talstrecken, um mehr als 50 m an Höhe hinter den Malmrändern des Jura zurückstehen. Die Zertalung seines Nordrandes hat hier also eine dreieckige Malmbucht verursacht, in deren innerstem Winkel bei Treuchtlingen das enge Durchbruchstal der Altmühl beginnt. Bei dieser Stadt steht noch ein kleiner Auslieger des Malm, der Nagelberg. Die kleine trockene Talung östlich von ihm öffnet sich nach N gegen die Fossa Carolina ebenso wie nach S gegen die Fortsetzung des Altmühltales. Die Talwasserscheide liegt nur 12 m über dem nächsten Punkt der Altmühl, 2 km von ihm entfernt. Vom Orte Graben aus, dessen Dorfteich das südliche abgedämmte Ende des alten Kanalrestes erfüllt, zieht ein kaum nennenswertes, meist wohl trockenes Gerinne zur Altmühl. Nach NNE hingegen fließt aus sumpfigen Wiesen die Schwäbische Rezat ab, an der Stadt Weißenburg „am Sand“ vorbei, über 12 km noch beiderseits von Juraschichten begleitet. Nach einigen 20 km Laufstrecke vereinigt sich die Schwäbische Rezat bei Georgensgmünd mit der Fränkischen zur Rednitz (in 340 m Höhe).

Die Talung von Weißenburg und ihre ganze Nachbarschaft enthält die wichtigsten Tatsachen für die Lösung der Frage nach der Tal- und Flußentwicklung des Gebietes. Alle bisherigen Forschungen führen, wenn es auch nicht immer ausgesprochen wurde, zu der Schlußfolgerung, daß die Talwasserscheide zwischen Graben und Weißenburg ein später Zug in der Landschaft ist, daß vielmehr früher die ganze zugehörige Talung in einer Richtung durchflossen wurde.

Überhaupt ist in der Literatur wiederholt darauf hingewiesen worden, daß früher das Einzugsgebiet der Altmühl größer gewesen sei.

Geröllfunde und Flußrichtungen boten sich den verschiedenen Theorien über die sicher nicht ganz einfache Geschichte der Einzugsgebiete von Rednitz und Altmühl zur Deutung dar.

So hat besonders v. G ü m b e l<sup>1)</sup> auf eine frühere, durchaus konsequente Entwässerung des Gebietes geschlossen, derart, daß die Fränkische Rezat in der Gredinger S c h w a r z a c h, der bei 370 m von links in die Schwäbische Rezat mündende Brambach in der A n l a u t e r und der Oberlauf der Fränkischen (Ochsenbrucker) Schwarzach bei Neumarkt mit umgekehrter Richtung in der S u l z ihre Fortsetzung gefunden habe. Alle diese Flüsse wären sonach auf dem nächsten Weg, d. h. ohne Richtungsänderung aus dem heutigen Keupergebiet in die Jurastufe übergetreten.

Ähnlich ist wohl auch der Gedankengang bei R e c k<sup>2)</sup>, dessen weitere

<sup>1)</sup> Geologie von Bayern, II. Bd., Geognostische Beschreibung der fränkischen Alb (als Erläuterung zur geologischen Karte).

<sup>2)</sup> H. R e c k, Die morphologische Entwicklung der süddeutschen Schichtstufenlandschaft im Lichte der Davisschen Zyklustheorie. Z. D. Geol. Ges., 1912.

Gebiete umfassende Arbeit die Davissche Methode verwertet, aber überwiegend auf Karten- bzw. Literaturstudien beruht. Diese Ansichten sollen hier nicht bestritten werden. Ein solches Flußnetz links des Altmühdurchbruches kann aber nicht der unmittelbare Vorläufer des heutigen gewesen sein, in dem die Oberläufe jener konstruierten Flüsse dem Rednitz-Rezat-Gebiete angegliedert sind. Einige der Gründe für diese Meinung können schon jetzt vorgebracht werden. Sowohl die Fränkische Rezat wie auch der Brambach müßten mindestens 110—130 m höher geflossen sein als heute und z. T. bis 50 m höher als die niedrigen Keuperberge in der Nachbarschaft ihrer Mündung, damit sie in den genannten Juraflässen ihre Fortsetzung nach SE finden konnten. Es müßte daher zur Zeit der Anzapfung auch die Rednitz um soviel höher geflossen sein. Nun liegen aber im ganzen Tale der Schwäbischen Rezat obermiozäne Süßwasserbildungen ganz beträchtlich unter jenen Höhen. Es war somit schon damals der benachbarte Stufenabfall des Jura längst vorhanden, schon damals ein großer Teil der gewaltigen Abtragung vollzogen, welche den Lauf der Fränkischen Rezat, bzw. des Brambaches von ihren hypothetischen Fortsetzungen trennte. Der Umstand, daß die Süßwasserbildungen sich wohl nach S ins Altmühlgebiet fortsetzen, nicht aber nach N ins Nürnberger Becken, spricht bereits gegen die Annahme, daß die erwähnte Ausräumung der Keuperlandschaft von einem nordwärts gehenden Fluß besorgt wurde. Auch erscheinen gemäß der Verbreitung des Miozäns im südlichen Juravorlande die Süßwasserbildungen des Obermiozäns viel eher als Stauerscheinungen in einem nach S offenen Tale erklärlich.

Das Auftreten von roten, den alpinen „Radiolarienkieseln“ ähnlichen Quarziten auf einem Hügel bei Treuchtlingen, auf das Thürach<sup>1)</sup> hinwies, ließ vermuten, daß zeitweise Donauwasser ins Rednitzgebiet geflossen sei, so daß eine völlige Umkehrung der Entwässerung vor sich gegangen wäre. Andererseits hat H. Reck aus Flußrichtungen im Gebiet des Steigerwaldes, vielleicht auch wegen des Auftretens der im Fichtelgebirge heimischen Lydite auf einen Flußlauf des Main von Bamberg nach Süden geschlossen<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> H. Thürach, Über ein Vorkommen von Geschieben alpiner Gesteine bei Treuchtlingen nördlich des fränkischen Jura. Z. D. Geol. Ges., 1898.

<sup>2)</sup> H. Reck, Die morphologische Entwicklung der süddeutschen Schichtstufenlandschaft im Lichte der Davisschen Zyklustheorie. Z. D. Geol. Ges., 1912, und Ein Beitrag zur Kenntnis des ältesten Donaulaufes in Süddeutschland. Zentralblatt f. Mineral. etc., 1912. — Reck weist in der ersten Schrift S. 206 ff. auf das Vorkommen von Lyditen auf der Alb hin, so daß daraus zu schließen ist, daß in früher Zeit ein Zufluß vom Fichtelgebirge kam. Da er außerdem die Erklärung der Lydite als eluviale Bildungen bei Zerstörung des Keupers zurückweist, hält er wohl diese Entwässerungsrichtung auch für die erste Zeit des Einschneidens der Täler in der Alb aufrecht.

Unter solchen Umständen war es angezeigt, Altmühl- und oberes Rezattal nochmals genauer zu studieren. Dabei konnte die durch Bayberger<sup>1)</sup> neuerdings strittig gewordene Frage nach der Entstehung des Wellheimer Trockentales in den Kreis der Betrachtung gezogen werden. Der ältere der beiden Autoren hat vornehmlich die Gebiete des Jura, des Wellheimer Trockentales und des Altmühdurchbruches genauer studiert, ist aber auch an der Rezat bis Spalt und Georgensgmünd vorgegangen, der jüngere verfolgte speziell die Terrassen von Treuchtlingen bis zur Vereinigung der beiden Rezatflüsse.

Was zunächst die hier nebensächliche Frage des Wellheimer Trockentales betrifft, war es unmöglich, sich der Baybergerschen Meinung anzuschließen, wonach das Tal von einer aus zwei Seiten vereinigten Altmühl in südlicher Richtung durchmessen worden sein soll. Die kleinen Donauschotter auf der Terrasse südlich von Hütting, die Analogien im unteren, aber nicht im oberen Altmühltal besitzen, beweisen zweifellos, daß das Tal von der Donau durchflossen wurde, welche dann, wie Penck<sup>2)</sup> und Schwertschläger<sup>3)</sup> schon gefunden haben, weiterhin, d. h. von Dollnstein abwärts das Altmühltal in seiner heutigen Abflußrichtung benützte. Zudem sind nicht nur die großen, für die Altmühl zu weiten Talmäander in eben dieser Richtung von wachsender Größe, was alle Autoren zugegeben haben, sondern auch die Lage der Prallstellen innerhalb der Mäander läßt keine andere Auffassung über die einstige Flußrichtung zu. Wenn heute die Schutter von der Mitte des Wellheimer Tales südostwärts zur Donau fließt, dürfte dies mit der starken Akkumulation im Wellheimer Trockental in Beziehung stehen. Das Tal, das im Pliozän entstand und sich rasch vertiefte, erfuhr im Diluvium infolge der gesteigerten Schuttführung eine so wesentliche Erhöhung, daß bei Eichstätt die eiszeitlichen Gerölle 12—17 m unter der heutigen Talsohle liegen. Da mag die niedrige Wasserscheide zur Schutter überflossen worden sein, so daß auch da hinein Donauwasser geströmt ist. Als das Tal später außer Funktion trat, blieb die Entwässerung auf diese kürzeste Rinne beschränkt.

In bezug auf Thürachs und Recks Anschauungen war es nützlich, daß sich der ältere der Autoren etwas eingehender mit der Albüberdeckung beschäftigte und diese an verschiedenen Stellen: bei Monheim, Solnhofen, Adelschlag, Zell a. d. Speck, nördlich von Eichstätt, bei

<sup>1)</sup> F. Bayberger, Das Wellheimer Trockental. M. G. Ges. München, 1909.

<sup>2)</sup> A. Penck u. E. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, I. Bd., S. 49.

<sup>3)</sup> J. Schwertschläger, Altmühltal und Altmühlgebirge. Eichstätt 1905, und „Die Beziehungen zwischen Donau und Altmühl im Tertiär und Diluvium“. Geognost. Jahreshefte, 23. Bd., 1910.

Buchenhill und Rapperszell studierte. Sie ist, wie wir ja schon durch G ü m b e l s Untersuchungen wissen, sehr vielgestaltig und verschiedenalterig und erinnert an vielen Orten an umgelagerte Meeresmolasse. Nebst zuweilen riesigen Blöcken (bis zu 1,8 m Länge und 1,2 m Breite) eines sehr harten Quarzsandsteines gibt es rote Quarzite und Hornsteine und gelegentlich auch Lydite (dunkle, dichte Kieselschiefer) auf den Höhen von 450—540 m. Dahin gehören auch Th ü r a c h s Funde von Radiolarienkieseln bei Rohrbach und Siegellohe in 500 m Höhe beiderseits des Einganges ins Wellheimer Tal.

Die Ablagerungen des mittleren Miozän des Alpenvorlandes greifen bis 550 m Höhe auf die Alb über und unter ihnen finden sich bekanntlich auch alpine Gesteine. Damals lag Alpenvorland und Alb in der gleichen Akkumulationsfläche und die weit gegen N gedrängte Vorläuferin der Donau lagerte ihre Materialien hoch über den heutigen Tälern ab. Sind doch auch erwiesenermaßen obermiozäne Süßwasserbildungen, die bei Regensburg in flachen Tälern liegen, hier auf der Hochfläche südlich von Eichstätt in 480 m (bei Weißenkirchen), an anderen Stellen (bei Gaumersfeld und Zandt) in 530 und 538 m Höhe gefunden worden.

Das Wellheimer Trockental und seine Fortsetzung an der unteren Altmühl sind somit sicher als epigenetische Täler zu betrachten, ebenso wie die Durchbruchsstrecken der Donau im böhmischen Massiv. Auch das Altmühltal oberhalb Dollnstein zeigt, mindestens soweit es im Jura fließt, durch seine Windungen an, daß es im Anschluß an das Donautal in den Jura eingeschnitten wurde und daher schon vorher der Donau tributär war.

Das Vorkommen von Lydit- bzw. von Radiolarienkieseln bei Treuchtlingen verliert damit jene Bedeutung, die ihm bisher zugeschrieben wurde. Denn diese Geschiebe sind, wie Thürach selbst zugibt und wie hier bestätigt werden kann, sehr selten und höchstwahrscheinlich von der benachbarten Alb herabgeschwemmt worden. Daher ist weder auf Grund des Radiolarienschotters anzunehmen, daß Donauwasser nach N geflossen ist, noch stützen jene Lydite die Meinung, daß der Main jemals die Talung, von Bamberg kommend, benützt habe. Selbst für die Albhochfläche braucht man nicht auf eine derartige Entwässerung zu schließen, da die Lydite im Burgsandstein des Keupers auftreten, über den hinweg sich seinerzeit die Verebnungsfläche der Alb erstrecken mußte.

Noch eine andere Tatsache ergibt sich aus der Verfolgung der obermiozänen Ablagerungen auf der Alb. Im Bereich des Donau m o o s e s liegt, worauf schon P e n c k hingewiesen hat, eine Senkungszone. Die Verwilderung der Flüsse, die besonders abseits der Donau sehr ausgedehnte Versumpfung und die schon in den Seitentälern der Paar und Ilm auf-

tretenden Akkumulationsflächen weisen auf eine Senkung des ganzen Gebietes zwischen Neuburg und Neustadt. Der Deckenschotter ist zwischen Burgheim und Neuburg schräge gestellt und auf diesem zwischen Donauried und Donaumoos stehen gebliebenen Horst, nördlich Sinning, auf eine Höhe von 440—480 m gehoben<sup>1)</sup>.

Gegen das Senkungsfeld des Donaumooses gehen nun vom Südabfalle der Alb, nördlich von Ingolstadt, flache Tälchen, die von obermiozänen Schichten erfüllt sind. Es handelt sich um Tone und Braunkohlenflöze, die von 420 bis 460 m, ja 480 m Höhe ansteigen. Der Jura taucht wohl eher in einer Flexur als in einem völligen Bruch hinab. Derselbe Deckenschotter aber, der im Vorland die Krönung der Höhen bildet, liegt bei Wellheim und Eichstätt in einem 50—70 m tieferen Tal. Um soviel hat sich der südliche Jura während des Pliozän gehoben. Vor der Eiszeit noch entwickelte sich somit eine Schaukelbewegung, die den Rand der Alb hob, das Vorland aber senkte, und diese Bewegung hat, wie die Störungen der Deckenschotter beweisen, wenigstens am Westrand des Donaumooses seither noch fortgedauert. Die pliozänen und miozänen Talniveaus sind in der Gegend von Eichstätt und Dollnstein hoch über der heutigen Talsohle, teilweise auf der Ebenheit selbst zu suchen. Die Aufbiegung der Alb dürfte dem Donaulauf immer größere Schwierigkeiten geboten haben und die Einbiegung der Geosynklinale davor hat es wohl begünstigt, daß der bei Rennertshofen in den Jura eintretende Fluß ins Donaumoos abgelenkt wurde, so statt eines langen nur zwei kürzere Durchbrüche bei Neuburg und Weltenburg gewinnend.

Die Hochfläche der Alb ist, so flach die Schichten auch gelagert sind, doch keine Schichtfläche, sondern eine Abtragungsebene. Nicht nur, daß zahlreiche kleine Störungen die Wände durchsetzen, die an der Oberfläche nicht zu erkennen sind. Es läßt sich auch nachweisen, daß verschiedene Horizonte des Malm daran beteiligt sind, je weiter nach NW, um so ältere, und daß endlich im Schloßberg, südlich von Heideck (609 m), ein Zeugenberg derselben Hochfläche nur mehr aus hartem Dogger (Eisensandstein) besteht. Vor dieser einen Landoberfläche liegt nun eine zweite niedrigere im Bereich der oberen Altmühl und der Rezat, die mit 500—470 m Höhe (im N weniger) quer über Keuper, Lias und Dogger hinweggreift und sich bis hart an die Stirn der Malmstufe verfolgen läßt. Es besteht also vor der Alb eine ausgedehnte Einebnungsfläche von der Art, wie sie Sch eu aus dem Gebiet der Muschelkalklandschaft der Hohenloher Ebene in Württemberg und im Bereich des Taubergrundes beschreibt, die sich ihrerseits

<sup>1)</sup> Alpen im Eiszeitalter, I, S. 53.



an den Fuß der Frankenhöhe anschließt. Daß die Stufen mit den beiden in verschiedenem Niveau davor gelegenen Ebenheiten schon im Miozän bestanden haben, beweisen die oben erwähnten Süßwasserkalke von Pleinfeld und Georgensgmünd. Das frontale Zurückweichen der süddeutschen Stufen scheint überall, sowohl hier wie im Ries, wie an der Frankenhöhe und nach Brancas Untersuchungen auch in der Schwäbischen Alb recht bescheiden zu sein<sup>1)</sup>. Damit stimmt überein, daß weder im Quellgebiet der Anlauer, das sich hoch über der Jurastufe (vgl. oben) befindet, noch auf der niedriger gelegenen Wasserscheide zwischen Thalach und Roth Spuren von Flußablagerungen zu finden sind, die auf ein größeres Einzugsgebiet der zur Altmühl gehenden Gewässer schließen ließen. Eine solche Entwässerung kann daher nur vor der Ausbildung der Stufe im Gebiet von Weißenburg-Heideck bestanden haben. Im übrigen erinnert das heutige Einzugsgebiet der Thalach und Gredinger Schwarzach mit den zahlreichen Inselbergen zwischen beiden Flüssen, die hier eine Bucht der Dogger- und Malmstufe entstehen ließen, an die Verhältnisse bei Treuchtlingen, wo eine solche von Malmwänden gebildet wird, und wo aus der Mitte wiederum einige Inselberge aufragen: ein neuer Hinweis darauf, daß die Altmühl aus der Gegend von Weißenburg einen größeren Zufluß empfangen habe.

Die schon eingangs aufgestellte Ansicht, daß eine eventuelle Entwässerung der Gegend nördlich von Weißenburg nach SE nicht die unmittelbare Vorläuferin der heutigen Verhältnisse sein könne, wurde durch die Betrachtung der Nachbarschaft erhärtet.

Es soll nun eine Reihe von Erscheinungen vorgeführt werden, welche dafür sprechen, daß mindestens nach dem Obermiozän vor der Ausbildung der jetzigen Talwasserscheide ein einheitlich nach Süden gerichteter Fluß die Weißenburger Talung benutzte, dessen Einzugsgebiet wahrscheinlich bis über Georgensgmünd hinaus reichte. Die Meinung, daß ein solcher auch schon vor der Ablagerung der obermiozänen Süßwasserschichten bestand und möglicherweise der Schwarzach und Anlauer ihre alten Oberläufe entriß, konnte bisher nur durch den Hinweis auf die Verbreitung dieser Ablagerungen als wahrscheinlich hingestellt werden. Ließe sich jedoch für die postobermiozäne Zeit die Existenz eines solchen Flusses erweisen, dann ist dies allein ein weiteres Argument, ihn auch für

---

<sup>1)</sup> Eine raschere Zertalung erfolgt nur dort, wo Flüsse in die Stufe eintreten und die härtere Gesteinsschicht durchsägen, oder Flüsse der Hochfläche selbst in ihrem Quellgebiet einen weichen Horizont bloßlegen, an dem dann die rückschreitende Erosion von allen Seiten rasch vorwärts greifen kann. Hier entstehen unter dem Einfluß der von der Stirnseite zurückgreifenden Bäche leicht Talwasserscheiden, die dann bei ungleicher Erosionsbasis zu Flußverlegungen führen können.

die Zeit unmittelbar vor der Ansammlung jener Binnenseebildungen anzunehmen. Denn durch Ablehnung dieses Schlusses und durch die Annahme, ein nordwärts gehender Fluß habe vor dem Obermiozän zuerst räuberisch südwärts gegriffen, käme man zu der durch nichts belegten, unwahrscheinlichen Hypothese, daß die Wasserscheide später wieder nach N verlegt wurde, um neuerlich gegen S in ihre heutige Lage bei der Fossa Carolina gedrängt zu werden.

Die Südostrichtung der Fränkischen Rezat, die südliche Komponente der Richtung des Brambaches wären auch als Folgeerscheinung der Zugehörigkeit zu einem südwärts zur Altmühl gehenden Hauptfluß verständlich. Noch viel mehr spricht aber dafür die Südwestrichtung des Felchbaches bei Weißenburg und die südliche Komponente anderer östlicher Zuflüsse der Schwäbischen Rezat, weil bei ihnen eine hypothetische Fortsetzung in den Jura hinein jeder Grundlage entbehrt.

Nun lassen sich in der Talung von Weißenburg und ihrer nördlichen Fortsetzung eine obere und untere Serie fluviatiler Anhäufungen unterscheiden. Diese Gerölle sind auch auf der Karte G ü m b e l s 1:500 000 als Quartärbildungen eingetragen. Die Sorgfältigkeit dieser Karte, die auch die kleinsten Aufschlüsse des Jungtertiär berücksichtigt, muß jeden, der Gelegenheit hat, sich darauf zu stützen, mit der größten Bewunderung erfüllen.

Die fluviatilen Ablagerungen der oberen Serie treten vorwiegend nur an der Westseite der Talung auf und reichen weiter südlich, als wo heute die Talwasserscheide bei Graben liegt. Im N hören sie aber als deutliche Erscheinung dort auf, wo nördlich Pleinfeld, 9 km südlich Georgensgmünd, das ausschließliche Reich des Keupers beginnt. Die Maße der Schotter halten sich zwischen Nuß- und Faustgröße.

Die unteren Anhäufungen bedecken die Talsohle und den Gehängefuß zu beiden Seiten; sie stehen in Verbindung mit Akkumulationsterrassen in den Seitentälern. Das Korn ist feiner und häufig ganz sandig. Nach S reichen sie nur bis zur Talwasserscheide bei Graben, dafür gehen sie nordwärts bis Georgensgmünd und noch weiter abwärts.

Beide Serien fluviatiler Anschwemmungen senken sich im allgemeinen nordwärts, bei beiden besteht ein guter, wo nicht der größte Teil aus Keupermaterial. Diesen Umstand hat schon G ü m b e l hervorgehoben.

Es handelt sich dabei besonders um Quarzgerölle und Lydite, welche beide in dem Burgsandstein des oberen Keuper auftreten. Jedenfalls geht es nicht an, diese Gerölle ebenso wie jene spärlichen bei Treuchtlingen auch nur zu einem bedeutenden Teile als herabgeschwemmtes Material der Albüberdeckung zu erklären, in der vielmehr andere Gesteine,

wie die schon erwähnten Quarzite, häufiger sind, die ihrerseits keine Rolle in den beiden Geröll- und Sandserien spielen. Mit einer solchen Herabschwemmung stimmt auch nicht die Tatsache überein, daß zwischen der oberen und unteren Reihe ein Streifen des Gehänges auftritt, auf dem sie auch bei sehr flachen Böschungen sehr spärlich sind oder fehlen. Er ermöglichte die Trennung, die hier vorgenommen wurde. Somit kann sich eine ernsthafte Erörterung nur an die Frage knüpfen, ob diese Schotter von S oder N herangebracht wurden. Denn nach dem petrographischen Charakter können sie auch Altmühlgerölle sein, und tatsächlich hat sie wohl zuerst G ü m b e l für solche angesehen. Das G e f ä l l e der Flußablagerungen, besonders der oberen, kann zu ihrer Verknüpfung nicht dienen, denn es ist selbst eines der Probleme, die zu lösen sind. Um so mehr muß man sich nach anderen Kriterien umsehen.

Der Umstand, daß die obere Geröllserie nur am Westgehänge der Weißenburger Talung als solche erkennbar ist, wo vorwiegend weiche Lias- und Doggerschichten anstehen, aber am Ostgehänge fehlt, obgleich es von harten Malmschichten gekrönt und von ebenfalls festen Eisensandsteinen zum größten Teile getragen wird, könnte bei oberflächlicher Betrachtung befremden, weil man an sich auf der weniger abgetragenen Gehängeseite besser erhaltene Reste früherer Zustände erwartet. Bedenkt man jedoch die Neigung der Schichten nach SE und die bekannten Gesetze fluviatiler Erosion, so erscheint die Beschränkung der oberen Geröllserie auf die Westseite der Talung geradezu als ein Beleg für den fluviatilen Charakter derselben. Denn wegen seiner Richtung nach SSW hat das Tal einen monoklinalen Charakter. Dieser hat nun, solange die Tiefenerosion vorherrscht, die Folge, daß sich das Gerinne in der Richtung des Fallens der Schichten verschiebt. Bei Weißenburg mußte dabei besonders das östliche Gehänge unterschritten werden, während das westliche sich nach unten auch verbreiterte und mehr und mehr abgeböschte wurde. Es ist hier wichtig hervorzuheben, daß bei dem SE-Fallen der Schichten ein von NNE herabkommender Fluß diese Erscheinung reiner ausprägen mußte als ein umgekehrt fließender, bei dem das Schichtfallen eine dem Gefälle entgegengesetzte Komponente besaß. So kam es auf dem östlichen Gehänge meist nur zur Ausbildung schmaler Gesimse, die an weichere Horizonte geknüpft sind. Als später die laterale Erosion vorwog oder jede andere ablöste, machte sie auf der abgeböschten und weniger festen Westseite des Tales raschere Fortschritte als gegenüber. Wenn wir heute nur dort die Reste einer schotterbedeckten Talsohle erkennen, so ist dies also nur die Folge davon, daß auf der Ostseite ihre Entstehung unterbunden war, so daß ihre bessere Erhaltung daselbst nicht in Frage kommt<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Im Bereich der unteren Flußablagerungen kam es von Weißenburg nord-

Die obere Geröllserie enthält in der Weißenburger Talung auch Material der in der Nachbarschaft anstehenden Juraschichten in ersichtlich wenig abgerolltem Zustande. Die Fundstellen, von S nach N angeordnet, sind folgende: am Bubenheimer Berg von 450 bis über 460 m empor auf einer Terrasse, dann westlich der Fossa Carolina bei Grönhart beiderseits von 440 m, besonders aber von 440 m aufwärts auf einem flachen Rücken, wohl dem Rest einer Terrasse, die durch einen lokalen Zufluß der Altmühl zur Wasserscheide wurde; ferner am Hahnenberg, südwestlich Emetzheim, um 460 m. Diese drei Fundstellen liegen auf einer Strecke von 3 km. Bei Grönhart fällt besonders der Reichtum an Quarzgeröllen auf, auch Lydite fehlen nicht. 4 km weiter wurden Gerölle nordöstlich Weimersheim um 450 m gefunden. Sicherlich könnte die Zahl der Fundstellen vermehrt werden, wenn man zur Sommerszeit nicht betretbare Äcker und Wiesen absuchen würde. Die Höhenlage der Funde zeigt auf dieser Strecke noch keine gefällsmäßige Anordnung, sondern eher eine Abhängigkeit von ihrer Entfernung von der Talmitte. Sie lassen sich daher als Auflagerungen auf den Resten einer breiten, schrägen Terrasse ansehen, die etwa 25—30 m Höhenunterschied umfaßt. Die Vorkommnisse bei Emetzheim und Weimersheim liegen auf sanften Rückenflächen, welche zwischen Zuflüssen der Rezat in einiger Entfernung vom Haupttal noch nicht so stark erniedrigt wurden.

Nördlich Weimersheim folgt eine 8 km lange Lücke in den Beobachtungen von Schottern an den Gehängen. Diese ist nur zum Teil durch die starke Erniedrigung der unbedeckten Liasschichten begründet, zum Teil auch in einer nicht genügenden Begehung. Vielleicht darf man einen Teil der Keupergerölle im Tälchen südlich vom Ellinger Wald als herabgeschwemmtes Material der oberen Serie ansehen, obwohl sie im Niveau der unteren Serie liegen und im Zusammenhang mit ihr stehen. Dadurch verkürzt sich die genannte Lücke und findet zum Teil auch eine natürliche Erklärung. Erst bei Pleinfeld auf dem Rückenende südlich vom Brambach liegen von 415 bis zu 430 m zahlreiche, zum Teil sehr grobe Gerölle<sup>1)</sup>. Ihre relative Höhe über der hier einschneidenden Rezat ist 40—60 m, an der Talwasserscheide bei Graben waren es 20—40 m. 3,5 km nördlicher liegen — nun schon ganz im Keupergebiet — nördlich H o h e n -

---

wärts wegen des Auftretens weicher Schichten des Lias und unteren Doggers auch auf der Ostseite zur Talerweiterung und damit zur Grundlage späterer Terrassenbildung.

<sup>1)</sup> Bei Pleinfeld wurde ein fast faustgroßes Gerölle gefunden, das nach dem ganzen Habitus nur von einem fossilen Baumstamm des Schilfsandsteines, also sicher nicht von der Albüberdeckung herrühren kann. Der jüngere Verf. fand solche verkieselte Hölzer zwischen Lehrberg und Ansbach im Einzugsgebiet der Fränkischen Rezat.

weiler, etwa 410—415 m hoch, kieselige Gerölle mit Sand vermischt. Sie können nur mit Vorsicht als eine besondere, der oberen Reihe entsprechende Ablagerung angesprochen werden, weil ihr Material auch durch Verwitterung des gerölleführenden Keupersandsteines erklärbar wäre. Eben dieser Umstand hat es dann verhindert, bis Georgensgmünd weitere Vertreter der oberen Geröllserie als solche festzustellen. Einige Erscheinungen lassen sich im Zusammenhange nur mit der Vorstellung vereinbaren, daß diese Schotter von N kamen, wenngleich nicht jeder einzelne für sich volle Beweiskraft hat. Die beiden einzigen Stellen, wo ein großes Schotterlager vorlag, so daß ein Vergleich der durchschnittlichen Größe erlaubt ist, sind jene bei Pleinfeld und bei Grönhart. Da ist nun im N die Größe der Gerölle merklich bedeutender. Dazu kommt die Erscheinung, daß die Geröllserie erst bei Weißenburg zahlreichere Juraschotter usw. von geringer Bearbeitung zeigt, während man bei einem von S kommenden Fluß noch im Keupergebiet solche erwarten sollte. Der Einwand, daß sie, besonders soweit es Kalke sind, in 10 km Entfernung nördlich der erwähnten Lücke bereits zerstört seien, ist nicht zu halten. Um so mehr fällt das freilich sehr vereinzelte Auftreten von Malmkalk beim Pleinfeld Vorkommen auf, der eine ausgezeichnete Rundung besitzt. Dieses Gerölle ist viel eher als ein südlicher Ausläufer von Kalkschottern zu verstehen, die vom östlich gelegenen Jurarand her in den von Georgensgmünd südwärts gehenden Fluß gerieten, denn als nördlichster Rest von Kalken aus dem Jura südwärts von Weißenburg. Denn ein Fluß, der von S kam, mußte auch von der Alb gespeist werden. Da aber am Westhang der Weißenburger Talung nur Lias und Dogger anstehen, müßte man dann dort eine immerhin beträchtlichere Zahl von Malmgeröllen von einiger Rundung erwarten. Anstatt ihrer treffen wir Keupergerölle südlich der Grenze des Trias-Gebietes.

Sehr harmonisch zu der hier vertretenen Auffassung der oberen Schotterserie fügt sich das Verhalten der unteren Sand- und Geröllablagerungen. In ihnen lassen sich öfter zwei Teile auseinanderhalten, wenn auch die Trennung nicht überall durchführbar ist. Der jüngere Teil begleitet mit regelmäßigem Nordgefälle in der Form von Schotterterrassen die Schwäbische Rezat, wobei die Mächtigkeit nach Norden von 2 bis etwa 5 m zunimmt. Diese Terrassen lassen sich aber nicht in einem Zuge verfolgen. Kurze Erosionsstrecken im S, reichliche Versandung des Gehängefußes im N hindern dies. Es ist kein Grund vorhanden, diese untersten Sande und Gerölle nicht als normale Flußanschwemmungen der heutigen von S kommenden Rezat anzusehen. Alle übrigen Akkumulationen der unteren Serie müssen als älter angesehen werden. Sie reichen höher empor und zeigen eine bedeutend größere Mächtigkeit.

Das Verhältnis zwischen beiden Abteilungen der unteren Serie wird durch die folgenden Ausführungen bald klar. Bei Weißenburg liegt das südliche Ende einer Reihe von mächtigen Akkumulationen. Sie bestehen aus Sanden mit feinen Geröllbändern und sind nahe dem Bahnhof in über 10 m Mächtigkeit erschlossen. Die benachbarte Talsohle in 403 m Höhe dürfte kaum tiefer liegen als die tiefsten Teile der Ablagerung, deren höchste sich gegen eine breite rechte Terrasse von 420 m emporziehen. Entsprechend dünner werdend, ziehen sich die Sande, die gelegentlich tonige Bänder zeigen, nach S zur gleich hohen Talwasserscheide empor. Drei Kilometer weiter nördlich bei Ellingen liegt am linken Gehänge eine bis 410 m emporziehende Geröllanhäufung in der Form einer schrägen Terrasse, deren unterer Rand 5 m über der Fläche einer niedrigeren Ebenheit liegt, die nur um 3—4 m den hier 385 m hohen Rezatspiegel überragt. Diese untere Terrasse ist der erste gut ausgebildete und erhaltene Vertreter der in normaler Weise dem Flusse folgenden Absätze. Zwischen Weißenburg und Ellingen findet man noch an einigen Stellen Sande und Schotter, die sich mit einer der Ellinger Terrassen der Höhe nach in Beziehung setzen lassen. Im kleinen Tälchen südlich vom Ellinger Wald findet sich streckenweise eine bis 2 m hohe Geröllterrasse, deren feines und ortsfremdes Material sicher ein Umlagerungsprodukt einer mächtigen vom Haupttal aus erfolgten Verschüttung ist<sup>1)</sup>.

Der nördlichste deutliche Zeuge derselben liegt 6,5 km unterhalb Ellingen im untersten Lauf des Brambaches, dessen Ablagerungen bereits dem anstehenden Keuper entstammen. Er baut im Unterlauf eine bis zu 7 m relativer Höhe rasch ansteigende Terrasse auf, die bis 380 m emporreicht. Auch im Haupttal ist diese Terrasse bei und unterhalb Pleinfeld gut zu sehen. Gegen Georgensgmünd werden alle diese Erscheinungen undeutlich, weil sich die Keupergehänge bis zu den Gipfeln in Sand- und Quarzgerölle hüllen, die der Verwitterung des Burgsandsteines entstammen. Erst wo sich nahe dieser Stadt das Tal erweitert, begleitet eine bis 5 m hohe Terrasse den Fluß. Sie gehört zu dem jüngeren Teile der unteren Serie. Der ältere Teil besteht also aus den Resten einer starken Talverschüttung, stellt sich aber sonst in Gegensatz zum jüngeren. Das feinste Korn zeigt sich in der oberen Partie und ihre Mächtigkeit (Ablagerungen bei Weißenburg „am Sand“) nimmt bis zu dieser Stadt nach Süden zu. In der unteren Partie erfolgt die Zunahme der Mächtigkeit, wie wir sagten, gegen Norden. Das Nordgefälle ist in der oberen Partie zuerst sehr schwach und dann steiler, während sich das heutige Tal samt

<sup>1)</sup> Es wurde schon gesagt, daß ein Teil der Gerölle dieses Tälchens, bes. der gröbere, der oberen Serie entstammen dürfte.

seinen Terrassen umgekehrt verhält. Diese Umstände verstärken noch die folgenden Gründe, wonach die ganze große Zuschüttung von N her erfolgte. Wohl könnten dem petrographischen Charakter nach die Anhäufung von Weißenburg und ihre Äquivalente auch von einer nach N umbiegenden Altmühl herangebracht worden sein. Da aber muß man sich fragen: welchen Grund hatte dieser Fluß, im heutigen Rezatgebiet so stark zu akkumulieren? Den Gefällsverhältnissen nach muß das Gegenteil erwartet werden. Denn von Weißenburg bis Georgensgmünd liegt das Gefälle zwischen 6 und 3<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Es ist überhaupt das größte, das ein Tal derselben Rangordnung im ganzen Gebiete aufweist. Es ist sechs- bis zehnmal größer als das der Altmühl auf dem größten Teile ihres Laufes. Wäre sie je hier nach N geflossen, so hätte sie keinerlei Anlaß gehabt, hier aufzuschütten. Wenn die Rezat trotz ihres großen Gefälles die jüngsten Terrassen aufbauen konnte, so ist dies nur erklärlich dadurch, daß sie lokal mit Sand und Geröllen stark überladen wurde. Dies spricht nur für die Mächtigkeit der älteren Anhäufungen, die nun zum größten Teil entfernt oder in den jüngeren Terrassen umgelagert werden. Diese eben scheinen es verhindert zu haben, daß man den ursprünglich gegen Süden gerichteten Transport des Materials nicht erkannte.

Nun zeigen sowohl die obere wie die ältere Abteilung der unteren Geröllserie ein Nordgefälle. Wenn man daher die Meinung aufrecht erhalten will, sie seien gleichwohl aus Norden herangeschwemmt, muß man eine Krustenbewegung im Sinne der Hebung des Jura, bzw. der Senkung des Keupergebietes annehmen. Dies ist aber keine Hilshypothese. Sie kann durch Umstände begründet werden, welche von der bisherigen Deutung der Eigenschaften beider Geröllserien unabhängig ist. Zunächst erklärt diese Hypothese sofort und ohne Zwang die mächtigen Anhäufungen zwischen Georgensgmünd und Weißenburg. Ein Fluß, welcher in den sich erhebenden Jura hineinfloß, mußte zunächst alle Gerölle und Sande fallen lassen<sup>1)</sup>. Er entging dadurch aber nicht der Umkehrung, als deren Folge sich die Schwäbische Rezat entwickelte, die nun diese Anhäufungen erodierte und umlagerte. Daß im Norden bereits bei Georgensgmünd eine ausgeprägte Senkung sich geltend machte, dafür spricht auch das Gefälle der Fränkischen Rezat, das im Unterlaufe stark wächst und 3<sup>0</sup>/<sub>100</sub> erreicht. Umgekehrt verhält sich ihr Schwesterfluß, die Altmühl, welche vor dem Eintritt in den Jura nicht einmal 1/2<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Gefälle besitzt.

Dieses große Gefälle der Fränkischen Rezat entspricht nicht etwa dem obersten Stück einer langen Erosionsstrecke der Rednitz. Diese durchmißt vielmehr gegen Nürnberg eine sanderfüllte Weitung, in welcher weit-

---

<sup>1)</sup> Die bedeutende Akkumulation der heutigen Altmühl bei Gunzenhausen wäre das Analogon zu unserem Fall.

hin alle Keuperhügel ersticken. In diesem Gebiet verliert sich völlig die Fortsetzung der oberen Geröllserie, verlieren sich auch die jüngsten Terrassen, weil der Fluß nicht mehr wie bei Georgensmünd noch 5 m unter ihr Niveau erodiert.

Das Nürnberger Becken verdient diesen Namen auch tektonisch. Seine Senkung reicht in sehr junge Zeiten herauf. Die ungeheuere Versandung ist nicht allein durch die Verwitterung der Keuper-sandsteine, sondern vor allem durch den erschwerten und mangelhaften Abtransport der Verwitterungsprodukte bedingt, für den in anderen Gebieten, wie in Frankenhöhe und Steigerwald, ganz gut gesorgt ist. Die Unterbindung des Abtransportes begann zuerst im Süden, als der Stau eintrat, und ging weiter, als das Senkungsgebiet außer von den Produkten der Verwitterung noch mit dem rücktransportierten Material erfüllt wurde.

Auch das Fallen der Schichten widerspricht nicht der Krustenbewegung, welche sich als die Hauptursache der letzten Verluste des Altmühl-Gebietes ergab. Die Steilheit des allgemeinen SE-fallens läßt von Treuchtlingen gegen N nach, bei Pleinfeld konnte sogar ein leichtes NE-fallen des Keupers gefunden werden. Dies muß die Folge sein, wenn ein Gebirgstheil mit SE-Fallen um eine WE-Achse nach N gekippt wird. In dem stark überhöhten NS-Profil, das die Gumbelsche Karte begleitet<sup>1)</sup>, machen sich diese Verhältnisse sogar in der Form eines Antiklinalschnittes am Nordrand des Jura mit stärkerem und längerem Nordschenkel geltend.

Da die obere Geröllserie bei Pleinfeld auf dem Obermiozän aufliegt, kommt man zum Schlusse, daß weit bis ins Pliozän hinein, wenn nicht bis ins Quartär die Fränkische Rezat der Altmühl tributär war. Wo die Wasserscheide zwischen der südwärts gewendeten Rezat, die wir die Weißenburger Altmühl nennen wollen, und der nach Norden fließenden Rednitz lag, läßt sich jedoch nicht sagen. Sie dürfte im Senkungsgebiete begraben sein. Da an mehreren Stellen das Obermiozän tiefer herabreicht als die nächsten Gerölle der oberen Serie, muß das Tal schon vorher einmal tiefer erodiert gewesen sein. Später setzte eine neue Tiefenerosion bis erheblich unter die Basis der Süßwasserschichten ein, bis dann die Zeit der Ablagerung der unteren Geröllserie kam. Obgleich es von vornherein nicht geglaubt werden darf, daß die Süßwasserbildungen in einem Niveau abgelagert wurden, so ist doch zu beachten, daß sie sich wie die oberen Gerölle nach Norden senken. Bringt man die Krustenbewegung in Anschlag, die das mit verursachte, so kommt man zur Vorstellung von sehr geringen Höhenunterschieden in der Ablagerung des Obermiozän im Rezat-Gebiet. Das

<sup>1)</sup> Vgl. auch die schon der Karte und der Profile halber sehr wertvolle Schrift von W. K o e h n e, „Geologische Geschichte der fränkischen Alb“, München, Piloty ohne Jahr.