

- [16] 1938 J. Stiny, Die Quellen des Flyschgürtels, insbesondere jene des Wienerwaldes. Jahrb. f. Landeskunde von Niederösterreich, 27.
- [17] 1938 A. Kieslinger, Zur Geschichte des Wiener Sandsteins. Mitt. d. Steinbruchkartei, Zweigstelle Österreich, H. 1.
- [18] 1938 N. Lichtenecker, Beiträge zur morphologischen Entwicklungsgeschichte der Ostalpen. I. Teil: Die nordöstlichsten Alpen. Geogr. Jahresbericht aus Österreich, 19.

Inhalt.

| | Seite |
|--|-------|
| I. Neuwaldegg (Wien)—Exelberg (Dahaberg)—Scheiblingstein—Hainbuch—Tulbinger Kogel (495)—Tieringkogel—Rennauen—Königstetten | 66 |
| II. Neulengbach—Au—Almersberg—Burgstall—Buchberg—Johannesberg—Starzing—Statzbach—Hagenau—Penzing—Kronstein—Rekawinkel | 72 |
| III. Preßbaum—Bihaberg—Pfalzautal—Dachsbauberg und Erlbart (Wasserscheide zwischen Wien- und Schwechattal)—Unter-Kniewald—Agsbachklause—Jochgrabenberg (Wienerwaldwarte)—Eichgraben | 145 |
| IV. Glashütte—Wöllersdorf (Laaben)—Gern—Stollbergklippen—Durlaßwaldhöhe (Kasberg)—Bernaumühle (Saugraben)—Vollberg—Hainfeld | 150 |
| V. Böheimkirchen—Michelbachtal (Fahrafeld—Baumgarten)—Hegerberg (651)—Stössingtal (Hof—Gwörth)—Lanzendorf—Böheimkirchen | 155 |
| VI. Tullnerbach—Preßbaum—Gr. Wienerberg—Ober-Tullnerbach—Troppberg (540)—Pallerstein—Hebelsbach—Gablitz | 159 |
| VII. Unter-Tullnerbach—Dambachtal—„In der Wurzen“—Roppersberg (Wallbergerhütte)—Langseiten—Hochstöckelberg (470)—Breitenfurt—Reichliesingtal—Roter Stadl—Kalksburg—St. Georgenberg—Mauer | 163 |
| VIII. Purkersdorf (Riederberg)—Ried—Hausberg (Klosterleiten)—Elsbach—Hohenwart—Rappoltenkirchen—Kraking—Gr. Stiefelberg—Ob. Saubüchel—Preßbaum | 168 |
| IX. Laaben—Forsthof—Schöpfl (894)—Wittenbachberg—Schöpflklippen—Wöllersdorf—Laaben | 173 |

Krustenbewegungen und morphologische Entwicklung im Bereich der Böhmisches Masse.

Von Dr. Richard Engelmann.

Die größte Bedeutung für die Entwicklung der Landschaftsformen haben auch im Bereich der Böhmisches Masse jüngere Krustenbewegungen. Das ergab sich bei meinen langjährigen morphologischen Untersuchungen in der Großlandschaft Böhmen, einem Teil von Sachsen und im Waldviertel¹. Die Möglichkeit, die entsprechenden Nachweise zu

¹ R. Engelmann, Die Terrassen der Moldau-Elbe zwischen Prag und dem Böhmisches Mittelgebirge (mit 2 Skizzen im Text und 2 Tafeln), Geographischer Jahresbericht aus Österreich, IX. Band, 1911. R. Engelmann, Die Entstehung des Egertales (mit 3 Karten und 2 Profiltafeln), Abhandlungen der Geographischen Gesellschaft in Wien, XII. Band, 1922. R. Engelmann, der Elbedurchbruch, Geomorphologische Untersuchungen im oberen Elbgebiete (mit 19 Karten, Profilen und Aufrissen im Text und auf 2 Tafeln), Abhandlungen der Geographischen Gesellschaft in Wien, XIII. Band, Nr. 2, 1938.

führen, bieten die Zeugnisse der Flußtätigkeit in der vergangenen Zeit, quartäre Schotterterrassen und jungtertiäre Ablagerungen. Diese Ablagerungen sind im ganzen Raume von mir einheitlich untersucht worden, auch in den Teilgebieten, für die es spezielle Vorarbeiten gab. Die Gliederung der Ablagerungen, wie ich sie vor nunmehr 30 Jahren veröffentlichte, hat sich bewährt und konnte für alle Veröffentlichungen beibehalten werden.

Das Alter der verschiedenen Terrassen ließ sich aus ihren Beziehungen zu den Ablagerungen der Elster- (Mindel-) Eiszeit an der Elbe in Sachsen erkennen. Die Mittelterrasse, die im allgemeinen die mächtigsten Schotterdecken trägt und zum Teil dadurch und durch ihr häufiges Vorkommen die Eigenschaft einer leitenden Terrasse hat, ist gleichen Alters wie diese Ablagerungen, die Oberterrasse älter als diese. Die Unter- und Jungterrasse, letztere im wesentlichen jünger als die Lößbildung, entsprechen der Saale- (Riß-) und Weichsel- (Würm-) Eiszeit.

Die Terrassen mit ihren Schotterdecken sind während des Tiefer-einschneidens der Flüsse gebildet worden. Das Einschneiden ist hervorgerufen durch Krustenbewegungen, durch relative Hebungen der Böhmisches Masse gegenüber dem norddeutschen Flachlande. Die Höhenlage der mit Hilfe der Terrassen rekonstruierten verschiedenen Talböden über dem Flußspiegel gibt annähernd eine Vorstellung von dem Ausmaß der seit ihrer Bildung stattgefundenen relativen Hebungen, ein genaues Bild aber schon deshalb nicht, weil das Einschneiden auch heute nicht etwa so weit vorgeschritten ist, daß die Flüsse ausgeglichene Gefällskurven hätten.

Nicht einmal der Hauptfluß, die Elbe, hat eine solche. An der Elbe folgt auf eine lange Strecke mit mäßigem Gefälle in den ost- und nordböhmisches Kreideniederungen eine Strecke erheblich stärkeren Gefälles im Durchbruchtal durch das vulkanische Böhmisches Mittelgebirge und das Elbsandsteingebirge, anfangend oberhalb von Aussig (bei Wannow) bis unterhalb von Tetschen (bei Niedergrund). Danach ist das Gefälle wieder viel schwächer. Stärkeres Gefälle als die Elbe in den Kreideniederungen haben die Flüsse in den engen Tälern der mittel- und südböhmisches Hochflächen, die Beraun-Moldau im paläozoischen Bereich, noch mehr die Moldau oberhalb der Beraunmündung mit ihren Zuflüssen Sazawa, Wotawa und Luschnitz in den Kristallingebieten Südböhmens. Nur in den Tertiärgebieten im Budweiser und Wittingauer Becken haben Moldau, Wotawa und Luschnitz sanfte Gefällsstrecken. Sehr steiles Gefälle haben die Eger im unteren Teile ihrer Durchbruchstrecke durch das vulkanische Duppauer Gebirge oberhalb von Saaz und die Polzen in ihrem Unterlauf auf ihrer Durchbruchstrecke durch das Böhmisches Mittelgebirge.

Die Schotterdecken der Terrassen sind in wiederholten Zeiten besonders starker Schotterführung und -belastung der Flüsse, ohne vorhergehenden Ausgleich des Gefälles, abgelagert worden. Die Mittelterrasse liegt vielfach annähernd in der halben Höhe der jungen Taleinschnitte in sanftere Flächen.

Auch aus den Mächtigkeitsverhältnissen der Schotterdecken ist die Unausgeglichenheit der Gefällsverhältnisse zur Zeit ihrer Ablagerung zu ersehen. Am mächtigsten sind Schotterdecken der Mittel-, Unter- und Jungterrassen in Engtalstrecken mit stärkerem Gefälle und am unteren Ausgang derselben in Flachlandstrecken, wo sie sich schuttkegelartig allmählich ausdünnen. Die Gefällsverhältnisse waren am Schluß einer solchen Aufschüttungsperiode vorübergehend sogar besser ausgeglichen als nach dem Wiedereinsetzen der Talvertiefung in den Aufschüttungsstrecken.

Daß das Gefälle nicht überall ausgeglichen war, geht auch daraus hervor, daß auf manchen Strecken neben der Aufschotterung die Tiefenerosion weiterging, d. h. daß hier die Aufschotterung auf Gleithängen erfolgte, bzw. bei großer Breitenentwicklung des Tales auf mehreren Terrassenstufen mit geringem Abstände. So ist es bei der Unterterrasse, die an mehreren talwärts gelegenen Flußstrecken an der unteren Beraun und Moldau, an der Elbe von Kolin abwärts bis zur Egermündung und an der Eger in der Gegend von Saaz in mehrere Stufen gespalten ist. Die nicht abgeschlossene Tiefenerosion ging damals auf diesen Hauptstrecken von unten, von der Durchbruchtalstrecke der Elbe her rückschreitend weiter, während weiter oben an der Elbe und ihren Nebenflüssen, auf Strecken mit geringem Gefälle, oberhalb von Kolin, an der Iser von Jungbunzlau aufwärts eine einheitliche Unterterrasse entwickelt ist. Auch im Elbedurchbruch selbst, von wo die rückschreitende Erosion ausging, wird die Unterterrasse durch eine einheitliche Aufschüttung vertreten, die zwischen Tetschen und Aussig bis beträchtlich unter den heutigen Talboden reicht. In sie ist dort die bis mehr als 10 m hohe Jungterrasse eingebettet.

An der mittleren Eger ist auch die Mittelterrasse gespalten, in zwei Stufen. Diese divergieren flußaufwärts, was wohl nur durch eine rasche Hebung des Oberlaufgebietes in dieser Zeit zu erklären ist. Die absolut sehr hoch liegenden Mittelterrassen oberhalb von Kaaden sind einheitlich.

Ebenso ist die Oberterrasse im Elbedurchbruchtal und oberhalb davon an der unteren Moldau-Beraun, auch an der unteren und mittleren Eger-Biela² in zwei Stufen vertreten, die im Durchbruchtal einen Abstand von 30 m, an der Moldaumündung von 20 m haben, der weiter aufwärts schließlich ganz verschwindet. Damit sind nicht unbeträchtliche

² Vgl. S. 189.

Aufwärtsbewegungen der durchbrochenen nördlichen Gebirgsumrahmung Böhmens während der Bildung dieser obersten Aufschotterungen angezeigt. Umgekehrt zeigt die sehr geringe relative Höhe der einheitlichen Oberterrasse der Beraun im Pilsner Becken bei Pilsen (sie steigt flußabwärts an) und ihre große Mächtigkeit (etwa 30 m) auf Einsenkung während der Ablagerung.

Aus der Lage der aus den Terrassen rekonstruierten alten Talböden der Elbe in Sachsen und Böhmen und ihrer Nebenflüsse ersieht man, daß das ganze Flußgebiet während des Quartärs in sehr verschiedenem Maße gehoben worden ist, am wenigsten im Bereich der Becken und Niederungen, wo die Flüsse heute meist schwächeres Gefälle haben³. Bei Großenhain, nördlich von Dresden, liegt die Oberterrasse nur 25 m höher als der Elbespiegel in der Nachbarschaft, im Elbsandsteingebirge steigt sie rasch auf 330 m relativer Höhe an und senkt sich bis in die ostböhmisches Niederung bei Nimburg wieder auf 70 m, gegen den Sudetenrand im Nordosten steigt sie neuerdings an⁴, nicht mehr aber an der Adler aufwärts gegen die Einsenkung der Gebirgsumrahmung bei Landskron⁵.

Auf den Ebenheiten, bis 330 m hoch über der Elbe, liegt der Oberterrassentalboden; die Tiefeneinschnitte darein sind zur Gänze seither entstanden. Auch anderwärts liegen die Oberterrassenschotter oberhalb der Täler und in den weiten Kreidemergel- und Tertiärniederungen sind von ihnen bedeckte und vor Abtragung geschützte Platten die höchsten Teile der Landschaft. Über die Oberterrasse erhoben sich aber bereits „die Steine“ und andere Platten im Elbsandsteingebirge, daher kommen im Oberterrassenschotter weiter abwärts häufig auch Blöcke von Elbsandstein vor. Sehr grobe Basalt- und andere Vulkangesteinsgerölle weisen auf ähnliche Verhältnisse im Böhmisches Mittelgebirge hin.

³ Vgl. die Abbildungen 1 bis 5 mit Aufrissen der aus den Terrassen rekonstruierten alten Talböden einiger Flüsse; sie sind der Abhandlung „Der Elbedurchbruch, geomorphologische Untersuchungen im oberen Elbgebiete“ entnommen, ebenso die Abbildungen 6 und 7 mit den Kärtchen der Flußläufe in Ost- und Nordböhmen zur Zeit der Mittel- und der Oberterrasse. In der Abhandlung „Der Elbedurchbruch“ und in den beiden anderen Abhandlungen „Die Terrassen der Moldau-Elbe zwischen Prag und dem Böhmisches Mittelgebirge“ und „Die Entstehung des Egertales“ sind auch noch für andere Flüsse Terrassenaufrisse, ferner Terrassenprofile und -karten und eine Karte der Verbreitung von Flugsand in Nord- und Ostböhmen enthalten.

Kurze Erläuterung zu den Aufrissen der Abbildungen 1 bis 4: O = Oberterrasse, M = Mittelterrasse, U = Unterterrasse, J = Jungterrasse. Schräge Schraffierung stellt größere Schottermächtigkeit dar, die beigesezte Ziffer gibt die Mächtigkeit in Metern an.  = Jungtertiäre Körper von Schotter, Sand und Ton.

Ausführliche Erläuterung siehe in der Abhandlung „Der Elbedurchbruch“, S. 31 f.

⁴ Vgl. Abb. 1.

⁵ Vgl. Abb. 2.

Ein erheblicher Teil der gesamten quartären Hebung und Reliefentwicklung entfällt auf die Zeit seit der elster- (mindel-) eiszeitlichen Mittelterrasse. Diese sinkt in der Dresdner Elbtalweitung, zwischen Pirna und Meißen, wie Grahmann nachgewiesen hat, in der Nachbarschaft der im Quartär hier neubelebten Lausitzer Hauptverwerfung bis unter den Elbspiegel herab; sie steigt flußaufwärts rasch an, so daß sie im Durchbruchtal bei Tetschen schon 85 m relative Höhe hat, senkt sich bis in die Mitte der ostböhmischen Niederung bei Kolin auf 40 m, um gegen den Sudetenrand bei Jaroměř auf 70 m wieder anzusteigen. Insbesondere nötigt auch die gegenseitige Lage von Glazialablagerungen im Zittauer Becken und im Lausitzer Gebirge und von gleichalten Schottern im oberen Polzengebiet zur Annahme einer seitherigen starken Heraushebung und Schrägstellung dieses Gebirges. Auch den Talboden der Unterterrasse haben noch Verbiegungen betroffen.

Angesichts der beträchtlichen Krustenbewegungen seit der Mittelterrasse entfällt die Notwendigkeit, für die Zeit des höchsten Standes der Nordischen Vereisung für das Innere Böhmens eine Aufstauung anzunehmen, von der nie Spuren gefunden worden sind. Die Wässer konnten wohl am Rande des Eises in Sachsen ihren Abfluß finden. Auch die mächtigen Sandablagerungen am rechten Ufer der Elbe in der Dresdner Elbtalweitung, die sogenannten Heidesande (jüngeren Alters als die Schotter der Unterterrasse) sind keine Wasserabsätze, die irgendwie bei Eisstau gebildet worden wären, sondern Flugsandablagerungen, ebenso wie ähnliche mächtige Sandablagerungen in der Durchbruchstrecke im Mittelgebirge und im Moldautale südlich von Prag und anderwärts, alle am östlichen Ufer gelegen.

Wie verteilen sich die festgestellten sehr bedeutenden Krustenbewegungen auf die Eiszeiten und Zwischeneiszeiten? Das Werk der Tiefenerosion der Elbe und ihrer Zubringer und die Ausräumung großer Massen leicht zerstörbarer Gesteine ist jedenfalls größtenteils in den lang andauernden Zwischeneiszeiten vor sich gegangen. Tiefenerosion neben Schotterablagerung hat in den Eiszeiten auf den einzelnen, nahe beieinander liegenden Stufen der Unterterrasse und entsprechenden Gleithängen in einigen vorgenannten Talstrecken stattgefunden. Das würde noch nicht besagen, daß diese Tiefenerosion durch gleichzeitige, also eiszeitliche Krustenbewegungen verursacht worden ist, sondern könnte auch allein durch frühere, zur Eiszeit schon beendete Hebungen verursacht sein. Ähnliches gilt für die Erklärung der weiter voneinander abstehenden beiden Mittelterrassen am Mittellauf der Eger, die auf eine Hebung des Flußgebietes oberhalb von Kaaden hinweist. Auch die große Mächtigkeit der Mittelterrassenschotter an der Elbe bei Jaroměř und an der Iser bei Turnau (bis über 30 m) legen den Gedanken an eiszeitliche

Hebungen, besonders elster- (mindel-) eiszeitliche, in den Sudeten nahe ⁶. Die bis 30 m voneinander entfernten beiden Stufen der Oberterrasse in der Durchbruchstrecke der Elbe und oberhalb davon, von denen die höhere stark rückläufig ist, lassen sich aber wohl nur durch Hebungen während ihrer Bildung erklären, die etwa 30 m mächtigen Schotterlager der Oberterrasse der Beraun in der Umgebung von Pilsen durch gleichzeitige Einsenkungen. Nur ist von der Oberterrasse die Gleichalterigkeit mit einer (ältesten) Eiszeit nicht nachgewiesen, wie für die elster-eiszeitliche Mittelterrasse, sondern wird vermutet.

Meines Erachtens stehen auch der Annahme, daß die Hebungen hauptsächlich in die Eiszeiten oder an deren Beginn fallen, keine besonderen Schwierigkeiten entgegen. Die große Schotterführung und Ablagerung der Flüsse in den Eiszeiten wäre dann nicht nur auf klimatische Ursachen zurückzuführen, die die schützende Vegetationsdecke der Erdoberfläche wenigstens in höheren Lagen schwinden ließ, sondern auch auf Hebung besonders der Randgebirge, die auch steilere Abdachungen schuf und die Erosion der Bäche und Flüsse in den Hochländern verstärkte. Aus diesen kamen die Schuttmengen, die die Flüsse überlasteten und von diesen namentlich in den flacheren Laufstrecken abgesetzt wurden. Am Ende der Eiszeiten und mit dem Wiedererstehen einer Pflanzendecke und von Waldbeständen ließ die Schuttlieferung aus den höher gelegenen Einzugsgebieten der Flüsse nach, aber die Erosion der gehobenen Gebiete setzte in den flacheren Talstrecken vielfach erst ein, vom Hauptfluß und vom unteren Rande des Hebungsgebietes rückschreitend, und war beim Beginn der nächsten Eiszeit, bzw. ist bis heute nicht zum Abschluß gelangt. Die in den Eiszeiten jeweils abgelagerten Schotterdecken und ihr Untergrund wurden durchschnitten, das von den Quellgebieten jetzt in geringerer Menge gelieferte und weniger grobe und das vom Fluß selbst erodierte Gesteinsmaterial konnten die Flüsse durch die Elbe größtenteils aus dem Mittelgebirgsbereich hinaus bis ins norddeutsche Flachland verfrachten. Wenn die großen Krustenbewegungen ganz oder hauptsächlich in die Zwischeneiszeiten fielen, dann müßten sie ganz allmählich vor sich gegangen sein, da bisher Aufschotterungen nur in zeitlichem Zusammenhang mit den Eiszeiten festgestellt worden sind.

Im Laufe des Quartärs haben verschieden starke Hebungen und Schrägstellungen und hauptsächlich in deren Folge auch zahlreiche, zum Teil recht bedeutsame Flußlaufverlegungen stattgefunden. Nördlich von Dresden ziehen Oberterrassenschotter der Elbe auf der Lausitzer Granit-

⁶ Jüngere Hebungen dieser Gebiete würden auch erklären, warum im Riesengebirge keine Spuren älterer Vereisungen gefunden worden sind.

platte nach Norden und dann nach Osten durch die Oberlausitz bis Baruth an der sächsisch-preußischen Grenze nordöstlich von Bautzen. Durch die nach ihrer Bildung eingetretenen Krustenbewegungen, Entstehung einer Abdachung gegen Nordwesten, in die sich der nordwestlich gerichtete Dresdner Elbtalgraben längs der neubelebten Lausitzer Hauptverwerfung einsenkte, wurde der Elbelauf in dessen Richtung abgezogen und fließt seither über Meißen nach Nordwesten.

In den letzten Jahren sind weiter im Norden, in der Mark Brandenburg, an verschiedenen Orten sehr quarzreiche „südliche Kiese“ gefunden worden, ohne Beimengung von nordischem Material. In der Gegend unmittelbar südlich von Berlin, bei Zossen, Wietstock und Jühnsdorf sind diese Kiese derart zusammengesetzt, daß es sich nur um Elbeschotter handeln kann. Sie enthalten nach W. Bennhold⁷: Basaltgesteine mit großen Augiteinsprenglingen, Phonolith, Rongstockit, Hradischka-Sodalith-Syenit, einen Hauyn-Tephrit mit großen Augiten vom Striesowitzberg bei Aussig von 28 cm Durchmesser, Kieselschiefer, Blöcke von Elbsandstein. Alle diese Kiese werden ausdrücklich als Diluvial- und als jünger als in der Nähe vorkommende Pliozänablagerungen bezeichnet. Das tiefst gelegene Vorkommen der Oberterrasse in Sachsen bei Großenhain, nordwestlich von Dresden, in 120 m Seehöhe (25 m über der Elbe bei Althirschstein), liegt 70 m höher als die in der Luftlinie 90 km entfernten „südlichen Kiese“ bei Zossen in 50 m Seehöhe (fast 20 m über der Spree). Meines Erachtens könnten diese Kiese kaum frei von nordischen Beimengungen sein, wenn sie nicht älter als die Elster- (Mindel-) Eiszeit wären, die bis zum Mittelgebirge vordrang.

Eine zweite, nicht so große, aber nicht weniger bedeutende Laufverlegung hat auf der Strecke im Elbsandsteingebirge zwischen Tetschen und Schandau stattgefunden, an der Stelle, wo der Oberterrassentalboden am stärksten aufgewölbt ist. Dort wurde die Elbe, die vorerst auf der Ebenheit, über Maxdorf, westlich unter dem großen Zschirnstein und durch das Tal des Krippenbaches gegen Schandau floß, durch Aufwölbung im Zuge der Erzgebirgsachse ein Stück nach Nordosten abgedrängt, also in der Richtung, in der die Höhe der Ebenheit abnimmt. Östlich der Linie, auf der dann die Elbe ihr Engtal in die Ebenheit eingesägt, senkt sich die Ebenheit heute noch weiter, bis zum Unterlauf des Kamnitzbaches.

Nordwestlich von Tetschen, auf dem Sattel bei Maxdorf, liegt der

⁷ W. Bennhold, Zwei neue Vorkommen südlicher Kiese in der Umgebung von Berlin bei Zossen und Fürstenwalde a. d. Spree, Zeitschrift für Geschiebeforschung und Flachlandsgeologie, Band 16, Heft 1, 1940, und nach brieflichen Mitteilungen.

rekonstruierte Oberterrassen-Talboden bei 460 m absoluter Höhe mit 330 m relativer Höhe fast fünfmal so hoch als an der Isermündung (70 m), mehr als doppelt so hoch als beim Eintritt der Elbe in ihr Durch-

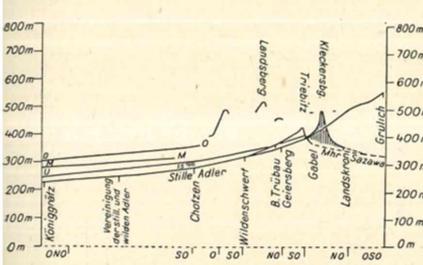


Abb. 2. Aufriß der Adler-Terrassen.

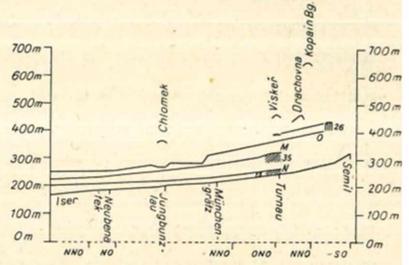


Abb. 3. Aufriß der Iser-Terrassen.

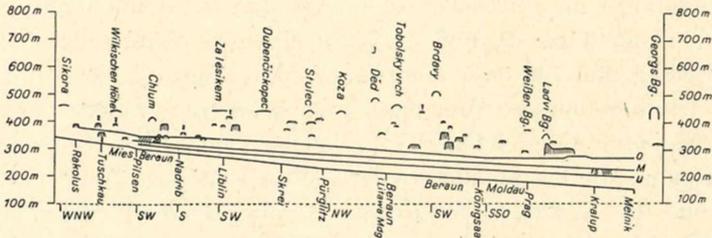


Abb. 4. Aufriß der Mies-Beraun-Moldau-Terrassen.

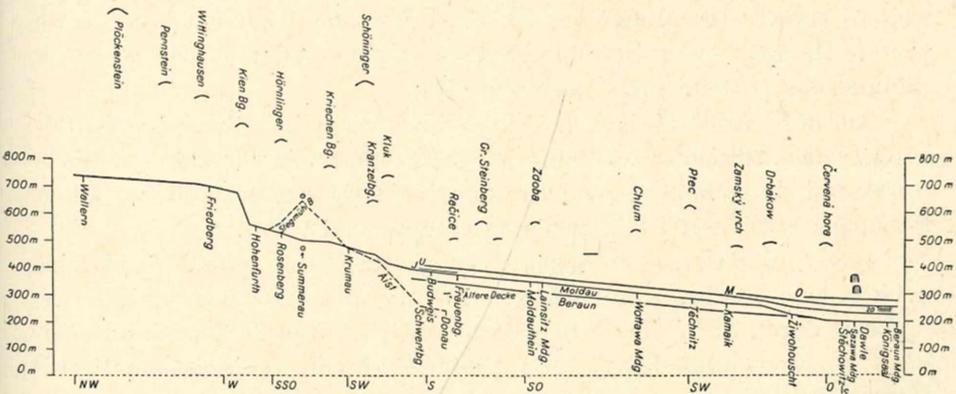


Abb. 5. Aufriß der Moldau-Terrassen bis zur Beraunmündung abwärts.
Alle vier Maßstab 1 : 2 000 000, 75mal überhöht.

bruchthal bei Lobositz (160 m). Die schräge Fläche, auf der der Lauf von der höchsten Stelle weg etwa 3 km nach Nordosten verlegt wurde, senkt sich bis dorthin um etwa 30 m (auf höchstens 430 m), von hier weg weiterhin in der gleichen Richtung bis zum unteren Kamnitztal, östlich vom

Rosenberg, auf einer Strecke von 12 km auf etwa 290 m Seehöhe, um weitere 140 m, zusammen um 170 m. Östlich vom Rosenberg liegt die Fläche etwa so hoch wie die Oberterrasse unterhalb von Lobositz.

Wenn wir feststellen, daß der Hebungsbetrag der Oberterrasse an der Isermündung zu dem unterhalb von Tetschen sich wie 1 : 5 verhält; wenn wir beobachten, daß die Ebenheit, deren Schrägstellung nach Bildung der Oberterrasse offensichtlich die Verlegung an die jetzige Stelle bewirkt hat, sich bei einer Entfernung von nur etwa 15 km um etwa 170 m senkt, dann scheint die Annahme nicht gewagt, daß andere wenig zerschnittene Hochflächen am Rande oder im Inneren Böhmens, die mehrfach so hoch sind als das niedrige Elbsandsteingebirge, noch viel stärker gehoben worden sind, wenn auch nicht in einem so vielfachen Maße, wie das Elbsandsteingebirge gegenüber dem Inneren Ostböhmens. Ich halte es für wahrscheinlich, daß die Hochfläche des Erzgebirges, die das Elbsandsteingebirge im Südwesten fortsetzt und schließlich auf 900 und über 1200 m ansteigt, da und dort um einen zweimal oder dreimal so großen Betrag, um 700 oder 1000 m, seit der Oberterrasse höher geworden ist. Diese Hebungen sind dann wohl auch in Etappen vor sich gegangen, wie auch die gleichzeitigen relativen Senkungen in der Dresdner Elbtalweitung, die bis an die wiederbelebte Lausitzer Hauptverwerfung reichen und das Nordende der Nordabdachung des östlichen Erzgebirges darstellen. Als sich die Elbschlucht nördlich von Tetschen einsenkte, war die Gegend ihres Laufes hier vermutlich annähernd die wenigst gehobene Stelle der Ebenheit im Zuge der Erzgebirgsachse. Die heutige weitere starke Absenkung der Ebenheit bis zum Kamnitztal, bzw. die weitere Heraushebung des Südwestens ist dann einer späteren Zeit (nach Bildung der Mittelterrasse) zuzuschreiben.

Auf der ganzen übrigen Durchbruchtalstrecke im Böhmischem Mittelgebirge und Elbsandsteingebirge ist der Elbfluß von der Zeit der Oberterrasse an unverändert geblieben und hat sich gegenüber den starken Hebungen auf dieser Laufstrecke antezedent verhalten.

Das an der Grenze zwischen Böhmischem Mittel- und Elbsandsteingebirge bei Tetschen von rechts in das Elbtal mündende Polzendurchbruchtal durch das östliche Böhmisches Mittelgebirge ist jedoch anscheinend jüngerer Entstehung. Sein Bestand ist erst zur Zeit der Mittelterrasse nachweisbar, als auf seinem Wege vom Eis über das heutige Lausitzer Gebirge gebrachtes nordisches Material in die Elbe befördert wurde. Das Durchbruchtal dürfte angelegt sein in der Zeit nach der Bildung der Oberterrasse infolge von relativen Senkungen der Mittelgebirgsteile bei Tetschen und nordöstlich des Polzenflusses, die an die schon genannte relativ stark gesenkte Gegend des unteren Kamnitztales anschließen. Hier fand das gleichfalls relativ gesenkte flache Kreide-

die Senke im Südosten begrenzen, wie schon erwähnt ihr alter Unterlauf, aber auch der Oberlauf zwischen die Randberge des vulkanischen Dup-pauer Gebirges. Eine längst verlassene derartige Strecke war auch in den Rand des Kaiserwaldes bei Karlsbad eingeschnitten: das gewundene unterste Stück des Tepltales von Karlsbad und das Tal des „Aicher Glenks“; in dem die Eisenbahn vom Tepltal zum heutigen Egertal oberhalb von Karlsbad führt. Sie wurde wahrscheinlich schon im Alt- oder Frühquartär mit der heutigen in weichen Tertiärschichten angelegten vertauscht, wobei starke Hebungen des Kaiserwaldes mitwirkten, die denen des gegenüberliegenden Erzgebirges entsprechen.

In den flachen nord- und ostböhmisches Gebieten an der Elbe oberhalb der Egermündung haben zahlreiche quartäre Flußverlegungen stattgefunden. Diese waren begünstigt durch die ausgebreiteten, leichter zerstörbaren Kreideschichten, meist Mergel, in die die Flüsse auch seichter eingeschnitten sind als in der Durchbruchstrecke. Die Beeinflussung durch hier meist schwächere Krustenbewegungen ist aber auch oft feststellbar, so bei der Verlegung des ziemlich gradlinigen nordwestgerichteten Moldau-Elblaues zur Zeit der Oberterrasse zwischen Kralup und Lobositz nach rechts in die jetzige Lage mit den großen Biegungen bei Melnik und Raudnitz. Das Gebiet bei Melnik hat eine geringere Hebung erfahren als die hohen Schotterplatten der Moldau-Elbe westlich davon.

Die kleine Elbe selbst floß oberhalb der Moldaumündung zur Zeit der Oberterrasse von Jaroměř in sanftem, gegen Nordwesten offenem Bogen erst ungefähr nach Südwesten gegen Elbeteinitz, von da über Kolin nach Westen. Ihr rechtwinkliger Lauf mit dem scharfen Eck bei Pardubitz entstand durch mehrere Verlegungen nach links, zum Teil auch noch in späterer Zeit als die Bildung der Unterterrasse. Letztere zeigt noch eine sanfte Einbiegung in der Niederung von Pardubitz. Westlich von Kolin verlegte sich der Elblauf in der gleichen Zeit vom Südrand der Nimburger Ebene weg in deren Mitte, wobei schließlich die Biegung von Nymburg entstand. Auch der Iserlauf wurde mit interessanten Zwischenphasen zur Zeit der Mittelterrasse aus südlicher Richtung ab Turnau am Sudetenrand um ein beträchtliches Stück in die jetzige Südwestrichtung verlegt, die oberen Quellflüsse der Cidlina aus der Südost- in die Südrichtung, ähnlich der Aupalauf oberhalb von Böhmischeskalitz. Der Unterlauf der Cidlina wurde in jüngster Zeit aus der Südrichtung (gegen Kladrub) nach Westen zur Nimburger Ebene verlegt, der Unterlauf der Loutschna nach der Zeit der Mittelterrasse aus der Nordwest- in die Westrichtung, auf die Einmündung von Pardubitz zu. Die Bäche auf der sanften nordöstlichen Abdachung des Eisengebirges westlich von Pardubitz wurden aus der Nordostrichtung zur Zeit der Mittelterrasse in die Nordrichtung verlegt.

An der bei Kolin mündenden Doubrawa in der Senke unter dem steilen Südwestabfall des Eisengebirges finden sich nur Unterterrassen. Das Fehlen höherer deutet auf eine sehr junge Entstehung der Senke an der Doubrawa. Diese hat große Ähnlichkeit mit der nordwestlich von hier gleichfalls nordwest-gerichteten, in der jetzigen Form im Quartär entstandenen Dresdner Elbtalweitung. Die Eisengebirgsbäche zur Zeit

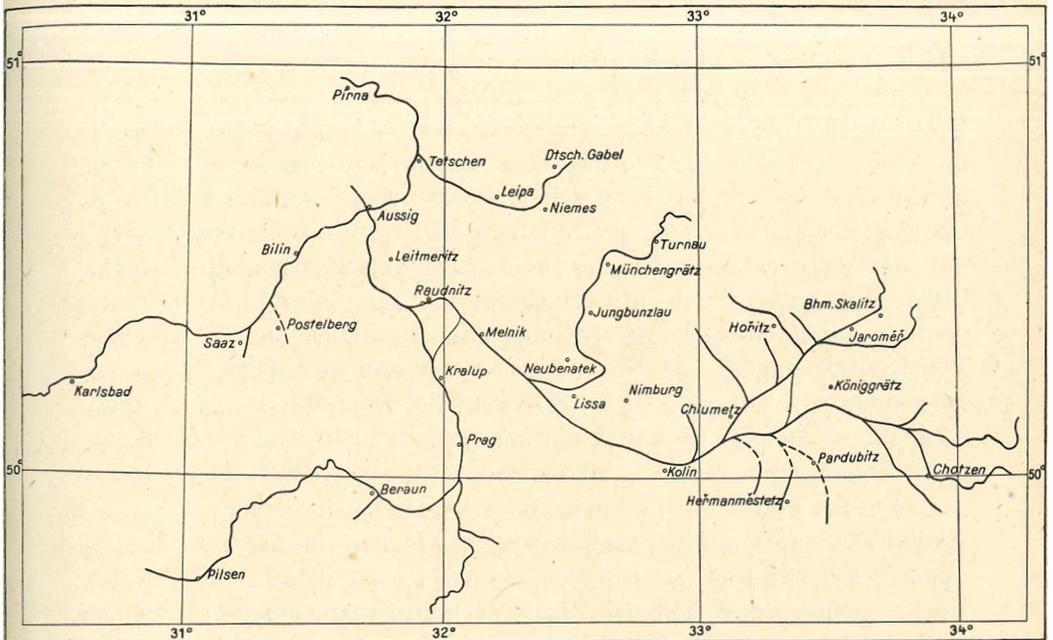


Abb. 7. Flußläufe in Ost- und Nordböhmen zur Elster- (Mindel-) Eiszeit auf Grund der Mittelterrassen (J).
Maßstab 1 : 2 000 000.

der Mittelterrassenschotter hatten vielleicht größere Einzugsgebiete im Südwesten als die heutigen Bäche.

An der Moldau und ihren Zuflüssen sind mit Hilfe von Terrassen keine Laufverlegungen feststellbar. Die Beraun hat seit der Zeit der Oberterrasse nachweisbar ihren Lauf nicht geändert. Nicht mit Hilfe von Terrassen nachweisbar ist eine große, ihrem ganzen Ansehen nach quartäre Störung in dem Kristallgebiet Westböhmens, ein nordwest-südost-verlaufender Bruch, an dem der Kaiserwald, das Tepler Hochland und seine südöstliche Fortsetzung, die Hochflächen westlich von Pilsen, emporgehoben sind. Die Bruchstufe, die sich von etwa 400 m Höhe im Nordwesten gegen Südosten allmählich erniedrigt und bei Bischofteinitz dann verschwindet, wird von der Mies, der Radbusa und anderen Zuflüssen der Beraun durchbrochen.

An der Moldau oberhalb der Beraunmündung finden sich nur ein kurzes Stück aufwärts ältere Terrassen, ebenso nur an der Mündungsstrecke der Sazawa. Weiter aufwärts sind an diesen beiden Flüssen und an der Wotawa und Luschnitz nur Unterterrassen sicher vorhanden. Die Entwässerung der Sazawa nach Nordwesten zur Moldau, des südböhmischen Doppelbeckens nach Mittel- und Nordböhmen ist also nur für das jüngere Quartär durch Terrassen nachweisbar. Das steile Gefälle der untersten Sazawa und der Moldau oberhalb der Sazawamündung deutet auf starke junge Hebungen ihrer Flußgebiete.

Auf eine Hebung des südlichen Böhmerwaldes gegenüber dem Budweiser Becken deutet die Kataraktenstrecke der Teufelsmauer oberhalb des Knies bei Hohenfurth und der enge Taleinschnitt der Moldau von da abwärts, im Gegensatz zu dem weiten Moldautal mit schwachem Gefälle oberhalb der Teufelsmauer (bei Friedberg). Die sanfte Gefällskurve oberhalb der Steilstrecke strebt in der südöstlichen Verlängerung auf die Höhe des Kerschbaumer Sattels bei Summerau zu. Dort beginnt die Aist, die weiterhin in der südöstlichen Richtung mit sehr steilem Gefälle in sanfte Flächen mit engem Tal eingeschnitten der Donau zufließt. In ihrer Mündungsgegend liegt der ältere Deckenschotter an der Donau in etwa 40 m Höhe. Aus dem Flußnetz und aus den Formen ist eine Ablenkung der oberen Moldau nach Norden zu vermuten, aber nicht nachgewiesen.

Wie auf der steilen Südabdachung zur Donau im Alpenvorland, so sind auf der sanfteren Südostabdachung zur Thaya- und Marchniederung enge Täler in flache Formen eingeschnitten und zeigen die quartäre Heraushebung der Böhmisches Masse auch gegenüber dem Südosten an; in ihrem Ausmaß und in ihren Phasen können sie freilich nicht in so günstiger Weise wie die Heraushebung gegenüber dem norddeutschen Flachland an den verschiedenen Terrassen der Elbe erkannt werden.

Erst im Laufe des Quartärs ist das ziemlich starke Relief der Böhmisches Masse im wesentlichen entstanden, doch waren zu seinem Beginn die heutigen Niederungen und Flachländer schon die tiefsten Teile und waren Hauptzüge der heutigen Entwässerung schon vorhanden.

Außer den verschiedenen quartären Flußschottern finden sich besonders am Rand der Sudeten und im Beraungebiete beträchtliche noch ältere, jungtertiäre Flußschotter, die sich schon durch ihren Zersetzungszustand deutlich von den quartären Schottern unterscheiden. An der Ostecke Böhmens, nördlich von Landskron, sind solche schon vor längerer Zeit beschrieben worden. Sie lagern in bedeutender Mächtigkeit zwischen etwa 400 und 500 m mittelmiozänen feineren Meeresablagerungen auf und sind von aus Norden und Nordwesten kommenden Flüssen abgesetzt worden. In der nördlichen Nachbarschaft fanden sich ganz ähnliche Schotter bis in die Gegend des Mettau knies bei Neustadt an der

Mettau an der Abdachung des Adlergebirges bis in 550 m Höhe. Weitere derartige Schotter lagern über der Aupa (bei Horčická) um 460 m, im oberen Cidlinagebiet am Horitzer Rücken (bei 450 m). Ein gleichartiger mächtiger Ierschotter ist bei Eisenbrod an der oberen Iser über dem Iserthal erschlossen und findet von Turnau, vom heutigen Iserlauf ab-schwenkend, seine Fortsetzung nach Südosten bis gegen Jitschin. Auch im westlichen Lausitzer Gebirge und an dessen Südabdachung ist in west-östlicher Erstreckung ein Zug sehr alter Schottervorkommnisse vorhanden, in Seehöhen bis 570 m, ausnahmsweise in einem Tuffschlot auch 700 m hoch. Dessen Herkunft läßt sich nach der Zusammensetzung, vielfach aus Quarzporphyr und Grauwacke, meiner Ansicht nach am leichtesten auf das östliche Erzgebirge südlich von Dresden zurückführen. Der Schotter muß also vor Anlegung des heutigen Elbtales aus Böhmen hinaus hergeführt und abgelagert worden sein. Es weisen aber auch zum Teil mächtige Tertiärschotter an der Beraun, die in der Gegend westlich von Pilsen anfangen und bis zu den Hochflächen nördlich von Prag reichen (in Höhenlagen zwischen etwa 300 und 400 m), nach Osten, ebenso wahrscheinlich aus West oder Nordwest stammende alte Schotter westlich der Isermündung (bei Mečejš in 280 m Höhe). So dürfte damals (im oberen Miozän?, Funde von Pflanzenresten in einer Ablagerung in der Nähe der Beraunmündung durch R. Kettner) eine östliche Entwässerung des größten Teiles von Böhmen nach der Ostecke des Landes in der Gegend von Landskron bestanden haben. Dieses System wurde zerstört durch Hebungen an der Ostecke des Landes und in den Sudeten gegenüber dem Inneren Ost- und Nordböhmens. Das wird angezeigt durch die um mindestens 100 m höhere Lage der jungtertiären Schotter im Osten und Nordosten gegenüber denen um Prag und an der Isermündung. Den entstandenen neuen Abdachungen folgten die neuen Flußläufe, der Iserlauf von Turnau nach Süden (vorher nach Ost-südost), der Aupa-Elbe nach Südwesten, der Adler nach Westen (vorher nach Südsüdost), der Loutschna nach Nordwesten. Die ostböhmisches Gewässer vereinigten sich nördlich von Prag mit der Beraun-Moldau, deren Oberterrassen-schotter von hier nach Nordwesten gegen das Nordostende der erzgebir-gischen Senke bei Aussig gerichtet sind.

In dieser Senke von Eger bis Aussig ist im Untermiozän infolge wohl allmählicher Einmuldungen die mächtige Braunkohlenformation abgelagert worden; eine ähnliche lagert auch im Zittauer Becken in der nordöstlichen Fortsetzung der Senke. Der untermiozänen Ablage-rung gingen weniger mächtige oberoligozäne voran in Verbindung mit bedeutenden vulkanischen Eruptionen im Böhmisches Mittelgebirge und Duppauer Gebirge, die sich bis in das Mittelmiozän fortsetzten. Die Ablagerungen in der erzgebirgischen Senke und im Zittauer Becken

haben nachher, aber in vorquartärer Zeit, sehr starke Störungen erfahren. Im Zittauer Becken sind von diesen auch hangende Schotter betroffen, die aus dem Iser- und Jeschkengebirge stammen. Die Störungen am Fuße des Erzgebirges erreichen Beträge bis mehr als 500 m. Das Braunkohlenflöz ist hier streckenweise derart eingemuldet, daß es den steileren Schenkel dem steileren Südabfall des Erzgebirges zukehrt, also geradezu dessen Spiegelbild darstellt. Den Einmuldungen entspricht wohl eine erste Heraushebung des heutigen Erzgebirges. Dieses wird gegen Nordost niedriger, wo auch die erzgebirgische Senke in geringerer Höhe des nordwestlichen Böhmisches Mittelgebirges (nördlich von Aussig) ausklingt. Die Senke am Fuße des Erzgebirges bestimmte die Anlage des Egerlaufes bis Aussig, zog den Lauf der Beraun-Moldau-Elbe hierher, der dann nordwestlich von Tetschen das Elbsandsteingebirge, die nordöstliche Fortsetzung des Erzgebirges, an einer Stelle querte, die noch heute niedriger ist als die im Quartär wenig gehobene Gebirgsumrahmung Böhmens bei Landskron, wo in älterer Zeit die Gewässer des größeren Teiles von Böhmen das Land verließen.

Die Gewässer Südböhmens haben vielleicht schon gleichzeitig mit der Anlegung des heutigen Elbsystems den Weg nach Norden gefunden, infolge von relativen Senkungen in Nordböhmen. Beide Teile des südböhmischen Doppelbeckens von Budweis und Wittingau sind in ihrem Innern von Tertiärablagerungen erfüllt. Im Budweiser Becken lagern diese in einer tiefen Mulde, die im Osten wahrscheinlich durch einen Bruch begrenzt ist. Hier wurde unter Tertiär erst in 425 m Tiefe Gneis erbohrt. Die wahrscheinlich miozänen Tone und Sande werden nach oben verschiedentlich von Schottern abgeschlossen, besonders am Rande gegen den Böhmerwald. An die Einsenkungen, die das Entstehen und die Erhaltung dieser Tertiärablagerungen bedingen, knüpft sich die große hydrographische Selbständigkeit dieser Landschaft, die im Nordwesten bis zum Brdywald, im Nordosten bis zu den Wottitzer Bergen reicht. Die oro- und hydrographische Eigenart deutet auf eine frühere Entwässerung über die Einsattelung von Gmünd (540 m). Diese liegt aber höher als die Einsenkung der Hochfläche zwischen Brdywald und Wottitzer Berge, in die heute der nördliche Ausweg der Moldau etwa 200 m tief eingeschnitten ist. An den beiden Hauptflüssen der Moldau in Südböhmen, Luschnitz und Wottawa, folgen unterhalb von sanften Laufstrecken in den flachen Gebieten ihrer Mittelläufe eng eingeschnittene steile Unterläufe, während die nicht viel größere Moldau im engen Tal nebenan ein sanftes Gefälle hat. Das deutet auf jüngere Änderungen in den Laufrichtungen der beiden Zuflüsse zur Anpassung an die jetzige nördliche Entwässerungsrichtung der Moldau.

Im älteren Tertiär, im Mitteloligozän, dehnte sich von Mittelböhmen

eine Rumpffläche gegen Nordwesten gegen die Leipziger Bucht, wo marine Ablagerungen gebildet wurden. Von dorthin fließenden Flüssen wurden wohl Kiese und Sande abgesetzt, deren Reste sich auch auf den heutigen Erzgebirgshöhen finden. Durch die tektonischen, zum Teil mit Vulkanismus verbundenen Ereignisse vom Oberoligozän bis zum Mittelmiozän wurde die Rumpffläche zerstört, sicherlich zugleich auch die nordwestliche Entwässerung abgeändert. Wahrscheinlich mittel- oder obermiozäne Schotter beweisen, daß in dieser Zeit heutige Gebirge (Adler-, Kiesen- und Isergebirge, Brdywald, Böhmerwald) bestanden oder entstanden. Die Schotterzüge weisen auf eine Entwässerung Ost- und Nordböhmens — wohl einschließlich der erzgebirgischen Senke — und des Beraungebietes gegen die Ostecke Böhmens hin, die so tief gesenkt war, daß das südliche Meer bis hierher vordrang. Die noch vorhandenen Reste der jungtertiären Schotter lassen auf eine große ursprüngliche Mächtigkeit und dementsprechende, sehr bedeutende tektonische Vorgänge schließen. Aus dem Pliozän sind keine Ablagerungen bekannt. Vielleicht war das Pliozän eine Zeit der Ruhe, in der sich das im Miozän entwickelte Relief wieder abschwächte. Am Ende des Pliozäns, zu Beginn des Quartärs, setzte eine neue gebirgsbildende Periode ein, die im wesentlichen erst die heutigen Formen im großen, die allseitige Geschlossenheit der Großlandschaft Böhmen mit seinem einheitlichen Entwässerungssystem nach Norden schuf und die Zerschneidung der neu gehobenen Schollen der Böhmisches Masse durch Flüsse und Bäche und die Ausräumung weicher Gesteinsmassen einleitete. Das Innere Nord- und Ostböhmens wurde relativ gesenkt gegenüber den Sudeten und der Ostecke Böhmens, aber auch gegenüber ganz Südböhmen. Letzteres wurde mit dem anschließenden Mühl- und Waldviertel und Westmähren über das Alpenvorland und die March- und Thyaniederung herausgehoben unter Bildung einer Wasserscheide östlich vom Budweiser und Wittingauer Becken und geringerer Hebung im Norden, wo die Flüsse einen Weg zum Elbssystem fanden. Auf den beiden Seiten der erzgebirgischen Senke wurden nur im Südwesten die Schollen stärker gehoben, das westliche Erzgebirge mit dem Keilberg und der Kaiserwald, während im Nordosten die Elbe einen niedrigeren Zugang zu dieser Senke und etwas weiter abwärts im Nordosten einen Ausgang daraus fand. Die großen tektonischen Bewegungen, die etwa zu Beginn des Quartärs die heutige Großlandschaft Böhmen in den Hauptzügen schufen (hinsichtlich der Zugehörigkeit Südböhmens wenigstens anbahnten), verstärkten weiter das Relief in einer Weise und einem Ausmaß, von dem die festgestellten Verbiegungen der quartären Terrassen eine Vorstellung geben. Ein beträchtlicher Teil der Krustenbewegungen ist in das jüngere Quartär, nach der Elster- (Mindel-) Eiszeit zu versetzen. Die mehrfachen großen Aufschot-

terungen der Flüsse haben wohl nicht nur klimatische Ursachen, sondern sind auch durch die nachgewiesenen großen Krustenbewegungen verursacht. Eiszeiten und Krustenbewegungen stehen wahrscheinlich in zeitlichem und ursächlichem Zusammenhang.

Das Rätsel der Eduard Brücknerschen Klimaschwankungen und seine Lösung.

Von Ferd. Travniček, Graz.

Seit des bedeutenden Geographen Ed. Brückners erster Bekanntmachung zahlreicher naturphänologischer Zeugnisse für vieljährige, sogenannte säkulare Klimaschwankungen hat man immer wieder versucht, die Realität dieser sowohl neu zu beweisen wie auch angeblich endgültig zu widerlegen. So gesichert man sich nun aber auch in beiden dieser Bestrebungen vorkam, so war in Wahrheit doch keine der beiden wirklich zwingend. Zugleich nämlich schien zuzutreffen, daß z. B. Ernteerträge oder Seespiegelhöhen tatsächlich nach säkularperiodischem Rhythmus schwankten, und zugleich blieben die gleichzeitig vorgenommenen exakten Messungen vor allem der Temperatur und des Niederschlages in der Mehrzahl der Fälle doch ohne positives Ergebnis.

Dieser scheinbar unlösbare Widerspruch hat zwischen den einschlägigen Fachgruppen stellenweise nicht unbeträchtliches Mißtrauen gesät. Da seit Brückners ersten Feststellungen nunmehr nicht weniger als schon ein halbes Jahrhundert verstrichen ist, so ermißt man die Notwendigkeit, diesen Widerspruch wirklich endgültig zu beheben. Mittels der schon in der Meteor. Ztschr. 1938, S. 369, grundsätzlich gewonnenen und ebendort 1940, S. 447, noch erweiterten neuen Feststellungen bezüglich der säkularen Schwankungen der mittleren Windgeschwindigkeit kann dies nunmehr ungezwungen und im Prinzip ausreichend geschehen. Die Entdeckung der durch zahlreiche vieljährige Reihen sowohl geschätzter wie auch anemometrisch gemessener Windgeschwindigkeit mehrfach gesicherten sogenannten säkularaktiven Gleitschichte lieferte hiezu den eigentlichen Schlüssel. Obwohl es sich hier vornehmlich nur um die Klärung eines geographisch-klimatischen Problems handeln soll, ist es vorerst doch nötig, auch über die bezüglichen Grundlagen der modernen meteorologischen Säkularforschung zu berichten:

Ganz wider alles Erwarten der bis heute betriebenen Meteorologie konnte da als eines ihrer wahrscheinlich auffallendsten Ergebnisse einwandfrei aufgezeigt werden, daß die vieljährigen, allgemein säkular genannten Änderungen im Luftmeere, welche nicht eigentlich streng periodisch, sondern bloß periodenartig vor sich gehen, in den Maßen der Geschwindigkeit und Verteilung, bzw. Richtung des Windes um ein Mehrfaches intensiver auftraten als in jenen irgendeines anderen meteorologischen Elementes.

Da diese Maße für die im Mittel herrschenden Luftversetzungen ausschlaggebend sind und letztere wieder das Klima als Ganzes notwendig beeinflussen (und zwar in weit höherem Grade als die vermuteten Schwankungen der mittleren Einstrahlung), so durfte man allein schon aus diesem Umstande noch sehr wesentliche Neuerkenntnisse erhoffen. Bisher allerdings konnte man Änderungen der mittleren Luftversetzung nur als Folge ebenso veränderter mittlerer Luftdruckgefälle verstehen, für welche letztere noch kein auch nur im entferntesten

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1941

Band/Volume: [84](#)

Autor(en)/Author(s): Engelmann Richard

Artikel/Article: [Krustenbewegungen und morphologische Entwicklung im Bereich der Böhmischen Masse. 179-196](#)