

- Österreichs Beitrag zur geographischen Forschung. Österr. Entdeckungen und Erfindungen von internationaler Bedeutung. Kärntner Hochschulwochen, 13, 1967. S. 27—36.
- Morphologische Studien im westlichen Südafrika. Alpenkundliche Studien, Veröff. d. Univ. Innsbruck, Bd. 1 = Festschrift z. 70. Geburtstag Hans Kinzls. Innsbruck, 1968. S. 1—24.
- Die Pasterze in den Jahren 1924 bis 1968. In: Neue Forschungen im Umkreis der Glocknergruppe, Festschr. z. 100-Jahrfeier des DAV. Wiss. AV-Hefte 21. München, 1969. S. 201—217.
- Arbeitsbericht des Geogr. Inst. d. Univ. Graz 1967/68. Geogr. Jahresbericht aus Österreich. 32. Bd., 1967/68. S. 199—230, Wien 1969.
- Klagenfurt im Jahre 1827. In: Die Landeshauptstadt Klagenfurt. Klagenfurt, 1970, S. 7—17.
- Die Standortverlagerung der zentralen Siedlung Mittelkärntens. In: Die Landeshauptstadt Klagenfurt. Klagenfurt, 1970, S. 22—36.

RICHARD ENGELMANN, Klosterneuburg:

DIE ENTSTEHUNG DES LANDES BÖHMEN

Die Ergebnisse meiner geomorphologischen Forschungen in Böhmen, die ich bereits als Student 1906 begonnen und später fortgesetzt hatte, habe ich in drei Abhandlungen niedergelegt und in einer vierten im Jahre 1941 zusammengefaßt¹. Ich glaube zu einem klaren Abschluß gekommen zu sein und bin froh und dankbar, daß das zu diesem Zeitpunkt geschah, bevor der Krieg und seine Folgen mich von der Beschäftigung mit der Geomorphologie entfernten.

Die markante Großlandschaft Böhmen, mitten in Europa, fällt durch ihre Gestalt auf der physikalischen Karte ins Auge: ein symmetrisches Viereck, auf der breiteren Südspitze stehend, S—N von der Moldau—Elbe einheitlich, mehrfach aber mit Strecken wechselndes Gefälles entwässert, mit je drei alternierenden Hauptzubringern von rechts und links. Auf allen vier Seiten bergumrahmt, in der Nordhälfte mit weiten Niederungen, in der Mitte und im Süden mehr von engen Tälern zerschnittene Hochflächen, mannigfache Landschaften besonders im Norden. Mit einem bunten geologischen Aufbau, vorwiegend Urgebirgsgestein, kretazischen und tertiären Sedimenten, sowie tertiären Vulkangesteinen im Norden.

In Nordböhmen geboren und aufgewachsen, habe ich die engere Heimat, aber auch Erzgebirge und Böhmerwald wandernd kennen gelernt, zum Teil

¹ Die Terrassen der Moldau-Elbe zwischen Prag und dem Böhmischem Mittelgebirge. Mit 2 Skizzen im Text und 2 Tafeln, 58 S. Berliner Dissertation 1911. Geogr. J.-Ber. aus Österr., Bd. IX (1911). — Die Entstehung des Egertales. Mit 3 Karten und 2 Profiltafeln, 80 S. Abh. d. Geogr. Ges. in Wien, XII. Bd., 1922. Anhang: Über die Bildung von Talmäandern, S. 77—80. — Der Elbedurchbruch, geomorphologische Untersuchungen im oberen Elbegebiete. Mit 19 Karten, Profilen und Aufrissen im Text und auf 2 Tafeln, 139 S. Abh. d. Geogr. Ges. in Wien, XIII. Bd. Nr. 2, Wien 1938. — Krustenbewegung und geomorphologische Entwicklung im Bereich der Böhmisches Masse. Mit 7 Aufrissen und Kärtchen im Text, Mitt. d. Geogr. Ges. in Wien, Bd. 84, 1941. S. 179—196. — Geomorphologische Untersuchungen in Ostböhmen. Z. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1910. S. 128 f. — Ergebnisse Geomorphologischer Untersuchungen in Böhmen. Mitt. d. k. k. Geogr. Ges. in Wien, Bd. 56, 1913. S. 113 f. — Die Entwicklung des böhmischen Flußnetzes seit der Tertiärzeit. Mit einem Kärtchen. Verhandlungen der 85. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien 1913, und Mitt. d. k. k. Geogr. Ges. in Wien, Bd. 57, 1914. S. 256 f. — Talnetzstudien. Mit 4 Textfiguren, Jb. d. Geol. Bundesanstalt, LXXXIII. Bd., Wien 1933. S. 189—198.

als Begleiter meines älteren Freundes, des Leipziger Geologen und Petrographen Prof. Dr. Reinhold REINISCH, gleich mir aus Warnsdorf stammend. Als Student der Geographie in Wien durch Albrecht PENCK zur Geomorphologie geführt, entstand in mir der Wunsch, die Eigenart der Formen meines alten Vaterlandes Böhmen in ihrem Werden zu erkennen.

Vor mir waren Schotterablagerungen der Flüsse, die Zeugnisse der Entwicklung der jüngsten geologischen Vergangenheit beobachtet worden, schon 1869 besonders von J. KREJČÍ, dann von J. E. HIBSCH im Elbe-, Polzen- und Bielatal des Böhmisches Mittelgebirges, von den 90er Jahren an. Ich untersuchte sie auf langen Wanderungen in der Nordhälfte Böhmens und auch im östlichen Sachsen, von Berlin aus 1906—1909 und in der Südhälfte Böhmens von Wien aus 1912—1914, jedes Jahr viele Wochen, danach bis in die 30er Jahre nur in kürzeren Touren. Ich begann die quartären Flußschotterablagerungen im Gebiete der bei Tetschen von rechts in die Elbe mündenden Polzen, in der Nordecke Böhmens zu untersuchen, dann im Elbedurchbruchtal und oberhalb davon an der Moldau—Elbe zwischen Prag und dem Böhmisches Mittelgebirge. Hier liegen sie auf gut entwickelten Terrassen und ich gliederte sie hier auf Grund der Höhenlage über dem Flußspiegel und der Lagebeziehungen der Terrassenteile, der petrographischen Zusammensetzung, dem Zersetzungsgrad, der Mächtigkeit und der Korngröße der Terrassenschotter in vier Terrassen bzw. Terrassengruppen. Ich unterschied Oberterrassen, Mittelterrassen, Unterterrassen und Jungterrasse. Die Mittelterrassen wurden als Hauptterrassen erkannt. Die Gliederung hat sich bewährt und konnte im ganzen Flußgebiete der Moldau—Elbe beibehalten werden. Die zeitliche Bestimmung der Terrassen konnte ich durch die Aufklärung der Beziehung zu den elstereiszeitlichen Ablagerungen in Sachsen erbringen. Anzeichen einer vermuteten Aufstauung der Elbe durch das elstereiszeitliche Eis gibt es nicht. Oberhalb der quartären Schotterterrassen sind vielfach noch jungtertiäre Sand- und Schotterablagerungen vorhanden.

Von allen diesen Wasserablagerungen sind ausgedehnte Windablagerungen zu unterscheiden, deren Verbreitung für Ost- und Nordböhmen ich kartographisch dargestellt habe (ebenso die Vorkommen von Dünen und Dreikantern). Besonders mächtig sind Flugsandablagerungen an Ostseiten N—S verlaufender Talstrecken der Moldau—Elbe wie bei Modřan südlich von Prag, am Deblik-Berge im Mittelgebirge und die mächtigen Dresdner Heidesande bis über 60 m.

Die Verbreitung der Quartärschotter in Ostböhmen, der Ober-, Mittel- und Unterterrassen, auch nach ihrer Herkunft aus der Elbe oder den einzelnen Nebenflüssen habe ich, von den Windablagerungen abgedeckt, ebenfalls kartographisch dargestellt.

Aus dem Verlauf der von mir rekonstruierten quartären Talböden, in zahlreichen Aufrissen dargestellt, ergab sich die Feststellung von Krustenbewegungen, Hebungen gegenüber dem norddeutschen Flachlande, am stärksten im Durchbruchtal der Elbe in der Achse des Erzgebirges bis ca. 330 m, nur schwach in den ostböhmisches Niederungen (75 m), wieder stärker am Rande der Sudeten (100 m).

Ein sehr großer Teil des Reliefs Böhmens ist in der Folge der quartären Krustenbewegungen entstanden, ein erheblicher Teil sogar erst seit der elstereiszeitlichen Mittelterrasse, die vielfach die halbe Höhe der Oberterrasse hat: die Verteilung von Hochland und Tiefland, von engen Erosionstälern in Gebieten widerstandsfähiger Gesteine und durch die Ausräumung weicher Gesteine

entstandene weite Täler und Niederungen, sehr zahlreiche mehr oder weniger bedeutende Flußlaufverlegungen.

Die Elbe ist niemals, wie angenommen wurde, um das südwestliche Ende des Böhmisches Mittelgebirges herum und durch das Bielatal nach Aussig geflossen. Ihre Durchbruchstrecke zwischen Lobositz und Aussig besteht seit dem Frühquartär.

Aber im Elbsandsteingebirge hat doch seit frühquartärer Zeit eine Änderung stattgefunden: auf der Strecke zwischen Tetschen und Schandau floß die Elbe ca. 15 km weiter westlich, schon wie später oberhalb des engen Einschnittes auf der Ebenheit, über Maxdorf, westlich unter dem großen Zschirnstein, über Kleingießhübel und durch das Krippental.

Eine sehr große Änderung erfolgte ab Dresden. Von hier ziehen Oberterrassenschotter der Elbe auf der Lausitzer Granitplatte nach Norden, dann nach Osten bis nordöstlich von Bautzen, von da nach Norden durch die Niederlausitz bis in die Gegend von Berlin (Zossen, Fürstenwalde). Von Fürstenwalde bis Frankfurt an der Oder sind nur 30 km. Durch den danach in nordwestlicher Richtung entstandenen Dresdner Elbtalgraben wurde die Elbe in diese Richtung abgezogen und fließt nach der elstereiszeitlichen Vereisung in Richtung Meißen—Magdeburg.

Das Durchbruchstal der bei Tetschen in die Elbe mündenden Polzen durch das östliche Böhmisches Mittelgebirge war im Frühquartär noch nicht vorhanden. Ihr Gebiet wurde nach Südosten entwässert. Im Altquartär jedoch wurde schon aus dem Quellgebiet des Flusses im Lausitzer Gebirge, hauptsächlich über den Sattel von Pankraz, aus dem Zittauer Becken (Lausitzer Neissegebiet) gekommenes Fluvioglazialmaterial bis Tetschen durch den Polzendurchbruch gefördert.

Ein drittes Durchbruchstal durch das Böhmisches Mittelgebirge ist von der alten Eger geschaffen. Aber es wird nicht mehr von der Eger benutzt, sondern von der bei Aussig in die Elbe mündenden kleinen Biela, die im alten Unterlauf der Eger fließt. Dieses Tal ist von der Eger in den Nordwestrand des westlichen Böhmisches Mittelgebirges eingeschnitten. Der Unterlauf der heutigen Eger ist erst im Jungquartär auf die Südseite des Mittelgebirges verlegt worden.

Eine kurze, wohl schon im Frühquartär verlassene Egertalstrecke ist sehr wahrscheinlich das unterste Stück des Tepptales, in dem Karlsbad liegt.

Der Lauf der Beraun ist im Quartär nicht geändert worden. Der südöstlich gerichtete Oberlauf der Moldau im Böhmerwald setzte sich in dieser Richtung über die Wasserscheide bei Summerau ins Donaugebiet fort, bevor er nach Norden (Budweiser Becken) abgelenkt wurde.

Die Strecke der Moldau—Elbe ab Kralup verlief im Frühquartär nach Nordwesten und wurde allmählich nach Osten, auf den Umweg über Melnik verlegt.

Sehr zahlreich sind größere und kleinere Laufverschiebungen in den ostböhmisches Niederungen, wo Kreidemergel vorherrschen. Die kleine Elbe floß hier im Frühquartär nach Südwesten gegen Kolin. Der heutige Lauf nach Süden bis Pardubitz, dann nach Westen hat sich in mehreren Phasen entwickelt, ebenso der heutige Südwestlauf der Iser ab Turnau.

Die jungtertiären Sand- und Schotterablagerungen oberhalb der quartären Moldau—Elbeterrassen lassen eine von der quartären abweichende Entwässerungsrichtung erkennen. Diese Sand- und Schotterablagerungen, in der Mitte

des Landes etwas tiefer, am Rande der Sudeten erheblich höher, nach Nordosten gerichtet an der Beraun und Moldau, nach Osten bis Südosten am Rande der Sudeten und an der Nordecke des Landes im Polzengebiet — hier liegen östlich vom heutigen Elbetale Schotter aus dem östlichen Erzgebirge! — an der Iser und an der Adler, zeigen auf eine der heutigen nordgerichteten vorausgegangenen Entwässerung nach Osten, bei der noch nicht eine aus dem Süden kommende Moldau, sondern die aus dem Pilsner Becken kommende Beraun der Hauptfluß gewesen ist, der auch ganz Nord- und Ostböhmen entwässerte.

Nachfolgende vielleicht erst frühquartäre Krustenbewegungen, im Zusammenhang mit der ersten Eiszeit, schufen die schon bestehende oder durch Anschluß Südböhmens entstehende Form des viereckigen Landes mit einheitlicher Entwässerung nach Norden, dessen Reliefenergie im Laufe des Quartärs verstärkt und dessen Flußnetz noch vielfach verändert wurde.

Angefangen von 1911 sind eine große Zahl tschechisch geschriebener Arbeiten erschienen, die die Schotterterrassen einzelner Flußgebiete in Böhmen oder Teile von solchen behandeln (mit Ausnahme der auf der Durchbruchstrecke der Elbe). Sie stützen sich vielfach auf meine Arbeiten, zum Teil gliedern und bezeichnen sie die Terrassen anders. Ab 1942 wurde eine neue „Rekonstruktionsmethode der Längs- und Querschnitte“ zur Untersuchung der Schotterterrassen aufgestellt, die das Hauptgewicht auf das stratigraphische, kartographische und pedologische Moment legt, nicht auf das geomorphologische.

1958 erschien ein Werk von Břetislav BALATKA und Jaromír SLÁDEK *Vývoj výzkumu říčních teras v českých zemích* (Entwicklung der Erforschung der Flußterrassen in den Böhmisches Ländern). 1962 folgte eine erweiterte Fassung des Buches unter dem Titel: *Říční terasy v českých zemích*, Prag 1962, herausgegeben von Geofond, im Verlag der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften (Die Flußterrassen in den Böhmisches Ländern), von denselben Autoren, 580 Seiten mit 161 Abbildungen, einem Literaturverzeichnis mit 2325 Nummern und einer deutschen Zusammenfassung im allgemeinen Teil. Im besonderen Teil werden die einzelnen Arbeiten inhaltlich aber ohne Kritik (wie auch angegeben wird) nacheinander dargestellt. Im vorangehenden allgemeinen Teil wird eine Einordnung der Terrassen der Moldau—Elbe in ein europäisches Terrassensystem versucht.

Meine geomorphologischen Forschungen haben in den Fachzeitschriften positive Beurteilungen gefunden, besonders sind sie von tschechischer Seite hochgewertet worden.

In meinen Arbeiten habe ich die Ansichten einer größeren Zahl von Autoren kritisiert, in keinem Falle aber eine Entgegnung erfahren. Nur hat F. MACHATSCHKEK in seiner Besprechung des „Elbedurchbruch“ in Petermanns Mitteilungen 1940, S. 136 f. meine Feststellung bezweifelt, daß die Elbe von Dresden an zur Zeit der Oberterrasse nach N. geflossen sei und dann nach O. in die Oberlausitz. Die in Frage kommenden Schotterablagerungen seien eher einem von Osten kommenden Flusse zuzuschreiben. Aber schon in meiner Zusammenfassung „Krustenbewegungen usw.“ 1941 konnte ich auf eine Publikation von W. BENNHOLD² hinweisen, wo durch eine noch ausführlichere Auf-

² Zwei neue Vorkommen südlicher Kiese in der Umgebung von Berlin (bei Zossen und Fürstenwalde an der Spree). Zeitschrift für Geschiebe- und Flachlandgeologie, Bd. 16, Heft 1, 1940.

zählung von aus dem Elbedurchbruchtal stammenden Geröllen die Richtigkeit meiner Feststellung erhärtet wird. Außerdem wird durch diese Vorkommnisse deren präglaziales frühquartäres aber nicht pliozänes Alter gesichert.

Im Laufe meiner Terrassenuntersuchungen kam ich zu einer abweichenden Auffassung der Flußerosion: Kerbtal, Mäandertal und Sohlintal können als eine Entwicklungsreihe aufgefaßt werden: von der Kerbtalform über die Mäandertalform zur Sohlintalform. Das Mäandertal ist eine Übergangsform vom Kerbtal zum Sohlintal. Damit kam ich auch zu einer Erklärung des Talmäanderphänomens: Talmäander sind nicht eingesenkte Mäander größerer vorzeitlicher Flüsse, sondern sind geschaffen und bis heute fortgebildet von Hoch- und Katastrophenwässern heutiger Flüsse.

Das Phänomen gespaltener Terrassen kann so verstanden werden, daß sich die tiefere Terrasse von der jeweils höheren durch Verstärkung der Seitenerosion aus einem Gleithang entwickelt, ohne daß die Schotterablagerung unterbrochen wird (werden muß).

Eine sehr ausgeprägte Mäandertalstrecke ist das Moldautal zwischen Těchnitz und Štěchowitz. Diese Mäander sind wohl angelegt beim Anschluß der Gegenden des südböhmischen Doppelbeckens an das Elbssystem: in das Kerbtal eines nördlich gerichteten kleinen Nebenflusses einfließende größere Wassermassen verwandelten bestehende kleine Talbiegungen des Kerbtales in Talmäander. Auf der zum Südböhmischen Becken gehörenden Talstrecke oberhalb von Těchnitz fehlen die Talmäander. Dort münden die Seitentäler unter stumpfem Winkel, unterhalb von Těchnitz in spitzem Winkel.

ERIK ARNBERGER, Wien:

DIE ARBEITEN AM INSTITUT FÜR KARTOGRAPHIE DER ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Seit Jahrzehnten erfolgt im Rahmen der Publikationstätigkeit der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in vielen ihrer Kommissionen die Bearbeitung und Herausgabe von Einzelkarten sowie von Kartenwerken und Atlanten. Es möge diesbezüglich nur an den „Historischen Atlas der Österreichischen Alpenländer“¹, an den „Atlas von Niederösterreich (und Wien)“² und an den „Atlas der Republik Österreich“³ erinnert werden.

Karten und Atlanten haben im letzten Jahrhundert als Informationsträger und adäquate Ausdrucksformen für die Darstellung raumgebundener Tatsachen und Vorgänge derart an Bedeutung gewonnen, daß sich ihrer nicht nur die Erdwissenschaften, sondern überhaupt alle Wissenschaften, welche sich mit regionalen Fragen beschäftigen, bedienen. Parallel dazu hat auch die Methoden-

¹ Wien, Holzhausen, 1906 ff. I. Abteilung: Die Landgerichtskarte. Bearbeitung unter Leitung von Eduard RICHTER. Wien 1906—1929. II. Abteilung: Kirchen und Grafschaftskarten; Pfarr- und Diözesankarten. Bearbeitet unter Leitung von August Loehr. Wien 1951.

² Herausgegeben von der Kommission für Raumforschung und Wiederaufbau unter redaktioneller Leitung von Erik ARNBERGER. Wien 1951—1958.

³ Herausgegeben von der Kommission für Raumforschung unter der redaktionellen Gesamtleitung von Hans BOBEK und kartographischer Betreuung von Erik ARNBERGER. Wien, Freytag-Berndt und Artaria, 1960 ff.