© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Zur Frage der Harzhebung.

Von Hans Spreitzer, Hannover.

Wie eine Bastei springt der Harz gegen Norden vor und überragt das niedere Berg- und Hügelland an seinem Fuße. Mit auffällig geradlinigem Verlauf erhebt sich der steile Nordabfall aus dem Fußgelände von 200—250 m Seehöhe im Westen, 150—200 m im Osten unvermittelt, aber doch mit deutlicher Gliederung durch Gesimse zur Hochfläche. Diese liegt im Oberharz in rund 600 m Höhe, steigt im Mittelharz im Süden des Brockenmassivs noch höher an, auf 650—700 m nach den Beobachtungen von W. Behrmann (2), und senkt sich mit einer gewissen Stufung zum Unterharz und in diesem Teil des Gebirges mit stärkerer Neigung gegen Osten; hier geht sie so allmählich in das östliche Vorland des Mansfeldischen über, daß es schwer fällt, eine genaue Grenze des Gebirges anzugeben, wenn wir dieses nicht nur nach dem inneren Bau, sondern auch nach dem morphologischen Erscheinungsbild als Erhebung erkennen wollen. Nicht so schroff wie im Norden steigt das Gebirge am West- und Südrand auf. Im Westen läßt schon die größere Höhe der Bergzüge des ostfälischen Hügellandes den Harz weniger mächtig entgegentreten, im Süden ist es vor allem die Erosion der Harzflüsse, die eine stärkere Auflösung des Gebirgsrandes mit sich bringt. Auch hier fehlen nicht gesimseartige Verflachungen, die den Abfall des Gebirges gliedern.

Der Gegensatz zwischen der Ebenheit der Hochfläche, über die außer der Erhebung des Brockenberglandes und des langgezogenen Acker-Bruchbergrückens nur wenig Höhen aufragen, und den steilen Abfällen nach den Außenseiten beherrscht das Erscheinungsbild des Gebirges. In

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

der Ausbildung der Gebirgsränder im Norden, Westen und Süden spiegeln sich die Art des tektonischen Hebungsvorganges, die Zeit der Erhebung des Harzkörpers, endlich aber auch Verschiedenheiten im Verhalten des Vorlandes selbst wider. Während für ältere Phasen der Hebung noch die korrelaten Ablagerungen des Vorlandes die geologischen Beweise für das Aufsteigen des Gebirges bieten, sind es in der Folge morphologische Züge, namentlich die Gliederung des Gebirgsrandes und die Terrassenbildung in den Tälern des Harzes und des Vorlandes. Dazu tritt seit W. Pencks Werk über die „Morphologische Analyse" eine neue Deutung der Flächengliederung über der eigentlichen Hochfläche.

Die neuen Fragestellungen, die nicht allein im Brockenbergland, sondern auch bei der Untersuchung der Harzhochfläche durch die Feststellung einer Großgliederung entgegentreten, führen zu der Aufgabe, ein Bild von dem morphogenetischen Werdegang des Gebirges zu zeichnen. Sowohl der Beurteilung der Gliederung des Brockenberglandes durch Abtragungsniveaus, wie auch der verschiedenen Altersstellung einzelner Teile der auf den ersten Blick einheitlich erscheinenden Harzhochfläche müssen bestimmte Vorstellungen vom Ablauf der endogenen Bewegungen und ihrem Verhältnis zu der Gesamtheit der abtragenden exogenen Kräfte zugrunde liegen. Die Altersstellung und Entstehung der erwähnten verschiedenaltrigen Teile der Harzhochfläche steht sodann im engsten Zusammenhang mit der Gliederung des Harzrandes durch Gesimse von jedenfalls noch voreiszeitlichem Alter und mit den von diesen ausgehenden alten Talböden der Harztäler. Besondere Bedeutung kommt endlich der Frage des Hereinreichens der Gebirgsbildung in das Eiszeitalter zu, die sich im Zusammenhang mit der Beurteilung von Großfaltenbewegungen einer weitreichenden Umgebung des Gebirges — in die auch dieses selbst eingeordnet ist — widerspruchslos lösen durfte. — Es wird hier ein Versuch geboten, diese Aufgaben im Rahmen einer zusammenfassenden Übersicht über die Geschichte der Harzhebung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

auf Grund der jüngeren Forschungsergebnisse und neuer Beobachtungen zu lösen. Viele Teilfragen ließen sich weit ausführlicher darstellen, und ihre Beurteilung könnte durch reiche Belegtatsachen weiter gestützt werden. Dies sei einer eingehenderen Darstellung vorbehalten. Ein Bild von der morphogenetischen Entwicklung des Gebirges in gedrängter Zusammenfassung zu geben, ist Ziel der vorliegenden Ausführungen, denen ein knapper Überblick über die ältere Geschichte des Gebirges vorausgeschickt sei.

Eine mannigfaltige, aber wenigstens in ihren Grundzügen leicht übersehbare Geschichte bestimmt das Werden des Gebirges in den älteren Zeiten der Entwicklung. Die varistische Gebirgsbildung hat — aufgelöst in einzelne Teilvorgänge — die intensive, sogar von Überschiebungen begleitete Faltung des älteren sedimentären Schichtenkörpers und das Eindringen von Intrusivmassen, so des Gabbromassivs von Harzburg, des Granitmassivs des Brocken und des Ramberg gebracht. Das so gebildete Gebirge unterlag der Abtragung durch die außenbürtigen Kräfte, die es mehr und mehr erniedrigten und schließlich fast völlig einebneten: es entstand nach der varistischen Gebirgsbildung eine „Fastebene", die die verschiedenen gefalteten Schichten abschnitt und als „Rumpfebene" nur noch den Rumpf des Gebirges überzog. Ja, der Vorgang der Zerstörung mußte schon in jener Zeit eingesetzt haben, als die Gebirgsbildung die ersten Erhebungen über die Umgebung aufragen ließ, sie aus dem Sedimentationsraum heraushob und zu Abtragungsgebieten machte. Darum auch hat das varistische Gebirge nie jene orographische Höhe erreicht, die man allein aus dem Zusammenschub der Gesteinsschichten berechnen kann.

Die durch den Zerstörungsvorgang der abtragenden Kräfte gebildete Rumpfebene ist ihrer Altersstellung nach gut bestimmbar. Das jüngste noch gefaltete und dann zum Teil abgetragene Glied der Schichtenfolge gehört dem Kulm an; die Zeit der hauptsächlichen Gebirgsbildung, die sudetische Phase, fällt in das Oberkarbon und dauert noch länger an. In diese und die folgende Zeit des Rotliegenden haben wir auch die Hauptabtragungsperiode durch die exogenen Kräfte zu setzen, und noch vor dem Eindringen des Zechsteinmeeres ist sie vollendet. So dürfen wir von der präpermischen Rumpffläche sprechen. Ihre Zeit läßt sich aber auch noch besser festlegen, wenn wir von ihren besonderen Bildungsbedingungen ausgehen, die in trefflicher Untersuchung E. Becksmann (1) geklärt hat. Nur aus Verwitterungsvorgängen eines ariden Klimas ist die Rötung dieser jungpaläozoischen Landoberfläche zu erklären, deren Reste heute noch an den Rändern des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gebirges entgegentreten. Und mit der Annahme eines solchen Klimas stimmt das Auftreten einer oberrotliegenden Inselberglandschaft, deren Nachweis wir ebenfalls E. Becksmann verdanken, gut überein. Der Ausgang der Zeit des Oberrotliegenden muß danach am besten den Typ der Rumpfebene gezeigt haben; dieser bestand auch, als unter veränderten Klimabedingungen das Grauliegende als Zeichen eines feuchteren Klimas ebenfalls noch vor dem Eindringen des Zechsteinmeeres sich bildete.

Mit der Vollendung der jungpaläozoischen Rumpffläche ist der erste große Zyklus der Geschichte des Gebirges nahezu abgeschlossen. Es folgt, vom Zechstein angefangen, gewissermaßen als letzter Akt die Inundationsphase, in der der zur Rumpfebene erniedrigte Gebirgskörper Ablagerungsraum für Sedimente marinen und terrestrischen Ursprungs wird. Die Schichten des Zechsteins und der ganzen Trias gelangen zum Absatz. Aber bereits vom Lias an werden neue Störungen kenntlich, ohne daß man sie allerdings schon ausschließlich auf den späteren Harz beziehen kann. Die Strandablagerungen des Lias im nördlichen und südlichen Vorland zeigen nur, daß der Harz und mit ihm auch sein südlicher Nachbarraum vorübergehend Festland werden. Noch einmal dringt darauf das Meer vor, und die Sedimente des Dogger lagern sich über das Gebiet des späteren Harzes. Dann beginnt im Weißen Jura das Ansteigen des Gebirgskörpers, das in verschiedenen Phasen der Entwicklung zu seiner heutigen Großformung führt.

Wieder sind es zunächst Anzeichen im Vorland des Gebirges, die seine neue Bewegung verraten: Diskordanzen im jungmesozoischen Schichtenbau und vor allem das Auftreten von Ablagerungen, die nur als korrelate Sedimente der Hebungs- und zugleich Abtragungsvorgänge im Gebirge gedeutet werden können. Die Hebungsphasen sind ein Teil der großen saxonischen Gebirgsbildung, in der das Harzgebirge ein so abweichendes Verhalten gegenüber dem mesozoischen Schichtengebäude seines Vorlandes aufweist. Während dessen noch gut faltungsfähige Gesteine in einen oft selten schönen und regelmäßigen Faltenwurf gelegt werden, der — allerdings auch durch Verwerfungen gestört — im ganzen das Bild eines Bruchfaltengebirges bietet, verhält sich der Harz zur neuen Gebirgsbildung als starrer, schon einmal verfestigter Körper und strebt unter der Einwirkung der Gebirgsbildung nach oben. Auch bei diesem Vorgang bilden sich Brüche und Verwerfungen nicht nur am Rande, sondern auch im Inneren des Gebirges, aber für die Großformung dürfen wir vereinfacht von einem durch Ruhephasen unterbrochenen Aufsteigen des Gebirges sprechen. Mit der Höherschaltung wird das Gebirge endgültig Abtragungsgebiet, dessen Abtragungsprodukte sich eindeutig auf den Harzkörper beziehen lassen. Zunächst wird dieser von seiner mesozoischen Decke befreit. Die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

entsprechenden Ablagerungen des oberen Emscher im Vorland enthalten die Abtragungsprodukte der mesozoischen Hülle, aber schon in der nächsten Störungsphase, im Senon, treten paläozoische Gerölle (Grauwacken, Kieselschiefer) auf und zeigen damit an, daß nunmehr bereits der alte paläozoische Gebirgskörper selbst dem Angriff der außenbürtigen Kräfte ausgesetzt ist und frei in die Höhe ragt. Zugleich ist die senone Phase die letzte, die nur aus den Spuren der Ablagerungsprodukte erschlossen werden kann. Durch diese Hebungen wird ein neuer großer Abtragungsvorgang eingeleitet, dessen Erforschung sich in erster Linie auf die Grundzüge der Landformung stützen muß.

Das Bergland um den Brocken.

Die neu belebte Abtragung infolge der endgültigen, wenn auch phasenweise unterbrochenen Hebung des Gebirges durch die saxonische Gebirgsbildung im Mesozoikum und Tertiär führte in ihrem Verlauf zur Bildung der heutigen Harzhochfläche, die nicht einfach die wiederaufgedeckte präpermische Rumpfebene sein kann, sondern neu in den Gebirgskörper eingeschnitten ist (vgl. A. Bode Nr. 5, S. 165, R. Herrmann, Nr. 20, S. 86 f., E. Becksmann, Nr. 1, S. 109 ff.). Obwohl sie nicht ganz einheitlicher Natur ist und aus drei Teilen verschiedenen Alters besteht (s. u. S. 112 f), bildet ihre Entstehung den wichtigsten Abschnitt in der Heraushebung des Gebirges. Für die Geschichte der Landformung zwischen der ersten Heraushebung des Gebirges mit der Entblößung von der sedimentären Decke des Mesozoikums und der Zeit der Neubildung einer weit ausgedehnten Rumpffläche aber liegen Anzeichen vor, daß Perioden der Ruhe die Heraushebung des Gebirges unterbrochen haben. Es ist die Flächengliederung des hochaufragenden Brockengebietes und seiner Umgebung, die am leichtesten auf diese Weise zu erklären ist. Man ist dabei aber auch gezwungen, eine bestimmte Art des tektonischen Hebungsvorganges anzunehmen.

W. Behrmann (2) erklärt in seiner Darstellung der Morphologie des Harzes das Auftreten der Höhenlandschaften über der allgemeinen Harzhochfläche mit der widerstandsfähigen Natur der Gesteine, wie sie etwa in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

der Kontaktzone des Brockengebietes heute noch entgegentreten und in noch größerem Maße während des Abtragungsvorganges vorhanden waren und dessen Wirkungsweise bestimmen mußten. Eine derartige Gesteinsbedingtheit ist zweifellos für verschiedene Harzhöhen anzunehmen und im einzelnen auch an der Gestaltung des Brockenberglandes beteiligt. W. Behrmanns Auffassung schließt sich auch G. Braun an (7, S. 163). Aber die so klare Flächengliederung durch Abtragungsniveaus ist wohl in keiner anderen Weise zu erklären, als durch die tektonische Sonderstellung dieses Gebietes während des mesozoisch-tertiären Hebungsvorganges. Die von W. Penck (24) ausgesprochene Auffassung bietet den Ausgang für eine solche Deutung. Er hat eine gewisse Unabhängigkeit in der Ausdehnung des Berglandes von der Gesteinsbeschaffenheit des Untergrundes erkannt und als erster auf dessen Flächengliederung hingewiesen. Nach ihm haben R. Herrmann (20) und E. Becksmann (1) gezeigt, daß ausgesprochene Flächensysteme die Abdachung des Massivs zur allgemeinen Harzhochfläche gliedern, und im besonderen hat G. Frebold (12) in eingehender Untersuchung die Piedmonttreppe des Brockengebietes verfolgt und auch kartographisch festgelegt. Diese Flächengliederung kann aber am einfachsten erklärt werden, wenn man im Bereich der höchsten Erhebung des Gebirges ein Gebiet besonderer Herauswölbung erblickt. Die Annahme einer Rumpftreppenkuppel mit ständiger Erweiterung des in die Aufwölbung — und damit in den Abtragungsbereich — einbezogenen Raumes gibt wohl die zwangloseste Erklärung für die Ausbildung der im großen konzentrisch angeordneten Flächensysteme. Um sie zu deuten, ist man allerdings nicht gezwungen, sich streng an die von W. Penck vertretene Vorstellung einer nicht von Ruhepausen unterbrochenen Wölbung zu halten, wenn sich eine solche auch wohl auf zwei verschiedenen Wegen als theoretisch möglich (27) erweist. Einfacher und ungezwungener ist es, jedes der Flächensysteme jeweils einer besonderen Ruhezeit zuzuschreiben, umsomehr, als auch die spätere

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Entwicklung in der Harzhebung nicht einen kontinuierlichen, sondern ebenfalls einen von Ruheperioden unterbrochenen Hebungsvorgang zeigt. Es sei ausdrücklich auch hervorgehoben, daß wir nicht an eine vererbte Schwelle der präpermischen Rumpfebene denken können, um das Aufragen des Brockenberglandes zu erklären, denn die heutige höchste Erhebung des Brockens liegt doch noch unter dem Niveau der rekonstruierten, später durch die Wölbung und den allgemeinen Hebungsvorgang verbogenen präpermischen Fläche. Es ist aber bemerkenswert, daß das Kerngebiet der Aufwölbung dort liegt, wo ehedem die große Intrusivmasse des Brockengranits in den varistischen Gebirgskörper eingedrungen war. Wenn auch in der Folge Abtragung, Einebnung und Versenkung unter das Meeresniveau den Raum betroffen hatten, in der Zeit der saxonischen Gebirgserhebung tritt hier wieder ein Gebiet besonders starker Aufwölbung entgegen. Das darf als Zeichen einer nachhaltigen endogenen Beweglichkeit dieses Raumes gedeutet werden, für die aber auch sein Verhalten in noch jüngerer Zeit spricht (vgl. S. 127).

Außer der besonderen Aufwölbung des Brockenberglandes hat noch vor der Zeit der neuen großen Rumpfebenenbildung des ältesten Teiles der eigentlichen Harzhochfläche eine allgemeine tektonische Hebung des Gebirgskörpers stattgefunden, wobei namentlich Nord- und Südrand sich verschieden verhalten haben. Sie brachte im Norden die starke Störung der mesozoischen Schichten, gegen die der paläozoisch gefaltete Harzkörper mit großer Verwerfung absetzt, dagegen im Süden eine viel ungestörtere Herauswölbung. Und im ganzen bringt der Hebungsvorgang des Harzes zugleich eine Verbiegung der präpermischen Rumpffläche auch außerhalb des Brockengebietes. Nach der Rekonstruktion aus der gedachten Fortsetzung der durch Rötung gekennzeichneten Reste der alten Landoberfläche und aus der Fortsetzung der Auflagerungsfläche des Zechsteins kann man die Verbiegung am besten bereits mit einer herzynisch streichenden Großfalte vergleichen. Über das zeitliche Verhältnis dieses Hebungs- und Verbiegungs-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

vorganges des ganzen Harzkörpers zu dem der besonderen Aufwölbung des Brockenberglandes lassen sich im besten Falle einige theoretische Erwägungen anstellen. Sowohl eine gewisse Gleichzeitigkeit wie auch die zeitliche Aufeinanderfolge der beiden Vorgänge ist denkbar. Und bei einem bestimmten zeitlichen Zusammenwirken derselben könnte ein Bewegungsbild gewonnen werden, das sich dem Idealfall der Piedmonttreppenbildung im Sinne W. Pencks eng anschließt — mit Ausnahme der von ihm vertretenen Auffassung eines nicht durch Stillstandsphasen unterbrochenen Wölbungsvorganges. Aber diese Möglichkeiten seien hier nicht weiter erörtert.

Für die zeitliche Festlegung der Abtragungsflächen können etwas bestimmtere Vermutungen ausgesprochen werden. Die jüngste der Flächen über der allgemeinen Hochfläche der Umgebung des Brockengebietes, das Niveau N 5 von G. Frebold mit einer mittleren Höhe von 650 m (rund 70 m über der Hochfläche nördlich des Brockenberglandes), muß in ihrer Anlage älter als die Harzhochfläche in der Nachbarschaft des Brockens sein. Dieser kommt hier im Mittel- wie im Oberharz ein mindestens alttertiäres Alter zu. Andererseits kann das oberste und älteste Niveau des Brockenberglandes sich erst gebildet haben, als bereits das Grundgebirge des Harzkörpers nach Entfernung der sedimentären Decke darüber der Abtragung ausgesetzt war. Die ersten Anzeichen, die sich hierfür in den korrelaten Schichten des Vorlandes finden, stammen aus dem Senon (Blankenburger Schichten). Bei einer solchen Einordnung bleibt für die Herauswölbung des Brockenberglandes mit der Entstehung seiner Flächengliederung nur ein kurzer Zeitraum. Das stimmt aber damit überein, daß keine der Ruheperioden in der Aufwölbung lange genug andauerte, um das höherragende Gelände zu zerstören. Nur gesimseartige Piedmontflächen sind in die Wölbungskuppel hineingearbeitet worden. Sie sind nach ihrer Ausdehnung auch kaum zu vergleichen mit den viel ausgedehnteren Piedmontflächen anderer Gebiete, so schon des Erzgebirges, des Schwarzwaldes oder des Kjöl in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Lappland, worauf mich in anderem Zusammenhange in einer brieflichen Mitteilung G. Braun hinwies.

Mit der Annahme einer besonderen Herauswölbung des Brockengebietes ist die Vorstellung ausgesprochen, die am einfachsten seine Flächengliederung erklärt. Wollten wir die Flächen lediglich als Zeichen von älteren Haltepunkten bei der Heraushebung des gesamten Harzkörpers erklären, so wäre es schwer, bei dessen großfaltenartiger Aufbiegung in herzynischer und damit einachsiger Richtung die Niveaubeständigkeit der einzelnen Flächen rund um das Brockenbergland, noch schwerer aber, die völlige Zerstörung im übrigen Bereich der Rumpffläche außerhalb des hier angenommenen besonderen Aufwölbungsraumes zu verstehen.

Die Flächengliederung des Brockenberglandes ist nur ein Zug seines morphologischen Erscheinungsbildes; aber er erscheint bald als der wichtigste. Die Gliederung in die Niveaus der Treppe verbindet sich mit der Anordnung der so kennzeichnenden Klippenbildungen einerseits und mit dem Wechsel von Flach- und Steilgefällsstrecken in den Tälern des Berglandes andererseits in einer Art, die den selbständigen Charakter der Abtragungsflächen zeigt und ihre von der endogenen, tektonischen Entwicklung bestimmte Anlage dartut. Die Erkenntnis des Zusammenhangs der Flächen mit den Klippen und dem Wechsel in der Talbildung verdanken wir der schönen Untersuchung durch G. Frebold (12), der vor allem aber auch andere, dieser Großgliederung gegenüber gewiß weniger wichtige, aber doch überall entgegentretende Erscheinungen festgestellt hat: die Abhängigkeit bevorzugter Auslagerichtung der Berghänge und der Richtung bestimmter Talstrecken von der Klufttektonik des Gebietes und die Beeinflussung der Oberflächenformung durch tektonische Störungslinien verschiedenen Alters und bestimmter gesetzmäßiger Streichungsrichtungen. — Nur erwähnt sei hier die strittige Frage einer selbständigen Vergletscherung des Brockengebietes in der Eiszeit, die durch H. Lembke (23) ihre jüngste beachtenswerte Untersuchung erfahren hat,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

und endlich das Vorkommen von Blockmeeren in schöner Ausbildung, die wohl mit Recht als Zeugen des periglazialen Klimas gedeutet werden (10).

Die Hochfläche des Harzes und ihre Gliederung.

Wie der Aufwölbungsvorgang im Brockenbergland zur Ausbildung eines Systems von Abtragungsflächen geführt hat, so hat die Hebung und (im großen) einachsige Verbiegung des übrigen Harzkörpers auch diesen der abtragenden Tätigkeit der exogenen Kräfte ausgesetzt und die alte präpermische Rumpffläche fast im ganzen Bereich zerstören lassen.

Wenn wir annehmen wollen, daß die Aufbiegung des Harzkörpers sich so langsam vollzog, daß die dadurch entstehende orographische Erhebung sogleich im selben Maße, wie sie sich endogen heraushob, auch schon durch die Arbeit der exogenen Kräfte abgetragen wurde — mit Ausnahme des besonderen, sozusagen zusätzlichen Aufwölbungsgebietes des Brockenberglandes mit seiner Flächengliederung —, so haben wir den Fall einer Primärrumpfbildung um das Bergland. Aber das Auftreten von Geröllen in den korrelaten Schichten des Vorlandes zeigt, daß doch eine größere Reliefenergie im Harz — und zwar nicht nur im Brockengebiet, sondern namentlich auch in den Grauwacken- und Kieselschieferbezirken des Gebirges — sich erst schon ausgebildet haben mußte, und daß damit bereits die Hochfläche des Harzes, die als älteste außerhalb des Berglandes um den Brocken entstand, erst nach der Zerstörung höher aufragenden Geländes gebildet wurde. Sie erscheint als Endrumpffläche gegenüber der saxonischen Hebung und Verbiegung, ebenso wie die alte präpermische Fläche eine Endrumpfebene nach dem varistischen Faltungsvorgang der sudetischen Phase war. Die Konvexität von Hängen im Bereich der Rumpffläche, auf die W. Penck (24) zum Beweis der Primärrumpfnatur Gewicht legte, spricht nicht dagegen, da sie eine

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

erst durch die weiteren, späteren Hebungsvorgänge des Harzkörpers und die dadurch von neuem belebte Erosion erworbene Erscheinung ist, denn sie tritt vor allem nur am Übergang von der Hochfläche zu den jüngeren Tälern auf.

Nicht allein die Entfernung der mesozoischen Schichtdecke, sondern ein in den paläozoischen Gebirgskörper tiefeingreifender Abtragungsvorgang setzt im Gefolge der Verbiegung ein. Nur an den Rändern ist die präpermische Fläche erhalten geblieben, und zwar in Resten, die mit ihrer steilen Neigung nach außen die endogene Verbiegung annähernd berechnen lassen (vgl. S. 106). Die so entstandene Rumpffläche nimmt heute nur einen Teil der Harzhochfläche ein. Sie ist in der Fläche des Oberharzes und im Mittelharz außerhalb des Brockenberglandes erhalten. Weiter östlich aber überzieht eine wesentlich jüngere Fläche den Unterharz, und im Übergangsgebiet zwischen beiden schaltet sich noch eine weniger ausgeprägte Zwischenstufe ein.

Während man früher die ganze Harzhochfläche für gleich alt in ihrer Bildungszeit hielt und das Aufragen des Brockengebietes im wesentlichen mit der größeren Widerstandsfähigkeit seiner Gesteine erklärte, tritt nun ein doppelter Ausbau der Gliederung entgegen: außer der selbständigen Aufwölbung des Brockenberglandes mit seiner eigenen und noch älteren Flächenanordnung ist auch eine Gliederung der Harzhochfläche außerhalb des Brockengebietes in verschieden alte Teile anzunehmen.

Die Harzhochfläche hatte man lange als die wiederaufgedeckte präpermische Rumpfebene gedeutet. Dann wurde ihre selbständige Natur als neue Abtragungsfläche erkannt und ihre Ausbildung als präoligozän angesehen, so durch H. Gehne (14) und W. Behrmann (2). Zur gleichen Zeit etwa hat E. Philippi (25) die alte thüringische Landoberfläche als präoligozän bestimmt und damit vom thüringisch-mitteldeutschen Raum aus dieser Altersstellung der Harzhochfläche eine wichtige Stütze gegeben. Vom mitteldeutschen Raum aus nimmt aber auch die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

neue Auffassung ihren Ausgang. Dort hat B. v. Freyberg (13) erkannt, daß außer einer alttertiären, unter den Braunkohlenlagern erhaltenen, und genauer als prämitteleozän zu bestimmenden Rumpfebene eine jüngere, altpliozäne besteht, die als Kappungsebene die ältere verbogene Fläche schneidet. Diese altpliozäne Rumpffläche, die klar auch durch R. Herrmann (18, 19) bestimmt wurde, ist es, die ohne Unterbrechung vom östlichen Vorland auf den Unterharz zieht. Damit ist das altpliozäne Alter der Rumpffläche des Unterharzes erwiesen, wie ebenfalls R. Herrmann gezeigt hat (20) und in gleicher Weise E. Becksmann (1) annimmt. Im nordöstlichen Harzvorland nimmt H. Hoppe (22) ein pliozänes Alter der später noch verbogenen, der Unterharzhochfläche entsprechenden Rumpfebene an. — Anders liegen die Verhältnisse im Oberharz, dem m. E. der Mittelharz außerhalb des Brockenberglandes gleichzustellen ist. R. Herrmann gibt in seiner wertvollen Übersicht die Möglichkeit zu, daß hier noch die alttertiäre Rumpfebene erhalten ist; und von dem nordwestlichen Vorland des Harzes her bin ich zur Überzeugung gelangt, daß die Hochfläche des Oberharzes mindestens alttertiären Alters ist (26). Wir kommen so zu einer ganz verschiedenen Altersstellung der beiden Teile. Besondere Bedeutung hat aber der Übergangsraum. Hier hält E. Becksmann (1) in dem Gebiet um Elbingerode das Auftreten eines miozänen Niveaus (von 510—540 m) über der altpliozänen Fläche (von 480—490 m) für erwiesen, und seine Annahmen miozäner Bewegungen der Harzscholle vermag nicht nur die Selbständigkeit dieses Niveaus gegenüber den Flächen des Brockenberglandes zu erklären, sondern auch gebenüber der älteren („alttertiären") Rumpfebene, wie sie im Mittel- und Oberharz entgegentritt, ohne daß er auf diese besonders eingeht.

Das Bestehen eines derartigen Zwischenniveaus zeigen aber auch die hochgelegenen alten Talböden an dem Hauptfluß dieses Raumes, der Bode. Wo diese unmittelbar in die altpliozäne Fläche des Unterharzes eingeschnitten ist, kann nur ein präglazialer Talboden als Zeichen er-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

neuter Tieferlegung der Erosionsbasis festgestellt werden. Er ist jünger als die altpliozäne Fläche, in die er eingesenkt ist. Weiter aufwärts aber geht die altpliozäne Hochfläche selbst in einen noch höheren Talboden an der Bode über, und zwei präglaziale Talbodenreste begleiten das Tal. Der obere der beiden Talböden entspricht wahrscheinlich dem jüngeren präglazialen Niveau, das sich allgemein in den Tälern des Oberharzes feststellen läßt. Die Rumpffläche, in die das Tal mit seinen Terrassen hier eingeschnitten ist, ist älter und zugleich höher gelegen als die altpliozäne Fläche. Nach ihrer relativen Erhebung über die Fläche des Unterharzes, wie auch nach dem Absatz gegen das noch höhere Niveau der Hochfläche um St. Andreasberg — Braunlage im Westen gehört sie ebenfalls dem miozänen Niveau Becksmanns an. Es sei hier vorweggenommen, daß dieses miozäne Zwischenniveau am besten mit dem älteren präglazialen Niveau der Oberharztäler sich parallelisieren läßt, das in ähnlicher Weise in die alttertiäre Fläche eingesenkt ist.

Wir dürfen die Hochfläche des Mittelharzes um St. Andreasberg trotz der etwas höheren Lage ebenso wie die des Oberharzes wohl als Teil der großen alttertiären Rumpfebene ansehen. Die größere und flächenhafte, nicht mehr an das Brockenbergland gebundene Ausdehnung unterscheidet sie von den eigentlichen höheren Piedmontflächen des Brockengebietes und gestattet die Gleichsetzung mit der Hochfläche des Oberharzes. Recht auffällig ist ihre Begrenzung gegen Osten. Im Süden springen gegen Hohegeiß und Benneckenstein die 600—700 m hohen Berge dieser Fläche als Vorposten nach dem Osten vor, weiter nördlich die Höhen des Hasselkopfs (612 m) südlich Braunlage und des Amkenberges (591 m) weiter im Nordosten. Dazwischen schieben sich die Höhen des hier etwa 550 m hohen jüngeren, miozänen Niveaus weit nach dem Westen vor. Beide Flächen verzahnen sich in bezeichnender Weise. Eine gleichartige Verzahnung hat aber auch die Grenzzone zwischen dem miozänen Zwischenniveau und der altpliozänen Unterharzfläche. Dieses Verhältnis zeigt schon

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

das Gebiet von Elbingerode; besonders charakteristisch ist aber der bereits angedeutete Übergang der altpliozänen Fläche von der flächenhaften Verbreitung im Unterharz in den höchsten Talboden an der Bode. In diesem Gebiet nimmt von Osten her bis zur Einmündung der Rappbode fast ausschließlich die altpliozäne Fläche die Höhenlandschaft des Harzes ein, und, wie erwähnt, begleitet dementsprechend nur eine noch später gebildete präglaziale Terrasse das Tal. Weiter talaufwärts stellen sich rechts des Flusses die Ausläufer des miozänen, höheren Niveaus ein; wo sie näher an das Tal herantreten, erscheint die altpliozäne Fläche zum alten Talboden eingeengt. Dem jüngeren präglazialen Talboden gehören Punkt 457.7 nördlich des Bahnhofs Rübeland, Punkt 458.8 nördlich Rübeland, die Vorstufen des Bielsteins bei Rübeland, das Niveau nordöstlich der Susenburg, die Ebenheit des fast ganz vom Talmäander umflossenen Berges östlich der Pulverfabrik und die des Schieferbergs oberhalb Rübeland an. Darüber treten die Reste des höheren, altpliozänen Niveaus mehr und mehr terrassenartig entgegen. Über dem Vorstufenniveau des Bielstein gehört die Höhe dieses Berges selbst dem höheren Talboden an (476 m, d. i. 50 m unter der Hochfläche und 80 m über der Talaue); über dem Niveau des Schieferberges liegt ein älteres in 480 m (= 40 m unter der Hochfläche, 80 m über der Talaue); über dem jüngeren Niveau von 450—460 m nordöstlich der Susenburg gehört die Verebnung der Susenburg in 470—480 m (= 50 m unter der Hochfläche, 70 m über der Talaue) dem älteren Talboden an. Beide Niveaus lassen sich im Mündungsgebiet der Warmen in die Kalte Bode übereinander feststellen. Hier liegt das höhere Niveau an mehreren Stellen in rund 480 m (= 60 m unter der Hochfläche, 60 m über der Talaue.) An der Kalten Bode ist dann talaufwärts nur noch das höhere Niveau zu erkennen: hier geht das tiefere in den rezenten Talboden über. Der ältere Talboden bleibt gut erhalten und liegt südlich des Heiligentals in 480—490 m (= 40—50 m unter der Fläche, 40 m über der Talaue), gegenüber auf der linken Seite liegt es am

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Hösenhai weit ausgedehnt in derselben Höhenlage. Bei Tanne finden wir es dann in 495—500 m (= 45 m unter der Fläche, 35—40 m über der Talaue) und bei Sorge in 510 m (= 50 m unter der Hochfläche, 40 m über der Talaue). Daß bei diesem Verlauf der alten Talböden ihre relative Höhenlage über dem heutigen Talboden stark abnimmt, ist eine Folge der jungen Talerosion und des stärkeren Gefälles des heutigen Flusses. Nur diese beiden präglazialen Niveaus kann man mit Sicherheit an der Bode oberhalb der Rappbodemündung auseinanderhalten; H. Gehnes Dreigliederung der höheren Terrassen dieses Gebietes scheint mir zu weit zu gehen, wie schon W. Behrmann auf Schwierigkeiten der Ausscheidung dieser höheren Terrassen an der Bode hinweist. W. Behrmann scheidet darum nur eine präglaziale Terrasse aus. Demgegenüber sei erwähnt, daß das Vorhandensein von zwei präglazialen Talböden an verschiedenen Stellen aus dem Auftreten von Formsystemen übereinander im Sinne der in einer jüngeren Arbeit W. Behrmanns (4) ausgesprochenen Gedanken erkannt wurde, wodurch Willkür in der Verbindung von Kanten und Flächenresten ausgeschlossen ist. —

Nicht nur zwei, sondern drei Teile verschiedenen Alters setzen danach die heutige Hochfläche des Harzes zusammen. Die altpliozäne Fläche des Unterharzes und die nächsthöhere miozäne Fläche weisen dabei an ihrer Grenzzone nicht nur einfach ein Verschneiden im spitzen Winkel auf, das aus der stärkeren Neigung der Unterharzfläche gegenüber der miozänen erschlossen werden könnte, und das die Erkennung der Reichweite der beiden Niveaus gegeneinander praktisch fast unmöglich machen würde; sie verzahnen sich vielmehr recht klar in bestimmbaren, wenn auch nicht sehr hohen Absätzen und das gleiche gilt für die Begrenzung des miozänen Niveaus gegen die alttertiäre Rumpffläche, sofern wir die Fläche um St. Andreasberg-Braunlage tatsächlich mit der Oberharzfläche parallelisieren dürfen, wofür die Art ihrer Ausbildung spricht (s. S. 114). Es gilt nun aber, die Vorstellungen darzulegen,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

die eine solche Gliederung der gegenüber dem Randabfall des Harzes so einheitlich erscheinenden Hochfläche erklären können.

Die alttertiäre, wohl prämitteleozäne, vielleicht sogar noch im Ausgang der Kreidezeit gebildete Rumpffläche kann nicht in ihrer heutigen Begrenzung entstanden sein. Schon das scharfe, z. T. geradlinige Abbrechen spricht für spätere Heraushebung. Vor allem aber kann die Rumpfebene sich ihrer ganzen Entstehungsart nach nur in geringer Meereshöhe durch Abtragung bis in die Nähe des allgemeinen Denudationsniveaus gebildet haben und muß sich auch über die Nachbarräume außerhalb des Harzes erstreckt haben. Darum auch liegt es so nahe, sie mit der aus Mitteldeutschland nachgewiesenen prämitteleozänen Fläche gleichzusetzen. Die durch die vorangegangene Harzhebung und Verbiegung geschaffenen Reliefunterschiede waren nach ihrer Ausbildung im wesentlichen eingeebnet, ohne daß damit allerdings die tektonische Aktivität der Randzonen erlosch. Sie lebte in späteren Zeiträumen wieder auf. Die Entstehung der alttertiären Fläche, die außer dem Bergland des Brockens mit seiner tektonischen Sonderstellung als die oberste erscheint, bietet somit keine Rätsel. Schwieriger ist es, ihre Erhaltung zu erklären; denn auch die jüngeren Flächen: die miozäne und vor allem die so weit verbreitete altpliozäne haben im wesentlichen denselben Entwicklungsgang durchlaufen. Warum hat die Zeit ihrer Ausbildung nicht die Zerstörung des älteren, alttertiären Rumpfflächenstückes gebracht?

Es gibt theoretisch zwei Möglichkeiten der Erklärung. Man kann annehmen, daß jenes Stück der alttertiären Rumpffläche, das heute noch im Ober- und Mittelharz erhalten ist, lange Zeit nach seiner Ausbildung in seiner tiefen Lage verharrte und so vor weiterer Abtragung verschont blieb, während das Gebiet des heutigen Unterharzes und noch weite Räume des östlichen Vorlandes gehoben und verbogen wurden, und hier die alttertiäre Rumpffläche durch die Abtragung großenteils zerstört und durch wenigstens eine jüngere Fläche ersetzt wurde.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Lediglich in den Mulden hat die alttertiäre Fläche hier jene Schutzlage eingenommen, die sie vor der Abtragung bewahrte, während die höheren Teile hier im Osten von der altpliozänen Fläche überzogen werden. Da aber doch heute wieder die alttertiäre Fläche des Oberharzes die höchste ist, muß später eine Art Schaukelbewegung sie in die heutige Lage gebracht haben. Damit würde die starke Neigung der ursprünglich horizontal gelegenen pliozänen Unterharzfläche gegen Osten gut übereinstimmen. Diese Vorstellung liegt offenbar im wesentlichen der Anschauung von R. Herrmann zugrunde, wenn er schreibt (20, S. 87) „Die beiden Flächen (die alttertiäre und die altpliozäne, d. Verf.) müssen also im Harz als zusammenfallend betrachtet werden. Es bleibt dabei denkbar, daß die jungtertiäre Abtragung eine zusammenhängende Decke von alttertiären Ablagerungen von unbekannter Mächtigkeit wieder abzuräumen hatte.“ Danach war also im Sinne der hier ausgeführten Möglichkeit die alttertiäre Harzrumpffläche zunächst zum Unterschied von dem Gebiet der altpliozänen Verebnung im wesentlichen Ablagerungsraum und die Abtragung spielt später nur eine oberflächliche Rolle. Aber dieser Deutung stellen sich Schwierigkeiten entgegen, wenn wir die oben dargelegte Flächengliederung der Harzhochfläche durch Absätze und die Verzahnung der Flächen erklären wollen. Noch schwieriger ist es aber, auf diese Art die frühzeitig nach der Ausbildung der alttertiären Rumpfebene einsetzende, weitere Hebung des Ober- und Mittelharzes und ihre so klar erkenntlichen Spuren am Harzrande zu erklären.

So sei eine zweite Möglichkeit der Deutung ausgeführt. Daß die alttertiäre Rumpfebene im Ober- und Mittelharz gegenüber den Abtragungsvorgängen im Osten erhalten blieb, kann auch damit begründet werden, daß umgekehrt zur ersten Erklärung in diesem Gebiet gerade energische Aufwärtsbewegungen — und zwar mehr von der Art der en bloc-Hebung, die zunächst nur einen Angriff in den Randgebieten zuläßt — die Oberhand gegenüber der Abtragung behielten. Diese Annahme allein wird allen Eigenarten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

gerecht, die sowohl durch die Gliederung der Hochfläche in drei verschieden alte Teile, die Art ihrer Abgrenzung gegeneinander und namentlich auch die Ausbildung des Harzrandgebietes gegeben sind. Sie führt zugleich zu einem Überblick über die weitere Geschichte der Harzhebung, die zunächst bis zu dem wichtigen Einschnitt, den der Beginn des Eiszeitalters darstellt, zu verfolgen ist und vorläufig in Form einer Arbeitshypothese ausgesprochen sei.

Die präglaziale Hebung des Harzes nach der Ausbildung der alttertiären Rumpffläche.

(Versuch einer Parallelisierung der Teile der Hochfläche mit den Niveaus am Harzrande.)

Eine erste Hebungsphase des Harzes nach der Ausbildung der alttertiären Rumpfebene hat nur den Oberharz und den Mittelharz (einschließlich des Brockenberglands) betroffen. Die Grenzen des durch die Hebung aus dem übrigen Gebiet der Fläche herausgeschnittenen Stückes folgten im N, W und S den schon frühzeitig angelegten Grenzzonen; im Osten mußte die Heraushebung noch das Gebiet des miozänen Zwischenniveaus erfaßt haben.

Die Natur dieses Hebungsvorganges ist dadurch von den früheren Hebungen verschieden, daß sie im wesentlichen alle Teile des gehobenen Raumes gleichmäßig betraf. Im Vergleich zu den älteren Bewegungen näherte sich ihr Fortgang einer Hebung en bloc, die aber in einen Großfaltenwurf eines weitreichenden Gebietes eingeordnet blieb. Diese Heraushebung des Gebirges schuf einen steilen Abfall des gehobenen Rumpfteiles namentlich im Norden und Westen, während im Süden eine Aufbiegung des Randgebietes, entsprechend der wenig gestörten Lagerung der Deckschichten wahrscheinlicher ist. Durch diese Hebungsphase trat eine bedeutende Belebung der Erosion der Flüsse ein, die in der folgenden Ruhezeit der endogenen Bewegung erst voll zur morphologischen Aus-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

wirkung gelangte. Sie setzte zunächst im Randgebiet ein und schritt von hier in den Harzkörper zurück. In dem Randgebiet ging sie auch zuerst in Seitenerosion über, die dazu führen konnte, daß sich die Mündungsgebiete benachbarter Flüsse miteinander noch im paläozoischen Gebirgskörper verschnitten: die obersten Gesimse, die den Harzrand gliedern und besonders schön an der Mündung der größeren Harzflüsse entgegentreten, verdanken diesem Vorgang ihre Entstehung. In dieser Zeit wurde am Ausgang des Innerstetals und des benachbarten Wolfshagener Beckens ein solches Gesimse in rund 100 m unter dem Rande der alttertiären Hochfläche angelegt und tritt heute in 400—450 m Seehöhe als ein Berggipfelniveau entgegen, das Gesteine verschiedenster Wiederstandsfähigkeit abschneidet, am Außenrand etwas niedriger liegt und gegen das Innere zu ansteigt. An der Ausmündung der Radau ist ein gleiches schon von W. Behrmann erkanntes „Gipfelniveau" in 480—500 m erhalten, wieder rund 100 m unter der alttertiären Hochfläche. Auch im südlichen Randgebiet des Harzes sind solche gesimseartige Niveaus als oberste Verebnungen unter der alttertiären Harzhochfläche festzustellen, so besonders schön am Ausgang des Siebertales. Von diesen gesimseartigen Einkerbungen am Rande des Harzkörpers nehmen gegen das Innere des Gebirges zu die obersten Talböden ihren Ausgang, deren Reste sich oft wunderbar klar erkennen lassen und die auch allgemein in solchen Tälern auftreten, an deren Ausmündung nicht gesimseartige Niveaus am Rande zur Ausbildung gelangt sind, sofern es sich nicht um jüngere Randbäche handelt. Besonders schön sind im Okertal, an der Innerste und Sieber die Reste dieses Niveaus erhalten.

Wir haben so von allen drei Außenrändern des Ober- und Mittelharzes her einen ältesten präglazialen Stillstand in der Hebung des Gebirges, sei es als Gliederung des Randabfalles durch Gesimse oder in Form von Talbodenresten, zu erkennen. Um rund 100 m war die alttertiäre Hochfläche des Gebietes gehoben worden, ehe diese Ruhezeit in der Bewegung eintrat. 1931 habe ich die Möglichkeit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

eines vielleicht noch alttertiären Alters des Niveaus angedeutet (26, S. 99), ohne eine jüngere Altersstellung abzulehnen, die sich aus dem folgenden Parallelisierungsversuch ergibt.

Im Ober- und Mittelharz kann man wohl mit voller Sicherheit die Spuren eines ältesten präglazialen Hebungsvorganges, der die alte Harzrumpffläche betroffen hat und zu einem Stillstand der Bewegung führte, erkennen. Weiter im Osten tritt nördlich des Gebiets um Elbingerode unmittelbar das als Miozän angesprochene Zwischenniveau an den Harzrand und nimmt hier die Stellung des Gipfelniveaus ein. Schon daraus ergibt sich eine Möglichkeit der Parallelisierung. Für diese spricht auch sein annähernd gleicher Abstand in der Höhenlage gegenüber der alttertiären Rumpffläche und endlich vor allem das morphologische Bild seines Eingreifens in jenen Teil des Mittelharzes, in dem die alttertiäre Rumpffläche noch erhalten ist. Das Eingreifen zeigt das gleiche Bild, wie es sich etwa an dem am besten ausgebildeten Gipfelniveau des Oberharzes am Ausgang des Innerstetals darbietet. Dies alles spricht für die gleiche Altersstellung. Das von E. Becksmann in das Miozän eingereihte Zwischenniveau ist dem ältesten präglazialen Talboden der Oberharztäler gleichzusetzen. Für dieses gewinnt dadurch eine miozäne Altersstellung an Verläßlichkeit.

Eine neue Hebungsperiode belebt darauf von neuem die Abtragung im Harz. Sie hebt das Gebirge aus seiner Umgebung heraus, in der namentlich im östlichen Vorland wie auch im Unterharz jetzt die Ausbildung der altpliozänen Rumpfebene vollendet wird. Von dieser greifen in der folgenden Stillstandszeit der Hebung die oben beschriebenen Ausläufer zum Schluß nur noch als breite Talböden (so an der Warmen Bode) in das höhere, wieder mitgehobene miozäne Niveau ein. In dieser altpliozänen Ruhezeit reifen auch die von neuem eingeschnittenen Täler am Nord- und Nordwestrand des Harzes zu breiten Talböden, gelegentlich am Rande zu größeren gesimseartigen Verbreiterungen: es ist das jüngere präglaziale Niveau

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

dieses Gebietes. Auch am Ausgang der Südharztäler ist ein auffälliges Niveau zu erkennen, das seiner Anordnung nach diesem gut entspricht. Hier tritt es aber in Verbindung mit Zechsteinresten und in einem gewissen Zusammenhang auch mit der Höhenlage der Zechsteinvorhöhen auf, wie bereits W. Behrmann (2) erkannt hat. So muß die Frage noch offen bleiben, ob wir auch hier eine selbständige Stillstandsperiode sehen können oder ob es sich im wesentlichen um die Auswirkung der petrographischen Verhältnisse des Vorlandes als der unmittelbaren Erosionsbasis des paläozoischen Gebirgskörpers handelt. Auf die theoretische Möglichkeit einer solchen habe ich 1932 (Nr. 27, S. 251 ff.) hingewiesen, und A. Wurm hat sie im Experiment zeigen können (29). In diesem Falle würde aber der Südharz eine Hebungsperiode weniger haben als der Nordharz. Die größere Reife der Ausbildung dieses Gebietes fände damit eine Erklärung.

Erst die letzte Hebungsphase vor der Eiszeit läßt den Harz in seiner heutigen Begrenzung entstehen. Sie hebt auch die altpliozäne Unterharzfläche und führt allenthalben zur neuen Belebung der Tiefenerosion. Es ist wahrscheinlich, daß noch eine weitere Stillstandsphase wenigstens regional die Hebung des Harzes vor der Eiszeit unterbrochen hat. Dafür spricht z. T. das Auftreten eines noch jüngeren präglazialen Talbodens im Bodetal unter der altpliozänen Fläche — aber für eine solche Unterbrechung lassen sich im Mittel- und Oberharz keine Hinweise finden. Hier setzt vielmehr durchgreifend eine bedeutende Tiefenerosion noch vor der Eiszeit ein.

Während diese Geschichte der Entwicklung für den Ober- und Mittelharz mit weitgehender Sicherheit dargelegt werden kann, und namentlich die Phasen der Tiefenerosion sich überall nachweisen und einander in den verschiedenen Talgebieten gleichsetzen lassen, muß der Parallelisierungsversuch der randlichen Gesimse von Ober- und Mittelharz mit der Fläche des Unterharzes und schon mit dem miozänen Zwischenniveau im Übergang zum Mittelharz vorläufig ein hypothetischer bleiben; er

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

gibt aber nach dem augenblicklichen Untersuchungsstand doch wohl die einzige Möglichkeit einer Deutung.

Seit der großangelegten, gedankenreichen Darstellung der Morphologie des Harzes, die in vorbildlicher Art W. Behrmann geboten hat, ist keine Untersuchung des ganzen Gebirges mehr durchgeführt worden; nur Teile wurden erforscht und oft mit Beschränkung auf bestimmte Fragen. Und nur für diese einzelnen Teile sind die seit Behrmanns Arbeit aufgeworfenen Fragestellungen der allgemeinen Morphologie zur Untersuchung gelangt. Es fehlt eine neue Behandlung der Morphologie des Harzes von ähnlich umfassender Anlage, wie sie W. Behrmann geboten hat. Eine solche wird auf den Untersuchungsergebnissen Behrmanns aufbauen müssen, aber für eine Reihe von Fragen, in erster Reihe für die Gliederung der Hochfläche und die Gleichsetzung ihrer jüngeren Teile mit den Stillstandsperioden der Hebung von Ober- und Mittelharz, zu neuen Beurteilungen kommen.

Die eiszeitliche Hebung des Harzes.

Aus der systematischen Verfolgung der Harztäler und ihrer Terrassengliederung ist W. Behrmann (2) zu der Annahme einer noch in die Eiszeit hineinreichenden Hebung des Harzgebirges gelangt, die den Nordrand betraf und diesen um etwa 70 m emporhob. Der jugendliche Charakter der Nordabdachung ist danach zum Teil das Ergebnis dieses Vorganges. — Im Gegensatz hierzu hat in einer Stellungnahme zu W. Behrmann bald darauf O. Grupe (16) zwar auch eine diluviale Hebung des Harzes angenommen, sie aber nur für den Südrand gelten lassen und eine Hebung des Nordharzes abgelehnt. Die nach Süden ansteigende Lage der oberen Grenze der altglazialen Schotter in der westlichen Randfurche des Harzes, die umso auffälliger ist, als die Schotter von Norden gekommen waren und ursprünglich sogar südliches Gefälle aufweisen mußten, ist ihm Beweis für die diluviale He-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bung des Südharzes. — Von den Verhältnissen im Unterharz geht F. Dahlgrün (9) aus. Hier zogen sich die Massen des Inlandeises der Elstereiszeit von Norden und Osten bis zur heutigen Höhe von 450 m hinauf. In der folgenden Zwischeneiszeit setzte nach Dahlgrün eine Hebung des ganzen Harzgebietes ein, die im südwestlichen Oberharz am stärksten war. Diese Hebung bewirkte, daß das Eis der Saaleeiszeit den Harz bei Ballenstedt zu sehr gehoben fand, um ihn wieder überschreiten zu können. Eine Hebung des Harzes im zweitletzten Interglazial wird auch von W. Weißermel, O. Grupe, F. Dahlgrün und W. Schriel (28) vertreten. — Aus einer Untersuchung des nordwestlichen Harzrandes im Flußgebiet der Innerste und namentlich der der Fortsetzung der Terrassen aus dem Gebirge in das Vorland bin ich 1931 (26) zu der Ansicht gelangt, daß keine diluviale Hebung des Harzes mehr stattfand. Die elstereiszeitliche „Oberterrasse" tritt am Nordwestrand des Harzes ohne Knick aus dem Gebirge in das Vorland über. Erst die darüber gelegene nächsthöhere „Jüngere präglaziale Terrasse" bricht mit dem Harzrand ab und beweist hier im Nordwesten die letzte Hebung des Gebirges gegen das Vorland. Höchstens eine schwache Verbiegung der Oberterrasse innerhalb des Harzes konnte festgestellt werden (26, S. 67, 103 und Taf. I). In einem Vortrag auf dem deutschen Naturforschertag 1934 sowie in der Geographischen Gesellschaft Hamburg 1935 habe ich diese Ansicht hinsichtlich der letzten Hebungszeit des Gebirges auf den Nordwestharz eingeschränkt: hier im Nordwesten läßt sich eine diluviale Hebung des Harzes nicht feststellen, weil auch das nordwestliche Vorland durch eine diluviale Hebungsphase des Gebirges offenbar mitgehoben wurde, und der Begriff Harzhebung naturgemäß die Vorstellung einer Heraushebung des Gebirges gegen das Vorland miteinschließt. Aber an anderen Rändern ist das Vorland zurückgeblieben, und hier hat zwischen einer elstereiszeitlichen Oberterrasse und der saaleeiszeitlichen Mittelterrasse noch eine Hebung des Gebirgskörpers stattgefunden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Der Grund für das Emporziehen des Vorlandes im Nordwesten liegt in der morphogenetischen Geschichte dieses Gebietes. Wie W. Evers (11) und R. Herrmann (21) annehmen, zieht die Antiklinale einer junggehobenen Großfalte vom Ith-Hils auf den Harz zu. Das Gebiet dieser Großfalte hat sich nun, nach den Verhältnissen am Harz zu urteilen, gleichzeitig mit der erstinterglazialen Harzhebung gehoben, so daß in ihrem Bereich der Harzrand dem Vorland gegenüber durch diese Phase der Gebirgsbildung nicht besonders herausgehoben erscheint. Damit ist wohl der Widerspruch gelöst, der zwischen der Annahme einer diluvialen Harzhebung des Nordharzes im Sinne von W. Behrmann (2) und meiner 1931 ausgesprochenen Ansicht bestand. Auch der Harz reiht sich so in die jungbewegten Gebirge des mitteldeutschen Bodens ein. Die flache Aufwölbung der altdiluvialen Oberterrasse und der beiden präglazialen Talböden an der Innerste reihen sich vortrefflich in diese Vorstellung ein und bieten eine besondere Stütze für sie.

Aber auch für eine noch jüngere, wenn auch in ihrem Ausmaß nicht bedeutende Hebung des Südharzes gibt es Hinweise. Schon die von O. Grupe (16) erkannte Neigung der oberen Grenze des elstereiszeitlichen Schotterkörpers in der westlichen Randfurche deutet darauf hin. Eine besondere Erscheinung bietet aber die jüngste Flußnetzentwickung dieses Gebietes. W. Behrmann deutet die auffällige Ablenkung der Sieber, die bei Herzberg ihr früheres nach Südwesten gerichtetes Tal verläßt, um mit scharfem Knick gegen Nordwesten umzubiegen und erst nach 5 km wieder in eine südwestliche Richtung sich zu wenden, als Folge von Senkungserscheinungen des Zechsteinuntergrundes. Solche können gewiß eine Rolle gespielt haben; aber die Erscheinung wiederholt sich und zwar in ganz der gleichen musterhaften Art vor allem an der Schildau, die bei ihrem neuen Lauf kein Senkungsgebiet im Zechstein fand.

Die Schildau nahm bis zur Aufschüttung der Mittelterrasse ihren Lauf über das heutige Stadtgebiet von Seesen in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

südwestlicher Richtung. Erst als die Mittelterrasse vollendet war, bog der Fluß in scharfem Knick unvermittelt gegen Norden, wobei er offenbar einen durch die rückschreitende Erosion von Norden her schon weit erniedrigten Paß im Buntsandsteingebiet zwischen Schildberg und Spielmannshöhe benutzte, während ihm nach Südwesten hin ein freies, weites Talbett zur Verfügung stand (vgl. Nr. 26, Tafel I, Längsprofil vom Westrand des Harzes südlich der Spielmannshöhe bei Seesen). Das stärkere Gefälle von Norden könnte ausreichen, um den Vorgang zu erklären. Er reiht sich indes so gut der Ablenkung der Sieber bei Herzberg an, daß wir in ihm zugleich die Auswirkung einer anderen, allgemeineren Ursache sehen dürfen; diese hat sich aber auch schon früher im Randgebiet und in einem weiten Bereich des südwestlichen Vorlandes geltend gemacht.

Die Sieber fließt bei ihrem Austritt aus dem Harz in einer schuttreichen Talaue, die von drei Aufschüttungsterrassen begleitet ist: in 3—5 m, 10 m und 25 m. Das sind fast die gleichen Werte wie an der Schildau, wo aber infolge der Verhältnisse des Innerstegebietes die unterste Terrasse so gut wie fehlt. Die 10-m-Terrasse, die ich hier wie die entsprechende Terrasse an der Schildau als saaleeiszeitlich ansehen möchte, ist diejenige, die die Flußumkehr in der gleichen Weise anzeigt, wie dort. Bis zu ihrer Aufschüttung ging der Fluß noch in die kilometerbreite „Aue" südwestlich Herzberg, die eine schon auf den ersten Blick unverkennbare Fortsetzung des oberen Siebertales ist; sie begleitet aber auch die neue Strecke. Die Ablenkung mußte sich wie an der Schildau in dieser Zeit vollzogen haben.

Neben diesen jüngsten Laufverlegungen, deutet, wie erwähnt, auch das Verhalten anderer Flüsse eine ähnliche Tendenz an. Ihr Streben, in die Harzrandfurche am Fuße der Zechsteinstufe einzubiegen, liegt in der Begünstigung begründet, die die Ausräumung hier durch die petrographischen Verhältnisse des Untergrundes und — besonders im nördlichen Teil — durch die tektonische Zerstückelung der Randzone erfährt. Daß die Flüsse aber

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

dabei die Richtung nach West bis Nord vor der entgegengesetzten offensichtlich bevorzugen, trotzdem dadurch z. T. eine viel größere Laufverlängerung erzielt wird, ist die Auswirkung eines weiträumigen Vorganges. Dieser hat sich auch schon früher geltend gemacht, so etwa bei der Ablenkung von Lerbach und Söse aus ihrer Richtung gegen SW nach der gegen NNW hin.

Die erwähnte allgemeine Tendenz der Anordnung des Gewässernetzes, die wohl schon frühzeitig in Erscheinung trat und nun wiederauflebte, steht im Zusammenhang mit dem Verlauf der Wasserscheide zwischen dem Weser- und dem Elbesystem, die sich von dem Wölbungsraum des Brockenberglandes gegen Südwesten zum Ohmgebirge und weiter zum Dün zieht. Schon im Harz ist sie wirksam, wo nur das frühangelegte obere Odertal ein wenig nach Osten ausgreift, und dabei einer durch den Bau bestimmten Richtung folgt, wie G. Frebold (12) zeigt. Sehr klar ist sie zwischen Harz und Ohmgebirge ausgeprägt. Im Bereich dieser Zone liegen zugleich Hochgebiete: sie beginnt mit dem Wölbungsgebiet des Brockenberglandes; südwestlich davon zeigt die alttertiäre Rumpffläche des Harzes ihre höchste Lage (50—100 m höher als im Oberharz; im Bereich der Zone liegt das Hochgebiet des Ohmgebirges, im Zusammenhang damit weicht die Schichtstufe des Dün besonders weit zurück, und endlich liegt in ihrer Fortsetzung der paläozoische Werrasattel. Diese Zone steht genau senkrecht auf der Großfaltungsachse, die vom Ith-Hils zum Harz verläuft, und wir dürfen so in ihr wohl eine Querachse im Rahmen des Großfaltenwurfes des Gebietes erblicken. Ihre im Quartär wiederbelebte Wirksamkeit, die wir der Aufbiegung des nordwestlichen Harzvorlandes im Bereiche der erwähnten Längsachse zeitlich noch nachfolgen lassen müssen, würde namentlich die so klar verfolgbare Umbiegung der Schildau bei Seesen und der Sieber bei Herzberg erklären. Sie gibt aber auch die Deutung der nach Norden gerichteten Schrägstellung des elstereiszeitlichen Schotterkörpers am Nordwestrand des Harzes. Ein großes Gebiet fällt in den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Bereich des Großfaltenwurfes. Er ordnet sich den selbständigen Bewegungen des Harzes gewissermaßen über und vermag trotz der starken eigenen tektonischen Energie des Gebirges gewisse Züge desselben wenigstens in untergeordnetem Maße mitzubestimmen.

Zusammenfassung.

Die Übersicht über die Geschichte der Heraushebung des Harzes zum Gebirge, die die Großformung desselben und namentlich auch die Ausbildung der höheren Terrassen in den Tälern bestimmte und im wesentlichen aus solchen morphologischen Anzeichen erschlossen werden kann, führte zu der Vorstellung einer Überlagerung zweier tektonischer Tendenzen in einer älteren Zeit der saxonischen Heraushebung des Gebirges. Das Aufragen des Berglandes um den Brocken wird als Ergebnis einer besonderen Herauswölbung dieses Gebietes aufgefaßt, das einen Raum größerer endogener Mobilität darstellte. Auch die Hebung des übrigen Harzkörpers war nicht bloß eine Höherschaltung des Gebirges, sondern brachte zugleich eine Aufbiegung in herzynischer Richtung. Sie führte zur Abtragung des Gebietes, die mit der Entstehung einer mindestens alttertiären, vielleicht sogar noch etwas älteren Rumpfebene endet.

Diese alttertiäre Rumpfebene überzieht den Ober- und wahrscheinlich auch den Mittelharz außerhalb des Brockenberglandes. Nach einem deutlichen Absatz wird weiter gegen Osten die heutige Hochfläche des Harzes von einem miozänen Zwischenniveau geringerer Ausdehnung eingenommen, und noch weiter östlich überzieht, wieder gut getrennt, fast den ganzen Unterharz eine altpliozäne Rumpffläche, deren Altersbestimmung sich aus den Beziehungen zum mitteldeutschen Raum ergibt.

Die mit großer Sicherheit im Ober- und Mittelharz erkennbaren Gesimse am Harzrande und die von diesen ausgehenden alten Talbodenreste im Inneren des Gebirges zeigen deutlich zwei präglaziale Stillstandsphasen der weiteren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Hebung des Gebietes an. Dementsprechend sind nach der Ausbildung der alttertiären Rumpffläche drei präglaziale Hebungsperioden anzunehmen. Es wurde versucht, die im Ober- und Mittelharz erkenntlichen Niveaus der Stillstandsphasen mit den jüngeren Teilen der Harzhochfläche, dem miozänen Zwischenniveau und der altpliozänen Unterharzfläche zu parallelisieren.

Auch die Eiszeit brachte noch Hebungen des Harzkörpers. Eine solche vollzog sich zwischen der Elster- und Saaleeiszeit. Da sie im Bereich einer von der Ith-Hilsmulde zum Harz verlaufenden Großfaltungsachse des niedersächsischen Berg- und Hügellandes auch das Vorland mit emporzog, läßt sie hier im Nordwesten nicht eine neue Erhebung des Harzes über das Vorgelände in Erscheinung treten, wie es weiter östlich am Nordrande zutrifft, wo das Vorland in seiner Ruhe verharrte. Noch jünger wahrscheinlich ist eine Schrägstellung, die von einer Querachse der Großfaltung bestimmt wird; deren senkrecht zu der oben erwähnten Achse gerichteter Verlauf zieht vom Brockenbergland zum Ohmgebirge, weiterhin zum Dün und zum Werrasattel. Sie hat in früher Wirksamkeit bereits die Anordnung der Hochgebiete in ihrem Bereich und den Verlauf der Wasserscheide zwischen Weser- und Elbesystem im großen zwischen Harz und Dün bestimmt. Die jüngsten noch nachweisbaren Zeichen ihrer Wirksamkeit sind die einer wahrscheinlich noch saaleeiszeitlichen Schrägstellung im Südwestharz.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Schriftennachweis.

1. Becksmann, E.: Geologische Untersuchungen an jungpaläozoischen und tertiären Landoberflächen im Unterharzgebiet. (Neues Jahrb. f. Min. usw. Abt. B, Beil.-Bd. 64, 1930, 79—146.)
2. Behrmann, W.: Die Oberflächengestaltung des Harzes. (Forsch. D. Landes- u. Volkskde. 20, 1912, H. 2, 145—245, 2 Prof., 7 Taf.)
3. Behrmann, W.: Die diluvialen Bewegungen des mitteldeutschen Bodens. (Pet. Mitt. 1930, Erg.-H. 209, 110—135.)
4. Behrmann, W.: Morphologische Formengruppen der Erosion. (Zs. Ges. Erdkde. 1932, 170—178, 1 Textfig.)
5. Bode, A.: Beiträge zur Tektonik des Hanggebietes von St. Andreasberg und seiner Umgebung. (Preuß. Bergakademie Clausthal 1775—1925. Festschrift 150-Jahrfeier. 1925, 141—166, 6 Textfig.)
6. Braun, G.: Südharz und Dün. Neue Beiträge zur Synthetischen Morphologie. (Naturwissenschaften 16, 1928, 574—576, 3 Textfig.)
7. Braun, G.: Deutschland. 2., umgearb. Aufl. Berlin 1936. XII u. 926 S., 127 Abb., 12 Taf.
8. Brüning, K.: Die Reliefenergie des Harzes. (Jahrb. Geogr. Ges. Hannover 1927, 44—50, 1 Textabb.)
9. Dahlgrün, F.: Beobachtungen über das Diluvium des Unterharzes. (Sitzber. Preuß. Geol. L.-A. 1929, H. 4, 30 - 38, 1 Textabb., 3 Taf. m. B.)
10. Dahlgrün, F., O. H. Erdmannsdörfer, W. Schriel: Geologischer Führer durch den Harz. 2 Teile. Berlin 1925. X u. 228 S., XI u. 306 S.; Abb., Taf.
11. Evers, W.: Zur Oberflächengestaltung des Niedersächsischen Berg- und Hügellandes. (Jahresber. Nieders. geol. Ver. 26, 1934/35, 70—138, 6 Textabb., 3 Taf.; auch Diss. Greifswald 1933.)
12. Frebold, G.: Die Oberflächengestaltung des Brockengebietes. (Jahrb. Geogr. Ges. Hannover 1932/33, 98—119, 7 Textabb., 1 Taf.)
13. v. Freyberg, B.: Die tertiären Landoberflächen in Thüringen. (Fortschr. Geol. Pal. H. 6, 1923.)
14. Gehne, H.: Beiträge zur Morphologie des östlichen Harzes. Diss. Halle-Wittenberg 1911.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

15. Grupe, O.: Über glaziale und präglaziale Bildungen im nordwestlichen Vorlande des Harzes. (Jahrb. Preuß. Geol. L.-A. 28, 1907, 507 528.)
16. Grupe, O.: Über diluviale Gebirgsstörungen im hannoverschen Berglande und zur Frage der diluvialen Hebung des Harzes. (Jahrb. Preuß. Geol. L.-A. 36/1, 1915, 374—400.)
17. Hamm, F.: Die erdgeschichtliche Sammlung im Heimatmuseum zu Duderstadt. (Unser Eichsfeld, 31. Jg., 1936, 265—275, 4 Tafeln mit Blockdiagrammen zur geol. Entwicklungsgeschichte des Harzes.)
18. Herrmann, R.: Die Formen der Landschaft um Halle. (Mitt. Sächs.-Thüring. Ver. Erdkde. Halle 44—48, 1920—24, 120 – 135.)
19. Herrmann, R.: Aufbau und Entwicklungsgeschichte der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke. (Jahrb. Hallesch. Verb. 5, 1926; auch Diss. Halle 1926.)
20. Herrmann, R.: Erdgeschichtliche Grundfragen der Oberflächenformung in Mitteldeutschland. (Beiträge zur Landeskde Mitteldeutschlands. Braunschweig 1929, 71-108, 1 Textfig.)
21. Herrmann, R.: Die Formenentwicklung in der Schichtkammlandschaft des Leineberglandes. (Zs. Erdkde. 4, 1936, 673—677, 1 Textabb., 2 B. a. Taf.)
22. Hoppe, H.: Die Geschichte des Wippertales und ihre Beziehung zu den jüngsten tektonischen Bewegungen des Harzvorlandes. (Jahrb. Hallesch. Verb. z. Erforsch. d. mitteldt. Bodenschätze 14, N. F., 1936. 61 S., 26 Textabb., 5 K.)
23. Lembke, H.: Die angebliche Vergletscherung des Harzes zur Eiszeit. (Zs. Ges. Erdkde. 1936, 121—134, 4 Textabb.)
24. Penck, W.: Die morphologische Analyse. Stuttgart 1924. XX u. 283 S., 21 Textabb., 1 B., 12 Taf.
25. Philippi, E.: Über die präoligocäne Landoberfläche in Thüringen. (Zs. D. Geol. Ges. 62, 1910, Abh., 305—404.)
26. Spreitzer, H.: Die Talgeschichte und Oberflächengestaltung im Flußgebiet der Innerste. (Jahrb. Geogr. Ges. Hannover 1931, 1—119, 14 Textabb., 14 B., 4 Taf.)
27. Spreitzer, H.: Zum Problem der Piedmonttreppe. (Mitt. Geogr. Ges. Wien 75, 1932, 327—364, 2 Textabb.)
28. Weißermel, W., O. Grupe, F. Dahlgrün, W. Schriel: Zum Problem des Harzrand-Diluviums. (Zs. D. Geol. Ges. 84, 1932, 173—189, 5 Textabb., 1 Tab.)
29. Wurm, A.: Morphologische Analyse und Experiment. Hangentwicklung, Einebnung, Piedmonttreppen. (Zs. Geom. 9, 1935/36, 57—87, 31 Textabb.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover

Jahr/Year: 1936-1938

Band/Volume: 88-89

Autor(en)/Author(s): Spreitzer Hans

Artikel/Article: Zur Frage der Harzhebung 102-131