

## Zusammenfassung

Die Ursachen für den Bodentypenwandel am östlichen und westlichen Rand des Kerngebietes des subhercynen Trockenraumes sind vor allem durch den Wandel der substratischen Verhältnisse begründet. Neben den aus der Veränderung der Korngrößenzusammensetzung herrührenden pedogenetischen Dispositionen spielten insbesondere die das Karbonatmilieu steuernden Faktorenkomplexe für die Ausbildung der heutigen Böden eine entscheidende Rolle. Der Höhe des primären Kalkgehaltes und der daraus resultierenden Einflüsse auf die Geschwindigkeit und Intensität der Entkalkung kommt dabei eine wesentliche pedogenetische Steuerfunktion zu. Die Parabraunerden sind aufgrund ihrer nur geringen „Verweildauer“ im pedochemischen Lessivierungsoptimum daher profilmorphologisch nur schwach ausgeprägt.

## Summary

*Studies of the soil and substratum conditions in the eastern Harz foreland and at the boundary of the Harz Mountains from the viewpoint of landscape ecology*

The change in soil types observed at the eastern and western marginal regions of the core areas of the sub-Hercynian arid region is primarily due to a change in the substratum conditions. The complex of factors, which controlled the carbonate environment, had a decisive influence on the formation of our present soils, as had also the pedogenetic dispositions, which resulted from a change in the granulometric composition. The level of the primary lime content and the resulting effects on the rate and the intensity of the deliming process involve an essential pedogenetic control function. Para-brown earths, which had only a short „retention“ period in the Lessivage optimum, have for this reason only a weakly pronounced profile morphology.

## Резюме

*Ландшафтно-экологические исследования условий почв и субстратов в восточном предгории Гарца и окраине Гарца*

Причины изменения типов почв на восточном и западном крае ядерной области субгерцинского сухого пространства обоснованы прежде всего изменением субстратных условий. Наряду с педогенетическими расположениями, которые происходят из изменения гранулометрического состава,

# Landschaftsökologische Untersuchungen der Boden- und Substratverhältnisse im östlichen Harzvorland und am Harzrand

*Mit 3 Abbildungen im Text*

*Autor:*

Dr. MANFRED FRÜHAUF  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Sektion Geographie  
4020 Halle (Saale)  
Domstraße 5

---

Hall. Jb. f. Geowiss. Bd. 8  
Seite 83...92  
VEB H. Haack Gotha 1983

в образовании теперешних почв решающую роль играли комплексы факторов, управляющих средой карбонатов. Высоте первичного содержания извести и вытекающих отсюда влияний на скорость и интенсивность декарбонизирования надлежит при этом существенная педогенетическая функция управления. Выщелоченные бурозёмы из-за их малого „времени пребывания“ в педохимическом оптимуме выщелоченной почвы профилно морфологически слабо выражены.

## 1. Einleitung

Die Naturraumstruktur als wesentlicher Komplex des landskulturellen Zustandes des Territoriums (RICHTER und KUGLER 1972) hat in ihrer differenzierten Beschaffenheit und Eignung als Bedingung und Gegenstand des gesellschaftlichen Produktions- und Reproduktionsprozesses eine entscheidende Bedeutung (HAASE, u. a. 1973). Die groß- und mittelmaßstäbige Untersuchung und Kartierung der Naturraumstruktur, insbesondere auf Testflächen und Transsekten, gewinnt deshalb im Rahmen der geoökologischen Grundlagenuntersuchungen für die Planung komplexer

Grundlagenuntersuchungen landskultureller Maßnahmen und der Weiterentwicklung der physischen Geographie zunehmend an Bedeutung. Aufgrund seiner hochintegralen Stellung im Geosystem (RICHTER 1968) steht der Boden innerhalb solcher Untersuchungen oft im Mittelpunkt der naturräumlichen Ordnungs- und Typisierungsprinzipien. Da mit der Erfassung der Bodenform (LIEBEROTH 1965) neben pedogenen auch lithogene Merkmale in die Betrachtung mit eingehen, wird diese Bedeutung noch gesteigert. Damit lassen sich auch Aussagen zu landschaftsgenetischen Prozessen herstellen.

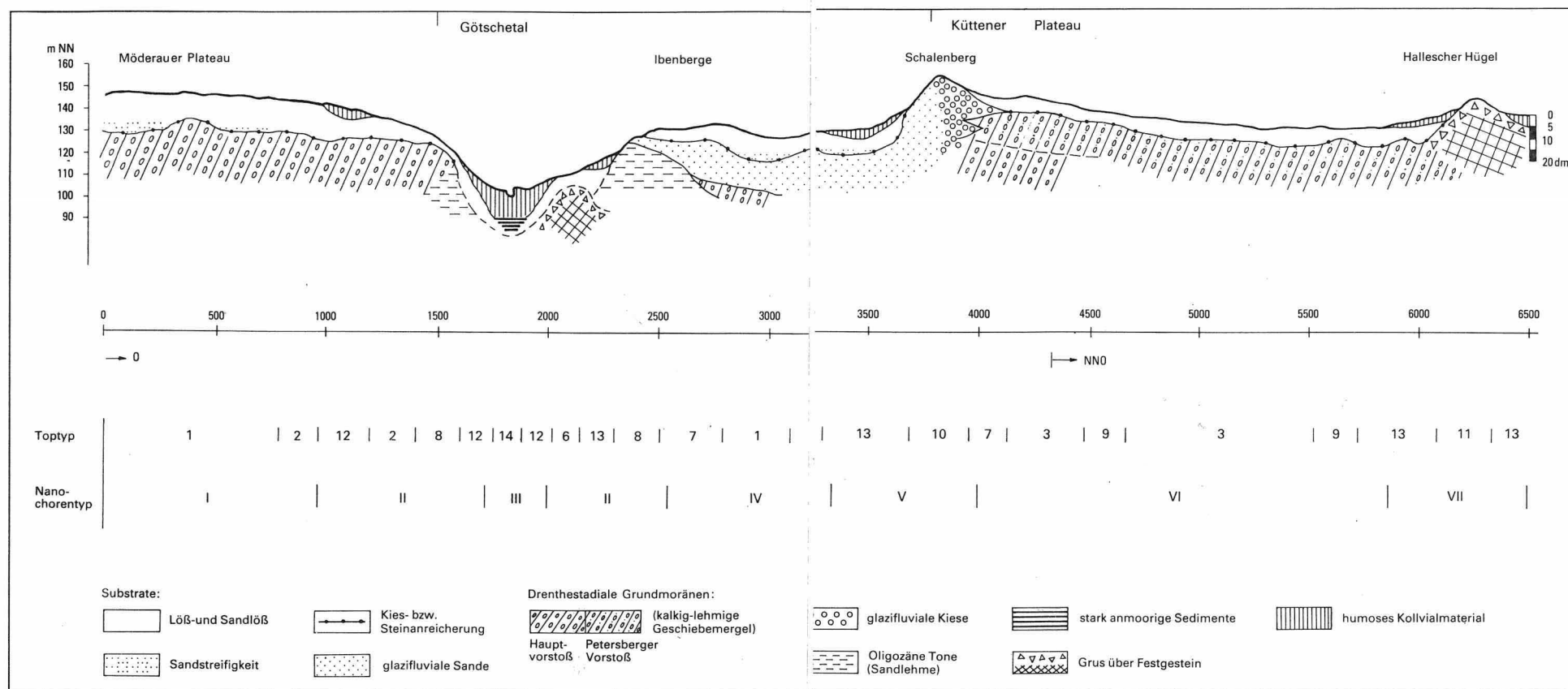
Folgende Aussagen basieren auf einer ersten Auswertung der Ergebnisse einer komplexanalytischen Naturraumuntersuchung (FRÜHAUF

1981), die an mehreren Testgebieten im Unterharz und im östlichen Harzvorland durchgeführt wurde. Aufgrund der gestellten Anforderungskriterien bei der Auswahl der Untersuchungsgebiete und den angewandten naturräumlichen Ordnungs- und Typisierungsprinzipien standen bei den Untersuchungen zum Wandel des naturräumlichen Gefüges die Boden- und Substratverhältnisse im Vordergrund.

## 2. Ergebnisse

Das Untersuchungsgebiet 1 (UG 1) befindet sich nördlich von Halle zwischen Möderau und Kütten.

Abbildung 1  
Naturraumstruktur von Halle (nach LAATSCH 1934  
ALTERMANN 1968 und REUTER 1970)



Die geomorphologischen Verhältnisse und insbesondere die reliefgenetische Entwicklung wurde hier in entscheidendem Maße von der Raumstruktur und der Intensitätsdifferenzierung der drenthe- bzw. spät- und postdrenthestadialen erosiv-denudativen Abtragungs- und Akkumulationsprozesse bestimmt. Durch das Ausmaß der Abtragung und Ausräumung der saaleglazialen Sedimente und durch die Art, Verteilung und Erhaltung der weichsel-periglazialen Decksedimente werden zum größten Teil die für die heutige räumliche Gliederung und Differenzierung der Naturraumstruktur wichtigen Reliefverhältnisse bestimmt (KUGLER und MÜCKE 1979). So baut sich das im westlichen Teil der UG 1 angrenzende Möderauer Plateau aus tertiären und vor allem quartären Sedimenten auf, die aus der drenthestadialen (Hauptvorstoß) Grundmoräne und einer weichselzeitlichen äolischen Decke bestehen (Abbildung 1). Neben der drethe-(Haupt-)stadialen Grundmoräne ist für den oberflächennahen Untergrund des Küttener Plateaus eine dünne (1..2 m mächtige) Geschiebemergeldecke des Petersberger (Deck-)Vorstoßes bedeutend (RUSKE 1965). Dieser verzahnt sich mit den gestauchten und z. T. solifluidal verlagerten Sanden und Kiesen (Fließerdebildungen?) der Petersberger Endmoränenzüge zwischen den Hammelbergen, dem Schalenberg und dem Schurzbuschberg. Sie bilden die höchsten Bereiche (140..150 m NN) des östlichen Teiles des UG 1 und sind vor allem von Westen her als markante morphologische Bildungen mit z. T. mittelhängigen Hängen erkennbar. Von diesen Endmoränenbildungen gingen genetisch auch die in westlicher Richtung vorgelagerten Schmelzwassersande (Ibenberge) aus. Sie überlagern die drenthestadialen Grundmoränenreste (RUSKE 1965) und bilden morphologisch ein Zwischenplateau, das ca. 20 m tiefer als das Niveau des Küttener Plateaus liegt (vgl. Abbildung 1).

Das breit angelegte Wannental der Götsche, dessen initiale Anlage wahrscheinlich schon im Präquartär erfolgte, wurde durch seine Funktion als periglaziale Entwässerungsrinne für die Schmelzwässer der Petersberger Randlage weiter herausmodelliert. Dabei schnitt sich die Götsche nach LAATSCH (1934) sogar bis 8 m tief in die Kaolinhauben ein und befindet sich somit heute ca. 40 m tiefer als die benachbarten Plateaubereiche.

Die hoch- bis spätweichselzeitlich abgelagerten äolischen Sedimente überdecken im UG 1 die größtenteils präweichselzeitlichen Sedimente. Sie fehlen nur an stärker geneigten Hängen und im Bereich der Endmoränenstirn. Zum Teil sind diese äolischen Sedimente im basalen Bereich als Fließenden ausgebildet. In Mulden und in Unterhangposition sind sie durch kolluviale Überprägung erhöht. In den breiteren Talbereichen der Götsche stellt teilweise gering fluviatil umgelagerter Löß (Auenschluff) das bodenbildende Substrat dar.

Wie aus anderen Bereichen der (nördlichen) Lößgrenze bekannt (Literaturzusammenstellung bei JORDAN 1976), vollziehen sich auch im UG 1 vor allem in West-Ost-Richtung sowohl quantitative wie auch qualitative Veränderungen in den äolischen Sedimenten. So verringert sich ihre Mächtigkeit vom Möderauer Plateau, wo sie durchschnittlich 1,0..1,4 m beträgt, auf ca. 0,6..0,9 m im Bereich des Küttener Plateaus. Mit dieser Mächtigkeitsabnahme geht eine Zunahme des Sandanteils und Abnahme des Schluffgehaltes einher. Diese horizontale Gliederung bleibt allerdings bei genauerer Betrachtung unbefriedigend, da es speziell im mittleren und östlichen Teil des UG 1 zu Interferenz mit dem Liegenden kommt. So wurden die geringmächtigen Lößdecken (8/9 dm) infolge syn- und postsedimentärer Überprägung in ihrer Korngrößenzusammensetzung entscheidend verändert. Infolgedessen findet man insbesondere im Hangenden der glazifluvialen Sande und Kiese den Substrattyp Sandlöß (sekundärer Sandlöß nach ALTERMANN 1968).

Innerhalb des Vertikalprofils macht sich in östlicher Richtung in der äolischen Decke eine zunehmende Wechschichtung von Löß, sandigem Löß und Sandlöß bemerkbar (ALTERMANN 1968, REUTER 1970). Sie wurde auch bei den relativ ungestörten Profilen des Möderauer Plateaus beobachtet (Sandstreifenlöse – JORDAN 1976). Diese in West-Ost-Richtung durch die substatische Differenzierung ausgelöste Lithosequenz ist hauptsächlich auch für den Wandel in der Bodenausbildung verantwortlich, da die aktuellen klimatischen Parameter innerhalb des UG 1 eine nur geringe Differenzierung aufweisen. Sie äußert sich in einer Veränderung der Substrateigenschaften (Textur, Mächtigkeit, Permeabilität, periglaziale Überprägung, Dichte, Kalkgehalt u. a.), die pedologisch andersartige Bodenbildungstendenzen und

damit verbunden Veränderungen der Horizontierung bewirken.

Die Hauptbodenbildungsrichtung ist noch durch die Tschernosemierung gekennzeichnet (Nordteil des UG 2 und im westlichen und mittleren Teil des UG 1; ALTERMANN 1968, REUTER 1970, HAASE 1978). Mit dem Götschetal beginnend ist jedoch hier der Übergangsraum zu einer neuen Bodenbildungstendenz erreicht. Sie wird vor allem durch eine Abschwächung oder nur äußerst kurzzeitige Phase der Bikarbonatmetabolik im Zuge spät- und postglazialer Bodenbildung gekennzeichnet. Die wahrscheinlich primär schon kalkärmeren und lockerer gelagerten sandigen Löss und Sandlöss im mittleren und östlichen Teil des UG 1 erscheinen ohnehin für andere Bodenbildungsprozesse prädisponierter als der weiter westlich verbreitete hydromorph optimaler reagierende „reiner“ Löß (ALTERMANN 1968, REUTER 1970). Da die Kalkreserven, die Permeabilität und die Sickerwassermenge bei diesen äolischen Sedimenten sowohl die Dauer als auch den Zeitpunkt des Aufhörens einer Bikarbonatmetabolik und der Humusanreicherungsprozesse bestimmten (SCHEFFER, FÖLSTER und MEYER 1960), lag bezüglich der Bodenbildungstendenz bei den sandigen Löß- und Sandlößbereichen schon primär eine andere Ausgangsposition vor. Bei nur sehr geringer bis fehlender Kalkpufferung war die Disposition für die Prozesse der Mineralzerstörung, Eisenfreilegung und Kolloidsubstanzdurchschlammung in den mittleren und östlichen Teilen des UG 1 wesentlich größer, so daß sich damit ein deutlicher west-östlicher pedologischer Wandel ergibt (REUTER 1970).

Östlich von Teicha kommen insbesondere im Hangenden von glazifluvialen Sanden und Kiesen Braunschwarzerden und Griserden vor. Sie leiten genetisch zu den auf dem Küttener Plateau verbreiteten Parabraunerden über. Für deren Genese sind neben substratbedingten Ursachen vor allem kryodiagenetische Prozesse (REUTER 1970) und die mit der Entwicklung der Waldgrenze des Bergholzes (LAATSCH 1934) zusammenhängenden pedogenetischen Auswirkungen von Bedeutung (vgl. auch RAU 1965). Hier zeigt sich eine besonders enge Koinzidenz zwischen Horizontausbildung und Substratschichtung. So sind die Bv/Et-Horizonte auf die sandreicheren oberen Teile der Lößdecke konzentriert, während sich die Bt-Ho-

rizonte in den sandärmeren, aber schluffreicheren Profilteilen befinden.

Das Untersuchungsgebiet 2 (UG 2) befindet sich am nord-östlichen Harzrand zwischen Welbsleben, Endorf und Neuplatendorf. Der hier als Verbiegungsstufe ausgebildete morphologische Harzrand trennt die mesozoischen Gesteine der Aufrichtungszone im Norden von den altpaläozoischen Gesteinen des Harzgeröder Olisthostroms und den Rotliegendesedimenten des Meisdorfer Beckens (SCHWAB 1970) im Südwesten des Untersuchungsgebietes. Durch pleistozäne, subglaziäre (insbesondere Detersion) Formgebung (Eisbedeckung des UG 2 während der Elstereiszeit, Drenthevorstoß reichte nach EISSMANN 1961 bis zur 220-m-Isohypse) und durch periglaziale Verwitterungs- und Denudations- sowie Solifluktiionsprozesse kam es insbesondere im mittleren Teil des UG 2 zur Abtragung der Vollformen und Herausbildung flachwelliger Plateaus. Südlich davon ist die vor der quartären Entwicklung sicherlich einheitlich gestaltete pliozäne Hochfläche mit ihren typischen morphologischen Formen durch verstärkte pleistozäne und postpleistozäne Erosion der Eine und ihrer Nebenflüsse stark zerstört worden (u. a. tektonische Ursachen; MÜCKE 1966). Das dadurch entstandene System von Kästen- und Muldentälchen (Langetalbach, Mukarehne, Windelsbach, Eine) ist in sich noch durch Zwischentalrücken gegliedert und zerschneidet so das UG 2 in mehrere Teilflächen. Diese in der Mehrzahl langgestreckten Rücken und Riedel mit vornehmlich konvex-divergierender, gestreckt-paralleler und gestreckt-divergierender Wölbung haben größtenteils flachgeneigte Hänge. Maximale Hangneigungen wurden an den Talflanken des Langetalbaches und der Mukarehne mit z. T. 25° gemessen. Das heutige Talniveau dieser Flüsse liegt ca. 50...70 m unter dem der benachbarten Teile der Unterharzhochfläche. Markante morphologische Vollformen bilden die Diabaskuppen im südlichsten Teil des UG 2. Sie überragen die sie umgebenden Plateaubereiche um ca. 20...50 m.

Als bodenbildendes Substrat hat der Löß auch im Harzteil noch eine große Bedeutung, da die gebirgswärtige Mächtigkeitsabnahme der äolischen Decke geringer als bisher angenommen ist. So konnten auf den relativ ebenen bis flach geneigten Arealen zwischen Endorf und Neupla-

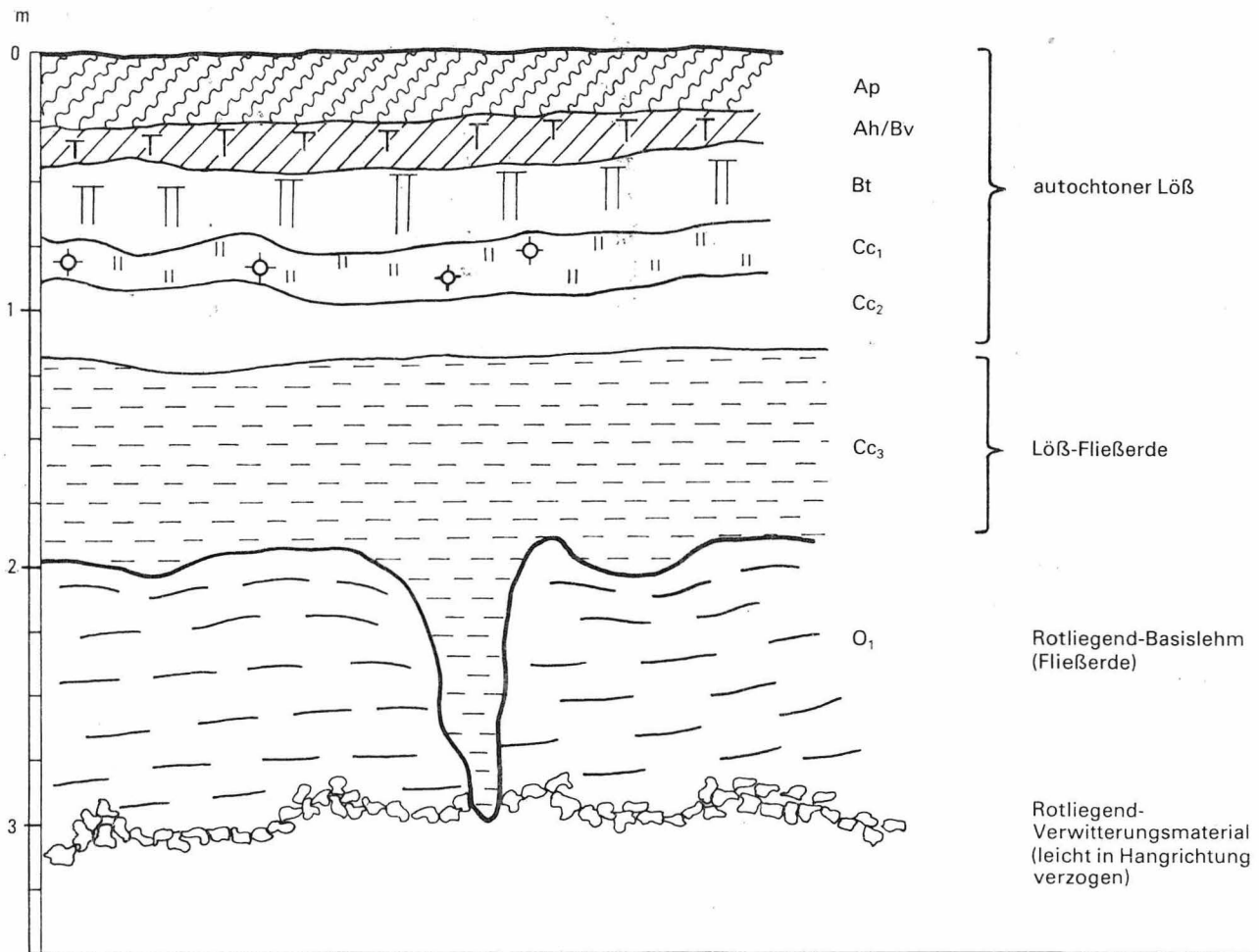


Abbildung 2  
Vertikalprofil der Boden- und Substratverhältnisse südlich Endorf/Harz

tendorf noch durchschnittliche Deckenmächtigkeiten von 0,9...1,1 m festgestellt werden. In Leebereichen der Sedimentation (Ost- und Südosthänge) betragen die Mächtigkeiten z. T. sogar mehr als 2 m (Abbildung 2). Infolge der hier stärker und länger andauernden syn- und postsedimentären periglazialen Überprägungen sind die äolischen Sedimente in ihren mittleren und basalen Positionen zunehmend als Lößderivate vertreten. Bei noch geringeren Deckenmächtigkeiten kam es durch verstärkte Solifluktions-, Kryoturbations-, Abspülungs- und Frostverwitterungsprozesse zu beträchtlichen Veränderungen des gesamten Substrats. Diese zeigen sich besonders in einer allgemeinen Skelettreicherung und in kryoklastischen Tonbildungsprozessen (REUTER 1970). Der Löß geht somit in die lithogenetische Einheit Gebirgslöß über (ALTERMANN, HAASE, Lieberoth

und RUSKE 1978). Er weist gegenüber dem „reinen Löß“, der auf den relativ ebenen Bereichen des Harzes noch flächenhaft sehr verbreitet angetroffen wurde, nicht nur einen erhöhten Skelett- (bis 25 Vol.-%) und Sandgehalt, sondern auch geringere Grobschluff-, sowie erhöhte Mittelschluff- (und z. T. auch Feinschluff-) gehalte auf.

Bei den noch mächtigeren äolischen Decken konnte festgestellt werden, daß die körnungsanalytischen Unterschiede innerhalb der zumindest im Harzvorlandbereich in drei stratigraphisch unterschiedlichen Positionen vorkommenden äolischen Sedimente gebirgswärts immer deutlicher werden. So nehmen im oberen Profilteil der Sand- und Mittelschluffanteil und im mittleren Profilteil der Tonanteil zu. Diese starke Tonanreicherung scheint sowohl durch pedogenetische als auch durch sedimentäre, kryoklastische (REUTER 1970)

oder noch unbekannte Prozesse (BARGON, u. a. 1971) entstanden zu sein. BARGON, u. a. (1971) schlugen deshalb für diesen Horizont, der sich meistens in einer Löß-Fließerde entwickelt hat und bei dem eine Zunahme des Tones auf relativ kurzer korizontaler Entfernung von den Vorlandbereichen um 15 % bis z. T. 20 % zu beobachten ist, die Bezeichnung Btx vor.

Die erwähnte Zunahme des Mittelschluffgehaltes insbesondere in der oberen Sedimentposition (jungdryaszeitlich nach REUTER 1970) wird von ROHDENBURG und MEYER (1968) durch syn-genetischen kryoklastischen Zerfall des Grobschluffs genetisch erklärt. Infolge der Abnahme der Sedimentationsgeschwindigkeit im Spätweichsel (BRUNNACKER 1957) wurden diese Prozesse wesentlich begünstigt. Bei den im Hoch- und frühen Spätweichsel abgelagerten unteren und mittleren Sedimentteilen war dies nicht der Fall, da hier die Sedimentationsgeschwindigkeit und -mächtigkeit noch wesentlich höher waren (LIEBEROTH 1965). Unter diesen paläoklimamorphologischen Verhältnissen kam es deshalb auch auf den relativ ebenen Bereichen des östlichen Harzrandes zu keiner bzw. nur zu einer untergeordneten Ausbildung des Mittelschutts. Die bedeutendsten Veränderungen der periglazialen Sedimente beim Übergang in den Harz vollziehen sich aber mit der Entwicklung lithofaziell mehrschichtiger Schuttdecken (Sprung in der Lithosequenz nach HAASE 1978). In Abhängigkeit von den Gesteins- und Reliefverhältnissen sind sie besonders deutlich zuerst an den südwest- bis westexponierten Hängen im südlichen Teil des UG 2 ausgebildet. Diese periglazialen (weichselzeitlichen) Schuttdecken wurden von SCHRÖDER (1972) als (para)autochthone Sedimente aufgefaßt, weil in ihnen der räumliche und gefügemäßige Zusammenhang mit dem Grundgestein mehr oder weniger verloren ging. Da diese Deckschichten bezüglich ihrer petrographischen Zusammensetzung überwiegend als Löß-Gesteinsdetritus-Mischsedimente aufgefaßt werden, wandeln sie im Hinblick auf die Standorteigenschaften den Grundgesteinseinfluß zum Teil beträchtlich ab. Unter sonst gleichen ökologischen Bedingungen hat somit das Verhältnis Fremdmaterial – Lokalmaterial einen entscheidenden Einfluß auf die Ausprägung dieser Sedimente. Bedenkt man, daß die Schuttdecken andererseits das Filtergerüst der Böden und die

substratdifferenzierten Schichtglieder dieser Sedimente spezifische Zonen der Verwitterung, der Durchfeuchtung, und der Stoffumwandlung darstellen (SCHRÖDER und FIEDLER 1978), so wird die starke Abhängigkeit zwischen Deckschichten- und Bodengenese deutlich (SCHILLING und EHWALD 1964). Dieser enge kausale Zusammenhang äußert sich in einer allgemeinen Koinzidenz zwischen Horizont- und Deckschichtenausbildung (SCHRÖDER 1972).

Der gebirgswärts beobachtete Bodentypenwandel ist im UG 2 durch das stärkere Wirksamwerden von Schwellenwerten der Klima-Bodendynamik mehr als im UG 1 klimatisch determiniert, hat aber trotzdem auch hier vor allem „substratogene Ursachen“. Durch primär klimatische Einflüsse hervorgerufene Bodengrenzen haben, wie es HAASE (1978) im Süden der Saale-Elster-Platte nachwies, nicht solche „Schärfe“ wie die hier ausgebildete Schwarzerde-Parabraunerde-Grenze. Dieser engräumige Bodenwechsel wird dabei als Ausdruck einer zeitlichen wie räumlichen Pedosequenz (JORDAN 1976) insbesondere über die das Karbonatmilieu steuernden Faktorenkomplexe deutbar. Dabei kommt der gebirgswärts erfolgenden Abnahme des (primären) Kalkgehaltes eine Schlüsselstellung zu. Diese ließ sich sogar in den mittleren Profiltteilen des pedogenetisch unbeeinflussten Löß mit einer Abnahme des  $\text{CaCO}_3$ -Gehaltes um ca. 5 % nachweisen. Da die Tiefe der Entkalkung für die Bodenentwicklung von großer Bedeutung ist, spielt für die Intensität und Geschwindigkeit der Lößentkalkung insbesondere das Herkunftsgebiet, die Deckenmächtigkeit, die klimatisch bedingte Durchsickerungsintensität, die Permeabilität, die Untergrunddrainage, die Korngrößenverteilung des Calcits (JORDAN 1976) sowie die Lage im Gelände und spezielle Bodenwasserhaushaltseinflüsse eine wesentliche Rolle. Daraus wird ersichtlich, daß die Parabraunerdegenese nicht überall zur gleichen Zeit und demzufolge auch nicht über eine einheitliche Zeitdauer erfolgen konnte. Es kam deshalb im Harz in Abhängigkeit von den jeweiligen Standortverhältnissen zu den verschiedenartigsten Ausprägungsformen und einem sehr heterogenen Bodenmosaik. Im Zusammenhang mit den lokal stark wechselnden Lößmächtigkeiten, Unterschieden im Bodenwasserhaushalt (Hangwassereinfluß!) und Erosionsbeeinflussungen bildete sich

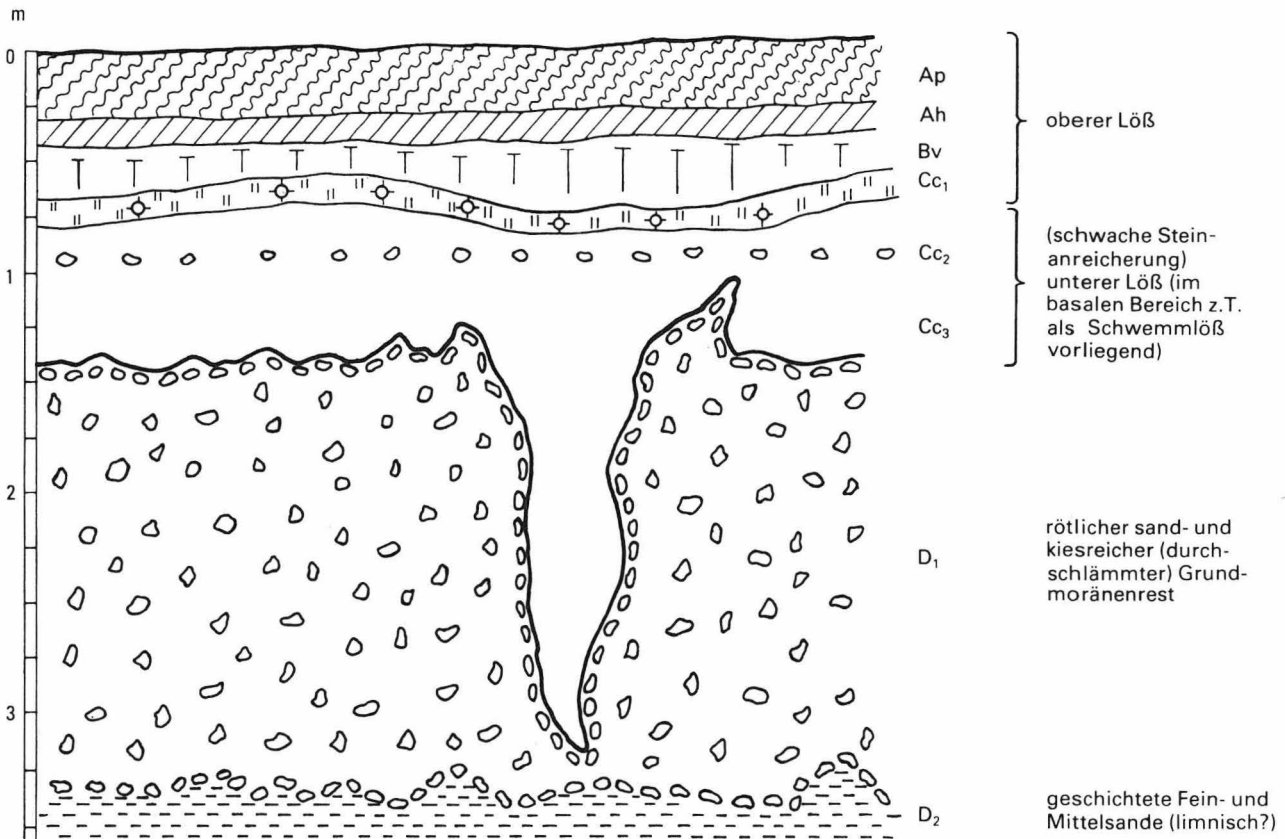


Abbildung 3  
Vertikalprofil der Boden- und Substratverhältnisse westlich Welbsleben

ein sehr unterschiedlich tiefes kalkfreies Solum aus. Daraus erwachsen die unterschiedlichsten Einflüsse auch auf die Bodentypenbildung. So konnten nicht nur die verschiedensten Intensitätsstufen von Lessives sondern auch Braunschwarz-, Gris- und sogar Schwarzerden im Harzteil des UG 2 beobachtet werden. Andererseits ist bemerkenswert, daß es durch periglaziale Strukturen (Lösskeile) in den mittleren und unteren Sedimentpositionen und den daraus resultierenden Einflüssen auf die Entkalkungstiefe auch schon im Vorland lokal zu einer beträchtlichen Vertiefung des kalkfreien Solums und zunehmender Verlehmungstendenz kommt. So treten deshalb inselartig über diesen Lösskeilen im Schwarzerdegebiet schon Braunschwarzerden mit Bv-Horizontmächtigkeiten von mehr als 0,5 m auf (Abbildung 3).

Insgesamt erscheinen deshalb die hier am östlichen Harzrand verbreiteten äolischen Sedimente nur für eine kurzfristige, für die Bildung und Anreicherung stabiler Humussubstanzen ent-

scheidende Bikarbonatmetabolik (LIEBEROTH 1965) disponiert gewesen zu sein. Durch eine verstärkte Disposition für Entbasungsprozesse, auch infolge zunehmender Niederschlagssummen, kam es im Zusammenhang mit einer gegenüber dem Vorland beträchtlichen Vertiefung des kalkfreien Solums zu intensiveren Verlehmungs- und Kolloidverlagerungsprozessen sowie einer Abnahme der Humusakkumulation nach Menge und Tiefe. Besondere Standortverhältnisse lagen zudem in der oberen Sedimentposition vor. Im Zusammenhang mit beträchtlichen Veränderungen der paläogeographischen (insbesondere Klima- und Vegetations-) Verhältnisse am Ende des Spätweichsels erfolgte bei schon primärer Kalkarmut bzw. sogar fehlender Kalkpufferung und auf Grund der Verringerung der Lösssedimentationsgeschwindigkeit auch eine verstärkte syn- und postgenetische, schnelle und vollständige Kalkauswaschung (BRUNNACKER 1957). Deshalb kam es in dieser Sedimentposition zu einer nur geringen Verweildauer im Lessivierungsoptimum (SCHEF-

FER und SCHACHTSCHABEL 1979) bzw. zu einem Überspringen der Lessivierungsphase, wie es auch von GEBHARDT (1965) aus dem südniedersächsischen Raum beschrieben wurde. Dadurch erscheinen auch die insgesamt profilmorphologisch relativ schwach ausgeprägten Parabraunerden am östlichen Harzrand und das in westlicher Richtung allmähliche Überwiegen von Sauerbraunerden in den oberen Sedimentbereichen genetisch deutbar. Die ebenfalls gebirgswärts beobachtete Zunahme der Stauvergleitungstendenz resultiert neben einer wahrscheinlich schon primär stärkeren Disposition dieser Sedimente (HAASE, u. a. 1970) auch aus einer mit der Zunahme des Raumgewichtes im mittleren Profilteil (Fließerde!) einhergehenden intensiveren Versickerungshemmung. Das Wasser als Transportmittel der Tonverlagerung wird dadurch in seiner Bewegung entscheidend gehemmt (KUSSMAUL 1969), so daß die dadurch bewirkte Abnahme der Lessivierungsprozesse ebenfalls mit zur genetischen Gesamteinschätzung der schwach entwickelten Parabraunerden am östlichen Harzrand beiträgt.

In der bodenkundlichen Forschung wurden diesem Gesamtproblem bisher nur sehr wenige Untersuchungen gewidmet, so daß man z. B. als entscheidende Ursache für die Existenz der Staugleye in den Mittelgebirgen vor allem veränderte Klimamerkmale ansah. Dieser mit dem Höhenanstieg verbundene Klimawandel bildet ohne Zweifel den allgemeinen Rahmen für die Ausprägung und Dynamik der stauvergleyten Böden, doch würde es ohne die genannten lithologisch-substratischen Merkmale nicht zu diesem Ausmaß der Vernässung kommen. Man sollte sich aber bei diesen Böden andererseits auch nicht vom profilmorphologischen Ausmaß des hydromorphen Einflusses täuschen lassen, da Löß diesbezüglich als „Überzeichner“ (ZAKOSEK 1960) bekannt ist und er (bzw. der Gebirgslöß) als deckenprägendes Element im Harz eine große Rolle spielt (SCHRÖDER 1972). Diese wurde in früheren Untersuchungen oftmals unterschätzt. Aber gerade die im Vergleich zum Erzgebirge und zum Thüringer Wald relativ schwache orographische Gliederung (Hochflächen) des Unterharzes trug unter den ebenfalls etwas andersartigen paläoklimatischen Bedingungen des Pleistozäns mit dazu bei, daß sich hier der periglaziale Sedimentationsraum weit in und auf das Gebirge erstreckte.

## Literatur

- ALTERMANN, M.:  
Quartärgeologische und bodenkundliche Untersuchungen an weichselzeitlichen äolischen Deckschichten im Gebiet Sachsen Anhalt. — Dresden: Dissertation, 1968.
- ALTERMANN, M., G. HAASE, I. LIEBEROTH und R. RUSKE:  
Lithologie, Genese und Verbreitung der Löß- und Schuttsedimente im Vorland der skandinavischen Vereisung. — In: Schriftenreihe für geol. Wiss. — Berlin. — 9 (1978), S. 231...255.
- BARGON, E., u. a.:  
Zur Genese und Nomenklatur braunerde- und parabraunerdeähnlicher Böden in Hessen. — In: Notizbl. hess. L. Amt Bodenforsch. — 99 (1971), S. 361...372.
- BRUNNACKER, K.:  
Bemerkungen zur Feinstgliederung und zum Kalkgehalt des Lösses. — In: Eiszeitalter und Gegenwart. — 8 (1957), S. 107...115.
- EISSMANN, L.:  
Zur Gliederung des Mindelglazials Sachsens und angrenzender Gebiete westlich der Elbe. — In: Geologie. — 10 (1961), 4/5, S. 461...468.
- FRÜHAUF, M.:  
Landschaftsökologische Studien an Böden und Substrat im östlichen Harzvorland und im Unterharz. — Halle: Dissertation A, 1981.
- GEBHARDT, H.:  
Antagonismus und Tonverlagerung und Fe-Al-Metabolik in der Sequenz Parabraunerde-Pseudogley aus Löß. — In: Mitt. Bodenkundl. Ges. — (1965), S. 91...99.
- HAASE, G.:  
Leitlinien der bodengeographischen Gliederung Sachsens. — In: Beiträge zur Geographie — Arbeiten zur Bodengeographie. — Berlin. — (1978), 29/11, S. 7...80.
- HAASE, G., u. a.:  
Sedimente und Paläoböden im Lößgebiet. — In: Ergänzungsheft Nr. 274 zu Petermanns Geographischen Mitteilungen. — Gotha; Leipzig. — (1970), S. 99...212.
- HAASE, G., u. a.:  
Geoökologische Grundlagen für die Planung komplexer Landeskulturmaßnahmen. — Vorläufiger Ergebnisbericht Geogr. Inst. d. AdW. — Leipzig: 1973.
- JORDAN, E.:  
Landschaftshaushaltsuntersuchungen an der nördlichen Lößgrenze bei Hannover. — In: Jb. Geogr. Ges. — Hannover. — (1976), Sonderheft 9.



- KUGLER, H., und E. MÜCKE:  
Geomorphologische Skizze des Halleschen Raumes. — Tag.- u. Kongr. Ber. MLU. Geomorphologie und angewandte Landschaftsforschung. — Halle: 1979.
- KUSSMAUL, H.:  
Vergleich von Lössböden unter Laubwald und Acker, — München: Dissertation, 1969.
- LAATSCH, W.:  
Bodentypen um Halle (Saale) und ihre postdiluviale Entwicklung. — In: Jb. Hall. Verb., N.F. — Halle. — 13 (1934), S. 57...112.
- LIEBEROTH, I.:  
Bodenbildung aus Löß während des Pleistozäns und Holozäns in Sachsen. — Leipzig: Habilitationsschrift, 1965.
- MÜCKE, E.:  
Formen und Genese der Hochflächen des östlichen Harzes. — Halle: Habilitationsschrift, 1966.
- RAU, D.:  
Untersuchungen zur Morphologie und Genese der Lössböden im Thüringer Becken. — In: Abh. Zentr. Geol. Inst. — Berlin. — 4 (1965).
- REUTER, B.:  
Sediment und Boden im Lösshügelland unter besonderer Berücksichtigung der Schwarzerdegebiete. — Leipzig: Dissertation, 1970.
- RICHTER, H.:  
Beitrag zum Modell des Geokomplexes. — In: Ergänzungsheft Nr. 271 zu Petermanns Geographischen Mitteilungen. — Gotha; Leipzig. — (1968), S. 39...48.
- RICHTER, H., und H. KUGLER:  
Landeskultur und landeskultureller Zustand des Territoriums. — In: Soz. Ges. u. Terr. i. d. DDR, Geogr. Beitr. zur terr. Strukturforschung. Wiss. Abh. d. Geogr. Ges. d. DDR. — Gotha; Leipzig. — 9 (1972).
- ROHDENBURG, H., und B. MEYER:  
Zur Datierung und Bodengeschichte mitteleuropäischer Oberflächenböden (Schwarzerde, Parabraunerde, Kalksteinbraunlehm): Spätglazial oder Holozän? — In: Göttinger bodenkundl. Ber. — 6 (1968), S. 127...212.
- RUSKE, R.:  
Zur Gliederung der Holstein- und Saalezeit im östlichen Harzvorland. — In: Eiszeitalter und Gegenwart. — 16 (1965), S. 88...90.
- SCHEFFER, F., H. FÖLSTER und B. MEYER:  
Zur Entstehung von Schwarzerden und schwarzerdeartigen Böden. — In: Chemie der Erde. — 20 (1960), 4, S. 302...330.
- SCHEFFER, F., und P. SCHACHTSCHABEL:  
Lehrbuch der Bodenkunde. — Stuttgart: 1979.
- SCHILLING, W., und E. EHWALD:  
Interferenzen zwischen quartärgeologischen und pedologischen Prozessen in den Mittelgebirgen der DDR. 8<sup>th</sup> International Congress of soil science, Berichte. — Bukarest. — 5 (1964), S. 907...912.
- SCHRÖDER, H.:  
Geologisch-bodenkundliche Grundlagen der Standortsbearbeitung im Harz. — Dresden: Diplomarbeit, 1972.
- SCHRÖDER, H., und H.-J. FIEDLER:  
Beziehungen zwischen periglazialen Deckschichten und Bodenhorizonten im östlichen Harz. — In: Arch. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenkunde — Berlin. — 22 (1978), 8, S. 11...19.
- SCHWAB, M.:  
Beiträge zur Tektonik der Rhenoharzener Zone im Gebiet der DDR mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Unterharz. — Halle: Habilitationsschrift, 1970.
- ZAKOSEK, H.:  
Durchlässigkeitsuntersuchungen an Böden unter besonderer Berücksichtigung der Pseudogleye. — In: Abh. d. Hess. LA f. Bodenforsch. — Wiesbaden. — 32 (1960).