

## Zusammenfassung

Innerhalb der Landschaftsdynamik sind Relief, reliefbildende Prozesse, Bodenentwicklung, typologische Ausprägung und regionale Differenzierung der Böden eng verbunden. Die reliefbedingte Determinierung der heutigen Böden ist ein seit dem Jungpleistozän während der Prozeß. Die mittelmaßstäbige geomorphologische Kartierung geht von dem Zusammenhang zwischen den regionalen Bodeneinheiten (Pedotopgefüge, Pedochoren) einerseits und gleichrangigen regionalen Reliefeinheiten (polymorphe Formen mit ihren subordinierten Formengesellschaften) aus. Sie berücksichtigt diejenigen wesentlichen skulpturellen, dynamischen und genetischen geomorphologischen Merkmale, die Relevanz zur aktuellen Ausprägung und regionalen Differenzierung des Bodens besitzen.

## Summary

*Relief and soil.  
Objectives and importance  
of medium-scale geomorphological  
exploration and mapping.*

Relief, relief-forming processes, soil development, typological distinction, and regional differentiation of soils are closely related in landscape dynamics. The relief-conditioned distinction of today's soils has gone on as a process lasting from the Later Pleistocene up to the present time. Mediumscale geomorphological mapping proceeds from the relationship between regional soil units (pedotopographic structure, pedochorographic features) and regional relief units of equal status (polymorphic forms with their subordinate pattern assemblies). It takes into consideration the essential sculptural, dynamic and genetic geomorphological features that are relevant to actual distinction and regional differentiation of soil.

## Резюме

*Рельеф и почвы.  
Задачи и значение среднемасштабных  
геоморфологических изысканий  
и картографирования*

В динамике ландшафтарельеф, рельефообразующие процессы, образование почв, типологическое выражение и дифференциация почв тесно связаны между собой. Определение современных почв,

# Relief und Boden. Aufgaben und Bedeutung mittelmaßstäbiger geomorphologischer Erkundung und Kartierung

*Mit 5 Abbildungen im Text*

## *Autor:*

Dozent Dr. sc. HANS KUGLER  
Sektion Geographie  
der Martin-Luther-Universität Halle–Wittenberg  
Fachbereich Physische Geographie  
402 Halle (Saale)  
Domstraße 5

---

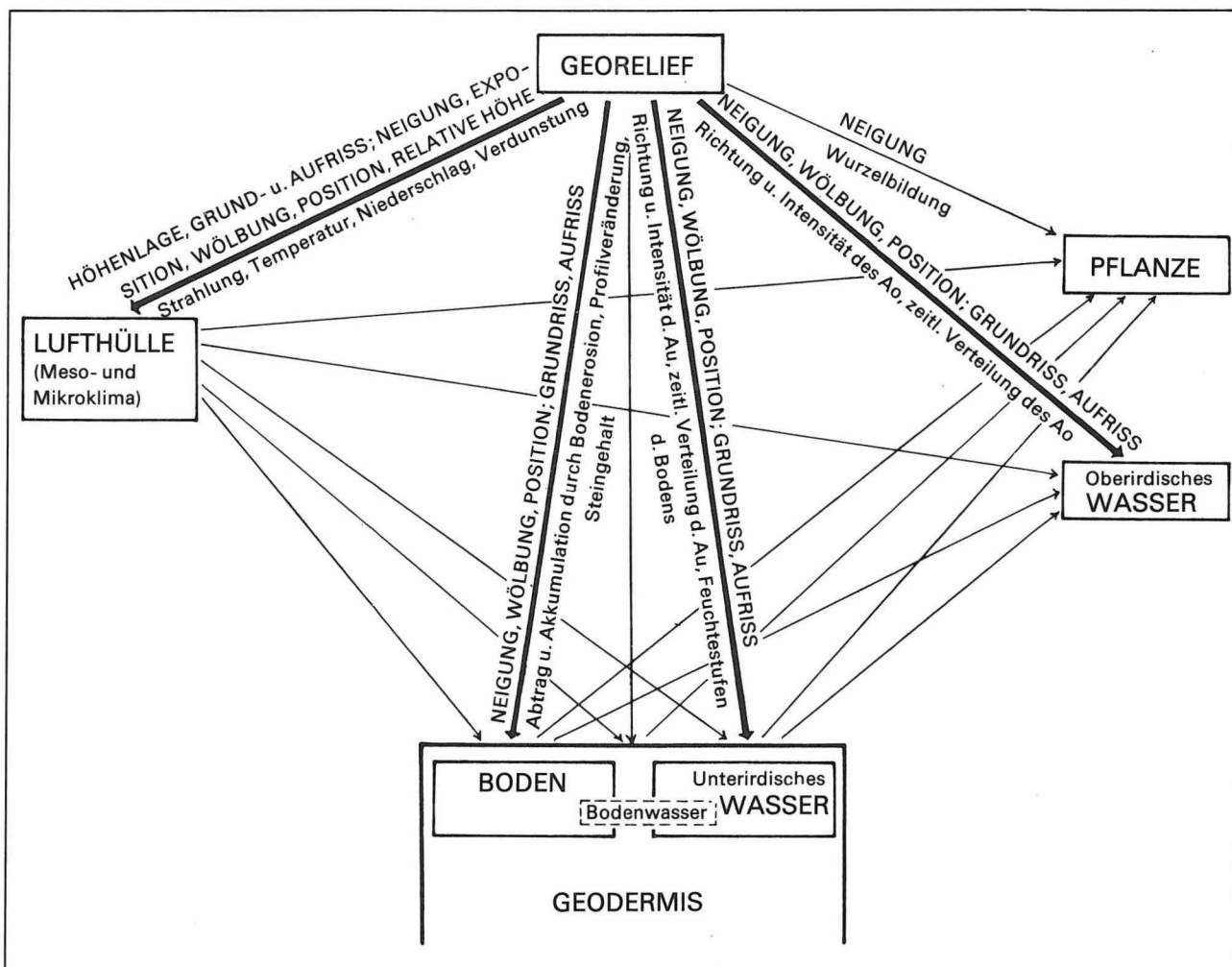
Hall. Jb. f. Geowiss. Bd 1  
Seite 45...50  
VEB H. Haack Gotha/Leipzig 1977

обусловленное рельефом, происходит в виде процесса, длившегося с молодого плейстоцена до настоящего времени. Среднемасштабное геоморфологическое картографирование исходит, с одной стороны, из взаимосвязи региональных почвенных единиц (структуры педотопа, педохор) с равноранговыми региональными единицами рельефа (полиморфные формы с подчиненными сообществами форм). Оно учитывает существенные геоморфологические признаки построения, динамики, генезиса, имеющие значение для актуального выражения и региональной дифференциации почв.

Die Bedeutung und die Aufgabe geomorphologischer Erkundung und Kartierung erwachsen aus dem determinierenden, direkten und indirekten Einfluß des Reliefs im Verlauf der Landschaftsgenese und in der Gegenwart auf Entwicklung, Zustand und Leistungspotential der Böden und damit auch auf das gegenwärtige natürliche Landschaftsgefüge mit seiner vertikal und lateral gerichteten Dynamik (vgl. Abbildung 1 und BARSCH 1973; HAASE 1961, 1973; MANNSFELD 1972, 1973; SCHMIDT; SCHMIDT 1972). Die Funktionsgleichung der Bodenentwicklung nach JENNY (vgl. HAASE 1973) enthält deshalb den Faktor Relief, und der Reliefanalyse kommt im Rahmen der Erkundung der Bodenverhältnisse vorrangige Bedeutung zu (vgl. FIEDLER 1973). Die Beziehungen zwischen Relief und Boden sind außerordentlich vielseitig und auch wechselseitig. Bei ihrer Analyse ist die landschaftsgenetische Entwicklung mit einzubeziehen.

Sehr wesentlich sind die in der Mehrzahl zugleich reliefbildenden äolischen und schwer-

Abbildung 1  
Beispiele zur geöökologischen Regelfunktion des Reliefs



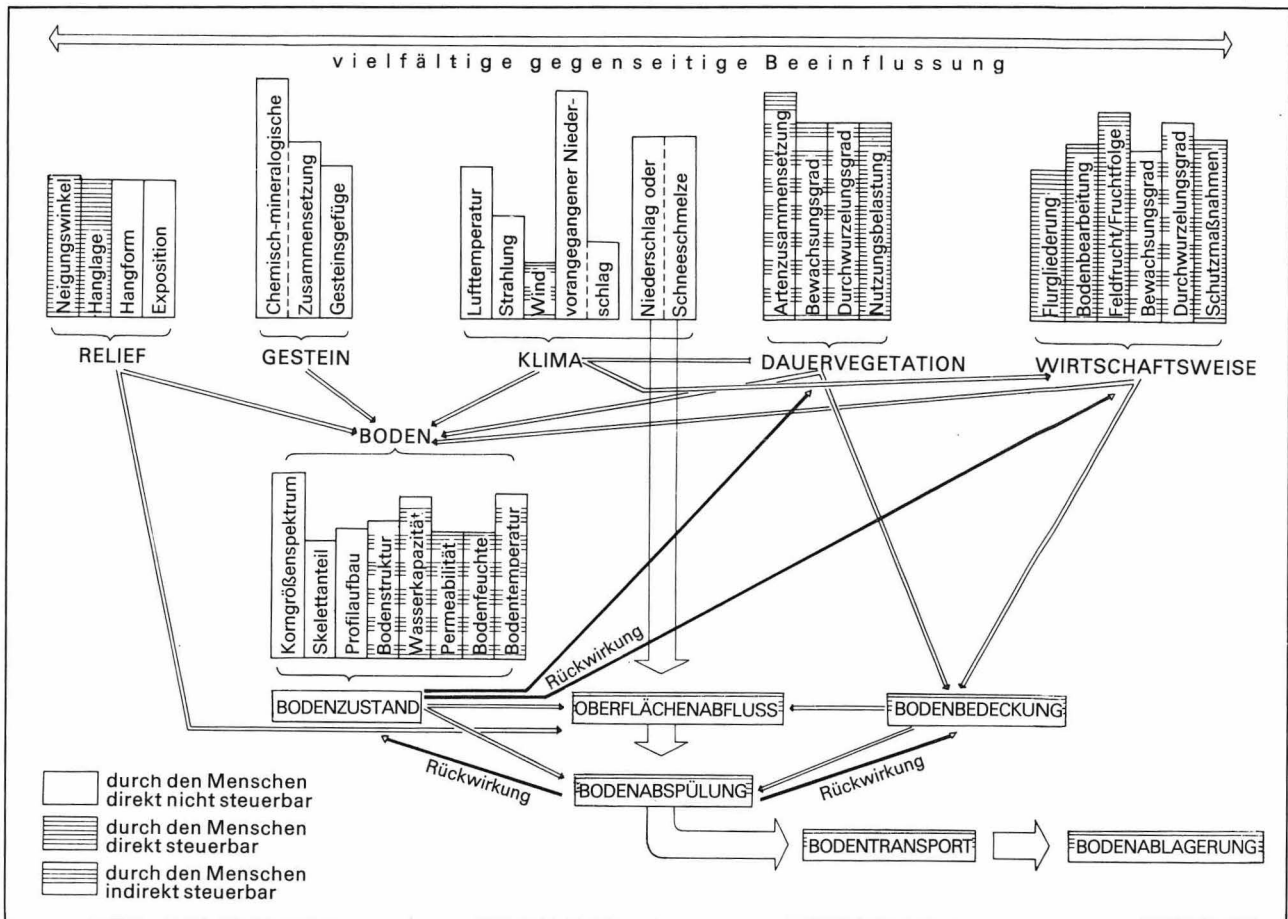


Abbildung 2  
Wirkungsschema der Bodenabspülung (nach Richter 1974)

kraftbestimmten Prozesse der Umlagerung oberflächennahen Substrates der Geodermis<sup>1</sup> und ihre Steuerung durch das Relief. Neben den Rutschungs-, Suffosions- und Kryosolifluktionvorgängen sind hier vor allem die Abspülvorgänge, speziell die Bodenerosion, zu nennen. Diese Prozesse werden nach Art (z.B. Bodenerosion als Flächenspülung, Rillen- und Rinnenspülung, Grabenerosion), Richtung, Tendenz (Abtragung, Aufschüttung) und Intensität durch das Relief beeinflusst (vgl. RICHTER 1970; WERNER 1962; vgl. Abbildung 2).

Das Gefüge (Textur) und die Korngrößenzusammensetzung (speziell Steinigkeit und Feinerdegehalt) und damit wichtige bodendynamische Eigenschaften der Böden, die Mächtigkeit der humosen A-Horizonte und der Bodenprofile insgesamt werden maßgeblich von Suffosion und Bodenerosion geprägt bis zu den Grenzfällen der Verhinderung einer Bodenbildung durch ständige Freilegung des Ausgangsgesteins oder der ständigen Akkumulation ohne Bodenbildung oder der Bil-

dung allochthoner Böden durch Aufschüttung abgetragenen Bodensubstrats. Das Vorkommen von Stau- und Drainagehorizonten in bodentragenden Substraten ist gleichfalls häufig mit Verlagerungs- und Sedimentationsprozessen verbunden.

Steuerung der Verwitterung über Beeinflussung von Klima und Wasser durch das Relief sowie Steuerung kryogener Prozesse über reliefbedingte Differenzierung des Geländeklimas, des frei beweglichen und elektrostatisch gebundenen Untergrundwassers und der Schneeverteilung bewirken weitere deutliche Differenzierung in der Ausprägung und räumlichen Verteilung wie der Erhaltung bodenbildender Substrate und ihrer bodendynamischen Eigenschaften durch das Relief und die reliefbildenden Prozesse. Hangneigung und Hangwölbung, Exposition und Position, die Gesamtgestalt der Reliefformen (Aufriß, Grundriß) sind

<sup>1</sup> Als „Geodermis“ wird hier der in die Landschaftsdynamik einbezogene, äußerste Bereich der Erdrinde bezeichnet (vgl. hierzu KUGLER 1974).

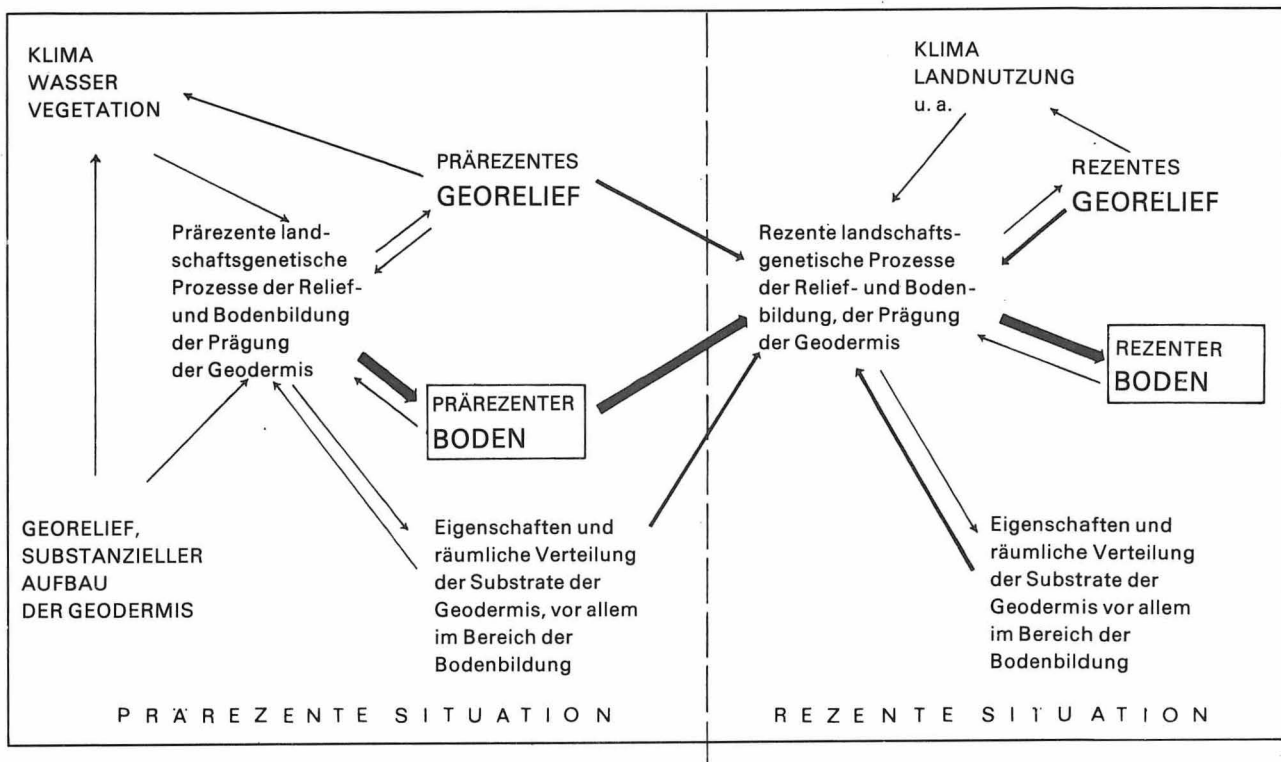


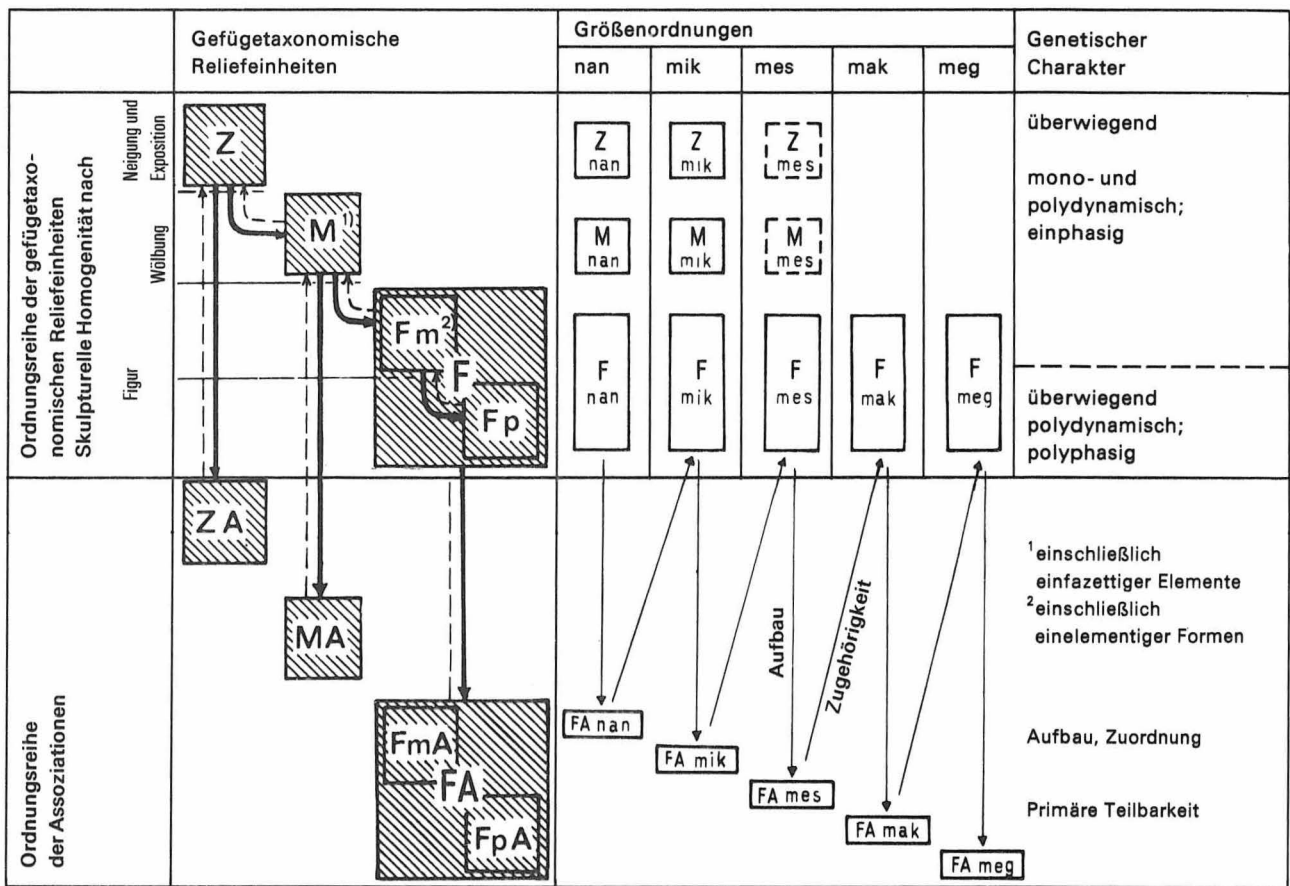
Abbildung 3  
Schema der Beziehungen zwischen Bodenbildung und Georelief

aus dieser Sicht entscheidende skulpturale Reliefmerkmale.

Ein wichtiger Einflußbereich des Reliefs auf die Bodenbildung besteht in der Steuerung der geländeklimatischen Situation (Strahlung, Verdunstung u. a.) sowie des oberirdischen Abfluß, Schneedecke) und des unterirdischen (Versickerung, Grundwasser, Bodenfeuchte und jahreszeitlicher Bodenfeuchtegang) Wassers und über die klima- und bodenabhängige Vegetation. Auch hier spielen Neigung und Exposition, Wölbung und Position der Reliefeinheiten, Grund- und Aufrißtyp der Reliefformen die entscheidende Rolle. Der Differenzierung zwischen auftretenden „feuchteren“ Konkavhangbereichen und „trockeneren“ Konvexhangbereichen, zwischen Ebenen, Flachhängen und steileren Hängen, zwischen „wassersammelnden“ Tal- und Beckenformen und „wasserliefernden“ Berg- und Hangformen, zwischen „trockeneren“ Gipfel- und Oberhanglagen und „feuchteren“ Unterhanglagen und der Unterscheidung expositionsbedingt unterschiedlich temperierter und unterschiedlich feuchter Hangbereiche kommt bei der Kartierung große Bedeutung zu. Über die Bodenwasserdynamik wird die Versorgung der Böden mit wasserlöslichen Nährstoffen entscheidend gesteuert.

Die reliefbedingte Determinierung der heutigen Böden vollzieht sich als Prozeß seit dem Jungpleistozän (s. Abbildung 3), so daß die Kenntnis der jungpleistozänen Reliefdynamik und der paläogeomorphologischen Situation der Weichselzeit wichtig ist. Deutliche Beispiele für die Abhängigkeit der heutigen regionalen Bodenformenmosaike von der relief- und gesteinsabhängigen Bildung weichselzeitlich-periglazialer Decksedimente geben SCHMIDT; SCHMIDT (1972, vgl. dort Fig. 1 und Tab. 6 u. 7) und MANNSFELD (1973). Im Bereich weichselzeitlich glazigen und glazifluvial geprägter Relieftypen ergeben sich deutliche Abhängigkeiten der Bodenausprägung von der glazigen-glazifluvialen Reliefgenese und der jungperiglaziären Überprägung des Reliefs (BARSCH 1973), die zu einem engräumigen Wechsel stark unterschiedlicher Bodenformen (hydromorphe Böden in Toteisbecken, Zungenbecken- u. a.; anhydromorphe Fahl-, Braun- und Rosterden auf wechselnden Substraten der Endmoränen und Sander). Die Reliefentwicklung der Auen und ihre heutige Feindifferenzierung des Reliefs (Auenterrassen, Altwasserrinnen) bedingt ein spezifisches Mosaik verschiedener Auenböden und Moorböden (vgl. HUBRICH 1964).

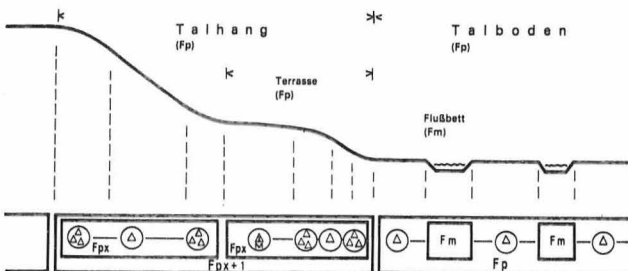
Die Bedeutung der Reliefskulptur und der reliefbildenden Prozesse für die Bodenbildung und die



- Z = Relieffazette
- M = Reliefelement
- F = Reliefform  
(m = monomorph, p = polymorph)
- A = Assoziation
- nan = Nanogrößenordnung  
(Breite  $b \approx 10^0m$ )
- mik = Mikrogrößenordnung  
( $10^0m < b \approx 10^2m$ )
- mes = Mesogrößenordnung  
( $10^2m < b \approx 10^4m$ )
- mak = Makrogrößenordnung  
( $10^4m < b \approx 10^6m$ )
- meg = Megagrößenordnung  
( $b > 10^6m$ )

Abbildung 4  
Gefüge und Gefügeeinheiten des Georeliefs

Abbildung 5  
Hangvertikal angeordnete Kette (Catena) von Reliefeinheiten



regionale Differenzierung der Böden begründet die Verwendung des Reliefs und der Ergebnisse der geomorphologischen Erkundung in mehrfacher Weise. Neben dem dargestellten grundlegenden Aspekt der Beeinflussung der Bodenbildung und der Einbeziehung des Reliefs in die Bewertung des Bodens nach Wasserhaushalt und Nährstoffgehalt als Standortfaktor (MANNFELD 1972) ist der Aspekt der Zeigerfunktion des Reliefs wichtig. Bei Bodenkartierungen, speziell bei Extrapolation von Bodenaufnahmen auf größere Flächen, und bei der Auswertung von Luft- und Satellitenbildern dienen die Kenntnis des genetischen Zusammenhanges zwischen Relief und Boden und die weitgehende Arealkongruenz (HERZ 1973) zwischen Reliefgestalt und Bodenverteilung, und der Verteilung und Ausprägung bodenbildender Sedimente als wesentliches Arbeitsmittel. Die weitgehende Widerspiegelung der Verteilung jungquartärer bodenbildender Sedimente und durch Abtragung freigelegter älterer Gesteine im heutigen Relief kommt diesem Anliegen entgegen. Schließlich dient die Reliefgestaltung als wesentliches Mittel für die systematische Ordnung der Bodenformen unter typologischen und räumlichen Aspekten.



Die mittelmaßstäbige geomorphologische Kartierung geht von dem Zusammenhang zwischen Pedotopgefügen und Pedochoren (vgl. HAASE 1973) einerseits und den aus Gefügen einfacher Reliefeinheiten (Relieffazetten, Reliefelementen, monomorphe Reliefformen) bestehenden polymorphen Reliefformen der oberen Meso-Größenordnung mit ihren subordinierten Gesellschaften der Mikroformen und Mesoformen unterer Ordnung aus (vgl. hierzu Abbildung 4). Sie geht aus von den bestehenden Arealkongruenzen zwischen reliefbedingten hangvertikalen Pedotopcatenen und ihren räumlichen Mosaiken und den ebenfalls hangvertikal orientierten Ketten (Catenen) von Reliefeinheiten (vgl. Abbildung 5) und der räumlichen Vernetzung derselben innerhalb der chorischen Naturraumeinheiten. Die Aufgabe der mittelmaßstäbigen geomorphologischen Kartierung ist demzufolge die Erfassung der Mesoformen oberer Ordnung (ab ca.  $10^3$  m Breite) und ihrer subordinierten Formengesellschaften nach den skulpturellen Eigenschaften, der Genese und der aktuellen Reliefdynamik, möglichst auch unter Erfassung der oberflächennahen Substratverhältnisse. Außer der mehr ordnenden Ansprache der Mesoformen oberer Ordnung ist vor allem die inhaltliche Charakteristik der subordinierten Formengesellschaften nach Leitformenkombinationstyp, Hangneigungsverhältnissen, Reliefenergie und Formendichte (vor allem Taldichte) wichtig. Die Kennzeichnung der Expositions- und Wölbungsverhältnisse und der Genese der Formengesellschaften ergänzen die Charakteristik. Wichtig ist, daß entsprechend der neigungs-, expositions- und wölbungsmäßigen Heterogenität der Formengesellschaften diese Kennzeichnung auf der Basis statistischer Kennwerte wie des Modal- oder des Medianwertes und mittels der Typisierung von Häufigkeitsverteilungen vorgenommen werden muß. Die individuelle Kennzeichnung ausgewählter subordinierter Mikro- und kleinerer Mesoformen nach ihrem komplexen Gestaltstyp und ihrer Genese und die Darstellung des Gefälles von Tiefenlinien (Talweggefälle von Tälern und Hangmulden) sowie der Höhenlage bieten wertvolle zusätzliche Informationen.

## Literatur

- BARSCH, H.  
Zur Kennzeichnung von Physiosystemen an geökologischen Catenen des westbrandenburgischen Jungmoränengebietes. *Wiss. Zschr. d. Pädag. Hochschule Potsdam*, 17, 1973, 3, S. 535...546.
- FIEDLER, H. J.  
Methoden der Bodenanalyse. Dresden 1973.
- HERZ, K.  
Strukturprinzipien der Landschaftssphäre. *Geogr. Berichte*, 19, 1974, 2, S. 100...108.
- HAASE, G.  
Hanggestaltung und ökologische Differenzierung nach dem Catena-Prinzip. *Peterm. Geogr. Mitt.*, 105, 1961, 1, S. 1...8.  
—: Zur Ausgliederung von Raumeinheiten der chronischen und der regionischen Dimension. *Peterm. Geogr. Mitt.*, 117, 2, S. 81...90.
- HUBRICH, H.  
Die Physiotope der Muldenaue zwischen Püchau und Gruna. *Wiss. Veröff. d. Deutsch. Inst. f. Länderkunde*, N. F., 21/22, 1964, S. 177...217.
- KUGLER, H.  
Das Georelief und seine kartographische Modellierung. Halle: Diss. B 1974.
- MANNSFELD, K.  
Die Bilanzmethode in der Mikrochorenanalyse. *Peterm. Geogr. Mitt.*, 116, 1972, 1, S. 45...53.  
—: Zu einigen geographischen Aspekten bei der Erforschung des Bodenwasserhaushaltes durch mehrjährige Messungen. *Wiss. Zschr. d. Techn. Univ. Dresden*, 22, 1973, 1, S. 147...152.
- RICHTER, G.  
Zur Erfassung und Messung des Prozeßgefüges der Bodenabspülung im Kulturland Mitteleuropas. *Abh. d. Akad. d. Wiss. in Göttingen, math.-phys. Kl.*, III. Folge, Nr. 29, 1974, S. 372...385.
- SCHMIDT, I.; R. SCHMIDT  
Periglaziäre Decken und periglaziale Raumtypen in der östlichen Oberlausitz. *Peterm. Geogr. Mitt.*, 116, 1972, 4, S. 255...266.
- WERNER, D.  
Der Bodenabtrag als profilprägender und reliefgestaltender Faktor auf Ackerböden in Thürigen. *Geogr. Berichte*, 7, 1962, 4, S. 378...395.