©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Hercynia N. F., Leipzig **11** (1974) 4, S. 436–450

Verbreitung der Lockerdeckentypen und Physiotopgefüge im unteren Osterzgebirge

Von
Wolfgang Kaulfuß

Mit 2 Karten und 2 Tabellen

(Eingegangen am 8. April 1974)

Die Untersuchung der Lockermaterialdecken über dem Fels in den Mittelgebirgen und Mittelgebirgsvorländern ist in den letzten beiden Jahrzehnten stärker in der quartärgeologischen und geographischen Forschung beachtet worden. Die Forderungen der Land- und Forstwirtschaft nach sicherer Kenntnis der Eigenschaften und des Leistungspotentials der Lockerdecken haben dazu wesentlich beigetragen. Durch eine große Zahl von Einzelarbeiten aus verschiedenen Mittelgebirgen Mitteleuropas, verwiesen sei hier u. a. auf die Darstellungen von Brüning, Büdel, Hunger, Mensching, Neef, Poser, Richter, Schilling, Semmel, Siegel und Wiefel – ausführlicher Literaturnachweis bei Richter (1968) –, kann heute eine gut gesicherte Vorstellung über Aufbau und Genese der periglazialen Schuttdecken vorgelegt werden. Den bisherigen Stand der Erkundungen fassen die Arbeiten von Richter (1968), Wiefel (1969) und Altermann/Ruske (1970) zusammen.

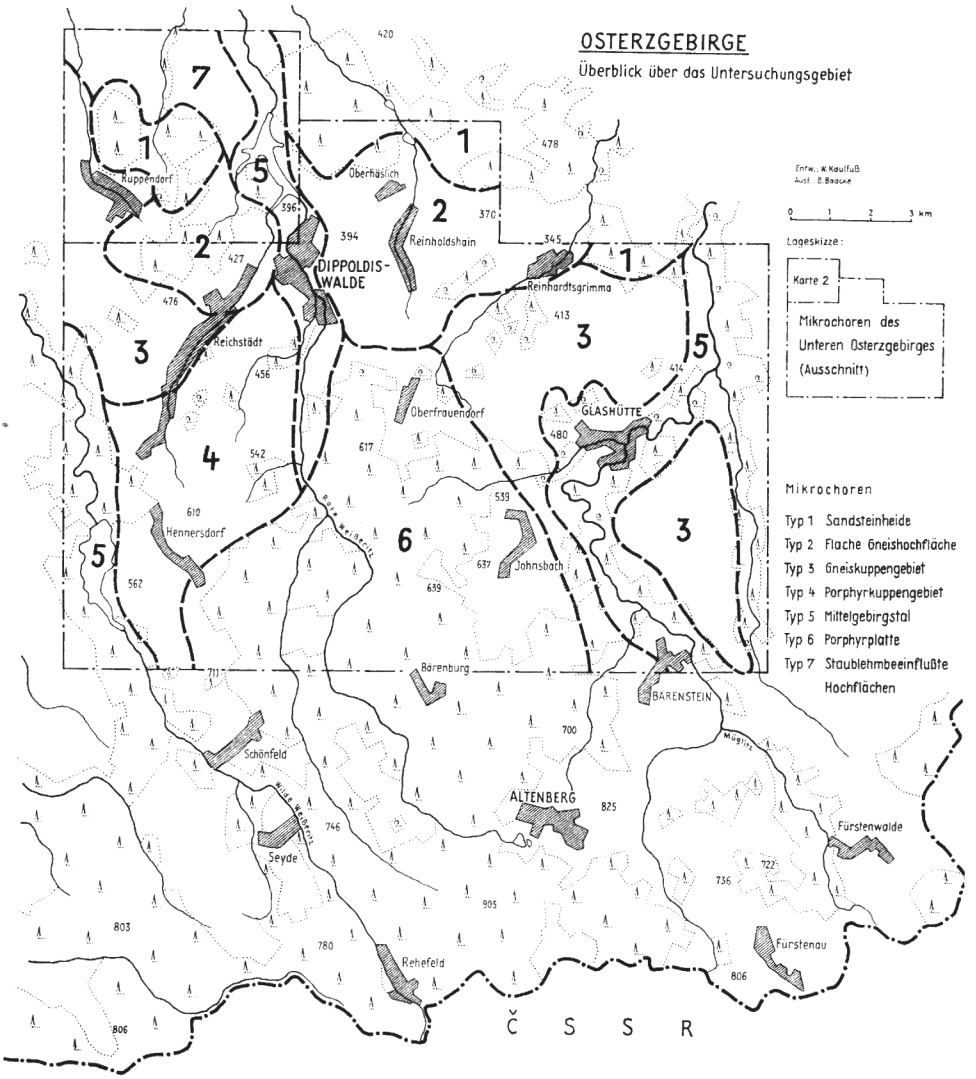
Im folgenden sollen Untersuchungsergebnisse zum Aufbau der Lockerdecken im unteren Osterzgebirge vorgestellt werden. Da dieses Gebiet in die bisherigen Arbeiten kaum einbezogen wurde, können weitere Belege für die Gültigkeitsbedingungen des bisher bekannten Modells des Lockerdeckenaufbaus erbracht werden. Durch Einbeziehung von Beobachtungen zur Bodenprofilausprägung und zum Feuchteverhalten in den Lockerdecken war es möglich, die Untersuchungsergebnisse für landschaftsanalytische Aufgabenstellungen zu nutzen. Die Erkundung der landschaftlichen Grundeinheiten (Physiotope) kann gleichzeitig komplexeres Grundlagenmaterial für die Einschätzung des Ertragspotentials der land- bzw. forstwirtschaftlich genutzten Flächen zur Verfügung stellen.

Untersuchungsgebiet und Untersuchungsmethoden

Die Untersuchungen wurden im unteren Osterzgebirge zwischen Müglitz im Osten und Wilder Weißeritz im Westen bzw. zwischen Glashütte/Klingenberg im Norden und Frauenstein/Johnsbach im Süden vorgenommen, vgl. Karte 1. Im Gesteinsaufbau dieses Gebietes dominieren die Grauen Freiberger Gneise, die im Norden zum Teil von wenige Meter mächtigen kreidezeitlichen Sedimenten (Sandsteine, Konglomerate, Tone) überlagert und im Süden von einzelnen, oft nur wenige Dezimeter breiten Quarz- bzw. Granitporphyrgängen durchzogen werden. Im Formenbild überwiegen die reliefenergiearmen Hochflächen, die sich von etwa 600 m NN im Süden auf 350 m NN im Norden abdachen. Das Gebiet gehört somit zum südlichen permanent periglazialen Bereich der Weichselzeit, zum Gürtel der periglazialen Schutt-Deckserie (Richter 1968). Im Norden verzahnen sich die Schuttdecken zum Teil noch mit äolischen Decken, selten treten Staublehmauflagen von mehreren Dezimetern Mächtigkeit auf. Diese Areale sind ausnahmslos expositionsgebunden in flachen Hangsituationen bei Nord- bzw. Nordostexpositionen zu finden.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Karte 1



In den Jahren 1964 bis 1968 wurden in diesem Gebiet sämtliche Aufschlüsse und temporären Schürfe und Gräben systematisch aufgenommen. Weiterhin konnten, dank freundlicher Genehmigung der SDAG Wismut, die Schurf- und Bohrprotokolle zur Ausbildung der Lockermaterialdecke ausgewertet werden. Ziel dieser Arbeiten war es, Mächtigkeit und Kornaufbau der Lockerdecke in Abhängigkeit von Relief und Gestein zu erfassen.

Neben der Feldaufnahme der Profile wurden vom Verfasser Totalanalysen zur Trennung von Skelett und Feinerde und kombinierte Sieb- und Pipettanalyse zur Bestimmung der Kornverteilung innerhalb der Feinerde vorgenommen. Damit war es möglich, die ausgeschiedenen Lockerdeckentypen auch quantitativ zu kennzeichnen.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tabelle 1. Kornaufbau der Typen der Lockermaterialdecken

	1. Gesteinszersatz		**2. Periglazialer Frostschutt**				**3. Fluviatile Sedimente** (ohne Flußschotter)
	a) blockig/steinig	b) kiesig	a) grob	b) wechs. Körn.	c) fein	d) staublehm-beeinflußt	
Skelett	75	80	70	60	40	20	10
Feinerde (Gewichtsprozent)	25	20	30	40	60	80	90
Körnungsmaximum der Feinerde	GS. MS	GS. MS	GS.	GS. Z	GS. Z	StS. Z	—

GS = Grobsand 2,0–0,5 mm, MS = Mittelsand 0,5–0,2 mm, StS = Staubsand 0,05–0,02 mm, Z = Schluff 0,02–0,002 mm

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Die Typen des Lockermaterials

Der im wesentlichen homogene Gesteinsaufbau im Untersuchungsgebiet begünstigte die Unterscheidung von Lockerdeckentypen sehr. Nach der Kornverteilung (vgl. Tab. 1), der Kornform und den Lagerungsverhältnissen konnte zwischen Gesteinsersatz, periglazialem Frostschutt und fluviatilen Sedimenten getrennt werden.

Gesteinszersatz

Der Gesteinszersatz liegt unmittelbar dem Fels auf. Größtenteils ist seine Untergrenze nicht scharf zu erfassen, besonders an Spalten und Klüften reicht der Zersatz zum Teil tief in das Gestein hinein. Im Zersatz sind kaum Spuren der Um- bzw. Verlagerung der Fragmente erkennbar. Farbe und Struktur lehnen sich sehr stark an die des Anstehenden an. Die Bruchflächen der verschiedenen Korngrößen sind frisch, die Kanten ausnahmslos scharf. Die Analysen der Kornverteilung ergaben ein Skelett-Feinerdeverhältnis von 80:20 Gewichtsprozenten. Nach den Anteilen von Blöcken/Steinen bzw. Steinen/Kiesen können blockige bzw. kiesige Subtypen des Zersatzes unterschieden werden.

Periglazialschutt

Überwiegend wird der Gesteinszersatz von periglazialem Frostschutt überlagert. Im Profilbild der Aufschlüsse ist seine Abgrenzung zum Zersatz meist eindeutig. Innerhalb der periglazialen Schuttdecke ist eine Umlagerung der Fragmente erkennbar. Besonders deutlich sind diese Erscheinungen am Verlauf von Schieferungsflächen der Grauen Freiberger Gneise sichtbar. Innerhalb des periglazialen Schuttes treten Fragmente aller Korngrößen auf. Das Skelett-Feinerdeverhältnis beträgt etwa 50:50 Gewichtsprozent. Innerhalb der Feinerde gibt aber das Staubsand/Schluff-Maximum von mindestens 40 % einen guten Richtwert für die Körnung des periglazialen Schuttes. Die Fragmente sind meist splittrig-scherbig, die Oberfläche ist selten glatt, überwiegend stark narbig. Sie zeigen Spuren einer Bewegung. Die Steine sind insbesondere in den obersten Profilabschnitten mit ihren Längsachsen in Richtung des Hanggefälles eingeregelt. In den unteren Profilabschnitten ist keine eindeutige Ordnung der Lage der Steine nachweisbar. Nach den Körnungsanalysen lassen sich 3 Subtypen der periglazialen Schuttes ausscheiden. Der periglaziale Grobschutt hat einen höheren Skelettanteil, und innerhalb des Skeletts dominieren die Blöcke und Steine. Dem steht ein besonders feinkornreicher Schutt gegenüber, bei dem der Skelettanteil bis zu 20 Gewichtsprozent geringer sein kann. Die überwiegende Zahl der periglazialen Schuttprofile zeigt allerdings einen Schutt mit stark wechselndem Kornaufbau. Dabei tritt der rasche Wechsel in der Kornverteilung sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung auf. Im Norden des Untersuchungsgebietes verzahnen sich die periglazialen Schuttdecken stark mit Staublehmen. In den Körnungsanalysen kommt das durch die Abnahme der Steine und Zunahme der Staubsand/Schluff-Anteile zum Ausdruck.

Fluviatile Sedimente

Der Gesteinszersatz bzw der periglaziale Schutt wird z. T. von fluviatilen Sedimenten überlagert. Von der geologischen Spezialkartierung (Pietzsch 1912) wurden diese Sedimente als Tallehm bzw. Wiesenlehm bezeichnet. Sie treten meist geschichtet auf und lagern sehr dicht. Bis in größere Tiefen sind die Profile humos und überwiegend stark braun gefärbt. Die Körnungsanalysen weisen einen hohen Anteil der Feinerde aus. Innerhalb der Feinerde sind die einzelnen Kornfraktionen sehr gleichmäßig verteilt. Die Fragmente sind gut gerundet bis kantengerundet. Von diesen Lehmen der Talauen und Sohlen der Kerbsohlentälchen bzw. Hangdellen müssen die Flußschotter unterschieden werden, die allerdings nur im Bereich der größeren Flüsse bzw. Bäche (Weißeritz, Müglitz, Pöbelbach, Reichstädter Bach) auftreten und dort von etwa 1,0 m Auelehm überlagert werden.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Verbreitung und Mächtigkeit der Lockerdeckentypen in Abhängigkeit von Relief und Gestein

Die Auswertung der Bohr- und Schurfunterlagen zeigte, daß die Mächtigkeit der Lockerdecke über dem Fels im Untersuchungsgebiet zwischen 0,0 m und über 10,0 m schwankt. Die überwiegende Mächtigkeit liegt bei 2,5 bis 3,0 m. Sie ist besonders vom Relief und zum Teil auch vom Ausgangsgestein abhängig. Auf Grund der Bohr- und Schurfunterlagen bzw. der Grabenaufnahmen konnte eine Karte der Mächtigkeitsverteilung konstruiert werden (Kaulfuß 1970). Der Vergleich dieser Karte mit einer Karte der Hangneigungen zeigt die enge Beziehung zwischen Mächtigkeit der Lockerdecke und Oberflächenform.

Markante Kuppen, die die reliefenergiearmen Hochflächen deutlich überragen, und steil-geneigte Hänge tragen nur etwa 1,0 m mächtige Lockermaterialdecken. An den Rippen der steilen Talhänge kann der Fels bis an die Oberfläche treten. Die Sohlen der größeren Bäche und Flüsse (Weißeritz, Müglitz, Reichstädter Bach, Pöbelbach) sind mit z. T. über 4,0 m mächtigen Lockerdecken ausgefüllt. Auf den mäßig bis schwach geneigten Hängen (2–9 Grad Neigung) und auf den wenig gegliederten Hochflächen im Wasserscheidenbereich wurden immer wieder 1,5 bis 2,5 m mächtige Lockerdecken über dem Fels festgestellt. Die Tiefenlinien der Hohlformen am Hang und besonders die Hang- und Plateaudellen tragen die mächtigsten Lockerdecken. In Gefällrichtung des Hanges nimmt insbesondere bei langen gestreckten bzw. konkaven Hängen die Mächtigkeit der Lockermaterialbedeckung zu. Diese gefundenen Verteilungsregeln stehen in guter Übereinstimmung mti den Befunden in benachbarten Gebieten, z. B. im Tharandter Wald (Schröter 1957 und Mey 1965). Auch die Mitteilungen aus dem rezenten Periglazialgebiet, vgl. Herz und Andreas (1966), verweisen auf diese allgemeingültigen Verteilungsregeln.

Insgesamt müssen die Aussagen über die Mächtigkeit der Lockerdecken in diesen Angaben zur Größenordnung stehen bleiben, da alle Schürfe und Gräben, insbesondere auf den reliefenergiearmen Hochflächen, immer wieder den raschen Wechsel auf kurzer Entfernung zeigen. Eine genauere Kartierung würde ein sehr dichtes Netz von Bohr- bzw. Schurfpunkten bedingen. Kartierungshilfen stehen nur im bescheidenen Umfang zur Verfügung. Zwar können Geländeunstetigkeiten, z. B. Mikrorippen bzw. -dellen am Hang, Hinweise auf das Relief der Felsbasis geben, aber die topographischen Karten bilden diese Mikroformen unzureichend ab, so daß nur die Kartierung im Gelände verbleibt, die aber z. B. unter Ackerlandnutzung, durch Nivellierung dieser Formen, stark beeinträchtigt ist. Auch der Steingehalt der Krume bzw. die Steinbedeckung an der Oberfläche ist ein wenig zuverlässiger Zeiger für die Tiefenlage der Felsoberfläche unter Flur. Während im Bereich der Flachkuppen auf den reliefenergiearmen Hochflächen gute Korrelationen zwischen Steinbedeckung und Lockerdeckenmächtigkeit gefunden werden konnten, lieferten diese Vergleiche an flachen Hängen keine brauchbaren Ergebnisse. Das ist auf die überwiegend sehr gut erhaltenen periglazialen Baumuster im oberen Teil der Schuttdecke an den Hängen zurückzuführen.

Eine Vergleichsuntersuchung im Bereich der verschiedenen Gesteine des Testgebietes zeigte keine Abweichung von der allgemeinen Regel der Mächtigkeitsvariation der Lockerdecke in Abhängigkeit vom Relief. Die verschiedenen Gesteine variieren nur die absoluten Mächtigkeitswerte. Im Bereich der Gneise und Granitporphyre werden die oben beschriebenen Durchschnittswerte meist um 0,5 bis 1,0 m überschritten. Das sehr grobkörnige Gefüge beider Gesteine setzt der Verwitterung relativ wenig Widerstand entgegen. Auch der hohe Anteil an Feldspäten und Glimmer im Gestein dürfte für die intensivere Aufbereitung ausschlaggebend sein.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Den Gneisen und Granitporphyren müssen die Quarzporphyre gegenübergestellt werden. Auf ihnen ist im Testgebiet immer die vergleichsweise geringste Mächtigkeit der Lockerdecke festgestellt worden. Die Kuppen und Hangrippen im Verbreitungsgebiet der Quarzporphyre weisen häufig gar keine bzw. eine nur wenige dm mächtige Lockerdecke über dem Fels auf. Mächtigkeiten über 3,0 m wurden auch im Bereich von Hohlformen kaum angetroffen. Die sehr dichte Struktur, die fehlenden Schieferungsflächen und der hohe Quarzgehalt des Gesteins dürften die wesentlichsten Ursachen für die hohe Widerständigkeit sein. Ähnlich verhalten sich auch die nur lokal auftretenden Quarzite und Amphibolite.

Auf den kreidezeitlichen Sedimenten finden sich Lockerdecken mittlerer Mächtigkeit. Hierbei beeinflußt auch die primäre Ausbildung des Sediments (Sandstein bis Grundschotter) die Lockerdecke. Die Grundschotter bzw. Crednerienschichten, die am Rande der Sandsteininseln ausstreichen, waren primär nur gering verfestigt (Pietzsch 1912); deshalb ist eine exakte Trennung zwischen Lockermaterialdecke und Anstehendem schwer vorzunehmen.

Zur Genese der Lockermaterialdecken

Die erkannten Typen der Lockerdecke (Gesteinszersatz, Periglazialschutt und fluviatile Sedimente) sind im Bereich aller Gesteine des Testgebietes anzutreffen. Aus den typischen Kornverteilungen im Skelett-Feinerdeverhältnis bzw. innerhalb der Feinerde ist auch eine eindeutige Zuordnung zu den Lockerdeckentypen unabhängig vom Gestein möglich. Die verschiedenen Gesteine modifizieren nur die Kornverteilung außerhalb der typeigenen Kennwerte.

Obwohl auch im unteren Osterzgebirge eindeutige Belege für das Alter der verschiedenen Lockerdecken fehlen, dürfte aus den Lagerungsverhältnissen und durch Korrelation mit den Befunden aus anderen Mittelgebirgen (Wiefel 1969 u. a.) das weichselzeitliche Alter der Schuttdecken unbestritten sein. Der im Liegenden des Schutts auftretende Gesteinszersatz kann sicher nicht älter als pleistozän sein. Genauere Zuordnungen sind nicht ausreichend zu belegen. Nur der in der Nähe der Sandsteinauflagen erhaltene, intensiv rot bis violett gefärbte Zersatz muß mit Wünsche und Nebe (1965) bzw. Pietzsch (1913) als präcenomane Verwitterungsbildung angesehen werden, die aber in jüngere Decken eingearbeitet ist. Dieser Zersatz ist bereits ausführlich beschrieben worden; außerdem tritt er nur auf kleinen Arealen auf, so daß auf eine weitere Diskussion hier verzichtet werden kann.

Die periglaziale Schuttdecke weist mit ihrem typischen Kornaufbau auf eine Entstehung unter kaltzeitlichen Klimabedingungen hin. Die Lagerungsverhältnisse und die häufig auftretenden periglazialen Bauformen in den Schuttprofilen sprechen für eine Bildung der Schuttdecke in der Weichselzeit. Für ältere Schuttdecken wurden keine Belege gefunden, selbstverständlich dürften aber ältere Verwitterungsprodukte in die weichselzeitlichen Decken eingearbeitet worden sein.

Ausgehend vom Profilaufbau der periglazialen Schuttdecke sollen im folgenden ihre Bildungsbedingungen erläutert werden. Absolute Altersdatierung des Schuttes bzw. Verzahnungen mit datierbaren Schottern oder äolischen Sedimenten sind, wie oben bereits angeführt, nicht vorhanden.

Die Schuttdeckenprofile auf den Hochflächen gehören ausschließlich zum Zweischichttyp im Sinne von Schwanecke (1966). Der Habitus beider Schichten läßt auf unterschiedliche Bildungbedingungen schließen.

Die untere Schuttschicht zeigt keine Sortierung der Korngrößen. Farbe und Kornaufbau sind dem Gesteinszersatz bzw. dem Anstehenden sehr ähnlich. Sie hat sich durch

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

intensive Frostverwitterung aus dem Fels bzw. einer vorhandenen Lockerdecke gebildet. Durch Spülung und Massenbewegung wurden Fragmente in Richtung des Hanggefälles bewegt. An Gesteinsgrenzen, die durch Gräben angeschnitten waren, konnten die Transportwege annähernd bestimmt werden. So waren an einem 7 bis 11 Grad geneigten Hang durch den Anschnitt eines Quarzporphyrganges über 100 m Transportwege für Steine nachweisbar. Dabei handelt es sich aber um einzelne Steine, in größerer Zahl sind die Steine nur über wenige Meter bewegt worden.

Die obere Schuttschicht entstand unter anderen klimatischen Bedingungen aus der unteren. Sie entspricht der sommerlichen Auftauschicht über dem Frosttable während des Kältemaximums der Weichselzeit. Durch intensive Frostverwitterung ohne großen Transport können die braune bis gelbbraune Farbe, unabhängig vom Ausgangsgestein, und die kryogenen Texturen erklärt werden. Der sehr hohe Staubsand-/Schluffanteil dürfte auch durch äolische Beimengungen bedingt sein; dafür sprechen die Verzahnungen von oberer Schuttschicht und Staublehmauflage im Norden des Untersuchungsgebietes.

Beide Schuttschichten werden durch einen besonders dichten und feinerdereichen Abschnitt von nur wenigen Zentimetern Mächtigkeit getrennt. In Anlehnung an die Datierung der Schuttdecken in den anderen Mittelgebirgen darf auch für das untere Osterzgebirge die Altersstellung nach Schilling und Wiefel (1962) übernommen werden. Danach entspricht im Sinne von Wiefel (1971) die untere Schuttschicht der Basisfolge und die obere der Hauptfolge.

Von den zweischichtigen Schuttdecken im Bereich der größtenteils reliefenergieschwachen Hochflächen müssen die Profile an den Talhängen unterschieden werden. Hier treten Schuttprofile ohne Schichtenfolge auf. Vertikale Differenzierungen im Skelett- bzw. Feinerdeanteil werden aber bei der Aufnahme von Gräben auch hier sichtbar. Dabei setzen die grobschuttreichen Profile an Vollformen (Rippen) der Felsoberfläche an. Sie sind deutlich in Richtung des Hanggefälles verzogen. Insgesamt zeigen die Schuttprofile an den Talhängen höheren Skelettanteil (besonders größere Steine). Die Bruchflächen der Fragmente sind nur gering verwittert. Das Aussehen der Schuttdecke an den Talhängen zeigt große Ähnlichkeiten mit der unteren Schuttschicht der Hochflächenprofile. Keinesfalls darf daraus aber auf zeitliche Äquivalenz der Bildungen geschlossen werden. Die Schuttdecke der Talhänge ist jünger. Mit der erneut verstärkten Schuttbildung in den höheren Lagen der Mittelgebirge (über 600 m NN), ab jüngere Dryas-Zeit nach Schilling und Wiefel (1962), könnte auch eine Verstärkung der Verwitterung und des Materialtransports in den unteren Höhenlagen der Mittelgebirge eingesetzt haben. Diese Prozesse wirkten besonders in der Nähe der Tiefenlinien, an den stärker geneigten Talhängen. Die Verzahnung des Schuttes mit den jungen Akkumulaten in den Auen der Flüsse und Bäche und die Beobachtung der rezenten morphologischen Prozesse an den Talhängen lassen diese Vermutung zu. Eindeutig datierbare Belege können allerdings nicht erbracht werden, so daß die Altersdatierung dieser Schuttprofile noch offen bleiben muß.

Ermittlung der landschaftlichen Grundeinheiten

Die systematischen Aufnahmen zur Ausbildung der Lockerdecken zeigten, daß zwischen Körnung und Mächtigkeit des Lockermaterials und den Kleinformen des Reliefs enge Korrelationen bestehen. Beide Merkmale sind miteinander gekoppelt und bedingen sich gegenseitig. Sie können somit als korrelate Merkmale, nachgewiesen durch die Arealkongruenz (vgl. Herz 1969 und 1970), bezeichnet werden. Um die Ergebnisse der Erkundung von Lockerdeckentypen auch für landschaftsanalytische Untersuchungen nutzen zu können, wurden bei der Aufnahme der Gräben und Schürfe die

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ausbildung des Bodenprofils und die Feuchteverteilung im Boden mit erfaßt. Zusätzlich lieferten Bohrstocksondierungen in einem engmaschigen Netz weitere Informationen für einen kleineren Gebietsausschnitt; vgl. Karte 1.

Ausgewählt wurde dazu ein etwa 25 km^2 großes Testgebiet im Bereich der Fluren Höckendorf, Borlas, Ruppendorf und Paulsdorf. Die durchschnittliche Höhenlage dieses Gebietes beträgt 360 bis 400 m NN. Das Relief ist durch flachwellige Hochflächen gekennzeichnet, einzelne Kuppen überragen diese nur wenig. Die Rote Weißeritz bzw. der Höckendorfer Bach und deren Zuflüsse zerschneiden die Hochfläche tief, aber schmal. Am Gesteinsaufbau sind die Grauen Freiberger Gneise mit über 60 % beteiligt, im Gebiet der Heiden (Paulsdorfer, Höckendorfer und Dippoldiswaldaer Heide) werden sie von geringmächtigen cenomanen Sedimenten – überwiegend Sandsteinen und Konglomeraten – überlagert. Die periglazialen Schuttdecken über dem Fels sind, abhängig vom Relief, zwischen 1,0 und 5,0 m mächtig. Besonders im nördlichen Teil zeigen die Schuttprofile deutlichen Staublehmeinfluß, der an nord- bzw. nordostexponierten Flachhängen bis zu einer geringmächtigen Staublehmauflage reichen kann. An den Außensäumen der Sandsteinbedeckung ist in die Schuttdecke ein rot-violettes, sehr dichtes Verwitterungsmaterial eingearbeitet, das nach Wünsche und Nebe (1965) als präcenomaner Gneiszersatz angesprochen werden kann. Körnung und Struktur dieses Materials prägen Bodenprofil und Feuchteverhalten ganz wesentlich und führen zur Ausbildung einer typeigenen Merkmalskorrelation. Die Verbreitung der Nutzungsarten korreliert eng mit der Gesteinsverteilung. Während auf den Gneishochflächen die agrarische Nutzung überwiegt, dominieren auf den cenomanen Sedimenten die Forsten.

Die systematische Aufnahme der Merkmale der Komponenten Relief, Bau, Wasserregime, Boden und Bios/Nutzung ergab insgesamt 10 Typen der Merkmalskorrelation für das ausgewählte Testgebiet; vgl. Tab. 2. Aus der Arealübereinstimmung der Merkmale (Kleinformen des Reliefs, Materialschichtung im Bodenprofilbereich, Feuchteverhalten des Bodens, Bodenbildungsstufe) darf mit Herz (1970) auf die Ranggleichheit der Merkmale geschlossen werden, d. h., alle aufgenommenen Informationen haben vergleichbares Abstraktionsniveau. Entsprechend des konkreten Inhalts der Landschaftskomponenten liegen Merkmalskorrelationen für die landschaftlichen Grundeinheiten (Physiotope) vor, deren Verbreitung auf Karte 2 dargestellt wurde. Für die Bestimmung der Physiotope war zu beachten, daß diese als ein Gefüge von Mikrostandorten mit spezielleren Merkmalskorrelationen aufgefaßt werden müssen; vgl. Herz (1973). Jede an einem bestimmten Punkt vorgenommene Datenaufnahme repräsentiert die an diesem Standort realisierte Korrelation. Der Gefügezusammenhang muß bekannt sein, will man die übergeordnete Einheit, also den Physiotop, sicher charakterisieren und abgrenzen. Der eingeschlagene Aufnahmeweg, die Merkmalskorrelationen aus der detaillierten Aufnahme von Gräben und Schürfen zu gewinnen, erwies sich deshalb als sehr rationell. Die Kenntnis der speziellen Landschaftsgenese des Untersuchungsgebietes, dessen Materialschichtung usw. unter den Bedingungen der letzten Kaltzeit angelegt wurden, konnte so für das Anfinden der Grundeinheiten der Landschaft genutzt werden. Die Befunde der Bohrstocksondierungen dienten dann im wesentlichen der Überprüfung und Bestätigung.

Vergesellschaftung der Physiotope

Das Verbreitungsmuster der Physiotope gestattet eine Ordnung der Grundeinheiten zu Gefügen, entsprechend der Ausstattungs-, Anordnungs- und Frequenzregel (Herz 1973). Der in Karte 2 dargestellte Ausschnitt aus dem unteren Osterzgebirge zeigt keine abgeschlossenen Gefüge, wohl aber Ausschnitte aus 3 mehrmals auftretenden Gefügetypen, vgl. Karte 1. Die notwendige Mindestgröße für eine Gefügedarstellung wird durch vorliegende Anschlußkarten (Kramer 1973, Herz und Mitarbeiter

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tabelle 2. Merkmalskorrelationen der landschaftlichen Grundeinheiten im unteren Osterzgebirge (Höckendorf – Dippoldiswalde)

Typ	Kleinform	Materialschichtung	Boden	Feuchteverhalten	Nutzung
Gn_1	Flachkuppe, geringe Neigung	max. 2 m mächtiger feinerdearmer Gneisschutt	Bergsalm-Braunerde/ Schutt-Braunerde	ganzjährig frisch-trocken, hohe Versickerungsbereitschaft	Ackerland geringer Ertragsleistung (Restwald)
Gn_2	Wenig gegliederte Flachhänge, 2–9° geneigt	mehr als 2 m mächtiger Gneisschutt mit rasch wechselnder Körnung	Bergsalm-Braunerde/ Berglehm-Braunerde	ganzjährig frisch	Ackerland mit gutem Ertragspotential, z. T. Grünland
Gn_3	Flache Plateau- und Hangdellen und konkave Hangabschnitte mit geringer Neigung	mehr als 3 m mächtiger feinerdereicher Gneisschutt	Berglehm-Staugley/ Braunstaugley	feucht-trocken, rasch wechselnd	Grünland z. T. mit geringer Ertragsleistung, auf kleinen Arealen Ackerland
Gn_4	Flachhänge, überwiegend in N- bzw. NE-Exposition, 5° geneigt	mehr als 3 m mächtiger staublehmbeeinflußter Gneisschutt, z. T. mit Staublehmauflage	Decklehm-Braunerde/ Berglehm-Braunstaugley	feucht-frisch, z. T. staunaß	Ackerland mit gutem Ertragspotential, z. T. Grünland
St_1	Hochflächenreste, 2° geneigt	2 m mächtiger feinerdearmer Sandsteinschutt	Bergsand-Rosterde/ Bergsand-Podsol	ganzjährig trocken-frisch	Kiefernforst
St_2	Flachhänge, gering gegliedert, Neigungen 2–9°	2–4 m mächtiger Sandsteinschutt	Bergsand-Rosterde	frisch	Kiefern-Fichtenforst

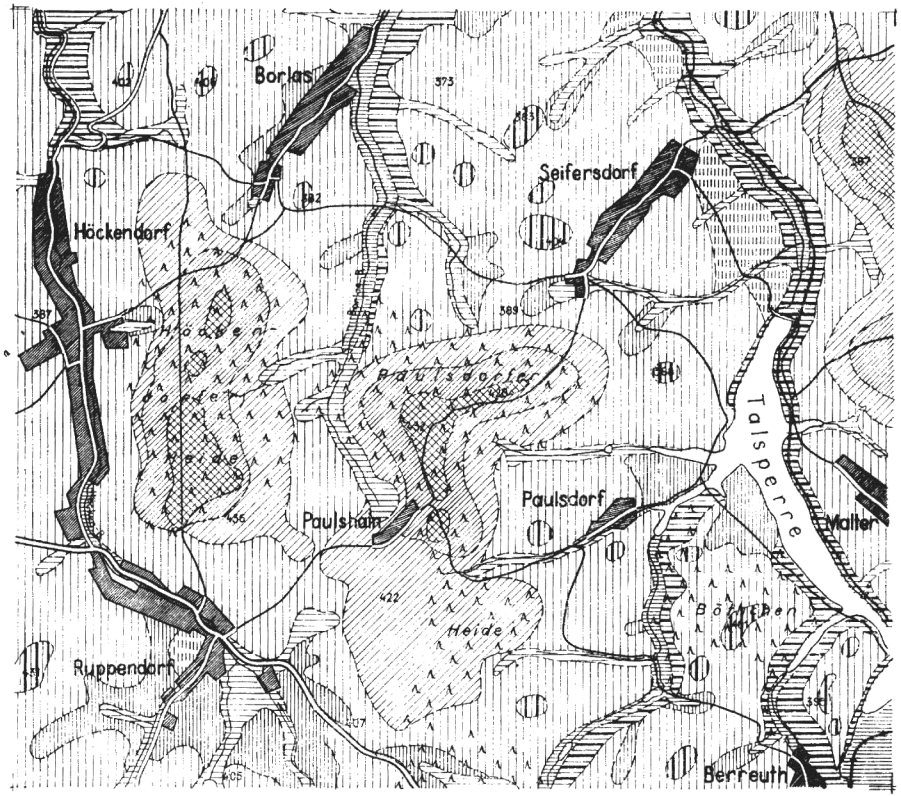
©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tabelle 2. Fortsetzung

St_3	Flachhänge, Neigung etwa 5°	3 m mächtiger Gneis- und Sandsteinschutt mit präcenomanem Gneiszersatz	Bergsalm-Staugley/ Sand-Rostgley	feucht-staunaß	Mischwald bzw. Grünland, z. T. Ackerland mit geringem Ertragspotential
T_1	Steilhänge, über 15° geneigt, stark gegliedert	1 m Schutt über Fels	Fels-Ranker/ Schutt-Braunerde	trocken-frisch	Mischwald
T_2	Auen der Mittelgebirgstäler, eben, mit geringem Gefälle	etwa 1 m Auelehm über Flußschottern, z. T. über Gesteinszersatz	Salm-Vega/ Salm-Braungley	feucht, z. T. grundnaß	Grünland
T_3	Kerbsohlentälchen mit stärkerem Gefälle	1 m Kolluviallehm über Schutt bzw. Zersatz	Lehm-Amphigley	naß	Grünland mit geringem Ertragspotential, z. T. mit Binsen

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Karte 2



Physiotope des Unteren Osterzgebirges

(Ausschnitt Höckendorf - Dippoldiswalde)

0 0,5 1 km

T_1
T_2
T_3
Gn_1
Gn_2
Gn_3
Gn_4
St_1
St_2
St_3

(vgl. Tb.2)

Aufn. und Entw.: W. Kaulfuß 1969 Ausf.: U. Herzog

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

1970) erreicht. Entsprechend dem Differenzierungsprinzip im großen Maßstabsbereich, der Morphodynamik (nach Herz 1973), können die Elemente (Physiotope) nach der Ähnlichkeit ihrer Merkmalskorrelation geordnet werden. Danach ergeben sich folgende Reihen:

1. $Gn_1 - Gn_2 - (Gn_4) - Gn_3 - Gn_2 - Gn_1$
2. $St_3 - St_2 - St_1 - St_2 - St_3$
3. $T_1 - T_2 - T_3$

Die Ausstattung der Grundeinheiten geht aus Tabelle 2 hervor. Es können folgende Gefügetypen ausgeschieden werden:

Physiotopgefüge der Mittelgebirgstäler ($T_1 - T_3$)

Die Physiotope der Talsohlen, der Talhänge und der Kerbsohlentälchen können zum Gefüge der Mittelgebirgstäler zusammengefaßt werden. Der enge Zusammenhang zwischen den Einheiten wird durch die Genese hervorgerufen. Die überwiegend steilen Talhänge sind Abtragungsbereiche. Die Sedimente werden entweder in den Talsohlen bzw. auf den Böden der Kerbsohlentälchen akkumuliert oder durch die fließenden Gewässer abtransportiert. Diese Vorgänge wirken nicht nur in der Gegenwart, sie sind auch unter periglazialen Bedingungen abgelaufen. Das Ergebnis sind die feinerdearmen wasserdurchlässigen Schuttdecken an den Hängen und die feinerdereichen, meist sehr dichten Sedimente der Talböden. Die von den Tiefenlinien ausgehenden Erosionsimpulse wirken auf die Talhänge und Kerbsohlentälchen. Charakteristisch sind die insgesamt langgestreckten Areale der Physiotopen, vgl. Karte 2. Der Einfluß der verschiedenen Gesteine wirkt sich in der Merkmalskorrelation der Grundeinheiten nur unwesentlich aus.

Physiotopgefüge der Gneishochflächen ($Gn_1 - Gn_4$)

Das Gefüge schließt die flachen Kuppen, Flachhänge, Hochflächendellen und die staublehmüberdeckten Hänge ein. Die Merkmale der einzelnen Komponenten zeigen Beziehungen, die sich wieder auf die genetische Zusammengehörigkeit, insbesondere auf die Lage der Bereiche im Erosions- bzw. Sedimentationsprozeß, zurückführen lassen. Der Aufbau der Lockerdecke zeigt, daß unter periglazialen Bedingungen, ebenso wie unter rezenten, jeder Typ eine eigene Stellung im Verwitterungs- und Umlagerungsprozeß hatte. Innerhalb der Hochflächen verliefen Schuttbildung und -verlagerung mit geringer Intensität, dabei wurden bestehende Höhenunterschiede weitgehend ausgeglichen und der Hochflächencharakter noch verstärkt. Die flachen Kuppen lieferten Feinmaterial, das in den Hohlformen und konkaven Hangabschnitten sedimentiert wurde. Auf einzelnen expositionsgebundenen Arealen erfolgte die Aufwehung einer Staublehmdecke. Der petrographische Inhalt der unterschiedlich gekörnten Lockerdecken im Bereich der Hochfläche bestimmt die spezifischen Eigenschaften der Typen sehr wesentlich. Die Freiberger Graugneise zeigen dabei, unabhängig von ihren Varietäten, einen sehr einheitlichen mineralischen Bestand. Sie heben sich aber in ihren Eigenschaften deutlich von anderen Gesteinen der Umgebung, beispielsweise den cenomanen Sandsteinen, ab.

Physiotopgefüge der Sandsteinheiden

Obwohl nach dem Aufbau der Lockerdecken und den Kleinformen des Reliefs ähnliche genetische Zusammenhänge wie im Gefüge der Gneishochflächen erkannt werden können, fordert der andere Gesteinsaufbau die Zuordnung der Typen Sandsteinplateau, Sandsteinhang und sandsteinbeeinflußter Hang zu einem anderen Gefüge. Karte 2 zeigt auch das spezifische Anordnungsmuster dieser Einheiten. Allerdings muß dabei beachtet werden, daß in den sehr kleinen Arealen der Höckendorfer

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

und Paulsdorfer Heide nicht alle Typen der Merkmalskorrelationen landschaftlicher Grundeinheiten auftreten, die für die Gefüge der Sandsteinheiden im unteren Osterzgebirge charakteristisch sind. Bereits in der östlich anschließenden Dippoldiswaldaer Heide (vgl. Karte 1) wird das Typenspektrum breiter. Tabelle 2 enthält wieder die spezifische Ausstattung der Typen dieses Gefüges.

Mikrochorentypen des unteren Ostergebirges

Das Datenmaterial der großmaßstäblichen landschaftsanalytischen Erkundung ermöglichte die Ordnung der Physiotope zu Gefügen. Dabei blieb das Abstraktionsniveau der Informaionen gleich (Herz 1973). Um die Stellung dieser Physiotopgefüge im nächsthöheren Rang der hierarchischen Ordnung der Landschaftseinheiten zu erfassen, müssen sie als Elemente dieses Ranges aufgefaßt und beschrieben werden, d. h., es muß die dem Physiotopgefüge arealidentische Mikrochore in den Mittelpunkt der Untersuchungen gestellt werden. Nach Herz (1973) kann die Bestimmung der Mikrochoren für ein Gebiet auf 2 Wegen erfolgen: Einmal kann die Mikrochore mit Hilfe abstrakterer Beschreibung aus den Unterlagen der Physiotopgefügeerkundung bestimmt werden, zum anderen ist es möglich, sie unter Beachtung des maßstabsspezifischen Inhalts der Landschaftskomponenten direkt zu ermitteln; vgl. dazu auch Kaulfuß (1973). In jedem Falle ist ein entsprechend großes Untersuchungsgebiet für diese Untersuchung notwendig.

Für einen Ausschnitt aus dem unteren Osterzgebirge (Karte 1) wurden beide oben angeführten Wege eingeschlagen. Aus den Ergebnissen der Physiotopgefügeerkundung können die Mikrochoren der Typen 1, 2 und 5 charakterisiert werden. Mit Hilfe eines quantitativen Transformationsverfahrens (Kaulfuß 1973) wurden die Mikrochoren der Typen 3, 4, 6 und 7 aus großmaßstäblichen Informationen für einzelne Landschaftskomponenten (Topographische und geologische Karten u. a.) ermittelt. Nachfolgend sollen 2 Mikrochorentypen (Karte 1) charakterisiert werden:

Mikrochorentyp 1: Sandsteinheiden

- Geringgegliederte Hochflächen mit überwiegend flachen Hängen und Plateaus
- Cenomane Sandsteine bzw. Konglomerate unter stark sandigen periglazialen Schuttdecken
- Starke Versickerungsdisposition im Hochflächenbereich, Grundwasser mit Quellaustritten auf der tonigen Sandsteinauflage, Hydromorphie am Außensaum der Sandsteinheiden
- Bergsand-Rosterden als Leitbodenform und Bergsalm bzw. Berglehmstaugleye als Begleitbodenform

Mikrochorentyp 3: Gneiskuppengebiet

- Stärker gegliederte Hochflächen mit hoher Kuppenfrequenz. Reliefenergie bis 60 m/0,25 km^2
- Graue Freiberger Gneise unter periglazialem Frostschutt. Bodenart st ki IS bzw. st ki s L
- Überwiegend agrarische Nutzung, nur auf Kuppen bzw. an Flurgrenzen Restwälder. Hoher Grünlandanteil an der LNF

Selbstverständlich ist die Bestimmung der Mikrochoren auf der Basis von Physiotoperkundungen präziser. Sie erfordert aber entsprechende Untersuchungsergebnisse, die größtenteils nicht zur Verfügung stehen. Deshalb ist das Verfahren der direkten Mikrochorenermittlung häufig unumgänglich. Es liefert um so genauere Ergebnisse, je näher der geforderte Komponenteninhalt getroffen wird und je mehr Komponenten in die Untersuchung einbezogen werden. Im vorliegenden Beispiel erleichterten die

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

detaillierten Feldaufnahmen zu Körnung und Mächtigkeit der Lockerdecken die Mikrochorenbestimmung auch außerhalb des engeren Testgebietes, in dem zusätzlich mit speziellen landschaftsanalytischen Untersuchungsmethoden gearbeitet wurde, erheblich.

Die Vergesellschaftung der Mikrochoren zum entsprechenden Gefüge kann im Untersuchungsgebiet nicht gezeigt werden. Dazu ist der gewählte Gebietsausschnitt zu klein.

Zusammenfassung

In einem Ausschnitt aus dem unteren Osterzgebirge wurde die Ausbildung der Lockermaterialdecke über dem Fels systematisch aufgenommen. Die periglazialen Schuttdecken nehmen den weitaus größten Anteil im Spektrum der gefundenen Lockerdeckentypen ein. Dabei konnten eindeutige Abhängigkeiten zwischen Mächtigkeit bzw. Körnung der Schuttdecken und Relief bzw. Gestein nachgewiesen werden. Die überwiegend zweischichtigen Schuttprofile auf den reliefenergieschwachen Hochflächen können nach Alter und Genese in das bisher bekannte Modell der Schuttdeckenbildung in unseren Mittelgebirgen eingeordnet werden. Die Talhänge tragen eine einschichtige Schuttdecke, die nach Körnung und Lagerungsverhältnissen auf jüngeres Alter im Vergleich zum Schutt der Hochflächen schließen läßt.

Die engen Korrelationen zwischen Kleinformen des Reliefs und Mächtigkeit und Körnung der Lockerdecken ermöglichten unter Einbeziehung weiterer Untersuchungen die Ermittlung der landschaftlichen Grundeinheiten (Physiotope). Für ein etwa 25 km^2 großes engeres Testgebiet konnten 10 Typen landschaftlicher Merkmalskorrelation für die Grundeinheiten ermittelt werden. Unter Beachtung der Anordnungs-, Ausstattungs- und Frequenzregel können diese 3 Physiotopgefügen zugeordnet werden. Um auch außerhalb des engeren Testgebietes eine Übersicht über die Landschaftseinheiten im nächsthöheren Rang zu erhalten, wurden die Mikrochoren für das gesamte Untersuchungsgebiet ermittelt. Neben der abstrahierenden Beschreibung der Ergebnisse der Physiotopgefügeerkundung mußte dabei auch eine Bestimmung der Mikrochoren aus großmaßstäblichem Datenmaterial für einzelne Landschaftskomponenten unter Einbeziehung der Felderfahrungen durch die Lockerdeckenerkundung erfolgen.

Schrifttum

Altermann, H., und R. Ruske: Beitrag zur Lithologie, Gliederung und Verbreitung des Gebirgsschutts. Geologie **19** (1970) 835—308.

Herz, K., und G. Andreas: Untersuchungen zur Morphologie der periglazialen Auftauschicht im Kongsfjordgebiet (Westspitzbergen). Peterm. Geogr. Mitt. **110** (1966) 190–198.

Herz, K.: Physiotopgefüge und Landnutzung. Peterm. Geogr. Mitt. **113** (1969) 21–25.

Herz, K., W. Kaulfuß, M. Kramer und K.-H. Noack: Landschaftsanalytische Grundlagen für die Optimierung der landwirtschaftlichen Flächennutzung. Wiss. Z. M.-L.-Univ. Halle **XIX** (1970) 1–7.

Herz, K.: Beitrag zur Theorie der landschaftsanalytischen Maßstabsbereiche. Peterm. Geogr. Mitt. **117** (1973) 91–96.

Kaulfuß, W.: Untersuchungen zur Ausbildung der Lockermaterialdecke im unteren Osterzgebirge. Unveröff. Diss. TU Dresden. 1970.

Kaulfuß, W.: Landschaftsanalytische Untersuchungen im mittleren Maßstabsbereich – dargestellt am Beispiel des Bezirkes Dresden. Peterm. Geogr. Mitt. **117** (1973) 97–100.

Kramer, M.: Beziehungen zwischen mittel- und großmaßstäblicher Landschaftsanalyse – dargestellt an Beispielen aus dem Bezirk Dresden. Peterm. Geogr. Mitt. **117** (1973) 101—106.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Lieberoth, I.: Die Bodenformen der landwirtschaftlich genutzten Standorte in der Deutschen Demokratischen Republik. Sitz.ber. Dt. Akad. Landw.-Wiss. Bd. **XV**, H. 18 (1966) 57–78.

Mey, W.: Zur jüngeren Hanggestaltung im Tal der Wilden Weißeritz zwischen Tharandt und Edle Krone. Unveröff. Diss. TU Dresden. 1965.

Neef, E.: Zur Genese des Formenbildes der Rumpfgebirge. Peterm. Geogr. Mitt. **93** (1955) 183–192.

Neef, E.: Topologische und chorologische Arbeitsweisen in der Landschaftsforschung. Peterm. Geogr. Mitt. **107** (1963) 249–259.

Neef, E.: Zur großmaßstäbigen landschaftsökologischen Forschung. Peterm. Geogr. Mitt. **108** (1964) 1–7.

Pietzsch, K.: Erläuterung zur Geologischen Karte von Sachsen Nr. 81 Sektion Tharandt, 2. Aufl., und Nr. 82 Kreischa, 2. Aufl. 1912.

Pietzsch, K.: Verwitterungserscheinungen der Auflagerungsfläche des Cenomans in Sachsen. Z. Dt. Geolog. Gesellschaft Bd. **65** (1913) 594–602.

Richter, H.: Die Periglazialen Gürtel der Weichselzeit auf dem Gebiet der DDR, in: Periglazial – Löß – Paläolithikum; Exkursionsmaterial, erarbeitet im Auftrage des Quartärkomitees der DDR. Leipzig 1968.

Schilling, W., und H. Wiefel: Jungpleistozäne Periglazialbildungen und ihre regionale Differenzierung in einigen Teilen Thüringens und des Harzes. Geologie **11** (1962) 428–460.

Schröter, H.: Über Zusammenhänge zwischen Relief und Gründigkeit an Hängen des Tharandter Waldes. Unveröff. Diplomarbeit Tharandt. 1957.

Schwanecke, W.: Für die Bodensystematik wichtige Ergebnisse der forstlichen Standorterkundung im Hügelland und Mittelgebirge der Deutschen Demokratischen Republik. Sitz.ber. Dt. Akad. Landw.-Wiss. Bd. **XV**, H. 18 (1966) 79–95.

Wiefel, H.: Allgemeines zur stratigraphischen Gliederung und faziellen Analyse der Periglazialbildungen im Mittelgebirgsraum der DDR. Peterm. Geogr. Mitt. **113** (1969) 30–36.

Wünsche, M., und W. Nebe: Zur Kenntnis präcenomaner Böden auf osterzgebirgischen Graugneisen. Geologie **14** (1965) 851–864.

Dr. rer. nat. Wolfgang Kaulfuß
Sektion Mathematik/Geographie
Pädagogische Hochschule Dresden
DDR - 806 Dresden
Wigardstraße 17

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hercynia

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: 11

Autor(en)/Author(s): Kaulfuß Wolfgang

Artikel/Article: Verbreitung der Lockerdeckentypen und Physiotopgefüge im unteren Osterzgebirge 436-450