

Zusammenfassung

Bodenerosive Abspülprozesse richten jährlich einen beträchtlichen volkswirtschaftlichen Schaden auf landwirtschaftlicher Nutzfläche an. Durch den Vergleich von arealen Verteilungsmustern, die durch terrestrische und luftbildinterpretatorische Methoden auf drei sehr unterschiedlich ausgestatteten Testschlägen im südöstlichen Harzvorland gewonnen wurden, werden Aussagen über die Sicherheit der rationalen Datenerfassung durch panchromatische Reihenmeßbilder bezüglich der Bodenerosionsproblematik gemacht.

Summary

Visual interpretation of aerial photographs as a method of studying the areal distribution of soil erosions on test plots in the south-east Harz foreland

Every year considerable damage is caused to the agriculturally usable land by soil erosion processes. By way of a comparison of areal distribution patterns, which have been obtained by terrestrial methods and by visual interpretation of aerial photographs taken on three considerably different test plots in the south-east Harz foreland, evidence is given of the reliability of efficient data collection by panchromatic sequence photograms in studying the problems of soil erosion.

Резюме

Визуальная интерпретация аэрофотоснимков как метод учёта ареального распределения почвенно-эрозионного смывания на испытательных участках юго-восточного предгорья Гарца

Почвенно-эрозионные процессы смывания ежегодно приводят к значительным хозяйственным ущербам на сельскохозяйственных угодьях. С помощью сравнения ареальных узоров распределения, полученных полевыми методами и методами интерпретации аэрофотоснимков, на 3 испытательных участках весьма различного инвентаря в юго-восточном предгорье Гарца делаются выводы о надёжности рационального учёта данных панхроматическими маршрутными аэрофотоснимками относительно проблематики эрозии почв.

Visuelle Luftbildinterpretation als Methode zur Erfassung der arealen Verteilung bodenerosiver Abspülungen auf Testflächen im südöstlichen Harzvorland

Mit 5 Abbildungen und 1 Tabelle im Text

Autor:

Dr. HILMAR SCHRÖDER
Institut für Geographie und Geoökologie
der Akademie der Wissenschaften der DDR
7010 Leipzig
Georgi-Dimitroff-Platz

Hall. Jb. f. Geowiss. Bd. 9
Seite 93...106
VEB H. Haack Gotha 1984

1. Einleitung

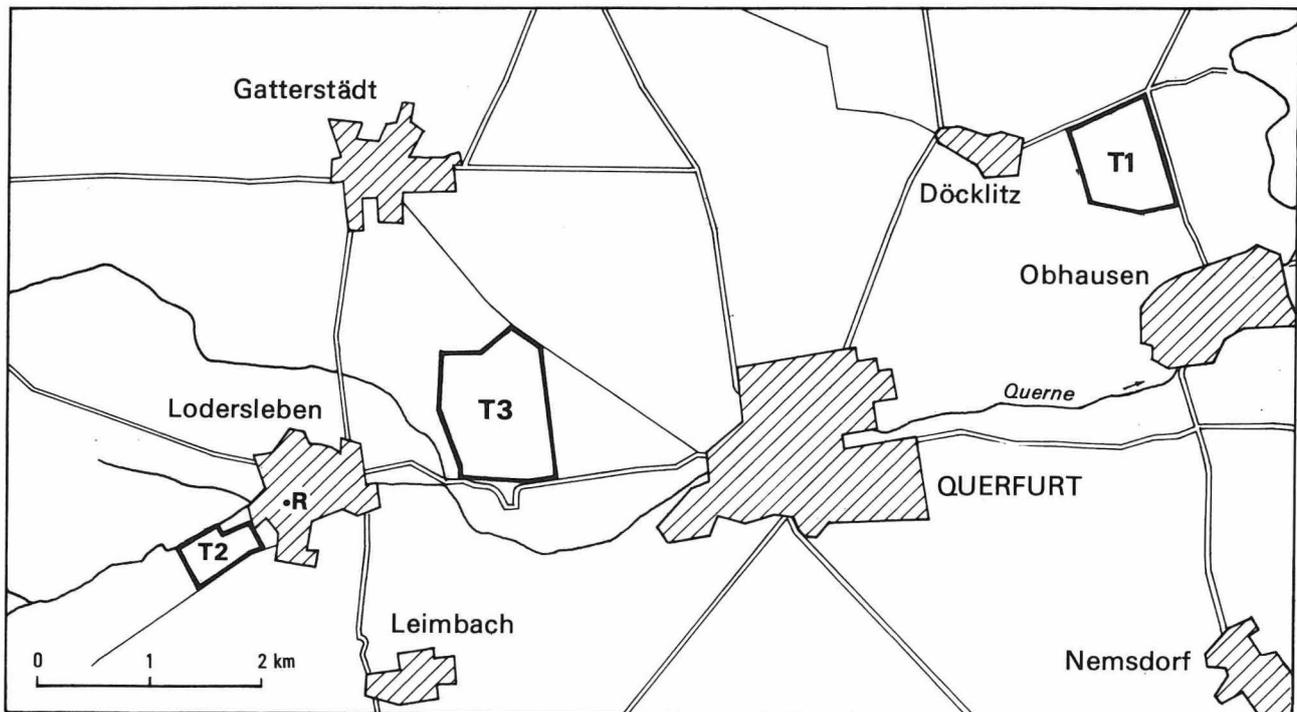
Auf den Ackerflächen der DDR kam es mit der Änderung der Besitzverhältnisse und der Einführung moderner, industriemäßiger Produktionsmethoden in der Landwirtschaft zwangsläufig zu Veränderungen im Wirkungsgefüge der Bedingungen, welche auf den Ablauf natürlicher Prozesse der bodenerosiven Abspülung Einfluß haben. Vorrangig zu nennen sind:

- die Verminderung erosionshemmender Flurelemente (Feldraine, Baumreihen, Zwischenwege u. a.)
- die Ausdehnung der Einzugsgebiete und damit des Wasserangebotes
- die den natürlichen Bedingungen nichtkorrelaten Schlagformen (Tiefenlinienerosion)
- die Verdichtung von Bodenhorizonten durch Einsatz größerer und schwerer landwirtschaftlicher Geräte und Fahrzeuge (Fahrspurenerosion – WERNER 1982).

FLEGEL (1958) hielt noch ca. 1 650 000 ha (d. h. 30% der Ackerfläche der DDR) für schutzbedürftig gegen die bodenerosive Abspülung. Aufgrund der weitestgehend unzureichenden Schutzmaßnahmen in den sechziger und siebziger Jahren ist mit einer Ausweitung der durch bodenerosive Abspülung geschädigten Flächen zu rechnen. FLEGEL wies für das Gebiet der DDR einen jährlichen finanziellen Gesamtverlust von 60...80 Millionen Mark nach. Neuerliche Schätzungen (GRUNERT 1972, WETZEL 1979) halten diese Angaben eher für zu gering als für zu hoch.

Hauptursache für die insgesamt unbefriedigende Situation ist neben dem hohen materiell-technischen und personellen Aufwand, der für die terrestrische Datenerfassung notwendig ist (vgl. u. a. WISCHMEIER 1972, LESER 1975, 1978, RICHTER 1975, 1980, WISCHMEIER und SMITH 1978, SCHMIDT 1979, LESER, SCHMIDT und SEILER 1981), die Tatsache, daß die gewonnenen Meßergebnisse spezifisch standortbezogen sind und deren Extrapolation durch Kartierungen oder durch Analyse von

Abbildung 1
Lageskizze der Testflächen

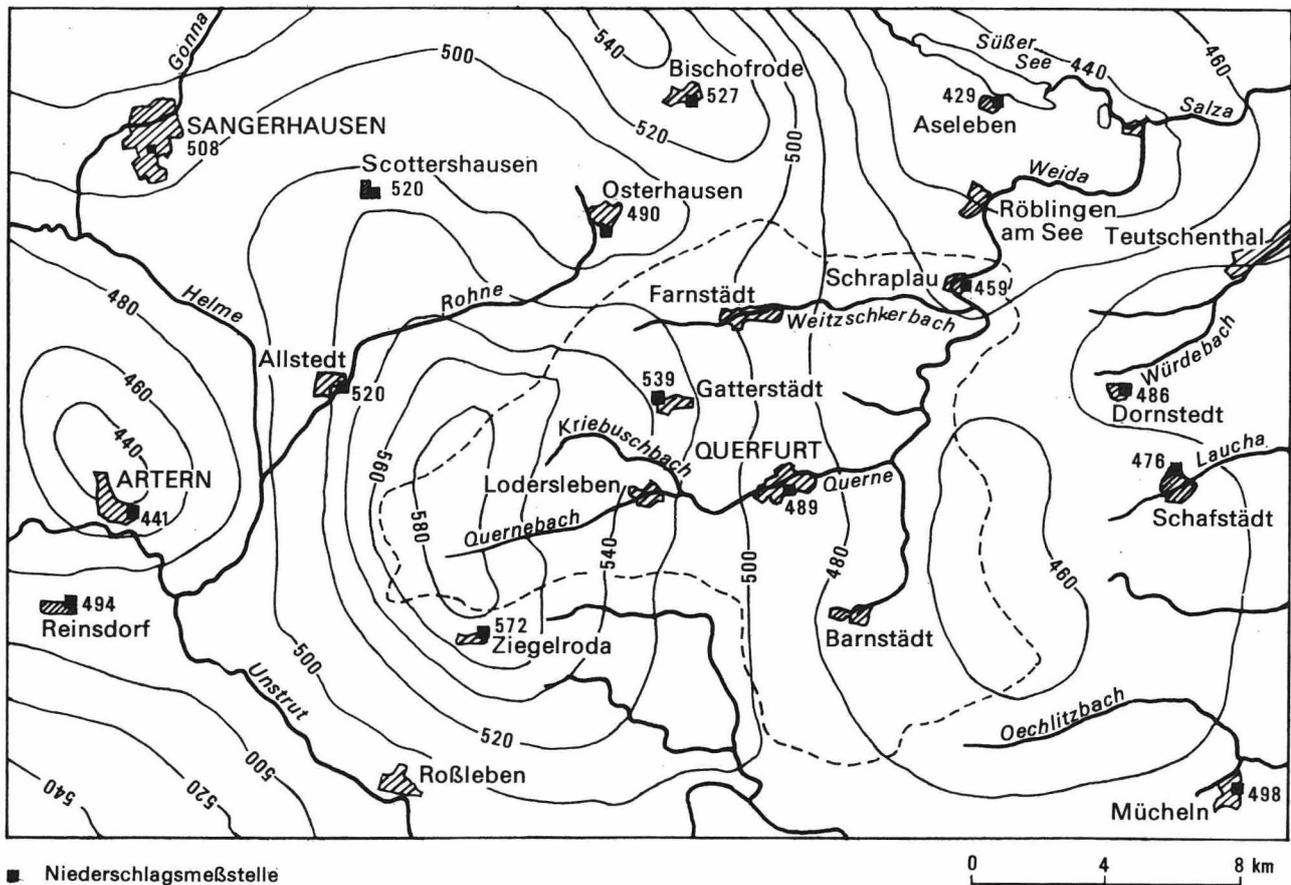


T1 Testfläche im Löss

T2 Testfläche im Sandstein

T3 Testfläche im Muschelkalk

•R Standort des Regenschreibers



■ Niederschlagsmeßstelle
 Abbildung 2
 Durchschnittliche jährliche Niederschlagssummen (in mm) für die Jahresreihe 1901...50

diversen Einflußfaktoren (z. B. Hangneigung, Substrat, Grobklassifizierung der Flächennutzung wie bei KUGLER 1976 oder Niederschlag bei MASUCH 1957/58) nur in großen Toleranzbereichen und für kleinmaßstäbige Übersichten erfolgen kann. Ebenso problematisch gestaltet sich die Fixierung der arealen Verteilung der geschädigten Flächen. Für großmaßstäbige Untersuchungen sollte eine rationelle Methodenkombination angestrebt werden, die sich auf die Auswertung vorhandener Daten, Feldmessungen und -kartierungen sowie auf die Luftbildanalyse stützt.

2. Arbeitsgebiet

Das Arbeitsgebiet liegt ca. 50 km südwestlich von Halle/Saale und umfaßt das Einzugsgebiet der Weida (Pegel Stedten). Hier wurden

auf drei Testschlägen (Abbildung 1) von 1979...1981 quantitative Substraterfassungen von umgelagertem Material mit Hilfe von Sedimentfallen durchgeführt (SCHRÖDER 1982). Das Vorhandensein dieser Meßdaten ist Voraussetzung für die Gewinnung von Vorstellungen über Massenumlagerungsbilanzen und für eine gesicherte quantitative Datenextrapolation sowie eine Eichung anderer Daten (z. B. Geofernerkundung).

Die Standortbedingungen der Testflächen sind catenal angeordnet. Die südliche Testfläche (T 2) zeigt dabei eine Pedosequenz, die vom Lößtieflerhm-Braunstaugley über Löß- und Lößtieflerhm-Fahlerden bis Parabraunerden zu Löß-Pararendzinen bzw. an den am stärksten erodierten Hangbereichen zu Bergsalm-Rankern führt. In den konkaven Hangteilen dominieren Kolluviallöß- bzw. Kolluvial-schluff-Schwarzgleye und Schwarzerden. Der Testschlag (T 3) zwischen Lodersleben und Querfurt umfaßt den Stirnhang und den Walm

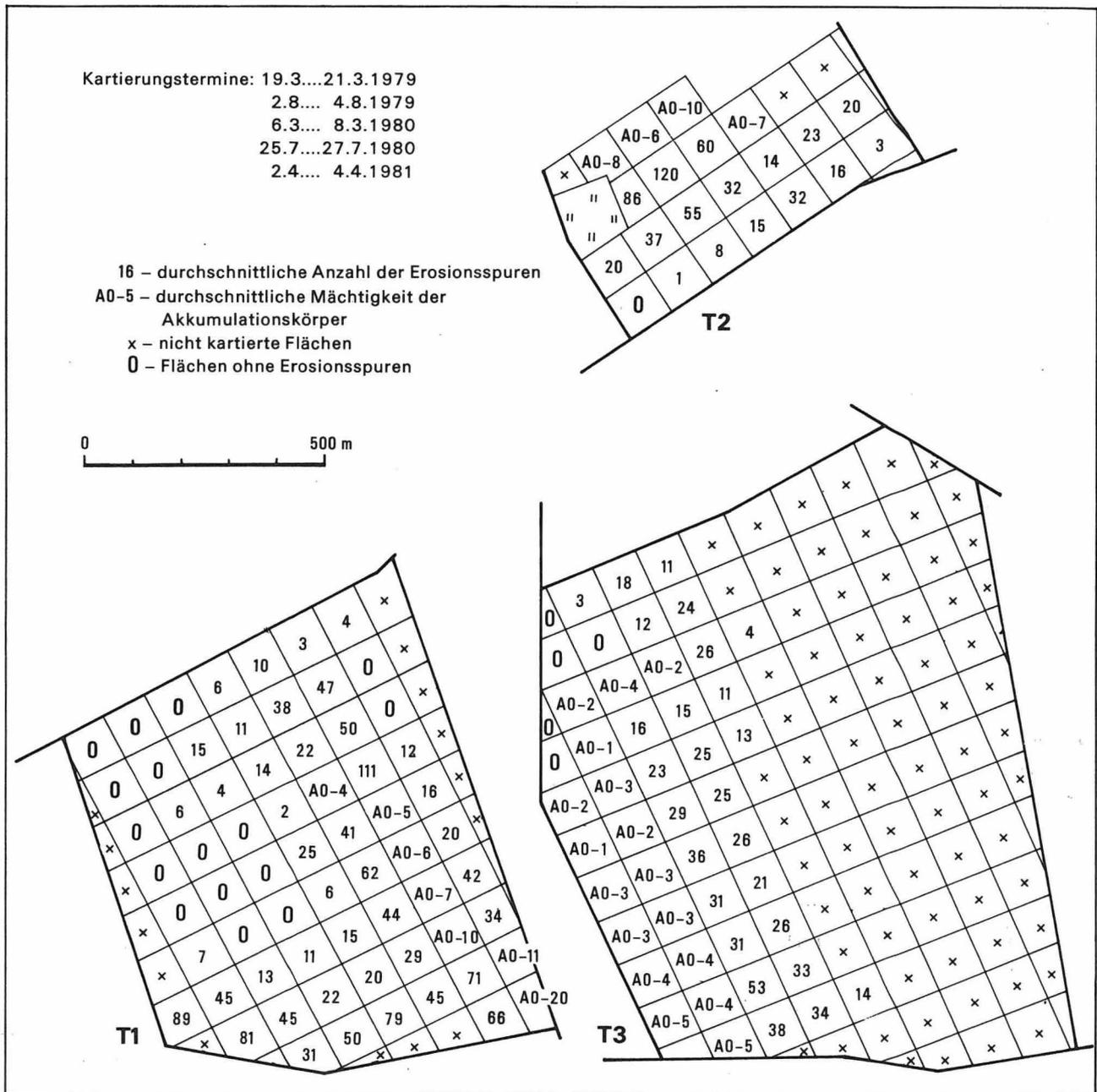


Abbildung 3
 Erosionsspurenkartierung der Testflächen

(im Sinne der morphographischen Ansprache von SUCHEL 1954) der Wellenkalkschichtstufe (SCHMITTHENNER 1940). Die Pedosequenz zeigt auf der Hochfläche eine Abfolge von der typischen Löß-Schwarzerde über eine Lößkerf-Schwarzerde zu einer Felsrendzina. Die Hangareale sind durch Bergton- und Bergtonmergel-Rendzinen gekennzeichnet. In der Senke sind wieder mächtige Kolluviallöß-Schwarzerden und Schwarzgleye dominant. Die Auerfurter Platte ist weitflächig mit mächtigem Löß be-

deckt. Auch auf den geneigten Arealen herrscht der Substrattyp Löß vor, so daß wir auf dem nordöstlichen Testschlag (T 1) nur einen catenalen Wechsel von Löß-Schwarzerden zu Löß-(Para)Rendzinen vorfinden. Die konkaven Hangteile sind überwiegend durch Kolluviallöß-Schwarzerden gekennzeichnet.

Das Einzugsgebiet der Weida ist durch flachwellige Platten charakterisiert, die nur im östlichen Teil der subsequent zerschnittenen Stufenflächen des Mittleren Buntsandsteins

(hier vor allem im Bereich der Detfurth- bis Solling-Folge) und an der Wellenkalkschichtstufe Neigungsverhältnisse von über 10° aufweisen.

Die Niederschlagsverteilung ist stark von den Mesoreliefformen abhängig (Abbildung 2). Das engere Arbeitsgebiet erhält etwa 500 mm Niederschlag (langjähriges Mittel).

Das südöstliche Harzvorland weist nach MASUCH (1957/58) eine mittlere Disposition für Starkniederschläge auf. Die durchgeführten Niederschlagsmessungen (Standort des Regenschreibers vgl. Abbildung 1) und deren Vergleich mit langjährigen Meßreihen benachbarter Stationen ergaben Erwartungswerte für Starkniederschläge zwischen 3 und 8 pro Jahr bei Ereignissen mit ≥ 20 mm Niederschlag, zwischen 0,5 und 2 pro Jahr bei Ereignissen mit ≥ 30 mm Niederschlag und zwischen 0,1 und 0,4 pro Jahr bei Ereignissen mit ≥ 40 mm Niederschlag.

3. Arbeitsmethoden

Schmidt (1979) betont, daß bei Untersuchungen zur bodenerosiven Abspülung in drei hierarchischen Stufen gearbeitet werden kann. Die erste Bearbeitungsdimension umfaßt das punktuelle Erfassen von standörtlichen Umlagerungsraten und deren zeitliche Änderung und ist an Bodenerosionsmeßstationen gebunden. Sie dient in erster Linie der Messung des Prozeßgefüges (RICHTER 1974). In der zweiten Bearbeitungsdimension kann mit Hilfe von Sedimentfallen der Abtrag von Bodenmaterial aus kleinen, extrapolationsfähigen Einzugsgebieten am Hang gemessen werden. Diese abgrenzbaren Einzugsgebiete (räumliche Bezugsbasis) können entsprechend den natürlichen Gegebenheiten am jeweiligen Hang in Abhängigkeit von der Ereignissituation variieren. Auf diesem zweiten Weg ist es möglich, die tatsächlichen Umlagerungen in einer Zeiteinheit zu erfassen. Diese räumlich bzw. zeitlich determinierte Quantifizierung von Materialverlagerungen bildet die Bezugsbasis für die flächen-

deckende Datenerfassung bei bodenerosiven Abspülungen in der sogenannten dritten Bearbeitungsdimension nach SCHMIDT. Die auf den Testflächen angewandten Methoden in der dritten Bearbeitungsdimension waren

- Kartierung von Bodenerosionszeugen
- Kartierung von Ah-Horizontmächtigkeiten
- Luftbildinterpretation mit spezieller Betonung der Grautondifferenzierung.

3.1.

Kartierung von Bodenerosionszeugen

Der Prozeß der bodenerosiven Abspülung vollzieht sich sowohl linear-konzentrisch als auch flächenhaft-denudativ. Zum Zwecke des Vergleiches wurden als Zeugen des Erosionsvorganges Formen des linearkonzentrischen Abtrags kartiert. Die von SCHMIDT (1979) vorgeschlagene Kartierungsmethodik, die auf der Auswertung der Methodiken von SCHULTZE (1952), HEMPEL (1951/52), SCHMITT (1955) und FLEGEL (1958) beruht, ist für Gebiete anwendbar, deren standörtliche Heterogenität pro Schlag gering ist. Die Schläge auf den nordthüringischen Platten und deren Randgebieten umfassen z. T. bis zu 5 natürliche Standorteinheiten der Mittelmaßstäbigen Landwirtschaftlichen Standorteinheiten (MMK). Daraus folgt, daß es für derartige Schläge nicht möglich ist, eine einheitliche Bodenerosionsziffer zu entwerfen. Deshalb wurde eine Bezugsfläche von 100 x 100 m gewählt, in der alle Zeugen der bodenerosiven Abspülung summiert wurden. Formen, die unter 10 cm tief und weniger als 25 cm breit waren, erhielten den Wert 1; größere Formen den Wert 5. Die Kartierung wurde saisonal wiederholt, wobei zwischen Erosions- und Akkumulationsformen unterschieden wurde (Abbildung 3). Die Kartierungsmethodik besitzt den Vorteil, daß das saisonale Erosionsgeschehen einer Fläche in einem Wert quantifiziert dargestellt wird. Nachteile sind, daß die individuelle Formenausprägung unberücksichtigt bleibt, daß das lineare Erosionsspurenmuster kartographisch nicht dargestellt werden kann und daß eventuelle Singularitäten (Graben- und Schluchtenerosion) verbal fixiert werden müssen.

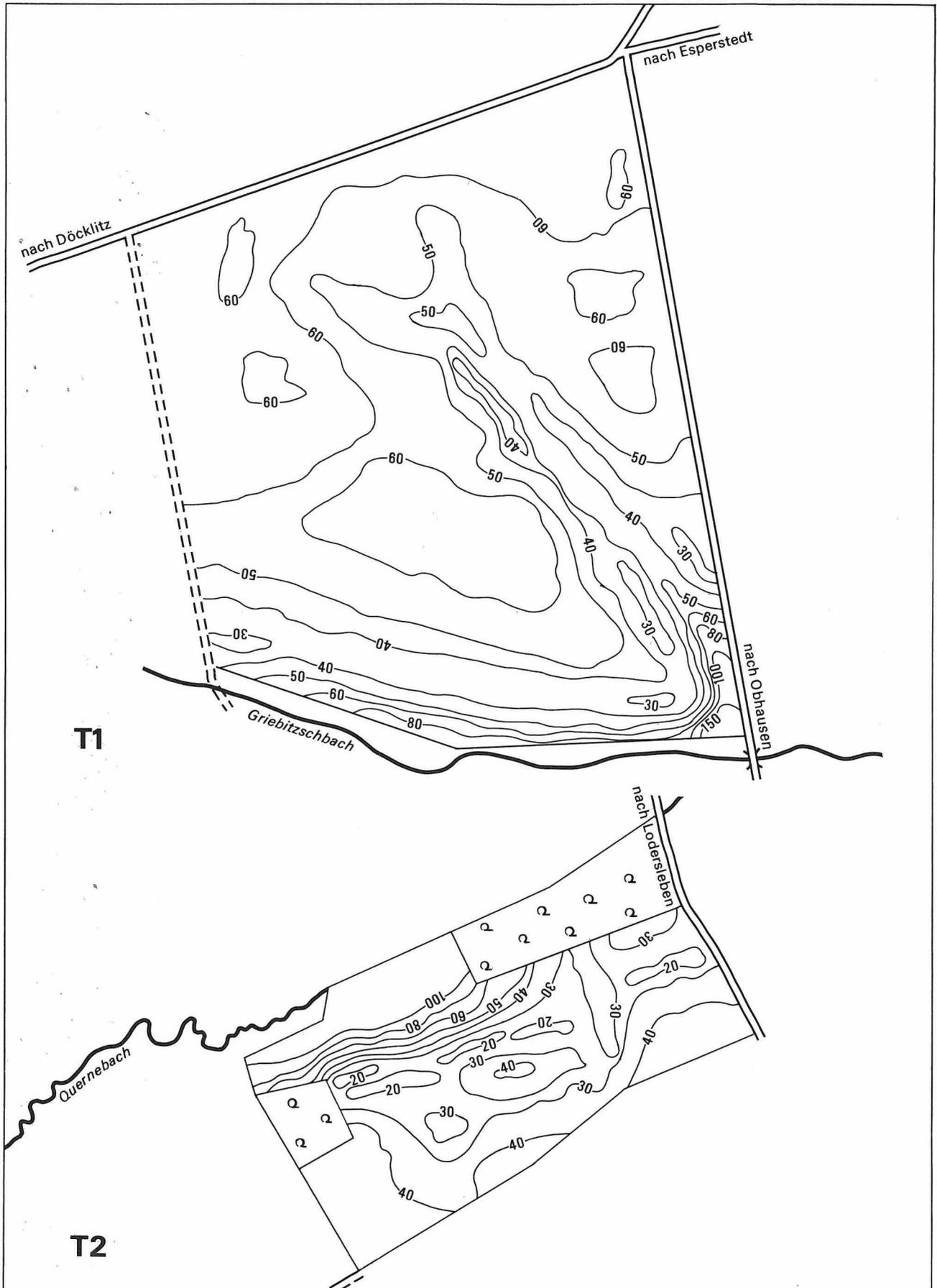
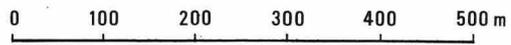
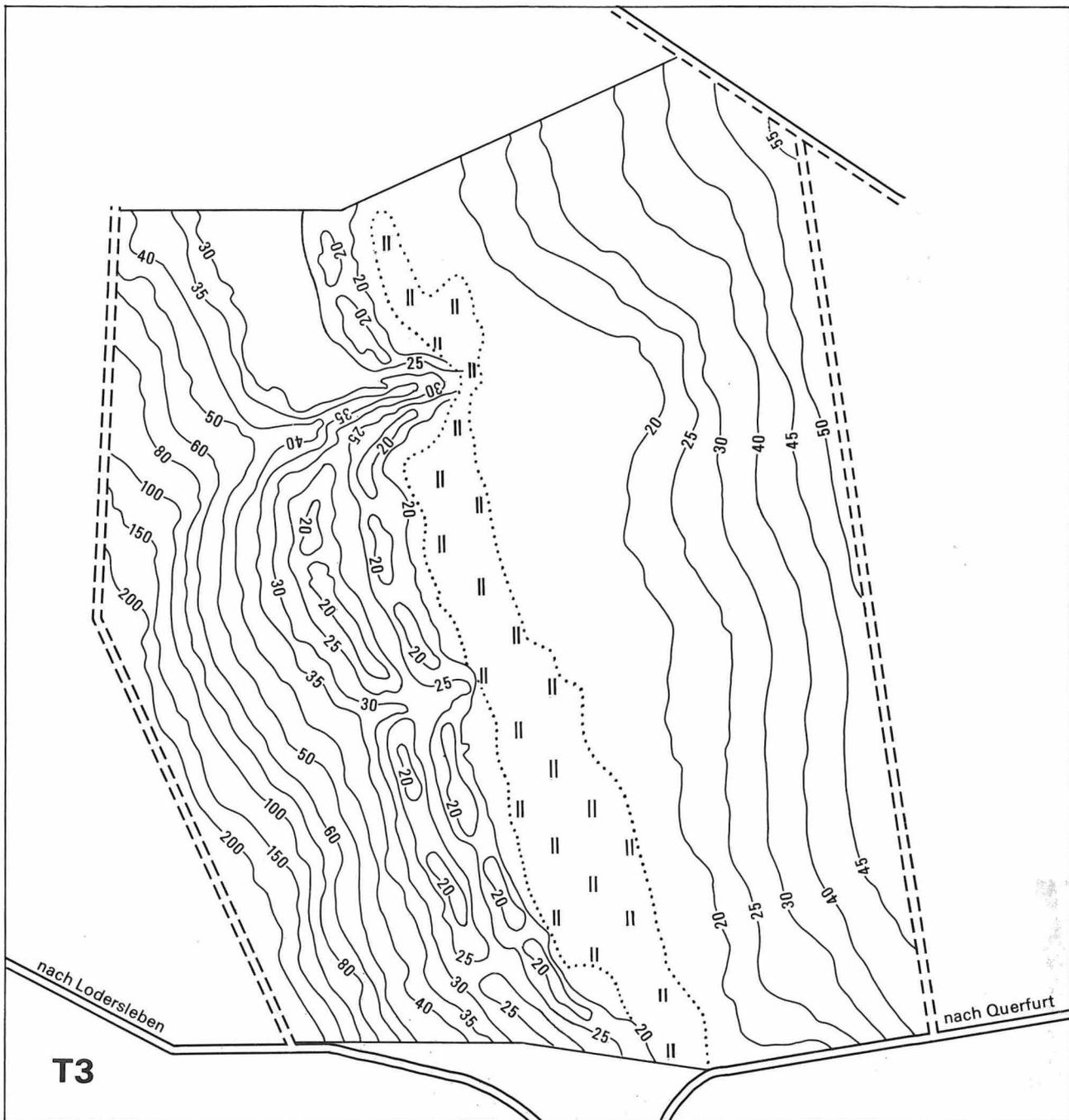


Abbildung 4
 Ah-Horizontmächtigkeiten der Testflächen





3.2. Kartierung von Ah-Horizontmächtigkeiten

Die Testflächen wurden mit einem Netz von Bohrstockeinschlägen überzogen, dessen Kantenlänge 50 m betrug. Die Konstruktion der Isolinien der Mächtigkeitskarten des Ah-Horizontes (Abbildung 4) erfolgte unter Zuhilfenahme der Reliefposition und der Arealabgrenzung bei Änderung der Krümenfarbe. Auf die Konstruktion einer Nutzungshorizonten-

karte nach STEINMETZ (1956) wurde verzichtet, da im Arbeitsgebiet der B-Horizont entweder gar nicht oder untergeordnet ausgeprägt ist. Die 30 cm-Isopache gibt dabei die Verbreitung der Areale an, bei denen andersfarbiges Unterbodenmaterial eingepflügt wird. Bei der 25 cm-Isopache handelt es sich um starke Farbamplituden und bei der 20 cm-Isopache erfolgt ständig ein Aufpflügen von anstehendem Material. Diese Areale lassen sich im Gelände relativ gut kartieren (Steinigkeits, Krümenfarbe). Die beschriebene Arbeitsmethode bietet eine gute

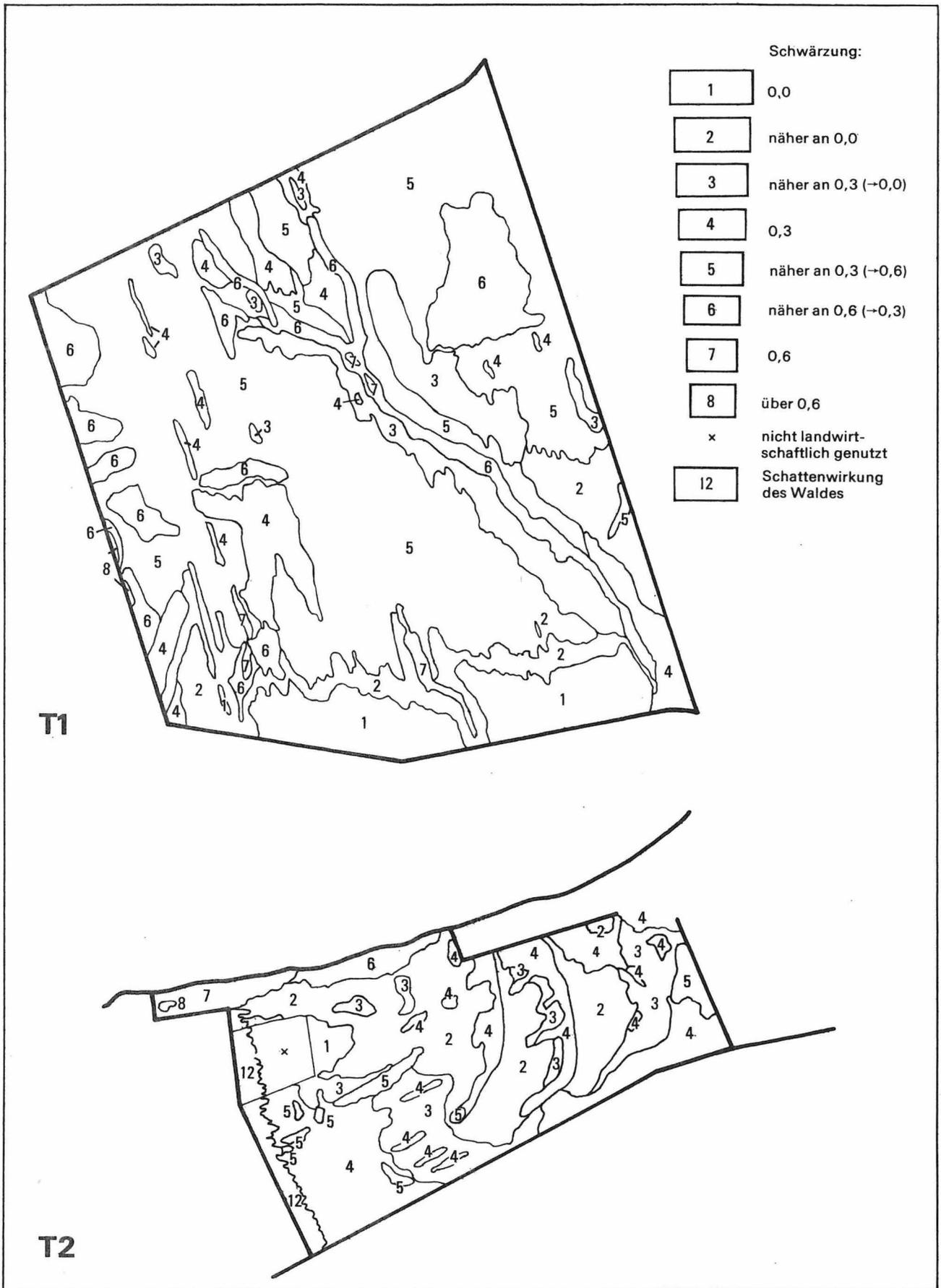
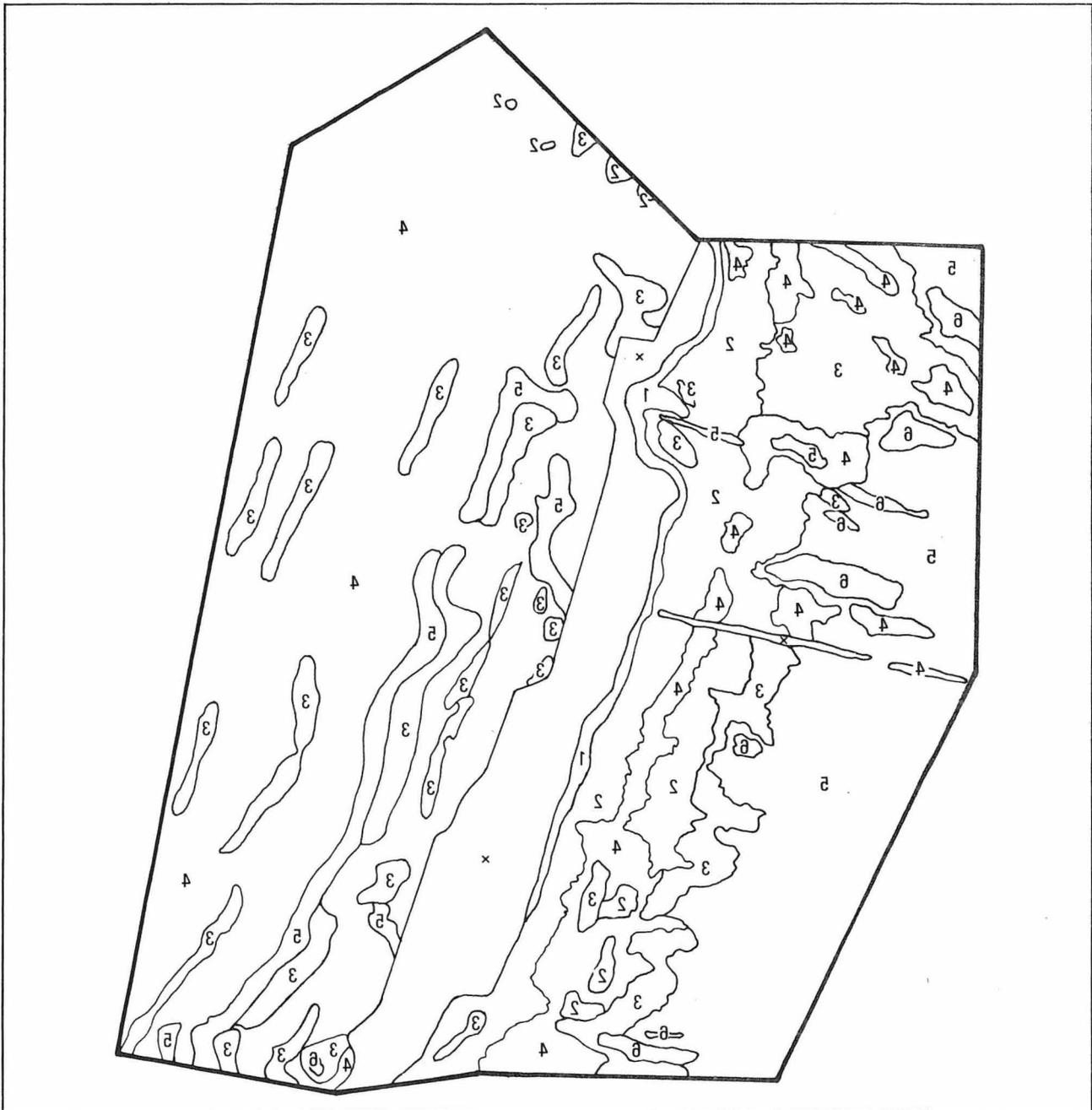


Abbildung 5
Visuelle Grautondifferenzierung der Testflächen (7-stufiger Graukeil)





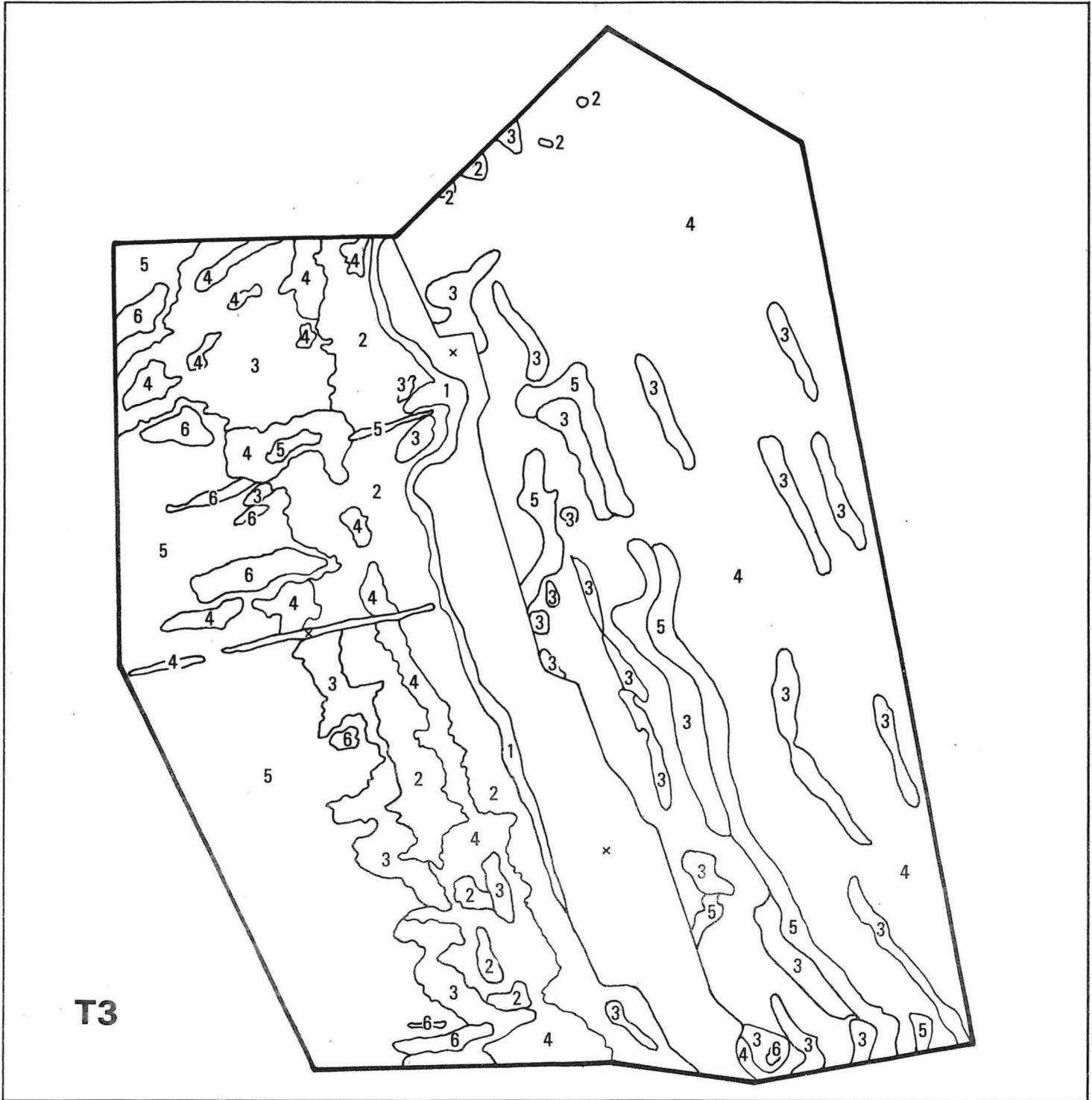
Möglichkeit, die Repräsentativität der Ergebnisse der Bodenschätzung zu überprüfen. Durch die zeitliche Differenz der Aufnahmedaten können Akkumulations- bzw. Erosionsraten grob abgeschätzt werden.

3.3. Analyse der Grautonwerte in panchromatischen Luftbildern

Als Datenmaterial standen dem Bearbeiter kostengünstig panchromatische Reihenmeßbil-

der in den Maßstäben 1:10000...1:15000 flächendeckend zur Verfügung. Panchromatisches Luftbildmaterial besitzt gegenüber anderen Filmmaterialien vor allem Vorteile im Kontrast, beim Belichtungsspielraum und bei Schärfequalitäten (STÖCKELHUBER 1982) und entspricht dem menschlichen Empfinden am besten (SCHANDA 1976). Nachteilig wirken sich Einflüsse des Luftstreulichtes aus (KENNEWEG 1970).

Die visuelle Luftbildinterpretation wurde als Methode gewählt, weil das Auffassungsvermögen des Menschen in seiner Leistung allen



Durch einen bedauerlichen Irrtum der Druckerei wurde die Abbildung 5/T3 auf Seite 101 seitenverkehrt gedruckt. Der Verlag bittet, diese gegen die vorliegende Abbildung auszutauschen.

derzeit bekannten technischen Systemen überlegen ist (SCHMIDT-FALKENBERG 1974), wobei dieser Behauptung zumindest in Bezug auf das Gefügemuster gefolgt werden kann (HAGEDORN, HÖVERMANN und NITZ 1979). Man ist in der Lage, phototechnische Grautondifferenzierungen (Randabfall) zu überbrücken. Die Interpretation der Grautonstufen erfolgte nur innerhalb homogen genutzter Flächen bei Einbeziehung der unterstützenden Bildmerkmale Lagebeziehung, Ausdehnung, Form, Muster, areales Gefüge, Textur, Grautonwechsel und Grautonamplitude. Die bei der Interpretation verwendeten Grautontafeln von ORWO wiesen einen Dichteanstieg der Schwärzung von 0,3 Einheiten bei insgesamt 2,1 Einheiten vom Hellsten bis zum Dunkelsten auf. Diese Grautonabstufung erwies sich vor allem bei der Helligkeitsstufe 0,0...0,6 als zu gering für das Ziel der Interpretation. Aufgrund dessen wurde eine stärkere Untergliederung durch die Zwischenstufen „heller als“ und „dunkler als“ gewählt, was auch der Bildqualität entsprach. Dadurch kamen insgesamt 8 Grautonstufen zustande. Die areale Verteilung der Grautonstufen auf den Testschlägen zeigt Abbildung 5.

4. Die areale Verteilung der durch bodenerosive Abspülung geschädigten Flächen

Testfläche 1:

Die flachgeneigten Hochflächen zeigen nur eine sehr geringe Grautonamplitude und einen z. T. fehlenden Grautonwechsel. Es dominiert die Grautonstufe 5 mit ca. 20 % aufgehellten Flächen (nur in einem Falle stärker als 4) und ca. 30 % dunkleren Grautönen. Das Auftreten der Grautonstufe 8 ist durch Deponieflächen bedingt. Beim Übergang zu den Hangarealen erfolgt ein abrupter Wechsel zu den Grautonstufen 2 bzw. 3. Der zerlappte Übergang läßt deutlich die Verschleppung von Bodenmaterial durch landwirtschaftliche Bodenbearbeitung erkennen. Diese Areale weisen sowohl

starke rezente Umlagerungsbilanzen (Abbildung 3), als auch Langzeitschädigungen (Ah-Horizontmächtigkeit unter 35 cm) (vgl. Abbildung 4) auf. Sie sind im überwiegenden Teil mäßig bis extrem geschädigt. Die tiefenlinienwärtige Begrenzung erfolgt durch eine Grautonamplitude von 3...4 Einheiten. Wird der Akkumulationskörper durch Material des C-Horizontes gebildet, verringert sich die Grautonamplitude auf 2 Einheiten.

Testfläche 2:

Durch die wechselnde Farbe des Ausgangsgesteins und die komplizierten morphographischen Verhältnisse lassen sich auf dieser Testfläche die Grautöne nur sehr schwer mit terrestrischen Daten parallelisieren. Die flachgeneigte Hochfläche zeigt einen mittleren Grauton von 0,3, der bei zum Hochflächenrand zunehmender mittlerer Grautonfrequenz nur um etwa 1 Einheit schwankt. Die stärker geneigten Areale zeigen bei geringer durchschnittlicher Aufhellung eine Schwankungsbreite von 2...3 Einheiten. Das areale Gefüge der Grautöne deutet eine Hangzerdellung an, wo diese nicht im Stereomodell sichtbar ist. Die tiefenlinienwärtige Grautonamplitude beträgt 3..5 Einheiten, wobei große Teile des konkaven Hangfußes noch stark aufgehellte sind und erst in der Nähe des Vorfluters der Grautonsprung erfolgt. Ursachen dafür sind weniger die Substratverhältnisse des Ap-Horizontes, da rezente Akkumulationskörper sehr oft den gesamten Hangfuß bedecken, sondern vielmehr die differenzierten Bodenfeuchteverhältnisse. Die eigentliche Tiefenlinie läuft durch die Grautonstufe 6 und 7 und ist nur durch die Begradigung der Querzone nach Norden verlegt worden.

Testfläche 3:

Die Hochfläche im rechten Bildteil ist eindeutig lithologisch-strukturell durch die unterschiedliche Verwitterungsdisposition der einzelnen Schichten des Wellenkalks bedingt. Stärker aufgehellte Teile weisen einen höheren Skelettanteil auf. Die Differenzierung nimmt zum östlichen Schlagrand hin ab (stärkere Lößbedeckung). Der linke Bildteil zeigt eine parallel gerichtete Grautonanordnung. Die aufgehellten Bereiche stellen konvexe Hangareale und die dunkleren Bereiche konkave

Grautonstufe	Testfläche 1						Testfläche 2					
	Hochfläche		Hang		Hangfuß		Hochfläche		Hang		Hangfuß	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1			70...120	0...25					60...130	0...20		
2			30... 90	20...30					20...100	20...30	0...6	30...70
3			40... 80	20...35			20...30	30...40	¹	25...35	¹	40...80
4	10...40	40...55			0...10	200	10...30	35...45	²	30...40	¹	40...80
5	0...20	50...60					0...10	40...50				
6	0...10	50...60			0... 2	100					0...8	80
7					0... 2	100					0...1	80

Grautonstufe	Testfläche 3					
	Hochfläche		Hang		Hangfuß	
	a ³	b	a	b	a	b
1			0...20	0...20		
2		0...20	5...40	0...20		
3		0...20	¹	20...30	0...1	30...80
4		0...50	0...70	20...30	0...5	20...60
5		20...30			0...8	60
6					0...2	60
7						

a durchschnittliche Erosionsspurendichte pro ha und Saison bzw. durchschnittliche Akkumulationsmächtigkeit in cm pro Saison am Hangfuß

b Ah-Horizontmächtigkeit in cm

¹ unbedeutende Flächenausdehnung

² Wechsel zwischen Akkumulation und erosiver Zerschneidung in Hangdellen

³ nicht kartiert

Tabelle 1

Parallelisierung des rezenten Erosionsspurenmodells und der Ah-Horizontmächtigkeiten mit den Grautonstufen panchromatischer Reihenmeßbilder im Raum Querfurt

Hangareale dar. Die Grautonamplitude schwankt um etwa 2 Einheiten und ist sehr gut mit der Intensität der Skelettbedeckung zu parallelisieren. Zum Hangfuß erfolgt ein langsamer Übergang zu dunkleren Grautönen, wobei die Grautonfrequenz stark abnimmt.

Vergleicht man das areale Verteilungsmuster der Grautöne in den 3 Testflächen mit den terrestrischen Daten, so wird man feststellen, daß die auftretenden Abweichungen z. T. erheblich sind. Dafür einige Belege: Die Südhang der Testfläche 1 ist unterhalb des Wendepunktes durch eine ständige Zunahme der Ah-Horizontmächtigkeiten von ca. 35 cm auf 80 cm gekennzeichnet (Abbildung 4). Die catenale Vergesellschaftung der Grautöne weist ein Verharren in der Grautonstufe 1 auf (Abbildung 5). Ursache dafür ist die Überschüttung des Unterhangs mit hellerem Unterbodenmaterial, welches durch Einpflügen in den stark geneigten Hangsegmenten die Oberbodenfarbe beeinflusst. Daß mit Hilfe des Luftbildes Fehlschlüsse bei der Isopachenkonstruktion der Ah-Horizonte vermieden werden können, soll ein Beispiel von der Testfläche 2 verdeutlichen. Das areale Muster der Grautöne im nordöstlichen Hangabschnitt zeigt eine zum

Vorfluter gerichtete Verteilung der Stufe 4. Durch die Ah-Horizont-Erfassung konnte sie nur in einem Fall kartiert werden. Im zweiten Fall (südwestliche Hangdelle) reichte die Farbdifferenzierung nicht aus, um dies terrestrisch eindeutig zu fixieren. Ursache dafür können ungünstige Bodenfeuchteverhältnisse gewesen sein, die die eigentlich vorhandenen deutlichen Unterschiede in der Krumenfarbe überdeckten.

Den Vergleich der Grautonstufen mit den terrestrisch ermittelten Daten zeigt Tabelle 1. Dabei ist zu erkennen, daß die Grautöne ein feineres Verteilungsmuster widerspiegeln, welches jedoch nur z. T. auf fossile und rezente bodenerosive Abspülprozesse zurückzuführen ist. Je stärker die Farbunterschiede (Helligkeit und Sättigung) der einzelnen in den Nutzungshorizont eingearbeiteten anderen Unterbodenhorizonte ist, desto besser spiegelt sich das reale integrative Farbmuster der Krume und der jeweils aktuellen Vegetation in der arealen Grautonverteilung im Luftbild wider. So kann bei mächtigen Lößsubstraten (T 1) und bei reinen Verwitterungsprodukten des Wellenkalks (T 3) mit etwa 60...80% Sicherheit bei vergleichbaren morphographischen Bedingungen

aus der Verteilung der Grautöne auf die Schädigung des Profils (als Äquivalent für die Krümmenfarbenänderung) geschlossen werden. Wesentlich komplizierter gestalten sich die Verhältnisse bei den sich stark ändernden Farben des Ausgangsmaterials der Verwitterung der Solling-Folge des Mittleren Buntsandsteins (T 2). Bei diesen Standortbedingungen kann nur mit 30...50 % Sicherheit auf die Profilschädigung geschlossen werden.

Um das Ausmaß der rezenten Prozesse abzuschätzen, muß multitemporales Bildmaterial in einer Qualität zur Verfügung stehen, die Rückschlüsse auf Veränderungen im arealen Verteilungsmuster der Grautöne und Texturen zuläßt (SCHRÖDER 1982.)

Bei vorausgesetzter Sach- und Regionalkenntnis ist es dem Interpretieren von panchromatischen Luftbildern möglich, eine Grobschätzung der Verteilung und des räumlichen Ausmaßes von Schadstellen durchzuführen. Hierdurch können ökonomisch und personell sehr aufwendig terrestrische Kartierungen optimiert werden, ohne daß die Luftbildinterpretation in der Lage sein wird, diese zu ersetzen.

Literatur

- FLEGEL, R.:
Die Verbreitung der Bodenerosion in der Deutschen Demokratischen Republik. — Leipzig, 1958. — (Bodenkunde und Bodenkultur; 6).
- GRUNERT, F.:
Wassererosionsschutz und Verhinderung von Kaltluftschäden auf landwirtschaftlichen Nutzflächen durch Flurgehölze. — Inst. f. Forstwissenschaften; Eberswalde-Finow, 1972.
- HAGEDORN, J., J.H. HÖVERMANN, und H.-J. NITZ (Hrsg.):
Gefügemuster der Erdoberfläche: Die genetische Analyse von Reliefkomplexen und Siedlungsräumen; Festschrift z. 42. Dt. Geographentag in Göttingen 1979. — Göttingen, 1979.
- HEMPEL, L.:
Über Kartierungsmethoden von Bodenerosion durch Wasser. — In: Neues Archiv f. Niedersachsen. — Bremen-Horn (1951/52), 26, S. 590...598.

- KENNEWEG, H.:
Auswertung von Farbluftbildern für die Abgrenzung von Schädigungen an Waldbeständen. — In: Bildmessung und Luftbildwesen. — Berlin [West] 5 (1970), 39, S. 283...290.
- KUGLER, H.:
Geomorphologische Erkundung und agrarische Landnutzung. — In: Geogr. Berichte. — Berlin 80 (1976), S. 190...204.
- LESER, H.:
Das physisch-geographische Forschungsprogramm des Geographischen Instituts der Universität Basel in der Regio Basiliensis. — In: Regio Basiliensis. — Basel 16 (1975), S. 55...78.
—: Probleme der quantitativen Aufnahme der Landschaft im Forschungsprogramm der Physischen Geographie an der Universität Basel. — In: Regio Basiliensis. — Basel 19 (1978), S. 45...55.
- LESER, H., R.-G. SCHMIDT, und W. SEILER:
Bodenerosionsmessungen im Hochrheintal und Jura (Schweiz). — In: Peterm. Geogr. Mitt. — Gotha/Leipzig 125 (1981), S. 83...91.
- MASUCH, K.:
Häufigkeit und Verteilung bodengefährdender sommerlicher Niederschläge im Bereich der DDR. — In: Acta hydrophysica. — Berlin 4 (1957/1958).
- RICHTER, G.:
Zur Erfassung und Messung des Prozeßgefüges der Bodenabspülung im Kulturland Mitteleuropas. — In: Abh. d. Akad. d. Wiss. Göttingen, Math.-phys.-Kl. — 29 (1974), S. 372...385.
—: Der Aufbau der Forschungsstelle Bodenerosion und die ersten Messungen in Weinbergslagen. — Forschungsstelle Bodenerosion d. Univ. Trier, Mertesdorf (Rumertal). — 1 (1975).
—: Three years of plot measurements in vineyards of the Moselle-Regions — some preliminary results. — Berlin [West], Stuttgart, 1980. — (Zeitschr. f. Geomorphologie. Suppl.-Bd.; 35).
- SCHANDA, E.:
Remote Sensing for Environmental Science. Ecological Studies. Analysis and Synthesis. — Berlin [West], Heidelberg, New York, 1976.
- SCHMIDT, R.-G.:
Probleme der Erfassung und Quantifizierung von Ausmaß und Prozessen der aktuellen Bodenerosion (Abspülung) auf Ackerflächen. Methoden und ihre Anwendung in der Rheinschlinge zwischen Rheinfeldern und Wallbach (Schweiz). — In: Physiographica. — Basel, 1979.

SCHMIDT-FALKENBERG, H.:
Experimentelle Untersuchungen zu einigen
Verfahren der Photointerpretation. — In:
Proceedings of Symp. of Remote Sensing and
Photointerpretation, 7.-11. Okt. 1974 — 2 (1974).

SCHMITT, O.:
Zur Kartierung und quantitativen Erfassung
von Abspülschäden durch Bodenerosion.
— In: Notizblatt des Hessischen Landesamtes
f. Bodenforschung zu Wiesbaden. — 83 (1955),
S. 246...256.

SCHMITTHENNER, H.:
Muschelkalkstufe und Talgeschichte im Ge-
biet der unteren Unstrut. — In: Ber. Sächs.
Akad. Wiss. Leipzig. — Math.-phys. Kl.,
91 (1940), S. 313...332.

SCHRÖDER, H.:
Qualitative und quantitative Untersuchungen
zur Erfassung der bodenerosiven Abspülung.
— Dargestellt mittels Testuntersuchungen im
Einzugsgebiet der Weida (Pegel Stedten).
— Halle: Diss. A., 1982.

SCHULTZE, J. H., u. a.:
Bodenerosion in Thüringen. — Gotha, 1959.
— (Peterm. Geogr. Mitt.-Erg.-H. 247).

STEINMETZ, H.-J.:
Die Nutzungshorizontkarte. — In: Mitt. a. d.
Inst. f. Raumforschung Bonn: Bodenabtrag
und Bodenschutz. Beiträge zum Problem der
Bodenerosion für landwirtschaftliche Bera-
tung und Umlegung. — 2. erw. Aufl.
— Bad Godesberg 20 (1956), S. 165...177.

STÖCKLHUBER, K.:
Erfassung von Ökotopten und ihren zeitlichen
Veränderungen am Beispiel des Tegernseer Tales:
Eine Untersuchung mit Hilfe von Luftbildern
und terrestrischer Fotografie. — München, 1982.
— (Münchener Geogr. Abh.; 26).

SUCHEL, A.:
Studien zur quartären Morphologie des
Hilsgebietes. — Göttingen, 1954. — (Göttinger
Geogr. Abh.; 17 — Studien über die
Periglazialerscheinungen in Mitteleuropa; 4)

WERNER, D.:
Wirkung von Verdichtungsprozessen auf
Struktur und Leitfähigkeitseigenschaften
des Unterbodens bindiger Substrate und Mög-
lichkeiten ihrer meliorativen Beeinflussung.
— In: 13. wiss. Tagung d. Bodenkdl.
Ges. d. DDR vom 28.-30.9.1982 in Magdeburg.
— Berlin: 1982, S. 7...9.

WETZEL, D.:
Über die Erosionsgefährdung der Böden der
DDR.-Inst. f. Wasserwirtschaft Berlin,
Abteilung Umweltschutz 2, Cottbus, 1979.

WISCHMEIER, W. H.:
Erosion and Sediment Research in United
States. — In: III. Univ. Coll. Agr. Spec.
Publ. — 26 (1972). S. 21...23.

WISCHMEIER, W. H., und D. D. SMITH:
Predicting rainfall erosion losses — A guide to
conservation planning. — In: Agriculture Hand-
book. Science and Education Administration,
US-Department of Agriculture. — Nr. 537, (1978).

Besprechungen

REICHE, E. (Hrsg.)
Krefelder und Lippstädter Gewölbe
— die großen Querstrukturen am Rande des
Ruhrkohlenbeckens.

Fortschritte in der Geologie von
Rheinland und Westfalen.

Band 30.
439 Seiten, 83 Abbildungen, 31 Tabellen,
28 Tafeln.
Krefeld, 1982.

Der Sammelband mit 19 Beiträgen von 26 Autoren ist den Querstrukturen gewidmet, die im Westen (Krefelder Gewölbe) und im Osten (Lippstädter Gewölbe) das Ruhrkohlenbecken begrenzen. Die Untersuchungen besitzen auch überregionale Bedeutung für den geologisch-tektonischen Bau der Rheinoherzynischen Zone. Besonderes Interesse verdienen die Beiträge, die der Forschungsbohrung Soest — Erwitte 1/1a gewidmet sind. Die nördlich des Ostsauerländer Hauptsattels abgeteufte Bohrung erschloß in einem Sattelkern des Lippstädter Gewölbes Altpaläozoikum, vermutlich Ordovizium. Sicher erscheint nach organischen Resten, die als Graptolithenepiderm gedeutet werden, ein vordevonisches Alter (C. D. CLAUSEN und M. TEICHMÜLLER). Ein Inkohlungs hiatus zwischen ordovizischen und devonischen Schichten konnte nicht festgestellt werden (M. und R. TEICHMÜLLER).

In dem posthum veröffentlichten Beitrag des durch einen tragischen Unfall am 9. 11. 1981 ums Leben gekommenen hochverdienten Bearbeiters der mitteleuropäischen Varisziden, WOLFGANG KREBS, wird der Frage der kaledonischen Faltung im Ebbe-Sattel und im Lippstädter Gewölbe nachgegangen. KREBS kam zur Ansicht, daß das Ordovizium (?) der Bohrung Soest — Erwitte als Teil der Graptolithenschieferfazies mit turbiditischen Einschaltungen zu den landfernen Ablagerungen der kaledonischen

Geosynklinale gehört und das Lippstädter Gewölbe ein Teilstück der mitteleuropäischen Kaledonien darstellt.

Dank gleichbleibender Schieferungsrichtung konnte ein Teil der Kernproben der Bohrung Soest – Erwitte orientiert werden, so daß die magnetischen Remanenz-Richtungsbestimmungen eine paläomagnetische Aussage erlaubten (R. PUCHER und K. FROMM). Als Magnetisierungsalter wird für den Abschnitt 435...531 m Perm – Karbon und ab 533 m eine Zeit zwischen Kambrium und Silur angenommen.

Breiteres Interesse verdienen die Untersuchungen „Zur Paläogeographie, Tektonik und Karstmorphologie der südlichen und östlichen Warsteiner Carbonatplattform“ (C. D. CLAUSEN), an den Liegenden Alaunschiefern und ihren Phosphoriten (W. STRUCKMEIER) und die Fernerkundungsanalyse durch P. KRONBERG, H. JÖDICKE u. a. ermittelten die Ursachen für die gute elektrische Leitfähigkeit der Schichten von Soest – Erwitte.

C. D. CLAUSEN u. a. geben die Begründung für die zwischen dem Ostsauerländer Hauptsattel und dem Gelsenkirchener Hauptsattel geplante Geotraverse. In Fortführung der Darstellungen von D. FRANKE (1978) wird nicht ausgeschlossen, daß sich unter dem Kambro-Ordovizium des südlichen Münsterlandes und des Rheinischen Schiefergebirges Ablagerungen des Jungproterozoikums befinden. Entgegen der von KREBS vertretenen Ansicht zur Existenz einer kaledonischen Diskordanz im Ebbesattel neigen die Autoren zur Auffassung von TIMM (1981), der hier eine ungestörte Abfolge vom Ordovizium bis zum Mitteldevon beschrieb.

Auf Grund der Überlagerung des Altpaläozoikums durch ein 4...5 km mächtiges, bis zum Westfal reichendes Schichtpaket und einen Paläotemperaturgradienten von 60...70°C/km werden präasturische Bewegungen (Westfal C) angenommen, die mit einer Regionalmetamorphose verbunden waren. Im Gebiet der magnetischen Anomalie von Soest – Erwitte erhitzte im Oberkarbon bzw. Unterperm ein Kryptopluton sein Dach. Die Hochlagen des magnetisch wirksamen Kristallins werden von den variszischen und subvariszischen Strukturen nachgezeichnet. W. BOSSUM beurteilt die Möglichkeiten zur Korrelation von oberflächennahen Strukturen mit den magnetischen Elementen des tieferen Untergrundes mit größerer Zurückhaltung.

R. TEICHMÜLLER ist es zu verdanken, daß diese ausgezeichnete Dokumentation zustande kam, die für die Forschungen am Nordrande der mitteleuropäischen Varisziden einen bleibenden Wert behalten wird.

M. SCHWAB

JÜRGAS, G.

Im Lande des Rübezahl.

Auf Wanderfahrt durch das Riesengebirge.

186 Textseiten, 43 Schwarzweißphotos,
10 Farbphotos, 1 Kartenbeilage.

F. A. Brockhaus Verlag: Leipzig, 1982.

Nach den Wanderimpressionen und Reiseskizzen aus Nordthüringen, Eichsfeld und Harz wird mit vorliegendem Band in gleichem Stil das Riesengebirge vorgestellt. Im aufgelockerten Erzählstil erfährt der Leser sehr viel Wissenswertes über Volk, Geschichte und Kunst dieser Landschaft, ihrer Städte, Dörfer, Burgen. Die mit Akribie betriebenen Recherchen vermitteln eine Fülle interessanter Details aus Vergangenheit und Gegenwart; Zitate aus Briefen und Archivmaterialien, aber auch Anekdoten und Sagen runden das Bild ab. Der Autor fordert den Leser auf, sich abseits der großen Touristenzentren und Hauptwege zu begeben, lenkt den Blick aufs Detail, läßt die Gebirgslandschaft mit ihren Gegensätzen der Morphologie und Vegetation auf sich wirken.

Unbefriedigend ist die Beschreibung von Geologie, Morphologie und Vegetation, da gerade der „Rucksackwanderer“, an den sich das Buch richtet, an derartigen Informationen interessiert ist. Die Photos von S. LIEBE, bekannt auch durch seinen Bildband „Gebirgsphotographie“, vermitteln einen Eindruck von Landschaft und Siedlungen. Bei einer gezielteren Auswahl hätten die Besonderheiten des Riesengebirges noch besser herausgestellt werden können. Die beigegebene Karte, auch wenn sie nur als Übersicht dienen soll, müßte überarbeitet werden.

„Im Lande des Rübezahl“ verbringen sehr viele Touristen ihren Urlaub. Ihnen ist der Band zu empfehlen, da er verschiedene Anregungen vermittelt, allerdings auch manches an wünschenswerten Informationen vermissen läßt.

C. RIEDEL