

Aus der Sektion Geographie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Wissenschaftsbereich Physische Geographie  
(Leiter: Prof. Dr. sc. H. Richter)

## **Neue Ergebnisse zur Klärung der quartären Reliefgenese des Halleschen Raumes**

Von Gerd Villwock

Mit 14 Abbildungen und 3 Tabellen

(Eingegangen am 5. September 1984)

### 1. Einleitung

Wesentliche Merkmale der Genese, der heutigen Arealstruktur und Ausstattung der Landschaften im mitteleuropäischen Raum lassen sich aus der quartären, insbesondere pleistozänen Entwicklungsgeschichte des Gebietes erklären. Deshalb stellt die möglichst umfassende Rekonstruktion der quartären Prozeßabläufe und Reliefformung einen wichtigen, aus entwicklungstheoretischen und auch praktischen Fragestellungen erwachsenden Teil der geowissenschaftlichen Bearbeitung eines Territoriums dar. Die Analyse prozeßkorrelater Sedimente und Reliefformen besitzt hierbei eine große Bedeutung. Sie ist in hohem Maße abhängig von der die Zugänglichkeit der Untersuchungsobjekte bestimmenden aktuellen Aufschlußsituation und den verfügbaren Forschungsmethoden. Da unter heutiger intensiver Nutzung der Landschaft die Aufschließung der Lockersedimentdecke einer hohen Dynamik unterliegt, gehört die Registrierung und Dokumentation von neuen Befunden und Aufschlüssen zu einer vordringlichen Aufgabe der regional arbeitenden Geowissenschaften. Der vorliegende Aufsatz stellt zu diesem Zweck neue Aufnahmeergebnisse aus den quartären Ablagerungen des Saaletales und seiner Randplateaus zwischen Halle und Könnern westlich und nordwestlich der Bezirksstadt vor, das einen Teil einer „der klassischen Gegenden deutscher Eiszeitforschung“ (Wolstedt 1955, S. 128) bildet. In diesem Gebiet, dessen geomorphologische Entwicklung durch die Verzahnung glaziärer und periglaziärer Faziesbereiche geprägt war (Eißmann 1981), existieren für die detaillierte Erklärung der regionalen Relief- und Landschaftsgenese noch eine Reihe offener Fragestellungen.

Die während landschaftsanalytischer Arbeiten im Zeitraum 1978–1984 registrierten quartärmorphologischen Befunde (vgl. auch Villwock 1980, 1981, 1984) sollen einen Beitrag und Vorarbeiten zur noch ausstehenden umfangreichen Rekonstruktion der Landschaftsentwicklung des Gebietes darstellen. Die vorliegende Arbeit ist somit in erster Linie eine Dokumentation der Befunde und versucht nur in Ansätzen eine Interpretation der Beobachtungen.

Für die Anregung zu diesem Forschungsansatz und den äußerst konstruktiven Diskussionen während der Arbeit bin ich meinem akademischen Lehrer, Herrn Professor Dr. sc. Hans Kugler zu großem Dank verpflichtet.

### 2. Entwicklung und Stand der quartär-geologischen Forschung im Gebiet

Der hallesche Raum gehört zu den quartär-geologisch intensiv untersuchten Bereichen auf dem Gebiet der DDR. Die Quartärforschung ist hier eng verbunden mit den Arbeiten des Geologischen Instituts der Universität Halle und weist eine lange Tradi-

tion auf (vgl. Schulz 1961 a). Sie ist verknüpft mit solchen über das Gebiet hinaus bekannten Forschern wie E. Wüst, K. v. Fritsch, W. Weissermel, L. Siegert, den Gebrüdern Lehmann und E. Picard. In den fünfziger und Anfang der sechziger Jahre konnten durch intensive Kartierungs- und Aufschlußarbeiten von Schulz, Groth, Ruske, Knoth, Kunert und Altermann umfangreiche Erkenntnisse zur glazialen Überformung des Gebietes, zur pleistozänen Entwicklung des Gewässernetzes und zur periglazialen Überprägung gewonnen werden, die über ihre gebietliche Aussage hinaus zum Teil wesentliche Beiträge zur allgemeinen Quartärforschung lieferten (vgl. z. B. Schulz 1961 b, Ruske 1962, 1963/64, Kunert u. Altermann 1965). Zusammenfassende Ergebnisse stellte Ruske (1973) dar. Seit über 10 Jahren sind mit Ausnahme einer von Kugler und Mücke (1980) zusammengestellten Skizze zur Landschaftsgenese des Raumes keine Arbeiten zur Quartärentwicklung mehr erschienen. So scheint eine Verfolgung der Aufschlußsituation zur weiteren Informationsgewinnung und -verdichtung und damit zur Füllung von Erkenntnislücken eine dringende Notwendigkeit zu sein. Zugleich ist mit der Anwendung der Geofernerkundung der Einsatz einer neuen Arbeitsmethode im Gebiet möglich (vgl. Kugler, Riedel, Villwock 1985, Villwock 1984).

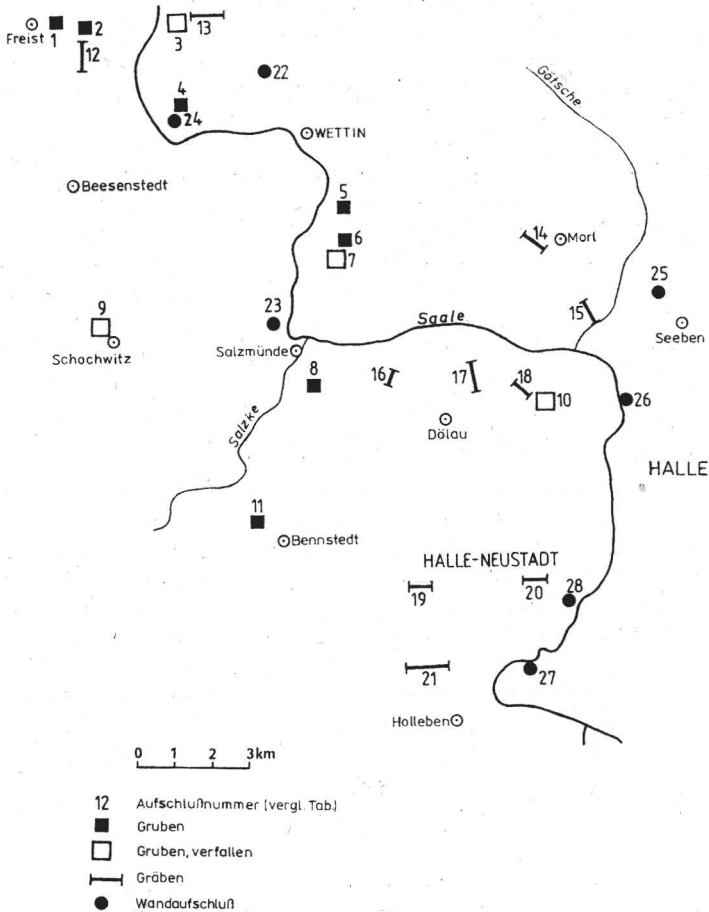


Abb. 1. Aufschlüsse in quartären Sedimenten im Halleschen Raum. Stand 1984

### 3. Neue Aufschluß- und Erkundungsergebnisse zu ausgewählten Problemerkissen

#### 3.1. Vorbemerkungen

Gegenüber der dem Literaturstand der sechziger Jahre entsprechenden Aufschlußsituation konnten im Zeitraum 1978–1984 im Gebiet um Halle neue bzw. ergänzende Aufschlußbefunde gemacht werden. Das betrachtete Gebiet umfaßt den Bereich des Saaletales, der angrenzenden Randplatten und Hochflächen zwischen Halle und Könnern (Kr. Bernburg). Abb. 1 zeigt einen Überblick über die Lage der Aufschlüsse. Bei den Aufschlüssen handelt es sich vor allem um kurzzeitige Grabenaufschlüsse bis zu 3 m Tiefe (insgesamt ca. 15 km Länge). Daneben wurde eine Reihe von Abbaugruben aufgenommen. Neben der Dokumentation der Lagerungs- und Schichtungsverhältnisse stand die Analyse der petrographischen Zusammensetzung der fluvialen Sedimente im Mittelpunkt der Arbeiten.

Tabelle 1. Aufschlüsse in quartären Lockersedimenten im Raum Halle (Stand 1984)

Nr. in Abb. 1	Lage	Art des Aufschlusses	Zustand	Aufgeschlossene Sedimente
1	westlich Freist	G	!	ä, gf, gz
2	nordwestlich Rumpin	G	!	gf
3	südlich Dobis	G	+	gf, f
4	westlich Wettin	G	!	ä, f
5	südwestlich Gimritz	G	+	ä, f
6	östlich Döblitz	G	+	gf
7	südlich Döblitz	G	+	f
8	südöstlich Salzmünde	G	!	ä, f
9	nordwestlich Schochwitz	G	+	f
10	südöstlich Lettin	G	+	f
11	nordwestlich Bennstedt	G	!	ä, gz
12	westlich Rumpin	Hohlweg	!	ä
13	südöstlich Dobis	Gra	+	so
14	westlich Morl	Gra	+	f
15	nördlich Trotha	Gra	+	f
16	südöstlich Schiepzig	Gra	+	gf, f
17	nordöstlich Dölau	Gra	+	ä, so, f
18	südlich Lettin	Gra	!	f
19	östlich Zscherben	Gra	+	gf
20	östlich Angersdorf	Gra	+	f
21	nordwestlich Holleben	Gra	+	gz, f
22	Thierberg, Wettin	BG	+	f
23	südlich Pfützthal	W	!	ä, so
24	westlich Wettin	Gra	!	f
25	nordwestlich Seeben	Gra	+	so, f
26	Forstwerder Halle	W	+	f
27	südlich Wörmlitz	BG	+	f
28	Passendorf	G	+	f

Erläuterungen:	G	– Abbaugrube	gf	– glazifluviale Sedimente
	Gra	– Graben	f	– fluviale Sedimente
	BG	– Baugrube	gz	– glazigene Sedimente
	W	– Wand	!	– aufgeschlossen
	ä	– äolische Sedimente	+	– verfallen bzw.
	so	– solifluidale Sedimente		nicht mehr vorhanden

Durch die Auswertung großmaßstäbiger Luftbilder erfolgte die Kartierung markanter landschaftsgenetischer Prozeßzeugen (vgl. Villwock 1984, Schröder und Villwock 1984), die zu Neuerkenntnissen über die periglaziäre Überprägung der Hochflächen und die holozäne Flußentwicklung führten.

### 3.2. Kartierung und petrographische Analyse fluvialer Sedimente

Von wesentlicher Bedeutung bei der Rekonstruktion der pleistozänen Entwicklung des haleschen Gebietes ist neben den Problemen der glazigenen Formung die Klärung der Gewässernetzstehung und -veränderung. Hierzu liegen umfangreiche Untersuchungen vor allem von Siegert und Weißfermel (1911), Picard (1922), Laatsch (1936), Lehmann (1930) und Ruske (1962, 1963/64) vor. Trotzdem existieren noch eine Reihe ungeklärter Probleme insbesondere bei der Erklärung der Genese des Saaletales zwischen Halle und Salzmünde und ihrer zeitlichen Einordnung (vgl. Kugler und Mücke 1980).

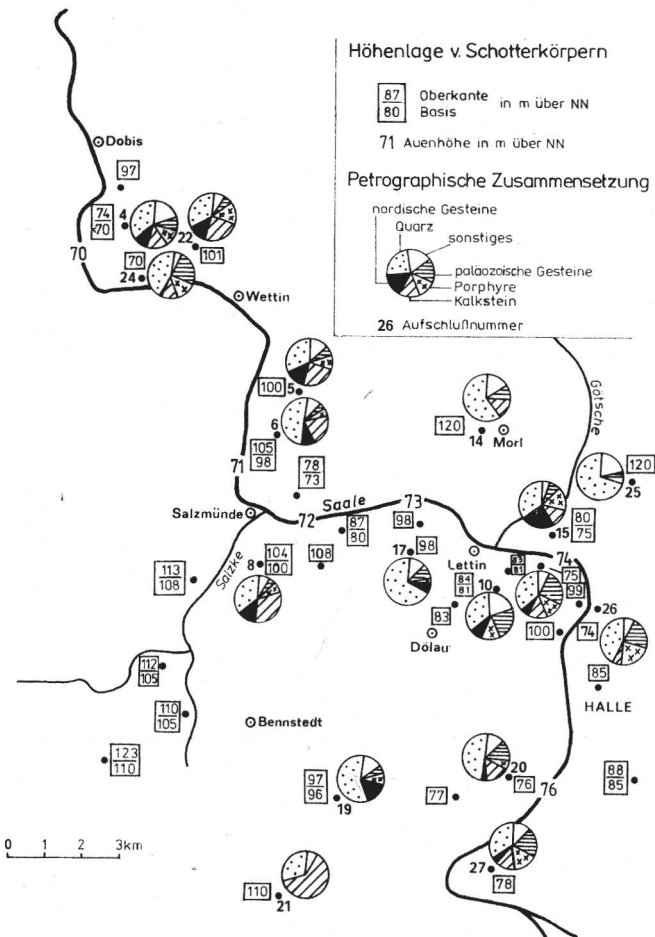


Abb. 2. Höhenlage und petrographische Zusammensetzung von Schotterkörpern im Haleschen Raum

In Abb. 2 sind die Verbreitung und die Position wichtiger fluvialer Sedimentkörper zwischen Halle und Könnern dargestellt. Eine Reihe von Aufschlüssen ermöglichte die Untersuchung der Lagerungsverhältnisse und der petrographischen Zusammensetzung. Die petrographische Analyse erfolgte nach Hauptgesteinsarten in der Korngrößenfraktion 6,3 bis 20 mm. Die Analyseergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Tabelle 2. Petrographische Zusammensetzung von fluvialen Sedimenten im Halleschen Raum

Aufschluß (Nr. in Abb. 1) Höhe ü. NN (m) Höhe ü. Aue (m)	Proben- umfang	Zusammensetzung [%]												
		Qu	nK	Fe	Ka	Po	Oz	Ki	Sch	Ss	so.	Q-K	PW	KW
Holleben (21) 110/32	802	31	—	—	60	—	—	—	—	6	2	100	0	
Morl (14) 125/40	433	61	—	—	14	—	6	—	7	8	—	80	0	
Seeben (25) <sup>1</sup> 100/25	513	71	—	—	—	3	15 <sup>2</sup>	2	—	7	2	81	11	11
Salzmünde (8) 105/28	1583	36	3	11	32	4	5	2	1	4	2	78	35	23
Döblitz (7) 100/29	2022	49	1	8	20	4	5	2	1	5	5	84	32	27
Döblitz (6) 100/29	1086	36	2	13	25	6	6	2	1	6	3	72	42	19
Gimritz (5) 97/24	410	36	5	7	24	10	7	1	3	7	—			
Wettin (22) 100/28	1177	34	5	6	25	16 <sup>3</sup>	5	1	5	3	—	76	27	14
Dobis (3) 95/24	916	26	4	5	14	34 <sup>3</sup>	3	2	5	6	1	40		21
Ammendorf (Schulz 1961) 96/15	926	38	4	2	23	5		12 <sup>4</sup>		8				
Lettin (10) 82/8	3604	35	4	4	—	14	6	8	20	4	5	54	36	31
Dörlau (17) <sup>1</sup> 96/22	540	69	4	2	—	3	6	5	4	2	5	85	18	52
Dörlau (18) 83/10	577	54	4	8	—	11	9 <sup>2</sup>	4	5	1	4	70	58	25
Zscherben (19) <sup>1</sup> 97/20	324	55	5	12	—	10	2	3	8	1	4	75	65	30
Lettin (Kunert/Alt. 65) 76/2	2178	35	4	1	14	12	17	2	13	1	1	46	35	7
Wettin (4) 73/3	761	30	7	8	10	12	5	2	3	10 <sup>5</sup>	13 <sup>5</sup>	61	80	25
Wettin (4) 70/0	429	39	7	11	5	11	7	5	4	6	5	66		
Trotha (15) 79/3	467	34	15	11	12	14	5	2	3	2	2	62	116	25

Fortsetzung Tabelle 2

Aufschluß (Nr. in Abb. 1) Höhe ü. NN (m) Höhe ü. Aue (m)	Proben- umfang	Zusammensetzung [%]												
		Qu	nK	Fe	Ka	Po	Oz	Ki	Sch	Ss	so.	Q-K	PW	KW
Wettin (24) 69-1	732	44	1	1	11	14	2	5	18	2	2	59		
Forstwerder (26) 75/0	1252	42	1	2	3	24	3	6	12	6	1	55	89	40
Passendorf (28) 76-2	821	41	2	2	6	13	6	6	19	4	1	55	37	24
Angersdorf (20)	878	49	2	2	17	6	6	4	10	3	1	70	28	25

Erläuterungen:

Qu - Quarz, nK - nordisches Kristallin, Fe - Feuerstein, Ka - Kalk, Po - Porphyry, Oz - Quarzit u. Konglomerate, Ki - Kieselschiefer, Sch - sonstige Schiefer, Ss - Sandstein, so. - sonstiges

Q-K — Quarz-Kieselschiefer-Koeffizient	=	$\frac{\text{Quarz} + \text{Kieselschiefer}}{\text{Quarz} + \text{Paläozoikum} + \text{Porphyry}}$	× 100
PW — Porphyrywert	=	$\frac{\text{Porphyry}}{\text{Paläozoikum} + \text{Sandstein}}$	× 100
KW — Kieselschieferwert	=	$\frac{\text{Kieselschiefer}}{\text{Quarzit} + \text{sonst. Schiefer}}$	× 100

<sup>1</sup> als Füllung von Froststrukturen<sup>2</sup> vorwiegend Tertiärquarzite<sup>3</sup> kantiger Frostschutt<sup>4</sup> zusammengefaßt Paläozoikum<sup>5</sup> Lokalmaterial

Die in Abb. 2 ausgewiesenen fluvialen Ablagerungen lassen sich verschiedenen Höhenniveaus zuordnen (vgl. Abb. 10 und 11):

- Feuersteinfreie Quarz-Kalkstein-Schotter zwischen 110 und 130 m ü. NN,
- Schotter des Salzke-Weida-Systems in zwei Niveaus zwischen 115 und 95 m ü. NN,
- Schotter der Saale in zwei höheren Niveaus (100–95 m, 80–90 m ü. NN),
- Schotter der Saale im tieferen Niveau (78–75 m ü. NN Oberkante),
- Schotter der Saale mit Oberkanten bei 72–75 m ü. NN und Unterkanten unterhalb des heutigen Auenniveaus.

Am Rand der Teutschenthal-Dehlitzer Hochfläche westlich von Holleben (Saalkreis) befinden sich bei ca. 110 m ü. NN unter elsterglazialem (?) Grundmoränenmaterial (Radzinski u. a. 1962) und einer Bändertonablagerung quarz- und kalksteinreiche Kiese ohne nordisches Material (Aufschluß 21), die mit den von Bettenstaedt (1934), Schulz (1961 b) u. a. im Raum Etzdorf-Teutschenthal nachgewiesenen „präglazialen Kiesen“ vergleichbar sind. Am Spielberg bei Seeben nördlich von Halle (A. 25) konnten in Frosttaschen ebenfalls feuersteinfreie Kiese nachgewiesen werden, die vermutlich mit den Salzke-Schottern westlich von Morl (vgl. Picard 1922) im Zusammenhang stehen. Die erstmals von Wüst (1911) datierten Terrassenzüge der Salzke zwischen Salzmünde und Dobis mit 30 bis 33 m Auenabstand, deren Schotter einen hohen Anteil mesozoischer Sedimente und relativ viel nordisches Material aufweisen (vgl. u. a. Picard 1922, Ruske 1962, siehe Tab. 2) konnten bestätigt und ergänzt werden (A. 5, 6, 7, 8, 22). Für die Ablagerungen zwischen Döblitz und Dobis (A. 3, 5, 6, 7, 22) ist ein erheblicher Anteil von fluvial nicht gerundeten, vor allem aus lokalem Material des Rotliegenden bestehenden Frostschuttgeröllen charakteristisch.

Einen Schwerpunkt der Untersuchungen bildete der Nachweis fluvialer Ablagerungen in dem in seiner Genese problematischen Talabschnitt zwischen Halle-Trotha und Salzmünde. Folgende neue Befunde konnten festgestellt werden:

## a) Schotterkörper südlich von Lettin am Hechtgraben (A. 10, 18, vgl. Abb. 3).

Durch Aufschließungsarbeiten für das neue Wohngebiet Heide-Nord trat 1983/84 zwischen Hechtgraben und Ortslage Lettin westlich der Straße Lettin-Kröllwitz eine 3–4 m mächtige Schotterablagerrung zu Tage. Ihr Liegendes wird durch kaolinisierten Porphyry, grobe Quarzsande, Kaolintone und Tertiärquarzitlagen gebildet. Im Hangenden treten gebänderte Ton-Feinsand-Wechsellagen bis 0,5 m Mächtigkeit (Bänderton) und über diesen sandig-lehmige Ablagerungen mit großen Geschieben (Grundmoräne?) auf. Der zwischen 79 und 83 m ü. NN (Unterkante 7 bis 8 m über der Aue) lagernde Schotterkörper besteht aus parallel geschichteten Grobkiesen und Steinlagen mit zwischengeschalteten Sandbändern. Auffällig sind stark verkrustete und verhärtete Bereiche (nach Diezemann 1939 fossile Grundwasserstände dokumentierend) sowie große Eiskeile und frosttaschenartige

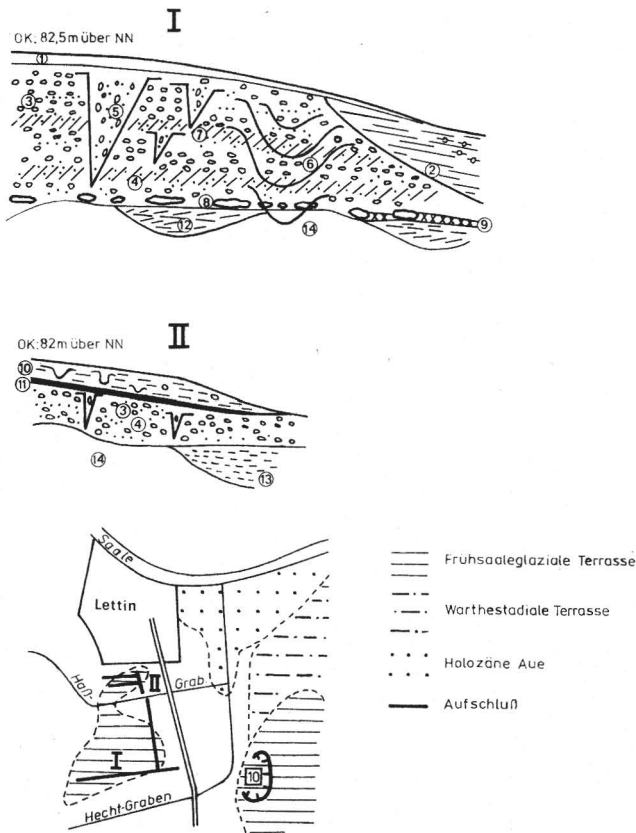


Abb. 3. Aufschluß Lettin-Hechtgraben (Nr. 18) (nach Aufnahmen von Kugler und Villwock 1983 u. 1984).

1 Sandlöß mit Bodenbildung, 2 Fein parallelgeschichtete Mittel- und Feinsande, im oberen Teil schluffig, keine Steine, z. T. Gleymerkmale, 3 Grobkiese und Schotter, parallelgeschichtet, dünne Sandbänder, rostfarben, 4 Grauer, kreuzgeschichteter Sand mit schmalen Steinbändern, 5 Eiskeilpseudomorphosen, gefüllt mit geröllreicher Fließerde, 6 Taschenförmige Froststrukturen, 7 Durch Eisen/Mangan verkrustete Lagen im Schotter, 8 Steinsohle aus Tertiärquarziten, 9 Krustenbildung mit kaminroter Färbung, 10 Sandiger Lehm, schichtungslos mit kryoturbaten Strukturen, 11 Wechsellagen von grauen Ton und bräunlichen Feinsanden, parallelgeschichtet, 12 Grober kreuzgeschichteter Quarzsand, 13 Weißer Ton, 14 Kaolinisierter Porphyry

Verbiegungen. Im Geröllbestand dominieren Quarze und paläozoisches Material, der Anteil an nordischen Gesteinen und Halleschem Porphyry ist gering (vgl. Tab. 2). Kalk fehlt sowohl als Geröll wie auch in der Grundmatrix.

Dieses Schotterpaket stellt zweifelsfrei die Fortsetzung der früher in Gruben östlich der Straße aufgeschlossenen Ablagerungen dar (A. 10, vgl. Wüst 1911, Picard 1922, Diezemann 1939, Schulz 1956). Nur sind jetzt die hangenden und liegenden Schichten exakt erfassbar.

- b) Kalkfreie Kiesbänke westlich von Dölau bei 83 m ü. NN in der heutigen Hechtgraben-niederung (A. 17).
- c) Kiesreste als Füllungen von in tonigen Porphyrygrus hineinragenden Frosttaschen südwestlich von Lettin bei 93 m ü. NN (A. 17). In unmittelbarer Nähe am Lunzberg fand Picard (1922) bei 95 m ü. NN Kiesreste. Diese Ablagerungen besitzen einen Basisaußenabstand von 20 m.
- d) Nicht näher untersuchte Kiese im Liegenden der Grundmoräne nordöstlich von Schiepzig (A. 16, vgl. Kugler und Mücke 1980) bei ca. 110 m ü. NN.

Dem unter a) beschriebenen, morphologisch deutlich als Terrasse (vgl. Villwock 1980) hervortretenden Schotterkörper scheint eine gewisse Schlüsselstellung für die Erklärung der Genese und des Alters dieses Talabschnittes und darüber hinaus der Gewässerlaufentwicklung des Gebietes zuzukommen. Die bisherigen Deutungen des Schotters sind sehr widersprüchlich und reichen von einem präsaaleglazialen Schotter (Wüst 1911, Picard 1922 stellen ihn ins Elster/Saale-Interglazial), fluvialen postsaaleglazialen Ablagerungen (Bettenstaedt 1934, Schulz 1956) bis zu einem Schmelzwasserkies (Lehmann 1930). Bei Ruske (1962) finden die Ablagerungen keinerlei Erwähnung. Folgende Fakten können aus der Sicht des Verfassers für eine vorzunehmende stratigraphische Einordnung als gesichert gelten:



Abb. 4a. Aufschluß Lettin-Hechtgraben, Schotterkörper und liegender Kaolinton (Foto: Villwock)

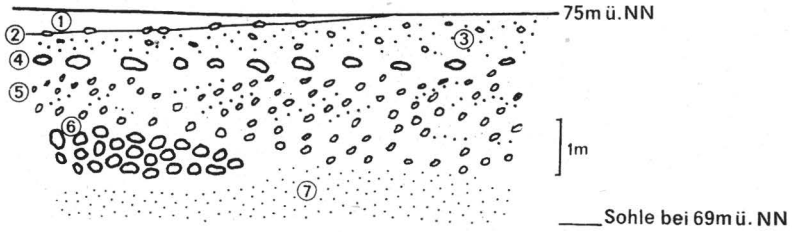




Abb. 4b. Aufschluß Lettin-Hechtgraben, Froststrukturen im Schotterkörper  
(Foto: Villwock)

- Die Ablagerung zeigt den eindeutigen Habitus fluvialer Sedimente größerer Fließgewässer wie durchgehende Schichtung, Wechsel der Korngröße, Materialsortierung, Gerölleinreglung und -zurundung, wie auch Analysen von Schulz (1956) belegen.
- Synsedimentäre Froststrukturen weisen auf periglaziäre Bildungsbedingungen hin.
- Die petrographische Zusammensetzung (vgl. Tab. 2) mit einer typischen thüringischen Schotterassoziatio­n (im Sinne von Eißmann 1975) läßt den sicheren Schluß auf Ablagerungen der Saale zu. Für ein glazifluviales Sediment ist der Gehalt an nordischen Gesteinen zu gering.
- Die Unterkante des Schotterkörpers befindet sich mindestens 5 m über der heutigen Aue.
- Im Hangenden des Pakets treten Sedimente auf, die in ihrem Habitus in hohem Maße an Bänderton- und Grundmoränenablagerungen erinnern. Damit würden im Hangenden Sedimente des Saaleglazials (Bruckdorfer Bänderton, Grundmoräne des Basis- oder Hauptvorstoßes i. S. v. Schulz 1962) lagern.
- Die völlige Kalkfreiheit ist nach Wüst (1911) auf lokal verursachte extreme Verwitterungsbedingungen zurückzuführen.

Der von Ruske (1962) als „Locus typicus“ der *warthestadialen Saaleterrasse* beschriebene Aufschluß nordwestlich von Wettin (A. 4) weist im derzeitigen Zustand (vgl. Abb. 5) im oberen Teil zwei deutliche Steinsohlen auf. Die untere Sohle stellt Reste einer aus nicht gerundeten Lokalgesteinen (rote Tonsteine, Sandsteine) bestehenden Fließerde dar. Der Schotterkörper ist deutlich fluvial geschichtet und wird zur Basis hin feiner sortiert. In einem Teil des Profils tritt eine ca. 2 m mächtige Sandlehmschicht mit großen Blöcken von Lokalmaterial und Tertiärquarziten auf. Der Geröllbestand ist durch einen relativ geringen Anteil paläozoischer Gesteine gekennzeichnet (Tab. 2). Es liegt hier ein Schotterkörper vor, dessen Basis vermutlich bis unter das heutige Auenniveau reicht.



Aufnahme: G. Villwock, 82 u. 84

Abb. 5. Aufschluß Wettin-Ilauteiche (Nr. 4).

1 Flugsand mit Bodenbildung, 2 Steinsohle mit Tonmatrix aus Quarz und nordischem Material, 3 Geschichtete rotbraune Kiese, 4 Steinsohle mit sehr großen Geröllen, vorwiegend kantengerundetes Lokalmaterial, 5 Schräggeschichteter Kies, wenig große Gerölle; Sandbändern, 6 Extrem verfestigte Geröllpackung mit sehr vielen großen Steinen, verwittertes Lokalmaterial, 7 Gut sortierte grau gelbe Kiese

Die in der Nähe der Götsche nördlich vor Halle-Trotha rund 3 m über der Aue aufgeschlossenen Kiese (A. 15), die als Saale-Terrasse des 2. Interglazials (Picard 1922) bzw. als warthestadiale Terrasse (Ruske 1962) eingestuft werden, verfügen mit 26 % über einen sehr hohen Anteil nordischen Materials, der in keiner anderen fluvialen Ablagerung des Gebietes auftritt (vgl. Tab. 2), worauf bereits Wüst (1911) hinwies. Ihre Ablagerung steht wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Abtragung der Schmelzwassersedimente der Petersberger Randlage (Schulz 1961 b). Eine Übereinstimmung im Geröllbestand mit dem östlich von Lettin in ähnlicher Position liegenden Terrassenkörper (vgl. Picard 1922, Ruske 1962, Kuhnert und Altermann 1965) ist nicht vorhanden.

In einer Anzahl von Aufschlüssen (A. 20, 24, 26, 27, 28) konnten fluviale Ablagerungen beobachtet werden, die bis in bzw. unter das rezente Auenniveau herabreichen. Sie zeichnen sich durch eine ähnliche petrographische Zusammensetzung aus, wobei ein hoher Anteil paläozoischer Gesteine typisch ist (vgl. Tab. 2). Der Gehalt an nordischem Material ist gegenüber höheren Terrassen deutlich geringer. Nur die Kiese am Forstwerder (A. 24) weisen rezente Faunenreste und technogene Substanzen auf und sind daher als sehr junge Bildungen einzustufen.

Insgesamt lassen die beschriebenen Befunde, auch unter Einbeziehung der aus der Literatur bekannten Tatsachen noch keine endgültige Rekonstruktion der Flußlaufentwicklung zu. Allerdings konnten die Belege für eindeutig fluviale Ablagerungen im 80-m- und 95–100-m-Niveau zwischen Trotha und Salzmünde verdichtet werden und ihre Position zu anderen pleistozänen Sedimenten bestimmt werden. Ein Anschluß der bei Lettin aufgeschlossenen Terrasse (A. 10 u. 18) nach der Höhenlage, dem Habitus und dem Geröllbestand an die frühsaaleglaziale Saale-Hauptterrasse östlich von Halle (Schulz 1961 b, Ruske 1962, 1973), wie sie bereits Picard (1922) und Diezemann (1939) mit unterschiedlichen Begründungen annahmen, erscheint nicht ausgeschlossen. Tabelle 3 stellt einen Versuch dar, auf Grund der neuen Befunde und unter Einbeziehung der Deutungen anderer Autoren, eine stratigraphische Ordnung der fluvialen Ablagerungen im Saaletal unterhalb von Halle vorzunehmen. Für das Drenthestadial des Saaleglazial ergäbe sich daraus folgendes:

Im Frühsaaleglazial bestand bereits ein Flußlauf durch das heutige Stadtgebiet von Halle über Kröllwitz-Lettin (Schotterreste zwischen 95 ... 100 m ü. NN, vgl. Picard 1922). In diesen Fluß mündete die Salzke (Schotter b. Salzmünde 100 m ü. NN). Die Fortsetzung des Laufes ist durch die Terrassen von Döblitz–Wettin–Dobis markiert (vgl. Abb. 10). Zeitlich schließt sich die eigentliche Hauptterrasse der Saale östlich von Halle zwischen 85 ... 83 m ü. NN

Tabelle 3. Versuch einer stratigraphischen Ordnung der fluvialen Ablagerungen im Saaletal zwischen Halle und Könnern

Alter	Fluß	Höhe d. Terr.basis über NN	Lokalitäten	Autoren
		Auenabstand d. Basis		
Früh- pleistozän	Salzke	130–120	Morl, Seeben	Picard (1922), Ruske (1962) u. a.
		55–45		
Spätelster- glazial (?)	Salzke	113–100	Quillschina, Wettin-Thierbg.	Wüst (1911), Dieze- mann (1939), Schulz (1956)
		40–30		
Frühsaa- glazial	Salzke/ Saale	100–95	Ochsenbg.-Lunzbg. Salzmünde, Döblitz Dobis	Picard (1922)
		25–20		
i. w. S. Drenthe- stadial	Saale	85–83	Ammendorf, Bruck- dorf, Peißen	Ruske (1962) u. a.
		8–5		
	Basalvorstoß des Saaleglazials (Schulz 1962)			
	Saale	85–80	Halle-Zuckerfabr., Advokatenweg, Lettin, Schniepzig	Siegert u. Weißer- mel (1909), Picard (1922)
		8–5		
	Bruckdorfer Bänderton (Schulz 1962)			
	Hauptvorstoß des Saaleglazials (Schulz 1962)			
	Deckvorstoß (Petersbg. Rاندlage)			
	Schmelzwassersedimente (Picard 1922, Schulz 1962 u. a.)			
Warthe- stadial	Saale	75–?	Trotha, Lettin, Döblitz, Wettin	Ruske (1962)
		0–?		
Weichsel- glazial	Saale	unter Auenniveau	Passendorf, Wörm- litz, Wettin, Lettin	

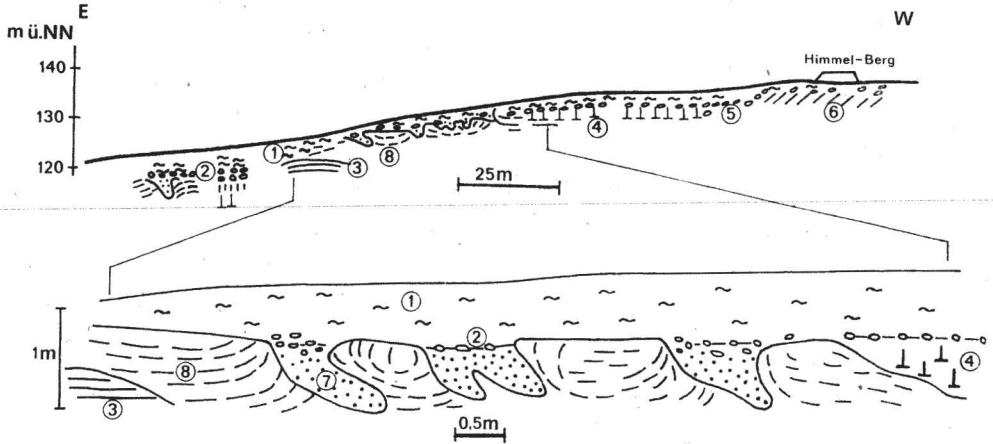
(Schulz 1962, Ruske 1962, 1963/64) an. Dieses Tal wurde durch den Deckvorstoß des Saaleglazials (i. S. v. Schulz 1962) abgeriegelt. Die Saale floß nach Nordwesten über Halle-Lettin-Wettin ab und schotterte die Terrassen von Lettin (81 m ü. NN) auf (vgl. Abb. 11). Der Hauptvorstoß des Saaleglazials riegelt dieses Tal ab, es kommt zur Stauseebildung (Bänder-ton). Die vorhandene Talung benutzen die Schmelzwässer der Petersberger Rاندlage (Ruske 1962) und räumen ältere Flußsedimente weitgehenst aus.

### 3.3. Belege der periglaziären Überprägung der Hochflächen

Die Beobachtung periglaziärer Frostbodenphänomene spielte im Untersuchungsgebiet zumeist nur eine randliche Rolle. Eiskeilpseudomorphosen wurden vor allem aus fluvialen Ablagerungen beschrieben (Diezemann 1939, Gallwitz 1949, Ruske 1962). Zwei Grabenaufschlüsse (A. 13, 21) gestatten einen guten Einblick in die Ausprägung fossiler Frostbodenstrukturen. Südöstlich von Dobis (A. 13) zeigten sich in Sand- und Tonsteinen des Mittleren Rotliegenden deutliche, periglaziär bedingte Schichtaufbiegun-gen und bis 1 m breite, sandgefüllte Keilstrukturen, die in Hangrichtung deformiert sind (siehe Abb. 6 u. 7). Sie werden diskordant von einer kalkfreien Fließerde, an deren Basis sich eine Steinsohle befindet, überlagert. Deutlich ist das gesteinsbedingt differenzierte Auftreten der Frostbildungen. Während es in den schuttreichen, plattigen Substraten zur Eiskeilbildung kam, fehlen diese in den tonigen Substraten. Im Grabenaufschluß nordwestlich von Holleben (A. 21) weist die Oberkante des nach Radzinski

u. a. (1962) elsterglazialen Geschiebemergels eine Vielzahl von kleinen, sandgefüllten Keilspalten und kryoturpat gebildete Sandlinsen auf. Ihre Dichte beträgt bis zu 5 Formen auf 10 m.

Von erheblich größerer und kompakterer Form sind Eiskeil-, Frosttaschen- und Kryoturpationsstrukturen in den Schottern südlich von Lettin (A. 18). Eine deutliche



Aufnahme: G. Villwock, 1979

Abb. 6. Grabenaufschluß Dobis (Nr. 13).

1 Rotbrauner, lehmiger Kies, kalkfrei (Fließerde), 2 Steinsohle mit gerundeten Quarzen, Porphy, nord. Material, kalkfrei, 3 Feste Tonsteine und toniger Sandstein des mittleren Rotliegenden, 4 Rotbrauner Ton mit weißen Flecken, 5 Kiesband, 6 Fließerdereste über sandigem, skelettreichem Mergel (Saaleglazialer Geschiebemergel), 7 Gelbbrauner Sand, skelettfrei in Eiskeilstrukturen, 8 Schutt aus horizontal lagernden und verstellten dünnplattigen Ton- und Sandsteinen

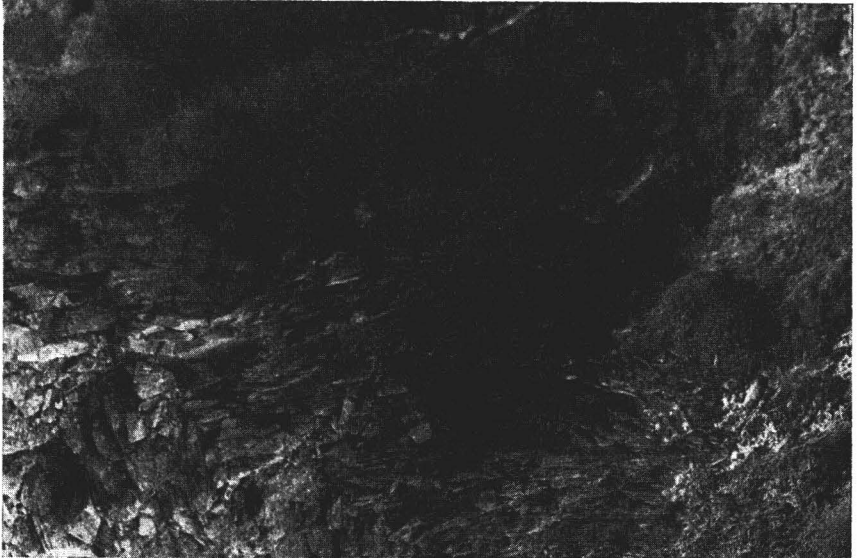
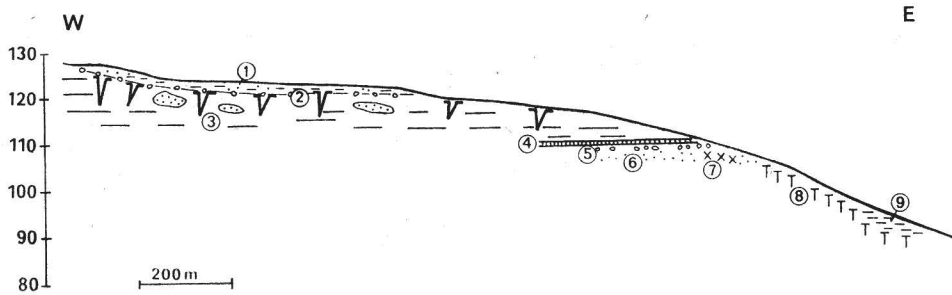


Abb. 7. Steilgestellte Schiefertone am Rand einer Eiskeilpseudomorphose. Aufschluß Dobis (Nr. 13) (Foto: Villwock)

Verzahnung solifluidaler und äolischer Periglazialsedimente konnte in einem Aufschluß nordwestlich von Halle-Dörlau (A. 17) festgestellt werden. Hier tritt unter der typischen Lößdecke eine lehmig-sandige, skelettreiche Fließerde auf (vgl. Villwock 1981).

Durch den Einsatz von Fernerkundungsmethoden konnten in großmaßstäbigen multispektralen Luftbildern in größeren Bereichen der lößbedeckten Hochflächen westlich der Saale Polygonstrukturen kartiert werden (vgl. Villwock 1984). Der Durch-



Aufnahme: G. Villwock, 1980

Abb. 8. Grabenaufschluß westlich von Holleben (Saalkreis), Nr. 21.

1 Lehmiger Sand mit Schwarzerde-Bodenbildung, 2 Steinschle mit Windkantern, 3 Gelbgrauer kalkhaltiger Sandlehm mit Eiskeilen und Frostspalten, Sand- und Kieslinsen (Geschiebemergel), 4 Schmales Tonband (Dehlitzer (?) Bänderton), 5 Gelbbrauner, kalkhaltiger Sand und Kies ohne nordisches Material (Frühglaziale Schotter), 6 Weißer, braunfleckiger Quarzsand (Obereozän), 7 Tertiärquarzitbank, 8 Kaolinton und kaolinisierte Sandsteine des Buntsandsteins, 9 Schluffig-sandige Deckschicht mit Schwarzerde-Bodenbildung



Abb. 9. Eiskeilpseudomorphose. Aufschluß Nr. 18, Lettin-Hechtgraben (Foto: Villwock)

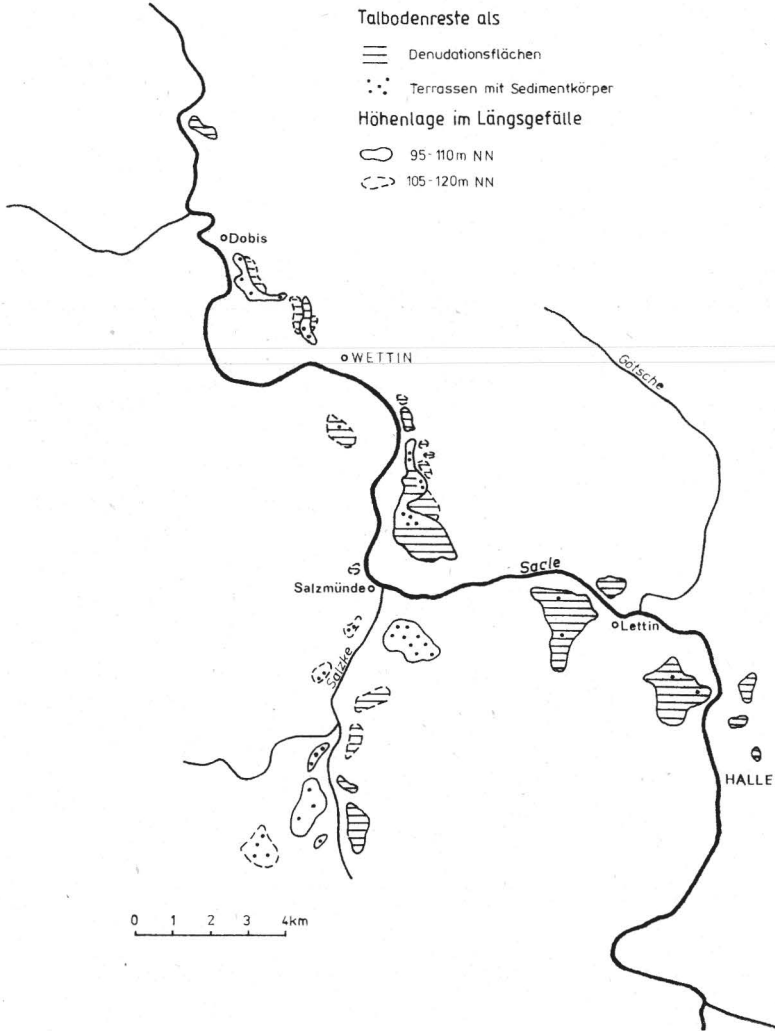


Abb. 10. Fossile Talbodenreste in höheren Niveaus

messer der Einzelpolygone schwankt zwischen 12 und 30 m, ihre Randbreite liegt bei 2 bis 5 m (siehe Abb. 12 u. 13). Sie treten in größeren zusammenhängenden Arealen in flach bis mäßig geneigten Hangpositionen bei mächtiger Lößdecke auf. Terrestrische Befunde zeigten, daß hier im Löß regelmäßige Substratfeindifferenzierungen zwischen porenreichem Material mit deutlicher Vertikalklüftung und fein horizontalgeschichtetem, porenarmem Material mit Lamellengefüge aufweist. Diese Strukturen stellen periglaziär entstandene Frostmusterböden (Texturböden) dar, wie Vergleiche mit Polygonstrukturen rezenter und pleistozäner Periglazialgebiete zeigen (vgl. z. B. Svensson 1976, Morgan 1971, Eißmann 1981, Washburn 1973). Da direkte Datierungsbefunde im Gebiet noch nicht gefunden wurden, ist durch den Vergleich mit benachbarten Lößgebieten (Rohdenburg 1966, Jersak 1975, Veličko 1975) für die vorliegenden Strukturen hochweichselglaziales Alter angenommen worden.

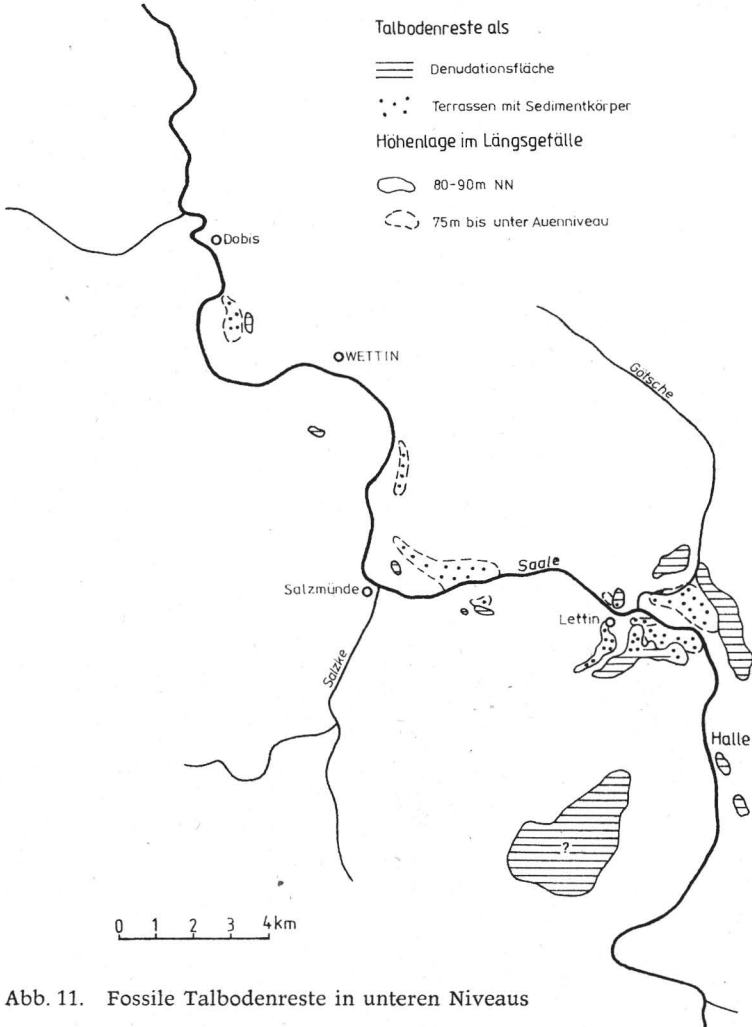


Abb. 11. Fossile Talbodenreste in unteren Niveaus

### 3.4. Holozäne Formung der Saaleaue

Mit Hilfe von Luftbildern konnten im Saaletal Formungszeugen für die holozänen Prozeßabläufe des heutigen Talbodens erfaßt werden (vgl. z. B. Untersuchungen im Warthatal von Kozarski 1983). So läßt die Verteilung von Überflutungsflächen während Hochwasserereignissen Rückschlüsse auf das Netz ehemaliger Flußläufe und -rinnen und die Lage flacher Rücken (Werder) zu. Feuchtebedingte Vegetationsdifferenzierungen weisen ebenfalls auf ehemalige Laufstrecken hin. Aus historisch-siedlungskundlichen Untersuchungen (Größler 1897) sind anhand von Orts- und Wüstungsbeschreibungen mehrere Laufverlegungen der Saale bekannt. Durch die Auswertung der Luftbilder konnte der Verlauf der Flußstrecken durchgehend nachgewiesen werden. So verliefen ehemalige Hauptarme zumeist entgegengesetzt zum heutigen Lauf auf der anderen Talseite. Das kann als Indiz für ein rhythmisches Pendeln des Stromstriches innerhalb der Aue angesehen werden. Stellenweise lagen auch Doppelläufe vor, von denen ab dem 14. Jahrhundert zur Schaffung günstigerer Schifffahrtsverhältnisse zumeist der kürzere Lauf abgeriegelt wurde.

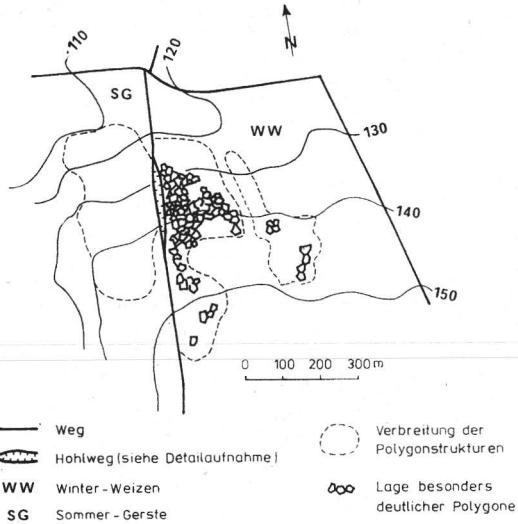


Abb. 12. Polygonstrukturen in mächtigen Lößablagerungen, Ackerfläche nordwestlich von Rumpin (Saalkreis) (nach Interpretation multispektraler Luftbilder)

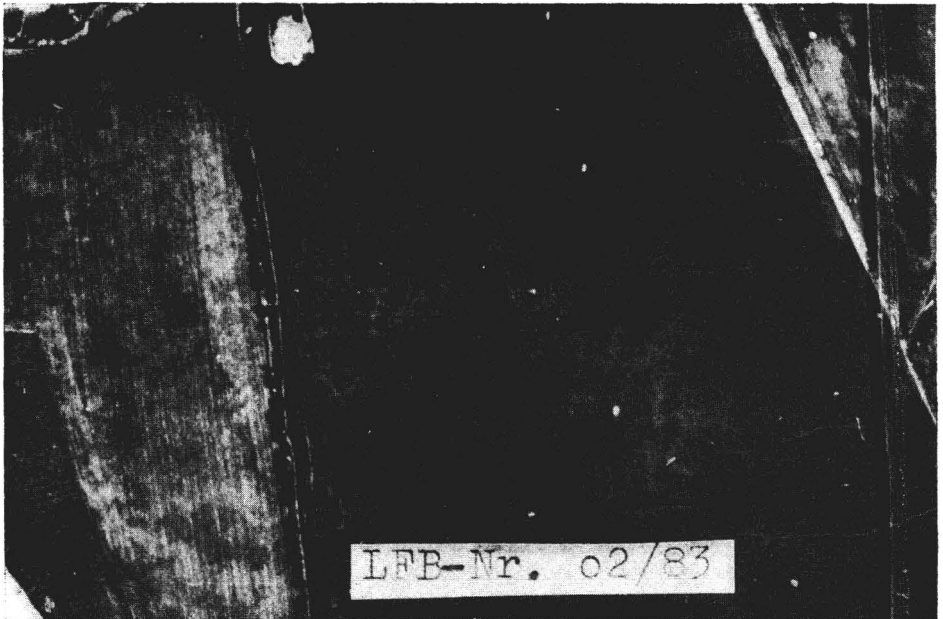


Abb. 13. Ausschnitt aus einem multispektralen Luftbild mit Polygonstrukturen (z. Veröff. freigegeben unter LFB-Nr. 02/83)

In den bedingt durch die geologisch-lithologische Situation als Salzspiegeltal entstandenen Talbereiche zwischen Wettin und Friedeburg sowie nördlich von Salzmünde (vgl. Kunert 1968) dehnt sich das Laufnetz fächerartig aus, zwischen den Hauptsträngen traten Verbindungsrippen auf (siehe Abb. 14).



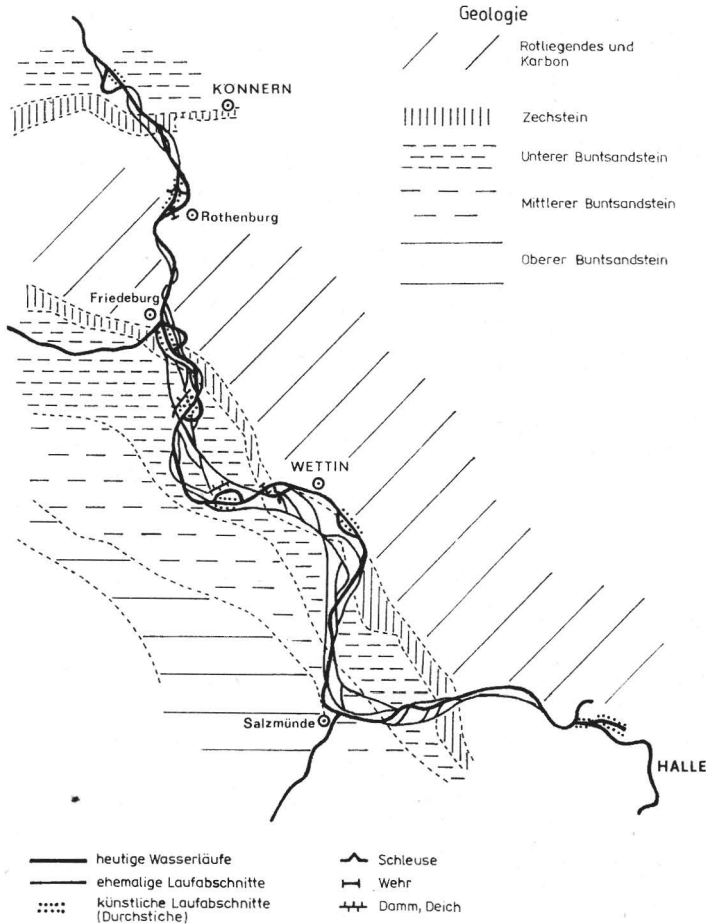


Abb. 14. Holozäne Laufentwicklung der Saale zwischen Halle und Könnern (nach Luftbildauswertung)

Veränderungen erfuhr das Gewässernetz der Aue in historischer Zeit durch wasserbauliche Maßnahmen und durch die Anlage von Wassermühlen. Seit dem 12. Jahrhundert existieren Schleusen und Wehre bei Wettin und Friedeburg. In jüngerer Zeit erfolgten Durchstiche von Flußschlingen und Mäandern zur Verbesserung des Schifffahrtsweges, z. B. bei Wettin und Dobis.

#### 4. Zusammenfassung

Mit traditionellen Methoden der Aufschlußaufnahme quartärer Sedimente konnten eine Reihe neuer Fakten und Gesichtspunkte für die Rekonstruktion der Reliefgenese des halleischen Raumes gewonnen werden. Sie gestatten den Versuch einer stratigraphischen Ordnung der fluvialen Ablagerungen im Saaletal nördlich von Halle. Als wesentlich für die weitere geowissenschaftliche Bearbeitung des Gebietes wird die aktuelle Aufschlußdokumentation angesehen, um hier nicht wieder zu schließende Lücken zu vermeiden, die der künftigen quartärgeologischen und landschaftsgenetischen Forschung hinderlich sein würden.

Neue Möglichkeiten für die Quartärforschung ergeben sich mit dem Einsatz von Fernerkundungsmethoden bei der Kartierung relief- und landschaftsgenetischer Prozeßzeugen.

Besonders bei der Erfassung der periglaziären Überformung und der holozänen Auenentwicklung ergab sich ein Erkenntniszuwachs.

### Schrifttum

- Bettenstaedt, F.: Stauseebildung und Vorstoß des diluvialen Inlandeises in seinem Randgebiet bei Halle. *Jahrb. Hall. Verb. N. F.* 13 (1934) 241–315.
- Diezemann, W.: Beiträge zur hydrologischen Entwicklung d. Saale-Salzke-Gebietes v. Elster/Saale-Interglazial zum Saale/Weichsel-Interglazial i. d. Umgebung von Halle. *Jahrb. Hall. Verb. N. F.* 17 (1939) 11–56.
- Eißmann, L.: Das Quartär d. Leipziger Tieflandsbucht und angrenzender Gebiete um Saale und Elbe. *Schriftenreihe f. geolog. Wiss.* 2 (1975) 1–263.
- Eißmann, L.: Periglaziäre Prozesse und Permafroststrukturen aus sechs Kaltzeiten des Quartärs. *Altenburger Naturwiss. Forsch.* 1 (1981).
- Gallwitz, H.: Eiskeile und glaziale Sedimentation. *Geologica* 2 (1949).
- Größler, H.: Urkundliche Nachweise über den Lauf der Saale zwischen Halle und Wippermündung. *Mitt. Vereins f. Erdkunde zu Halle* 1897, 1–27.
- Jersak, J.: Frost fissures in Loess deposits. *Biul. Peryglacjalny, Lodz* 24 (1975) 245–257.
- Kozarski, S.: River channel changes in the middle reach of the Warta valley, Great Poland Lowland. *Quaterny Studies in Poland, Warschau* 4 (1983) 159–169.
- Kugler, H., und E. Mücke: Geomorphologische Skizze des Halleschen Raumes. *Wiss. Beiträge MLU Halle-Wittenberg (Q 5)* 45 (1980) 62–71.
- Kugler, H., C. Riedel und G. Villwock: Landschaftsanalyse mit multispektralen Luftbildern in der Umgebung von Halle (Saale). *Geographische Berichte* 29 (1984) 165–185.
- Kunert, R.: Zur Halokinese im Saaletrog. *Geologie* 17 (1968) 804–819.
- Kunert, R., und M. Altermann: Das Pleistozän zwischen Saale und Wipper. *Geologie* 14 (1965) 520–553.
- Lehmann, H., und R. Lehmann: Die diluvialen Flußterrassen in der Umgebung von Halle (Saale). *Leopoldina* 6 (1930) 233–261.
- Morgan, A. V.: Polygonal patterned ground of late weichselian age in the area north and west of Wolverhampton, England. *Geografiska Annaler, Stockholm* 53 A (1971) 146–156.
- Picard, E.: Erläuterungen zur Geolog. Karte v. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten, Bl. Halle-Nord. Berlin 1922.
- Radzinski, K. H., u. a.: Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der DDR 1 : 25 000, Bl. Schraplau. Halle 1962.
- Rohdenburg, H.: Eiskeilhorizonte in südniedersächsischen und nordhessischen Lößprofilen. *Mitt. Deut. Bodenkundl. Ges., Göttingen* 5 (1966) 137–170.
- Ruske, R.: Das Pleistozän zwischen Halle, Bernburg und Dessau. *Diss. Univ. Halle* 1962.
- Ruske, R.: Zur Entstehung des Gewässernetzes in der Umgebung von Halle (Saale). *Hercynia N. F.* 1 (1963/64) 40–50.
- Ruske, R.: Stand der Erforschung des Quartärs in den Bezirken Halle u. Magdeburg. *Z. geolog. Wiss. (Berlin)* 1 (1973) 1065–1086.
- Schröder, H., und G. Villwock: Fernerkundung arealer Verteilungsmuster in der Agrarlandschaft-Methode zur physisch-geographischen Prozeßanalyse. *Wiss. Mitt. Inst. f. Geogr. u. Geoökol. AdW d. DDR* 11 (1984) 136–153.
- Schulz, W.: Sedimentpetrographische Untersuchungen im Pleistozän westlich von Halle. *Diplarbeit, Geolog. Inst. Univ. Halle* 1956.
- Schulz, W.: 200 Jahre quartärgeologische Forschung am Geologisch-Paläontologischen Institut der M.-Luther-Univ. Halle-Wittenberg. *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-nat. R.*, 10 (1961) 99–106 (= 1961 a).
- Schulz, W.: Das Pleistozän zwischen Weißer Elster, Saale und Wethau. *Diss. Univ. Halle* 1961 (= 1961 b).

- Schulz, W.: Gliederung des Pleistozäns in der Umgebung von Halle (Saale). Geologie, Beiheft 36, Berlin 1962.
- Siegert, L., und W. Weißermel: Erläuterungen zur Geolog. Karte v. Preußen u. benachbarten Bundesstaaten, Blatt Halle-Süd. Berlin 1909.
- Siegert, L., und W. Weißermel: Das Diluvium zwischen Halle und Weißenfels. Abh. preuß. geolog. Landesanstalt 60, Berlin 1911.
- Svensson, H.: Relict ice-wedge polygons, revealed on aerial photographs from Kaltenkirchen, northern Germany. Geogr. Tidsskrift, Kopenhagen 75 (1976) 8-12.
- Veličko, A. A.: Paragenesis of a cryogenetic zone. Biult. Peryglacialny, Lodz, 24 (1975) 89-110.
- Villwock, G.: Untersuchungen zur Relief- und Landschaftsgenese u. z. aktuellen Naturraumstruktur im Bereich des Saaletales zw. Halle u. Salzmünde. Dipl.arbeit Sekt. Geographie, Univ. Halle 1980.
- Villwock, G.: Beiträge zur Naturraumstruktur d. nördlichen Umgebung der Stadt Halle. Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-nat. R. 30 (1981) H. 5, 75-87.
- Villwock, G.: Erkundung pleistozäner Polygonstrukturen in Lößablagerungen des Östlichen Harzvorlandes mit Methoden d. Geofernerkundung. Hall. Jb. Geowiss., Gotha 9 (1984) 73-92.
- Washburn, A. L.: Periglacial processes and environments. London 1973.
- Woldstedt, P.: Norddeutschland und die angrenzenden Gebiete im Eiszeitalter. Stuttgart 1955.
- Wüst, E.: Einige Bemerkungen über Saaleablagerungen bei Halle, insbesondere zwischen Halle und Lettin. Zentralbl. Min., Geol., Paläont. 1 (1911) 49-54.

Dr. Gerd Villwock  
Martin-Luther-Universität Halle  
Sektion Geographie  
WB Physische Geographie  
4020 Halle (Saale)  
Domstraße 5