



Exkursionsführer

zur

26. Jahrestagung des

AK Paläopedologie

in Dresden

17. bis 19. Mai 2007

Dominik Faust, Arno Kleber, Peter Schreiber,
Sascha Meszner, Daniel Wolf, Michael Dietze,

Fritz Haubold, Caroline Hamann

Exkursion E1

18.05.2007

**Lössstratigraphie und Paläoböden im
Mittelsächsischen Lösshügelland**

Route der Lössexkursion

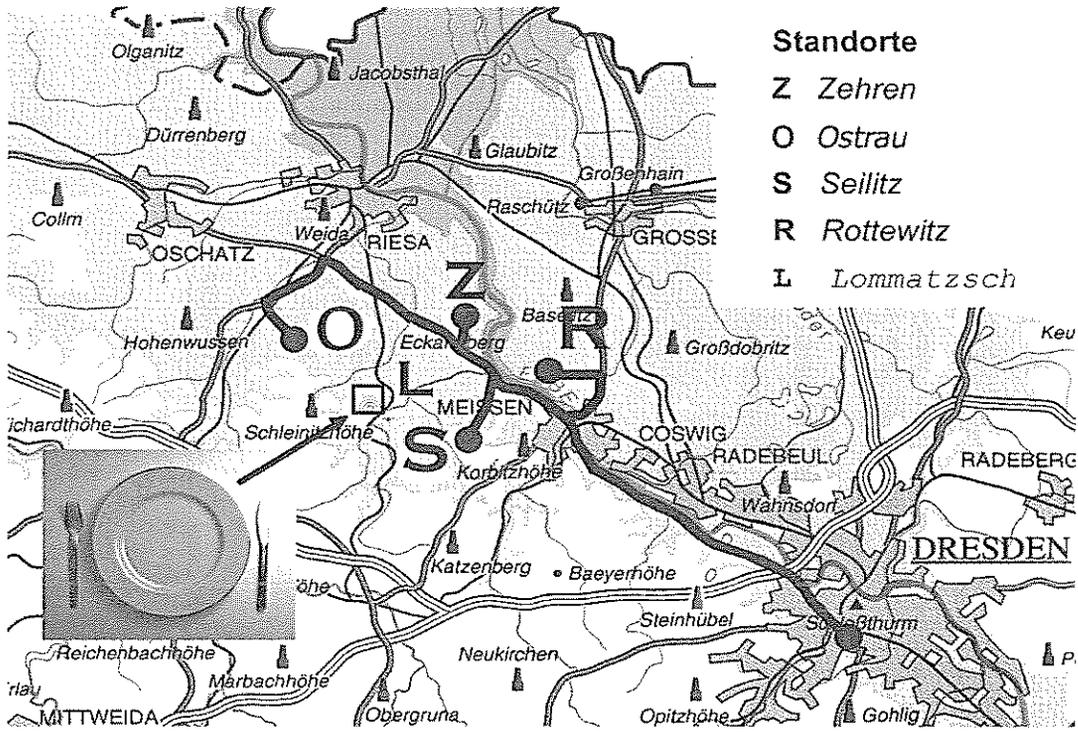


Abb. 1 Fahrtroute und Haltepunkte der Exkursion (Abb. ist eingenordet)

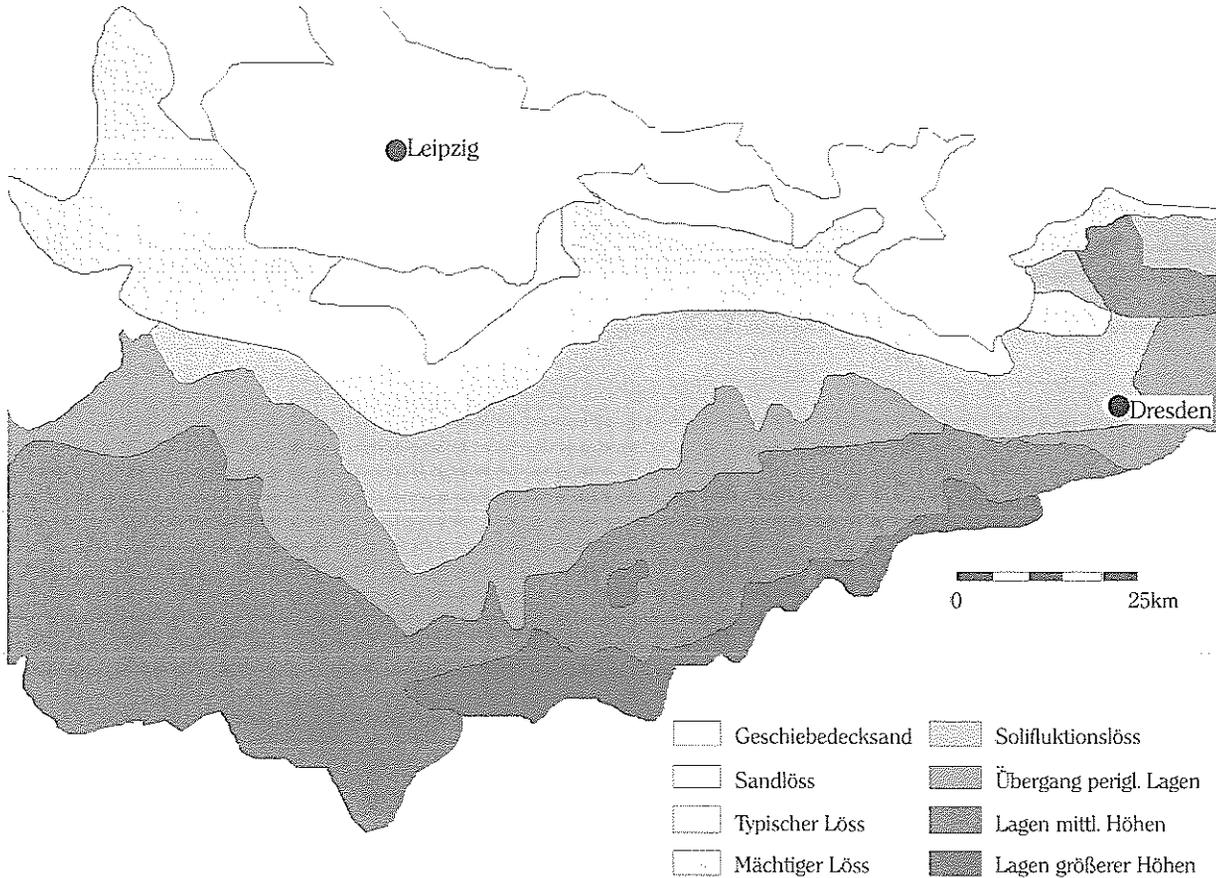


Abb. 2 Verbreitung periglazialer Sedimente in Sachsen (Legende vereinfacht; Abb. ist eingenordet) (n. Grahnmann 1935; Pietzsch 1962; Richter 1970)

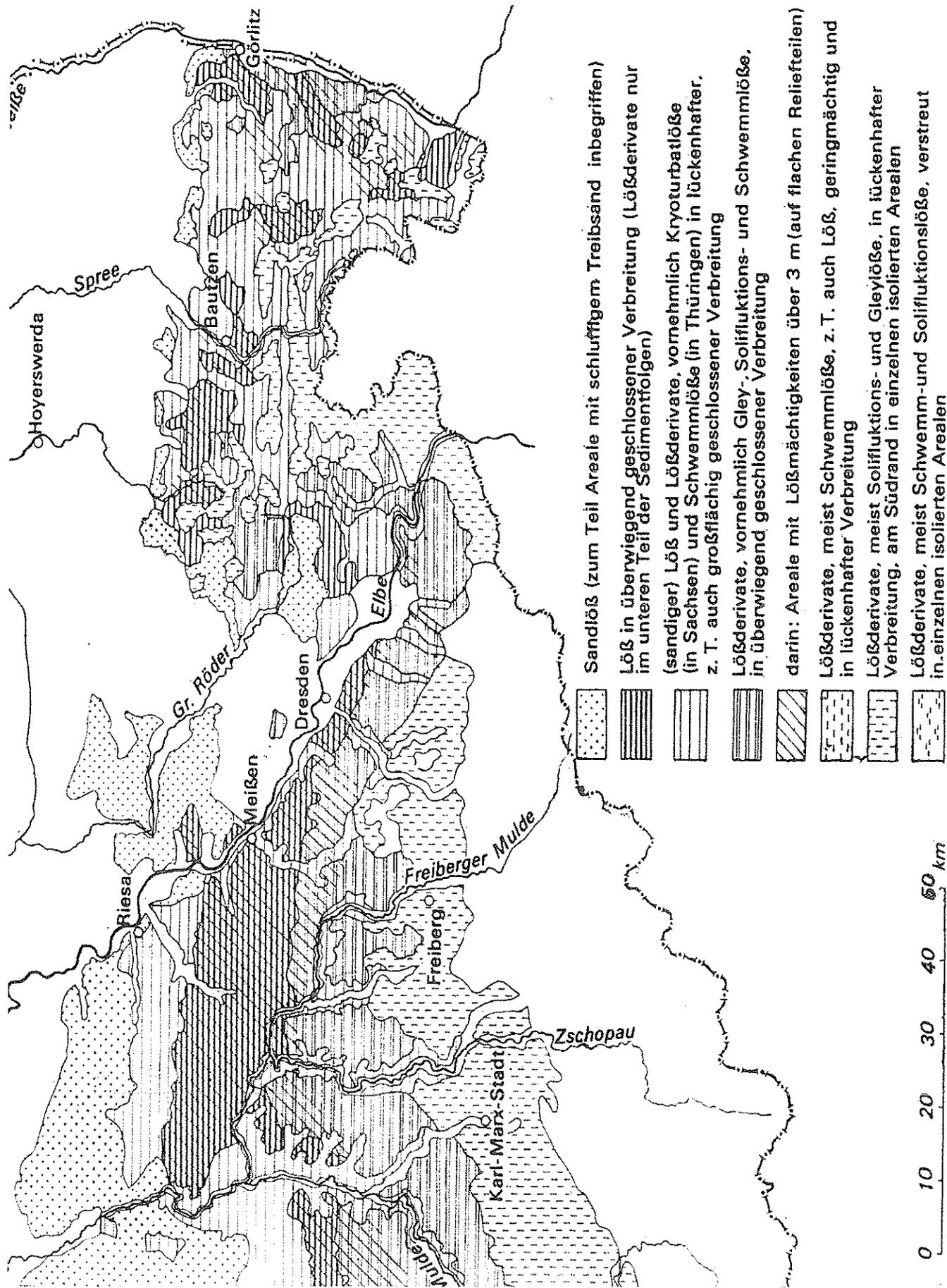


Abb. 3: Lösszonen in Mittel- und Ostsachsen; aus Haase, G., I. Lieberoth und R. Ruske (1970, Abb. 18, Ausschnitt)

Stand der Forschung

Lössstratigraphie in Sachsen

Die Erforschung der Lössen Sachsens begann mit der geologischen Landesaufnahme im 19. Jahrhundert. Dabei war das Augenmerk allerdings nur auf bestimmte Sedimenteigenschaften gerichtet, insbes. Korngrößenverteilung und Kalkgehalt. Eine Zusammenfassung dieser frühen Lössforschung in Sachsen bieten Pietzsch (1962) und Eissmann (1997). Erste vertiefte Erkenntnisse über Löss-Paläobodensequenzen stammen aus den 1920-1930er Jahren.

Die eigentliche Auseinandersetzung mit dem Alter und den Bildungsbedingungen der Lössen Sachsens begann mit Lieberoth (1959, 1962a, 1962b, 1963, 1964a, 1964b, 1964c). Er befasste sich unter stratigraphischen Aspekten fast ausschließlich mit den am weitesten verbreiteten Weichsellössen und den Bodenbildungen des Eem in Zusammenhang mit den jungsaalezeitlichen Lössen. Auf ältere Lössen bezog er sich nur teilweise innerhalb von Profilbeschreibungen, ohne diese jedoch zeitlich genauer einzuordnen (Lieberoth 1964b).

Seine Analysen wurden später in dem Werk „Periglazial - Löß - Paläolithikum im Jungpleistozän der Deutschen Demokratischen Republik“ (Haase et al. 1970) aufgegriffen und um Erkenntnissen anderer Forscher ergänzt. Bis heute gilt dieses Werk als Standardliteratur zur Weichsellössgliederung in Verbindung mit dem jüngsten Saalelöss und darin entwickelten Interglazialböden. In der folgenden Zeit wurde die Lössstratigraphie in der Quartärforschung etwas vernachlässigt.

Präelsterzeitliche Lössen

In Sachsen gibt es nur ein untersuchtes Lössprofil mit präelsterkaltzeitlichen Lössen, das Profil Mahlis. Die Aufschlussgrube selbst ist im Prinzip noch vorhanden, wenn auch stark verschüttet. Die elster- und präelsterzeitliche Löss-Serie wird von einer geringmächtigen saalezeitlichen und den Resten einer elsterkaltzeitlichen Grundmoräne überlagert (Eissmann 1997). Der Elstereisvorstoß führte zu einer glazigenen Stauchung des Liegenden und zum diapirförmigen Aufpressen des Quarzporphyrkaolins der Profilbasis in die hangende Lössserie (Fuhrmann 1976). Fuhrmann stellte anfangs eine elsterkaltzeitliche Bildung des unteren Tills noch in Frage, jedoch machen paläomagnetische Analysen durch Wiegank (Fuhrmann et al. 1977) diesen Bildungszeitraum wahrscheinlich. Im Hangenden des oberen Tills befindet sich ein geringmächtiger und stratigraphisch nicht weiter eingeordneter weichselzeitlicher Sandlöss.

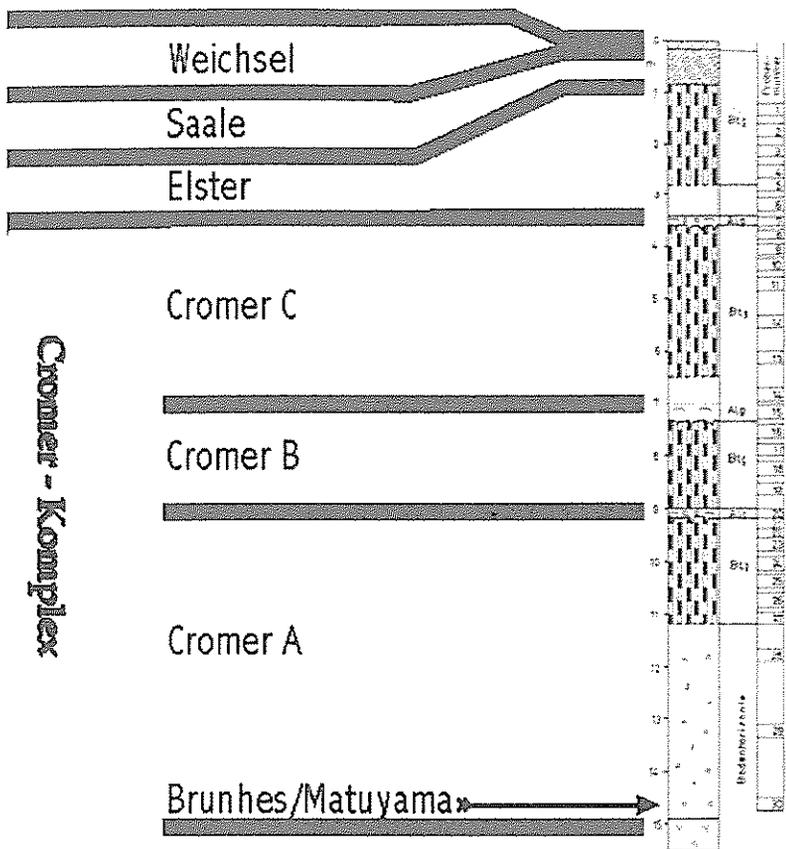


Abb. 4 Gliederung der elster- und praelsterzeitlichen Lössen anhand des Profils Mahlis (n. Fuhrmann 1977, Eissmann 1997)

Durch Fuhrmanns genaue Untersuchung des Profils wurde eine Zuordnung der vorhandenen Bodenbildungen möglich. Aufgrund der günstigeren Aufschlussituation konnten nunmehr vier Böden unterschieden werden (Fuhrmann et al. 1977).

Zwar war mit der Identifikation der Brunhes/Matuyama-Grenze ein Fixpunkt geschaffen, doch finden sich in den angesprochenen Veröffentlichungen sowie in der wesentlich späteren zusammenfassenden Beschreibung Eissmanns (1994, 1997) keine weiteren Differenzierungen der jeweiligen Lössen innerhalb des Cromerkomplexes.

Elsterzeitliche Lössen

Über einer Schotterterrasse des frühen Elster fand Eissmann (1970, 1994) verschiedentlich ein wenige dm mächtiges Lösssubstrat über bzw. zwischen Steinlagen. Diese waren in Talbereichen vor der Verschüttung durch den Till des ersten Elstereisvorstoßes abgelagert worden. Eine 10m mächtige Stauseelössbildung bei Mannschatz (östl. von Döbeln) datiert Eissmann (1964) ebenfalls in diesen Zeitraum.

Die später akkumulierten elsterkaltzeitlichen Lössen ordnete Eissmann (1997), wenn auch mit sehr knapper Beschreibung, letztmalig neu.

Saalekaltzeitliche Löss

Die Löss der Saalekaltzeit sind in Sachsen weit detaillierter untersucht als ältere äolische Bildungen. Dies liegt an der günstigeren Aufschlussituation und der geringeren Zahl von Erosionsdiskordanzen und pedogenen Überprägungen. Schließlich liegen Saalelöss gelegentlich nahe der Oberfläche und wurden deshalb auf ihre ackerbauliche Eignung hin untersucht. Neben Fuhrmann (1976), korrigiert durch Eissmann (1997), sind die Aussagen - vor allem bezüglich der Bodenbildung im Eem - von Lieberoth (1959, 1963, 1964c) ferner Haase et al. (1970) für die saalekaltzeitlichen Löss bedeutsam.

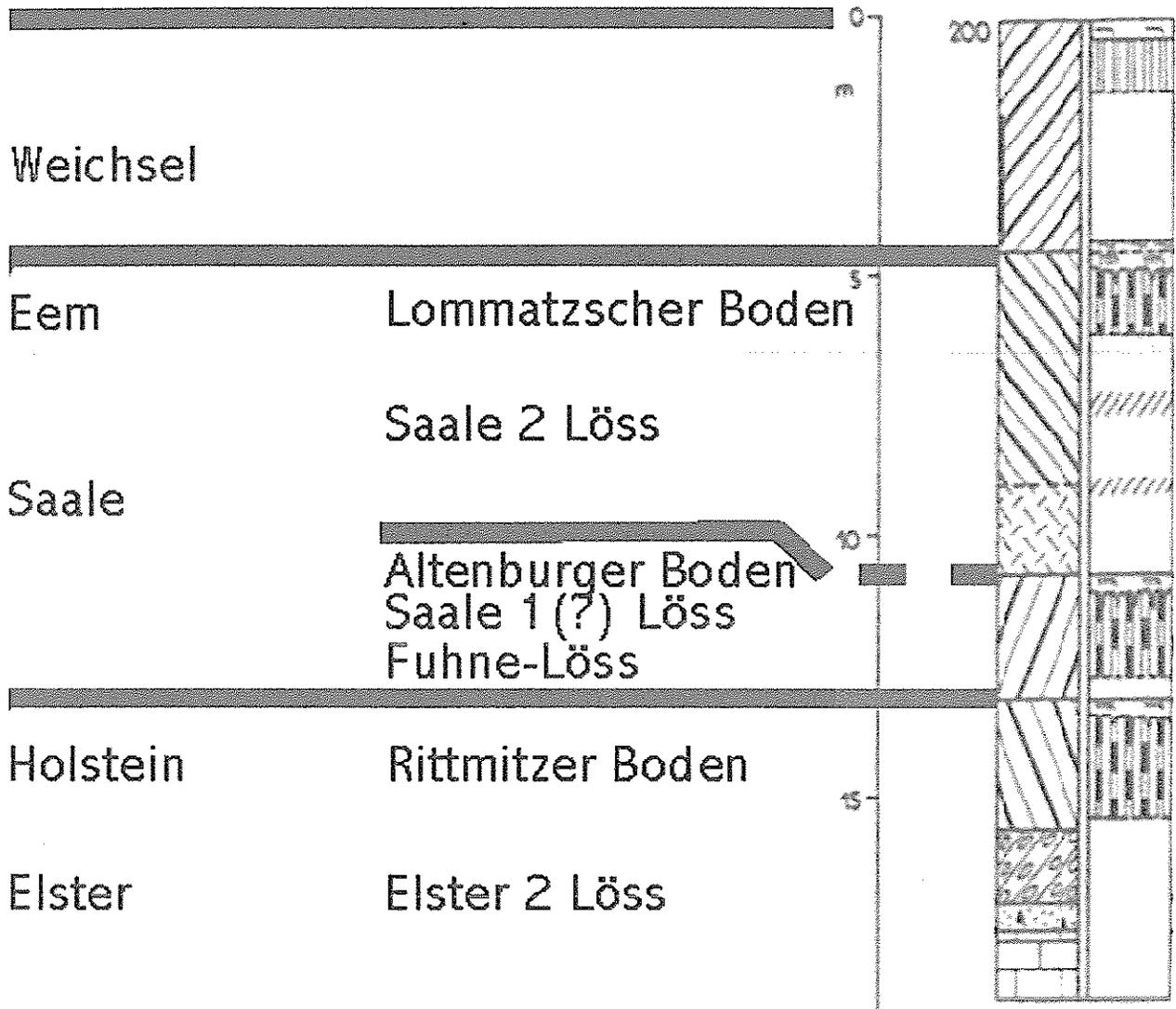


Abb. 5 Gliederung der saale- und elsterzeitlichen Löss auf der Grundlage des Profils Rittmitz (Fuhrmann 1976, Eissmann 1994, 1997)

Im Dolomitbruch Rittmitz liegen ca. 10 m Löss, der durch drei fossile (warmzeitliche?) Böden gegliedert wird. Der weichselzeitliche Löss ist maximal 6 m mächtig. Ihm folgt zum Liegenden der obere Saalelöss, in dem der intensiv ausgebildete, vermutlich eemzeitliche Parabraunerde-Pseudogley entwickelt ist. Diese Bodenbildung entspricht dem Lommatzcher Boden, nicht jedoch dem Lommatzcher Bodenkomplex (s.u.). Den saalekaltzeitlichen Löss kennzeichnet Kalkfreiheit und eine im Vergleich zum Weichsellöss dunklere Färbung. Den unteren Bereich bildet ein Sumpflöss. Es fanden sich noch zwei interstadiale Bodenbildungen, die jedoch bisher in keinen stratigraphischen Rahmen gesetzt wurden (Fuhrmann 1976).

Der zweite (ältere) Saalelöss wurde zu Beginn der Kaltzeit innerhalb der sogen. Fühnephase gebildet. Er ist fast vollständig von einem fossilen Pseudogley überprägt. Dieser wird von Fuhrmann als Altenburger Boden bezeichnet und ist in die sogen. Dömnitzwarmphase einzureihen. Der älteste Löss des Profils wurde Ausgang der Elsterkaltzeit akkumuliert. Ihn überprägt der Boden der Holsteinwarmzeit.

Eine exakte, durchgängig verfolgbare Gliederung der Saalelösser erweist sich als ebenso schwierig wie jene der Elsterlösser. Problematisch ist vor allem die Parallelisierung der Paläoböden. Der älteste Saalelöss wurde in der Fühnekaltphase angeweht, in ihm entwickelte sich während der Dömnitzwarmphase der Altenberger Boden, der in den Profilen Rittmitz und Kohren-Sahlis jeweils an deren Basis als Fahlerde-Pseudogley entwickelt ist.

Der jüngsten Saalelöss (Saale II-Löss) ist wesentlich mächtiger (in Rittmitz bis 6 m) als der ältere. In seinem oberen Bereich entwickelte sich der vermutlich eemzeitliche Lommatzcher Boden. Als Bildungszeit dieser Lösser gilt die Flämingphase (Warthestadium). Die Frostgleybildungen im Profil Rittmitz sind wahrscheinlich Zeugen geringer Klimaschwankungen während der Akkumulationsphase.

Gliederung	Löss	Bodenbildung
Eeminterglazial		Lommatzcher Boden (Fahlerde-Pseudogley)
Flämingkaltphase (Warthestadium)	Saale II- Löss	
Drenthephase (?)	Saale I-/ Saale II- Löss?	
Dömnitzwarmphase		Altenburger Boden (Fahlerde(?)-Pseudogley)
Fühnekaltphase	Fühne- (Saale I-?) Löss	

Tab. 1 Stratigraphische Gliederung der Saalelösser

Weichselzeitliche Löss

Im Weichsel wurde Sachsen nicht mehr vom Inlandeis erreicht, sondern befand sich im eisrandnahen Bereich. Es entstanden ausschließlich Periglazialbildungen, die aber wohl die gesamte Kaltzeit repräsentieren. Zu den bedeutenden Bildungen des Weichsel gehören die Löss, die stratigraphisch eindeutiger zu gliedern sind als ältere Bildungen. Es gibt in allen Phasen klimatische Schwankungen; auch diese spiegeln sich in den Weichsellössen wider.

In weiten Teilen Sachsens liegen die Löss direkt an der Oberfläche und bilden das Ausgangssubstrat der rezenten Bodenbildungen.

Lieberoth (1964c) erkannte schon zeitig die Abhängigkeit der Lössakkumulation von vorherrschenden Westwinden mit sekundärer Nordkomponente. Dies folgerte er aus Luv-Lee-Beziehungen im Hügelland und der von den großen Flusstälern (Mulde, Elbe, etc.) ostwärts gerichteten, lokalen Zonierung der Korngröße und Mineraleigenschaften der äolischen Sedimente.

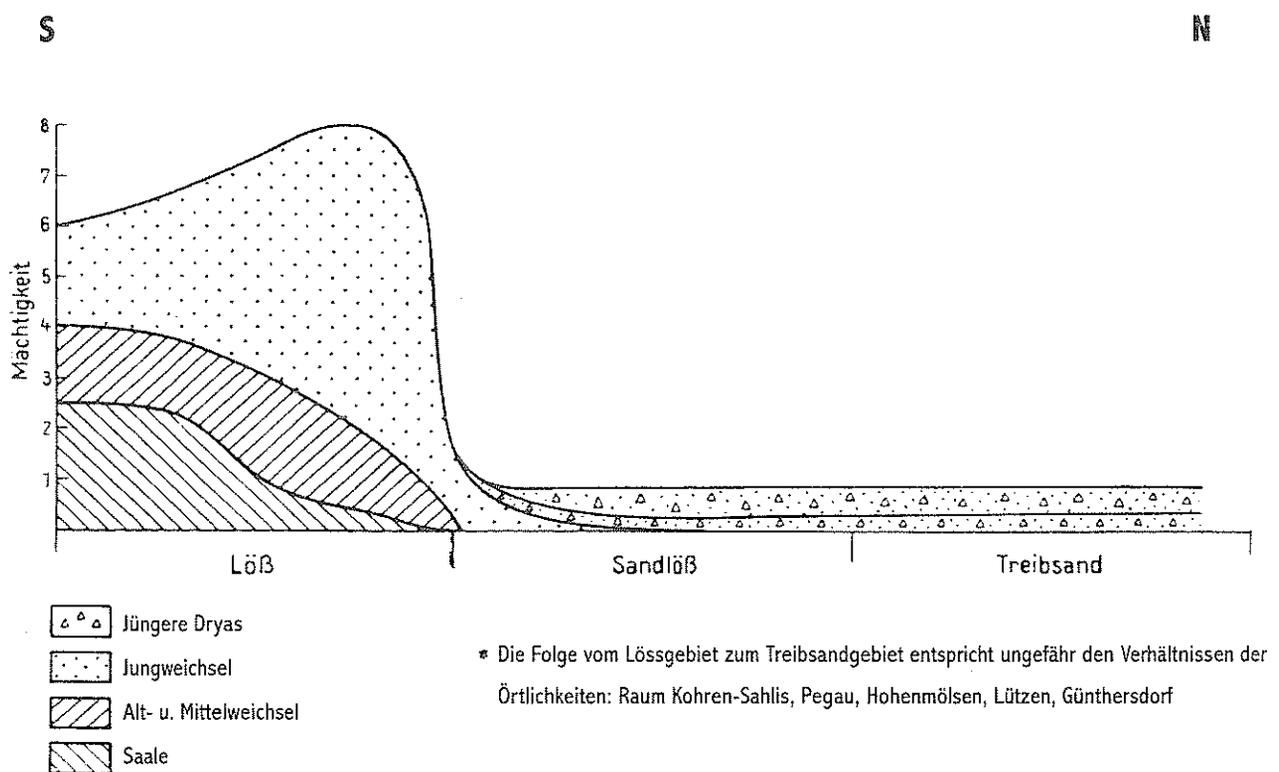


Abb. 6 Schematische Darstellung der Lössrandstufe Sachsens (n. Neumeister 1966)

Zonen und Provinzen der Weichsellöss

Im Süden der eisrandnah entstandenen Geschiebedecksandfläche, die im Elbegebiet weit nach Süden vorspringt, folgt eine 10 bis 15 km breite Zone aus 0,5-1 m mächtigem Sandlöss mit Treibsandinseln. Südlich schließt sich ein wenige Kilometer breiter Streifen aus 0,5-2 m mächtigem

gen entkalkten Lössen an. Diesem folgt, beginnend mit der Lössrandstufe, das Hauptlössgebiet Sachsens. Die mächtigen Lössen bilden einen 15 bis 20 km breiten Gürtel, er lässt sich aufgrund der rezenten Bodenbildungen sowie den vorhandenen Weichsellössbildungen in verschiedene Lössprovinzen gliedern (Abb. 2, Abb. 3). Die sächsische Lössrandstufe (Abb. 7, Abb. 14) markiert dabei die Nordgrenze der weichselzeitlichen Lössen i.e.S. Diese markante, teilweise über 6 m hohe Geländestufe enthält keine größeren Schichtlücken (verglichen mit den Lössen des südlich anschließenden Gebiets), was eine zeitliche Persistenz der Stufe belegt.

Südlich des Hauptlössgebietes schließt sich in Höhenbereichen ab 300 m ein Gürtel aus Gley- und durch Solifluktion und Ablation verlagerten Lössen an.

Am Nordrand des Erzgebirges und des Lausitzer Berglands löst sich der Löss in einzelne Vorkommen auf. Nur ost- und südexponierte Hänge tragen noch teils recht mächtige, primär äolische Sedimente. Auf den gegenüberliegenden Hängen finden sich dagegen schon deutlich ausgeprägte periglaziale Deckschichten (Eissmann 1997, Lieberoth 1964b, 1964c, Richter et al. 1970).

Die weichselzeitlichen Lössen sind die am besten gegliederten Lössen Sachsens. Neben vereinzelten Vorkommen in der Lausitzlössprovinz findet sich v. a. in der Elbelössprovinz eine vollständige Abfolge weichselzeitlicher Lössen mit entsprechender post- und synsedimentärer Überprägung. Außerdem werden noch die Pleißelössprovinz und die Muldelössprovinz unterschieden. In den beiden letztgenannten sind die obersten (Wy-)Lössen nicht vollständig vorhanden. Während in der Muldelössprovinz der Wy1-Löss fehlt, ist in der Pleißelössprovinz der Wy2-Löss nicht entwickelt (Lieberoth 1964c und Haase 1970).

Provinzen mit unterschiedlichen Bodenbildungen im Wy-Löss:

- Elbelössprovinz → Fahlerden/Parabraunerden
- Muldelössprovinz → Pseudogleye
- Pleißelössprovinz → Parabraunerden und vereinzelt Schwarzerden
- Lausitzlössprovinz → alle genannten Böden außer Schwarzerden

Die Elbelössprovinz wird bei Haase et al. (1970) weiter untergegliedert:

- Mutzschen-/Döbelner Untergebiet: Mächtigkeiten 3-6m, geringe Kalkgehalte;
- Lommatzcher Untergebiet: Lössen bis 15m mächtig, kalkhaltige Lössen besonders mächtig;
- Meißener Untergebiet: Lössmächtigkeiten bis ca. 11m, geringere Mächtigkeit kalkhaltiger Lössen, besonders deutlich ausgeprägte feinstratigraphische Differenzierung.

Gliederung der weichselzeitlichen Löss

Nach Lieberoth (1962b, 1963, 1964a, b, c) und Haase et al. (1970, 1995) werden die Weichsel-löss im Wesentlichen basierend auf dem Profil „Meißen – Rotes Haus“ bis heute wie folgt gegliedert:

- Altweichsel: W α -Löss
- Mittelweichsel: W β -Löss
- Jungweichsel: W γ -Löss.

Dabei können die jüngsten Sedimente weiter differenziert werden:

- W γ I'-Löss (älteste jungweichselzeitliche Lössbildung)
- W γ I''-Löss
- W γ I'''-Löss
- W γ 2'-Löss
- W γ 2''-Löss (jüngste jungweichselzeitliche Lössbildung).

Die Löss der Weichselkaltzeit sind im sächsischen Raum nicht homogen verteilt. In den jeweiligen Lössprovinzen können einzelne Lössbildungen fehlen bzw. unterschiedlich stark aus- und/oder überprägt sein; auch die Mächtigkeiten einzelner Pakete schwanken oft kleinräumig.

Lommatzscher Boden im jüngsten Saalelöss

Der Lommatzscher Boden ist nicht zu verwechseln mit dem Lommatzscher Bodenkomplex, vielmehr ist er dessen liegender Abschnitt. Dieser im jüngsten Saalelöss (SII-Löss) entwickelte und über weite Teile des sächsischen Lössgebietes verbreitete Boden ist eine Bildung des Eeminterglazials. Hierbei stellt ein (Fahlerde-) Pseudogley die häufigste Bodenbildung dar. Vereinzelt wurden allerdings auch Pseudogleye in der Mulde- und Lausitzlössprovinz beobachtet (Lieberoth 1959, 1963, 1964a,b,c; Haase 1970, 1995; Eissmann 1994, 1997). Bemerkenswert ist ein von Lieberoth (1964c) postulierter Frostgley, stellenweise auch Podsol-Gley im obersten Bereich der Fahlerde-Pseudogleye. Diese Bildungen sind zeitlich in das Altweichsel zu stellen.

Altweichsellöss - W α -Löss

Dem polygenetischen Eemboden sitzen mit scharfer Grenze die altweichselzeitlichen Lössderivate auf, welche als W α -Löss bezeichnet werden. Es handelt sich um zumeist kalkfreie Solifluktuations- oder Schwemmlöss. Dabei kann von einem, wenigstens teilweise vorhandenen, primären Kalkgehalt ausgegangen werden, denn im Oberboden des Eembodens finden sich häufiger CaCO₃-Anreicherungs-zonen (Bsp. Gegend um Lommatzsch). In diesen Sedimenten entwi-

ckelte sich ein später oft nochmals verlagerter, braunerdeartiger Boden (Lieberoth 1963, 1964c; Haase 1970; Eissmann 1994). Das Gefüge ist fast immer plattig ausgeprägt und es können bis zu drei Frostgleye (an der Basis sowie im mittleren und obersten Bereich der W_a-Löss) entwickelt sein. Häufig wurden Eiskeilpseudometamorphosen beobachtet, die bis in den liegenden Interglazialboden reichen. Ist das Material besonders verdichtet, treten vermehrt Rostbänder und Roströhren auf. Die braunerdeartige Bodenbildung wurde von Lieberoth als synsedimentär angenommen (Lieberoth 1963, 1964c).

Lommatzscher Bodenkomplex

Eemboden und braunerdeartig veränderten W_a-Löss *gemeinsam* bezeichnete Lieberoth (1959) erstmals als Lommatzscher Bodenkomplex. Der fossile Lommatzscher Bodenkomplex stellt eine besonders wichtige stratigraphische Leiteinheit der weichseleiszeitlichen Löss in Sachsen dar.

Mittelweichsellöss - W_β-Löss

Die mittelweichselzeitlichen Lösssedimente weisen in Sachsen eine Mächtigkeit von ±1m, stellenweise auch über 2 m auf. Im oberen Teil wurden diese Sedimente von einer Bodenbildung, einem „arctic brown soil“, erfasst. Selten überprägt dieser jedoch den gesamten W_β-Löss, der somit weitgehend unverändert ansteht. Der Übergang zum W_a ist dabei unterschiedlich scharf ausgeprägt. Farblich unterscheidet sich der mittelweichselzeitliche Löss besonders von den jüngeren Sedimenten durch seine bräunliche Farbe. Zudem ist er nicht selten noch kalkhaltig (Haase et al. 1970).

Ein häufiges Merkmal sind Lamellenfleckenzone, die quasi synsedimentär durch linsenförmiges Bodeneis entstanden sein sollen. Dies führte zu einer Differenzierung des Substrates in tonverarmte, helle Linsen/Bänder und dunklere Tonerreicherungsbandchen (Tonfließfronten) bzw. Tonflecke. Diese Bildungen können Mächtigkeiten bis über 2 m aufweisen. In anderen, dann immer kalkverarmten oder kalkfreien Substraten können stattdessen auch Braunbänder aufgefunden werden (Lieberoth 1964c).

Gleinaer Bodenkomplex

Der in einem Interstadial gebildete arctic brown soil wird von einem intensiven Frostgleye mit kryogenen Überformungen überprägt. Diesen, wiederum polygenetischen Boden bezeichnet man als Gleinaer Bodenkomplex (Lieberoth 1963). Beide Bodenbildungen entstanden im W_β-Löss. Lieberoth (1963) stellte den arctic brown soil in das Paudorfinterstadial. Ein Hinweis auf

die Bildungszeit des Frostgleyes gibt er nicht. Nach unseren Erkenntnissen ist eine Parallelisierung des Gleinaer Bodenkomplexes mit dem Lohner Boden am wahrscheinlichsten.

Jungweichsellöss - W_Y-Löss

Die jungweichselzeitlichen Lössen lassen sich in Sachsen wie folgt differenzieren.

Der W_{Y1}-Löss unterscheidet sich durch seine hellere Farbe von allen anderen Lössen. Er ist stets kalkhaltig (durchschnittlich 8-12%, stellenweise auch bis zu 16%) und kann Mächtigkeiten bis über 7 m erreichen. In der unteren Hälfte sind nicht selten bis zu faustgroße Lösskindel und violettgraue Flecke zu beobachten. Letztere bezeichnete Lieberoth (1964c) als Grauflecken, ohne weiter auf deren Genese einzugehen. Durch zwei eingeschaltete Frostgleyzonen kann eine Unterteilung in W_{Y1}'-, W_{Y1}''-, W_{Y1}'''- Löss vorgenommen werden.

Der W_{Y2}'-Löss weist über sein gesamtes Verbreitungsgebiet eine Lamellenfleckenzone auf (siehe W_β-Löss). Die Trennung vom W_{Y2}''-Löss im Hangenden erfolgt teilweise noch durch einen Frostgley (Roströhren und Rostfleckenbildung), der aber nicht überall ausgeprägt sein muss. Dieser letztangewehrte Löss in Sachsen ist gänzlich von der rezenten Bodenbildung überprägt und somit nicht mehr im Originalzustand anzutreffen. Die in ihm gebildeten Böden sind nach Lieberoth (1963, 1964b,c), Marcinek & Nitz (1973) und Eissmann (1994, 1997) als Fahlerden, Parabraunerden oder Pseudogleye anzusprechen.

Periglaziale Sedimente neben den Lössen

In Mitteldeutschland findet man, wie schon erwähnt, eine gürtelartige Anordnung der periglazialen Sedimente (Abb. 2, Abb. 3). An die Lössen und Lössderivate schließt sich südlich mit zunehmender Meereshöhe (ab ca. 350 m NN) die Fazies der Grob-(Schutt)-Deckserie (>5 % Bodenskelett) an, die die periglazialen Lagen der Mittelgebirge mit geringer Lössbeeinflussung umfasst. Nördlich der Lösszone i.e.S. folgt die Sand-Deckserie mit einem deutlichen N-S-Gradienten der Schluffgehalte. Im südlichen Übergang zu den geschlossenen Lößgebieten finden sich als Randfazies Sandlöss (Grahmann 1930). Die jeweilige Ausprägung dieser Sedimente ist stark von gebiets- und standortspezifischen Bedingungen (Relief, geologischer Untergrund) abhängig, so dass Übergänge zur Grob-Deckserie auch im Bereich der Lössen auftreten können (Bussemer 2002, Fiedler & Altermann 1964, Grahmann 1935, Haase 1978, Hubrich 1964, Mannsfeld & Richter 1995, Richter 1964, Richter 1970, Richter et al. 1970). Die äolischen Decken unterscheiden sich nicht nur in der Korngrößenzusammensetzung, sondern auch in ihrer Mächtigkeit. Nördlich der Lössgrenze (Lössrandstufe) werden sie so geringmächtig, dass auch

ihr Liegendes ökologisch wirksam wird (Hubrich 1964). Die Verbreitung der Sandlöße wird von Lembke et al. (1970) und die Übergänge vom Löss über Sandlöss zum Sand von Haase et al. (1970) für Mitteldeutschland beschrieben:

Grobschutt- Deckserie	Lössderivate	Löss	Lössrand	Sandlöss	(Sand-) Deck- serie
skelettrei- che Solif- luktions- decken	verlagerte, skelettreiche Lösse	homoge- ne Löss- decke	Lössdecke, san- diger im oberen Bereich, im un- teren Bereich sandstreifig	mächtige bis geringmäch- tige Sand- lössdecke	Geschiebedeck- sand, zum Sand- löss hin grob- schluffreicher

Tab. 2 Abfolge der Deckschichten im Übergang von der Grobschutt-Deckserie zur Sand-Deckserie (n. HAASE et al. 1970)

Während in den Mittelgebirgen bei hoher Reliefenergie die periglazialen Lagen insbesondere durch Umlagerung (Solifluktion) gekennzeichnet sind, überwiegt in den periglazialen Decken der Tiefländer die Kryoturbation. Die entsprechenden Bereiche werden daher auch als Perstruktionszonen bezeichnet (Bussemer 2002, Richter et al. 1970). Altermann et al. (1988) und AK Bodensystematik (1998) stellen die periglazialen Decken der Mittelgebirge, des Lösshügellandes und -flachlandes, der Sandlössgebiete und des Tieflandes gleich. Für die Jung- und Alt-moränenlandschaften des Alpenvorlandes erfolgte eine stratigraphische Parallelisierung durch Kösel (1996). Die stratigraphische Gleichstellung der Lagen des Mittelgebirges und des Tieflands muss jedoch kritisch betrachtet werden (Bussemer 1998, Semmel frdl. mdl. Mitt. 2004), da sie sowohl unterschiedlicher Entstehung sind als auch die zeitliche Einordnung noch nicht ausreichend gesichert ist.

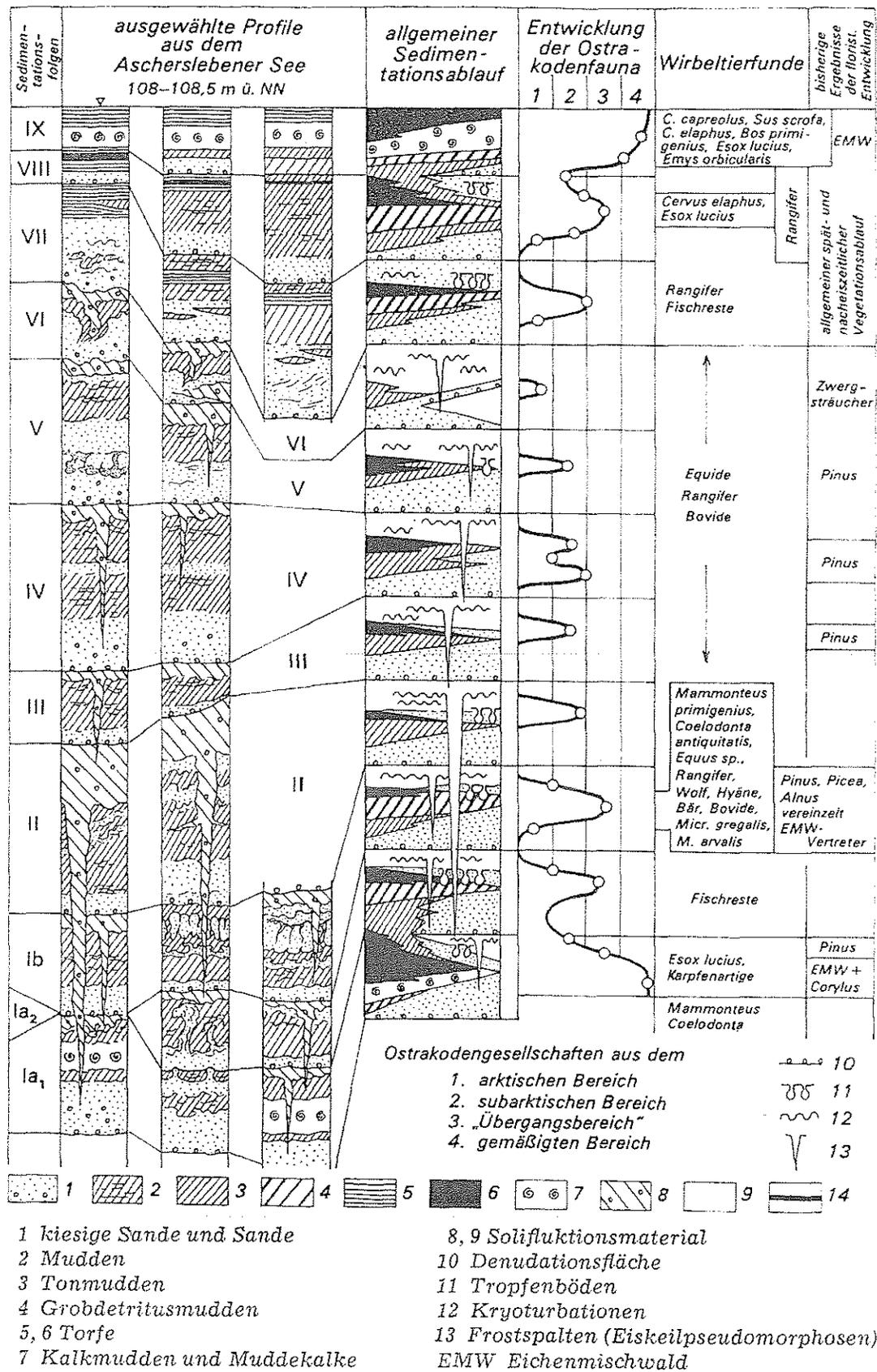


Abb. 7 Jungquartäre Ablagerungen aus dem Referenzprofil Ascherslebener See (Harzvorland) (Mania & Stechemesser 1970)

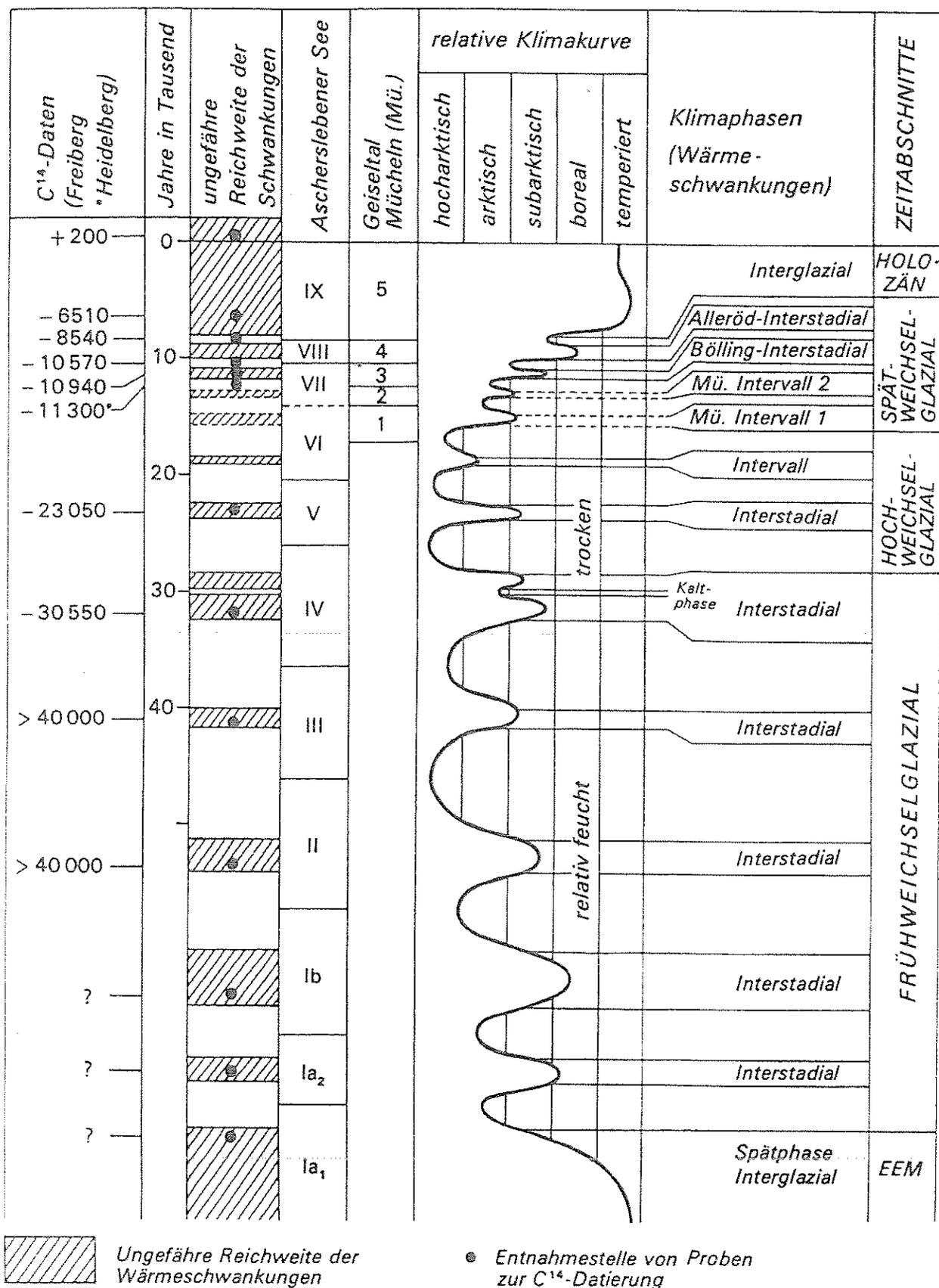


Abb. 8 Vorstellung zur relativen Klimaentwicklung des Jungquartärs. Rekonstruktion mithilfe der Profile Ascherslebener See und Geiseltal (Mania & Stechemesser 1970)

Gleina

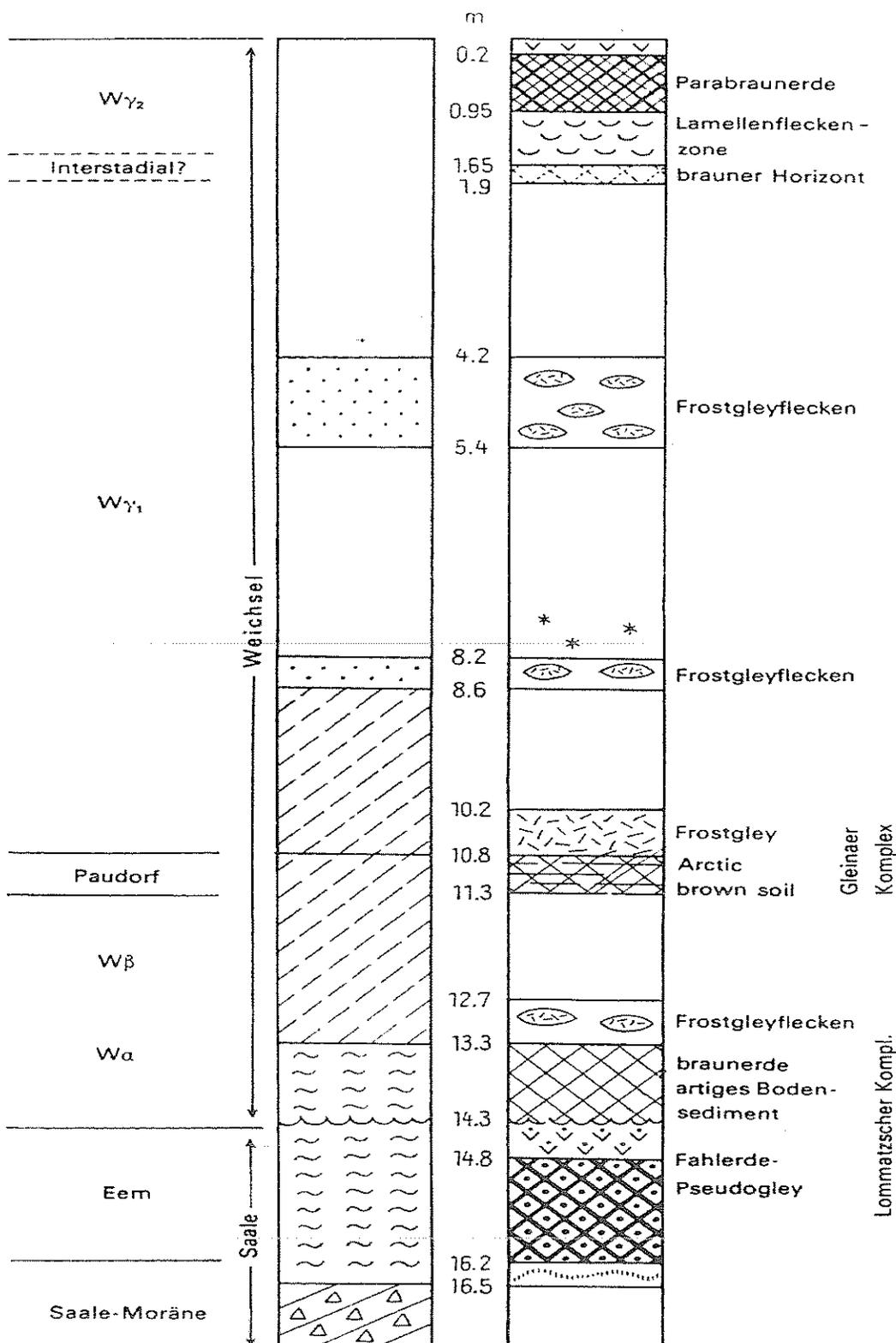


Abb. 9 Referenzprofil Gleina bei Lommatzsch (Lieberoth 1963)

Standort Seilitz

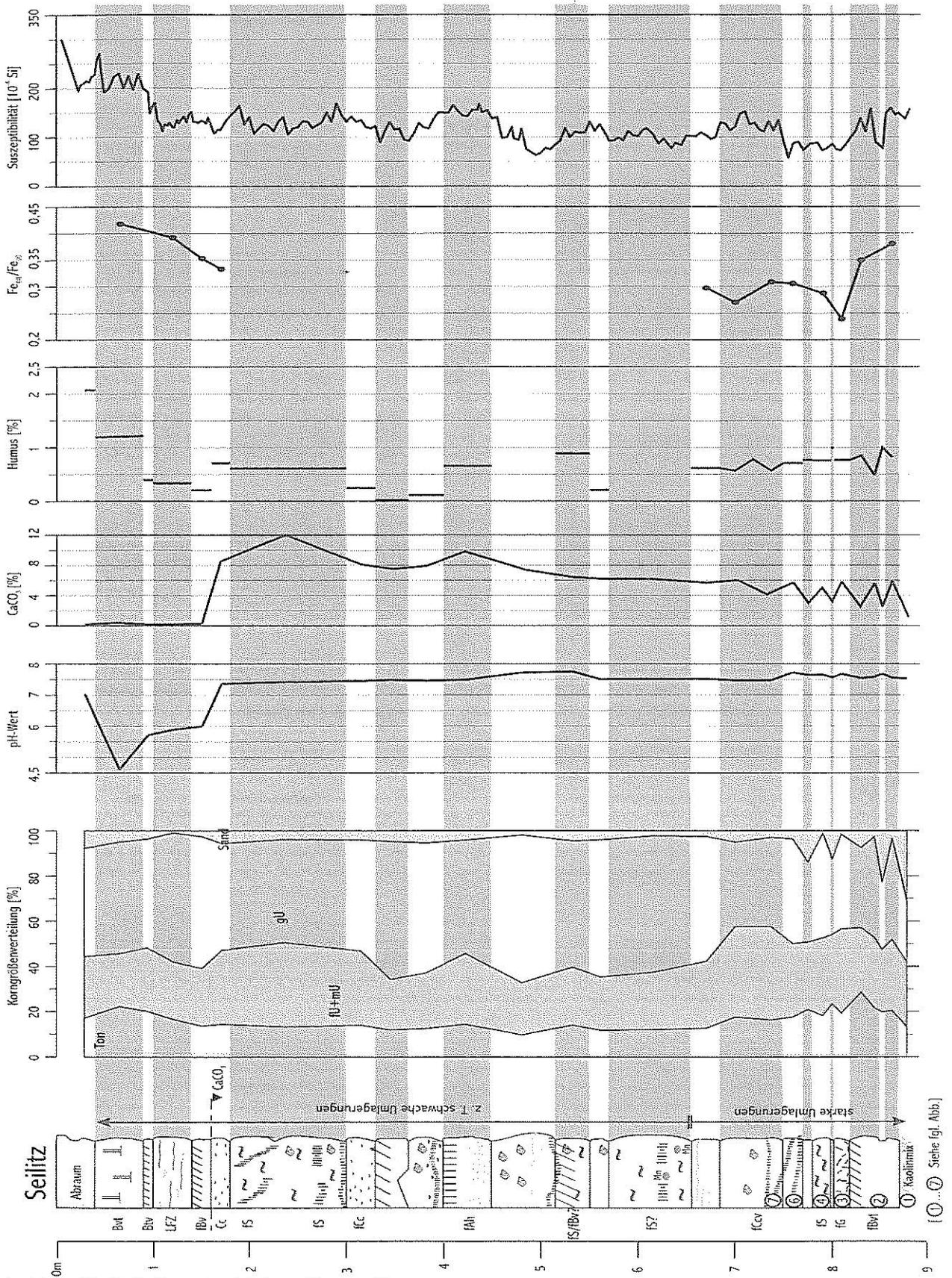


Abb. 10 Profil Seilitz mit wichtigen Kenngrößen

Legende

	Löss mit Streifenstruktur z. T. kryobat verändert		Pflughorizont (Ap)
	Nassboden		Sand
	starke Umlagerung		vergleyter Horizont
	Löss mit Biospuren		Rostflecken, Rostband
	Lamellenfleckenzone (LFZ)		Lösskindl
	Tonverarmungshorizont (f)Al		Pseudomyzelien
	Tonanreicherungshorizont (f)Bt		Kalkanreicherungshorizont (f)Cc
	knirscht		Humuszone (f)Ah
	dichter Stauwasserhorizont (f)Sd		keine Molluskenreste
	Löss mit Mn-Flecken		homogener Löss
	verbraunter Horizont		Steinanreicherung

Abb. 11 Legende zu den Abb.

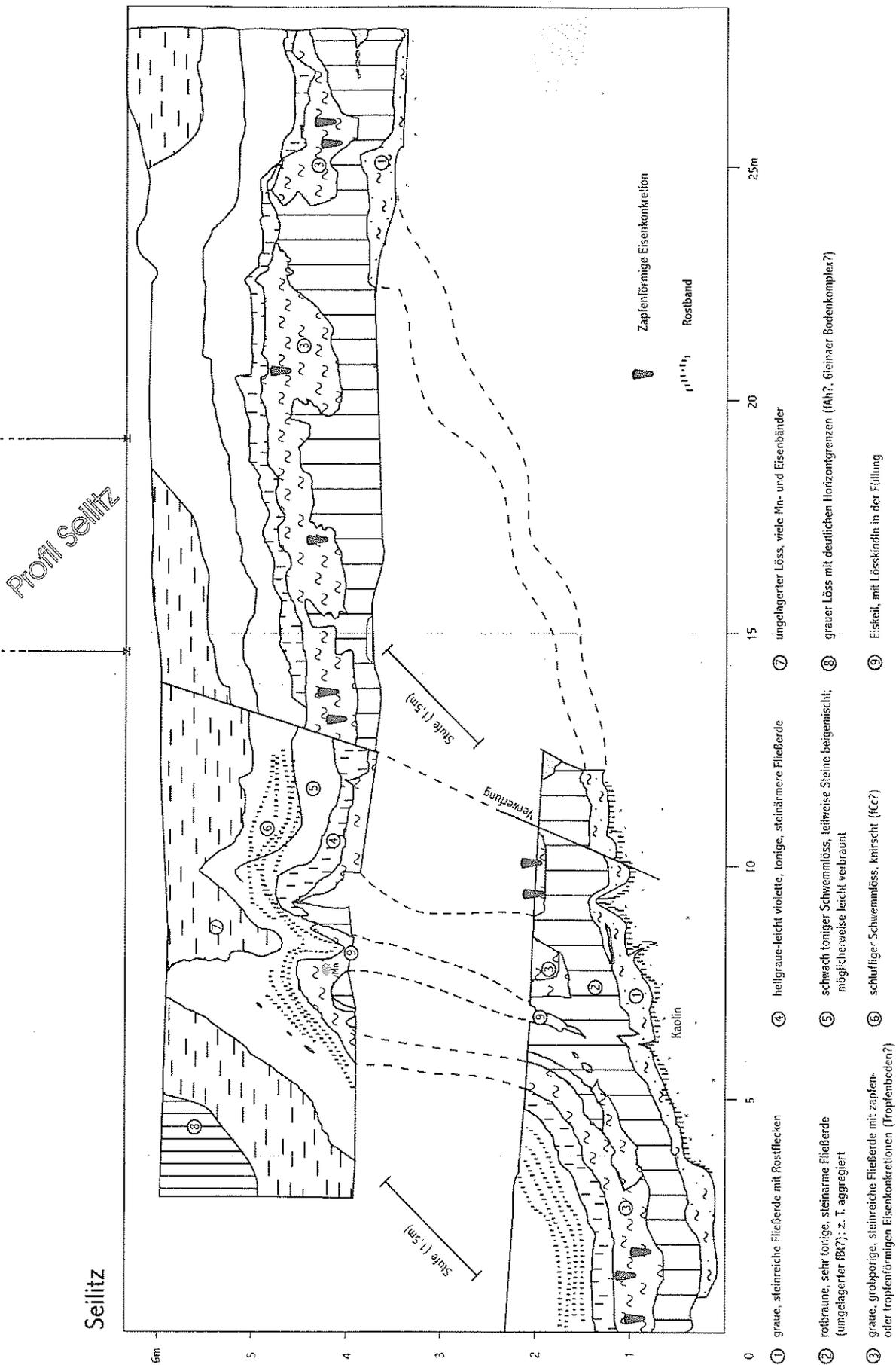


Abb. 12 Aufschluss Seilitz

Standort Zehren

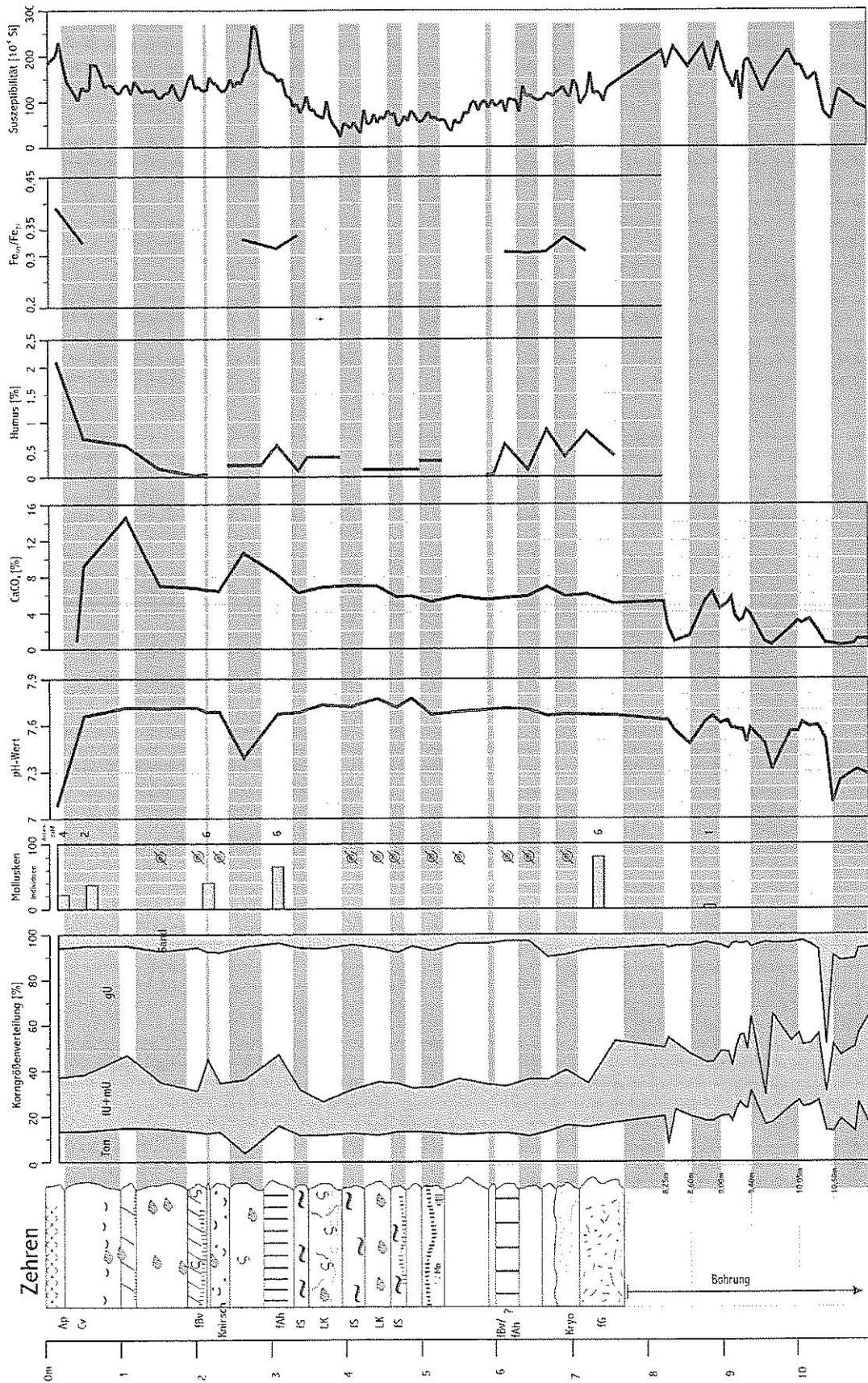


Abb. 15 Profil Zehren mit wichtigen Kenngrößen

Exkurs: Dellen bei Zehren

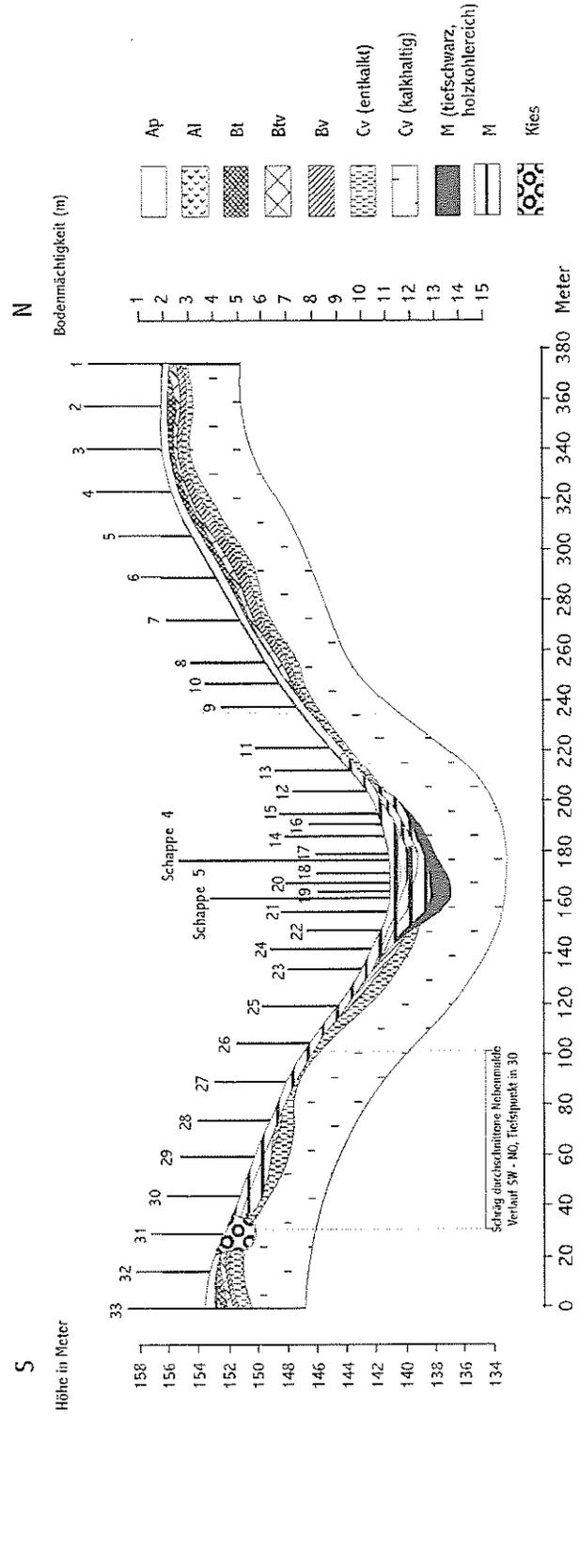
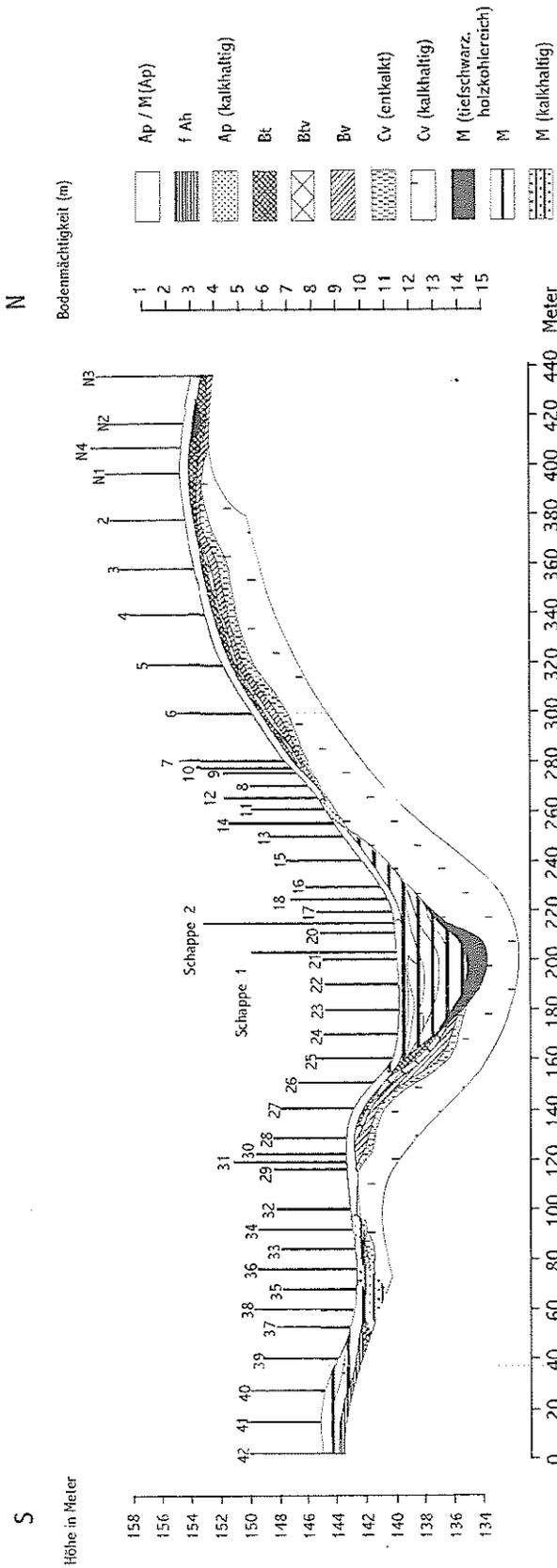


Abb. 16 Querschnitte durch eine Lössdelle (links Q1, rechts Q2)

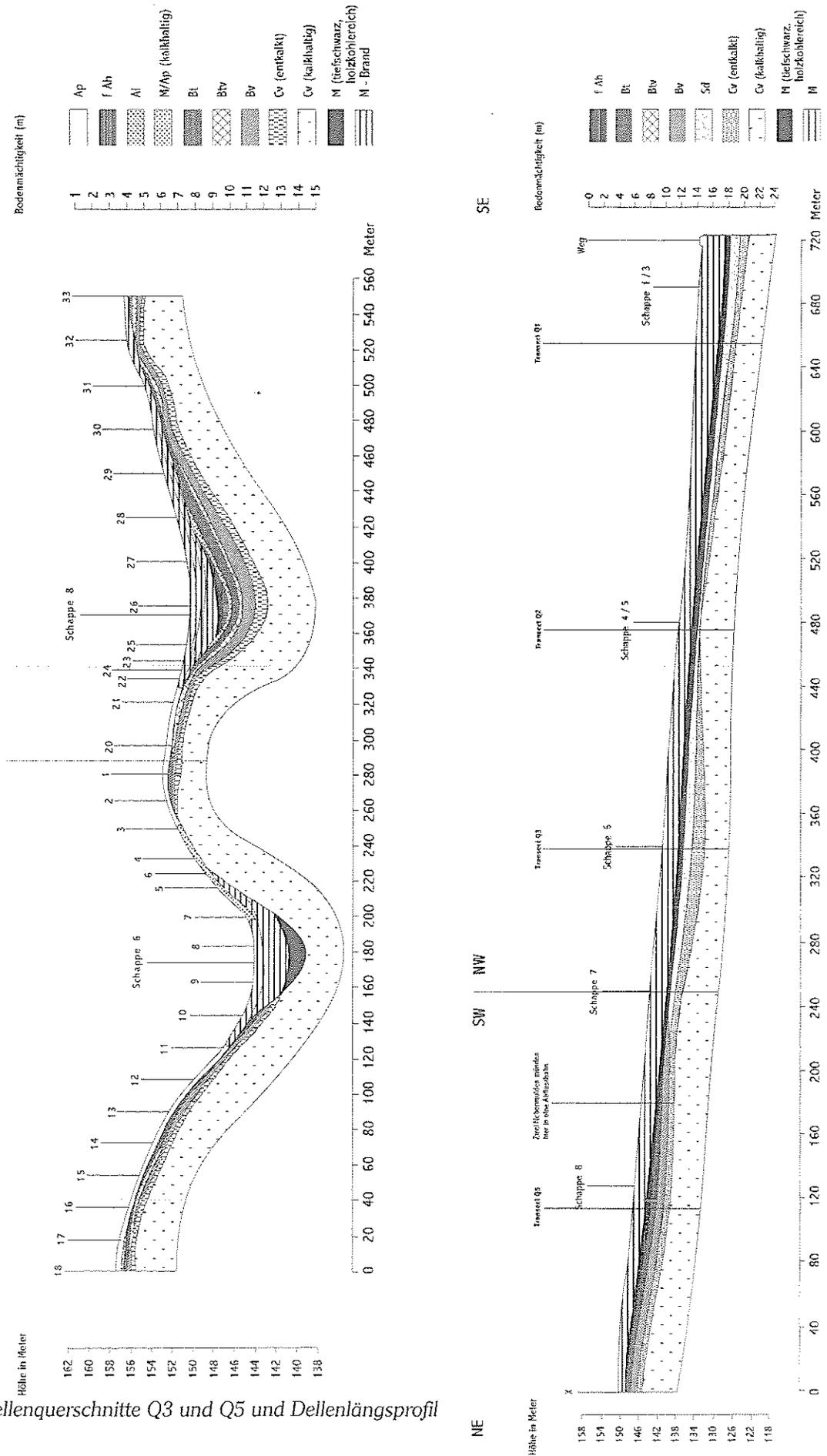


Abb. 17 Dellenquerschnitte Q3 und Q5 und Dellenlängsprofil

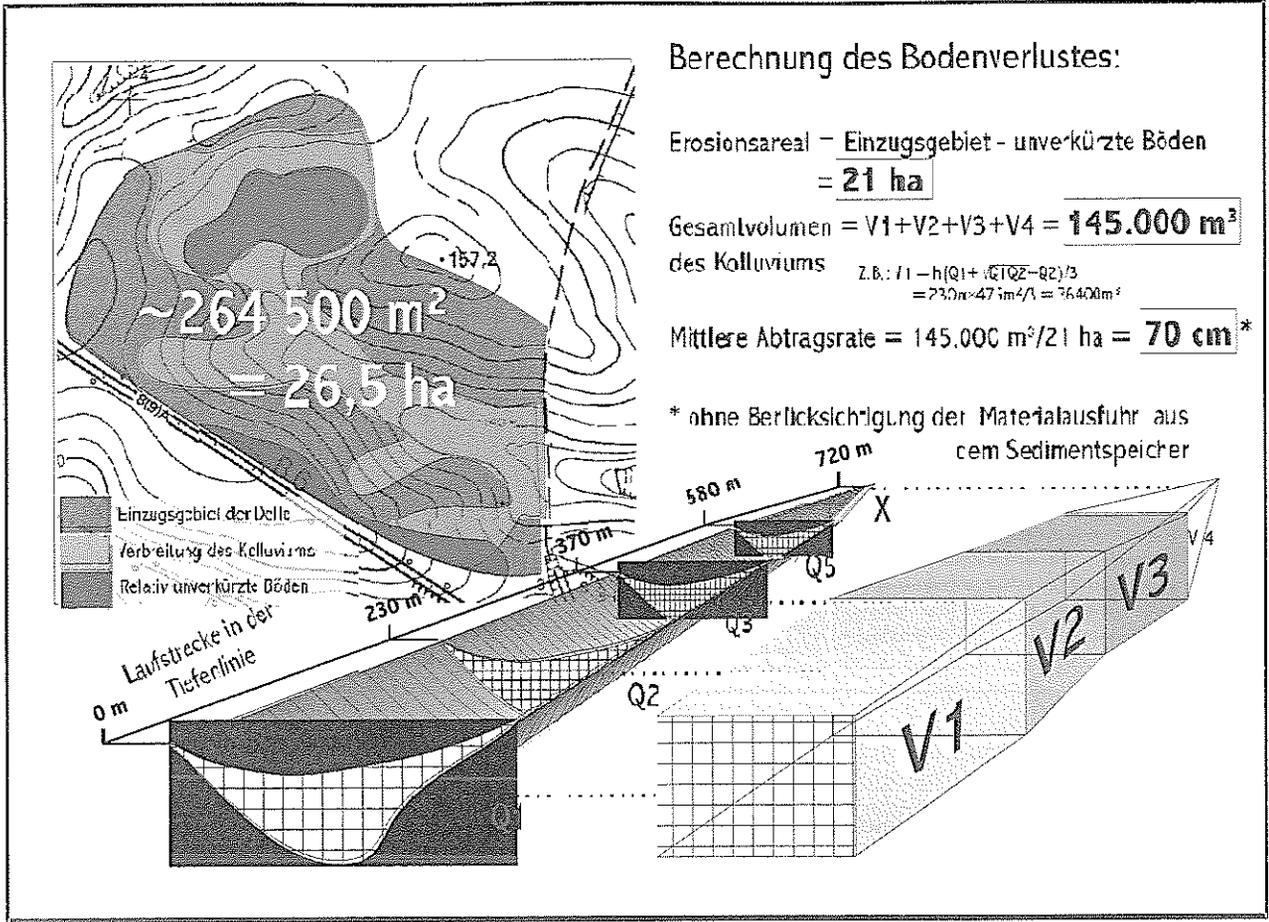


Abb. 18 Modell des holozänen Sedimentkörpers (Volumenschätzung)

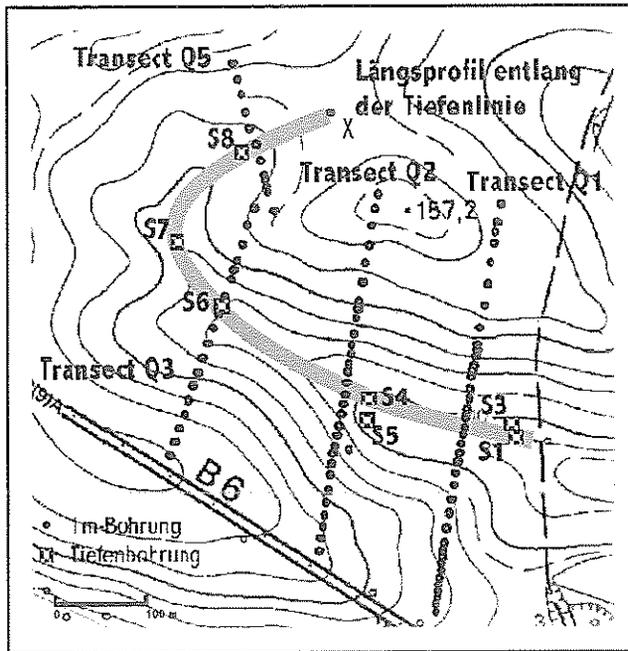


Abb. 19 Lage der Bohrpunkte

Standort Lössrandstufe

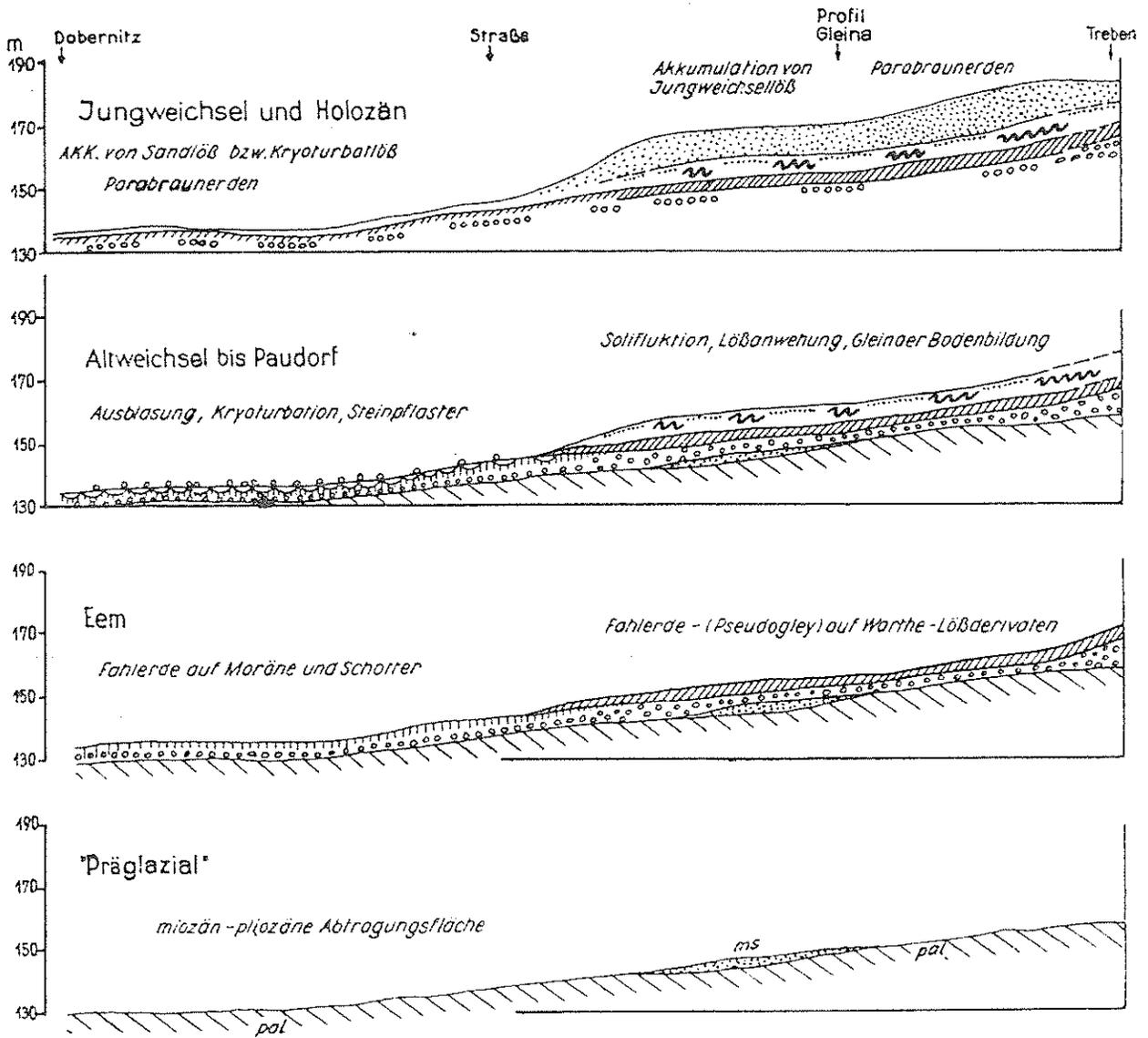


Abb. 20 Entwicklung der Lössrandstufe im Raum Lommatzsch (Haase 1968)

Lößrandstufe bei Trogen

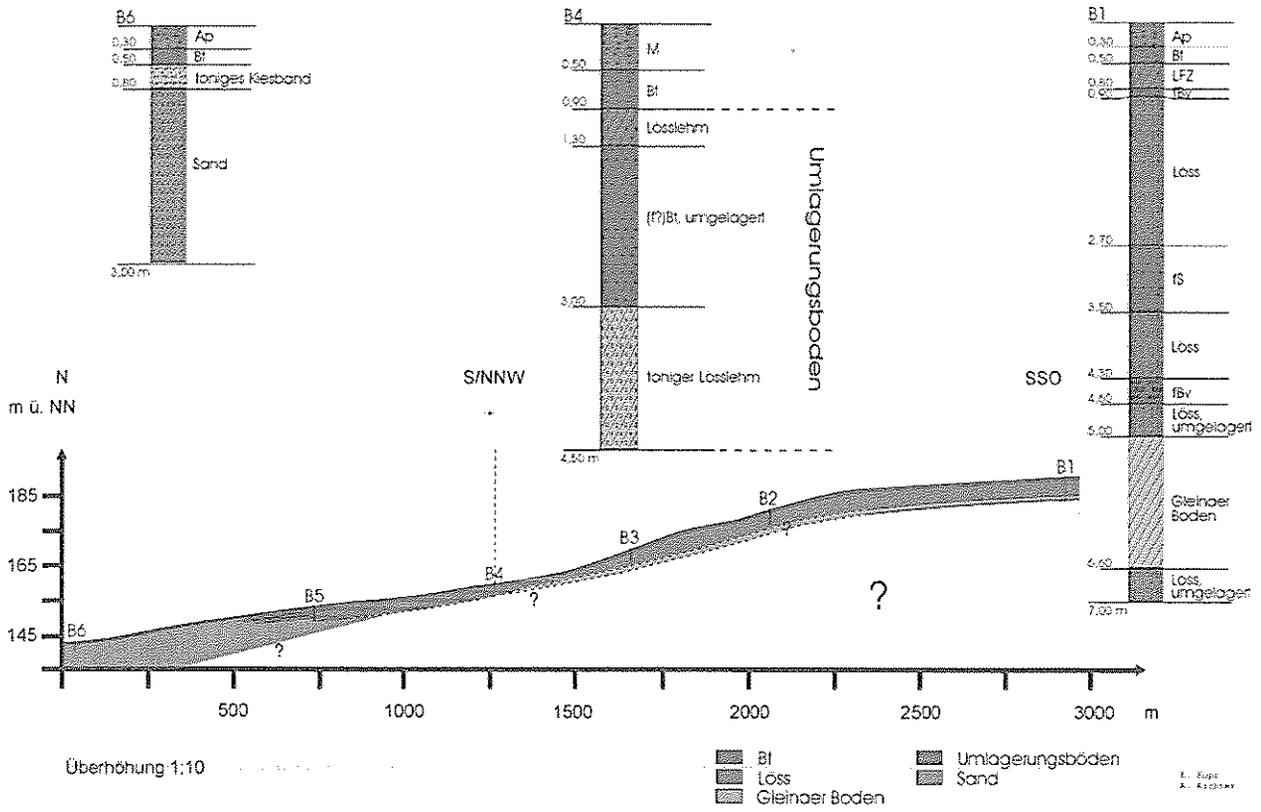


Abb. 21 Lössrandstufe bei Trogen (A. Richter, K. Kupz)

Standort Ostrau

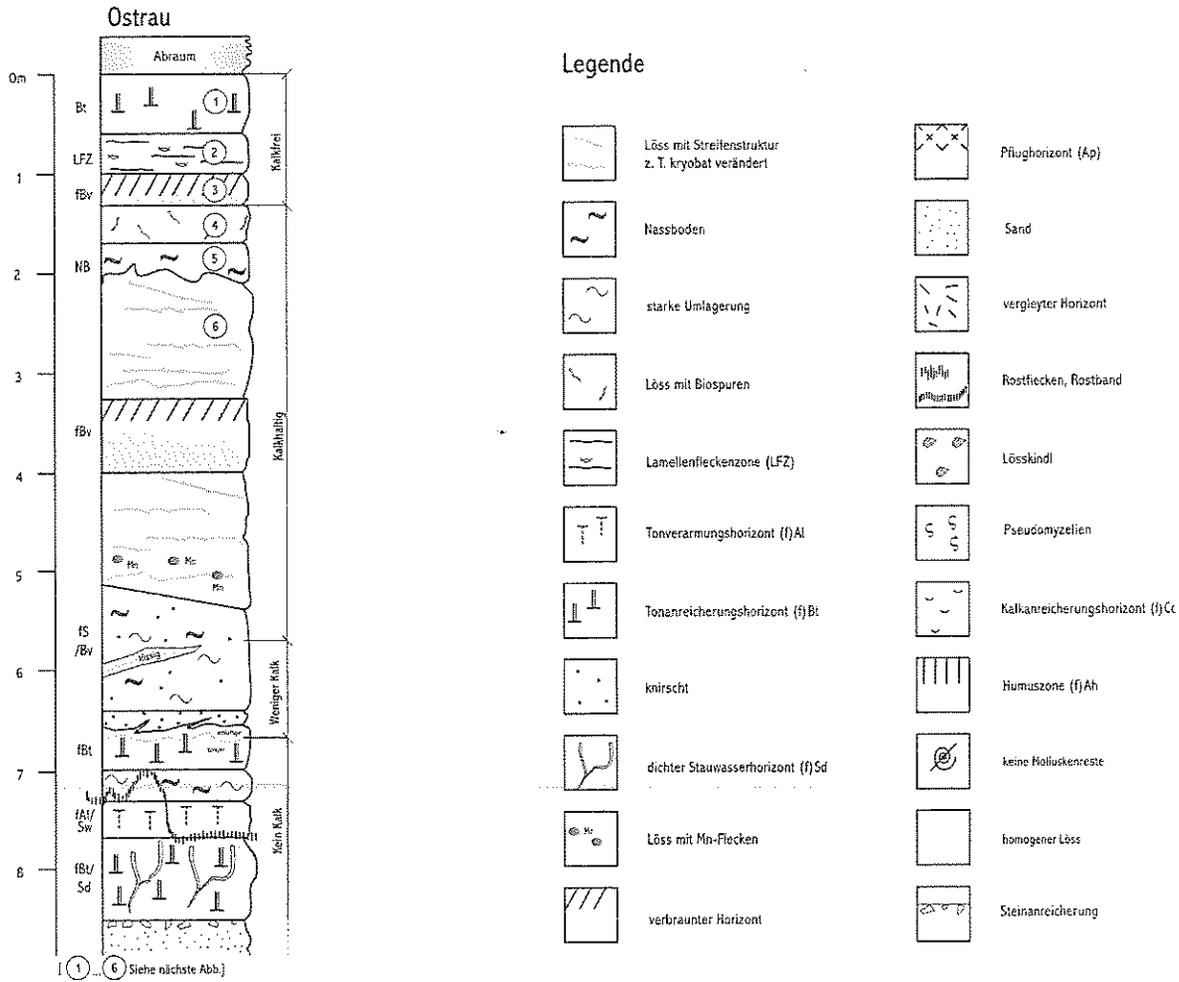


Abb. 22 Profil Ostrau mit wichtigen Kenngrößen

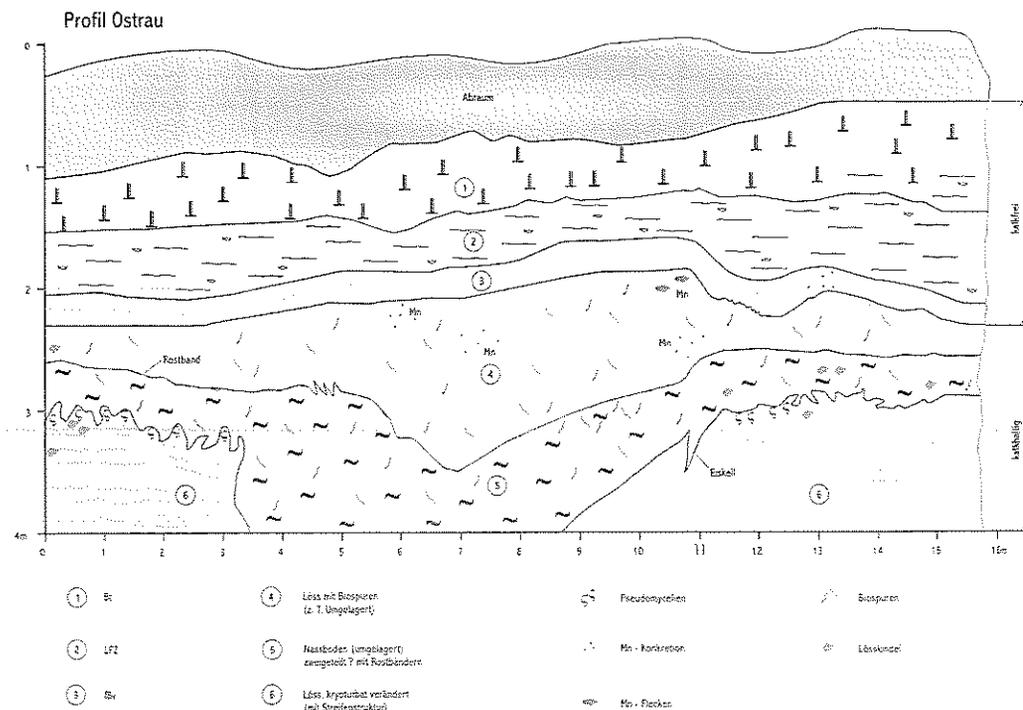


Abb. 23 Aufschluss Ostrau

Standort Rottewitz

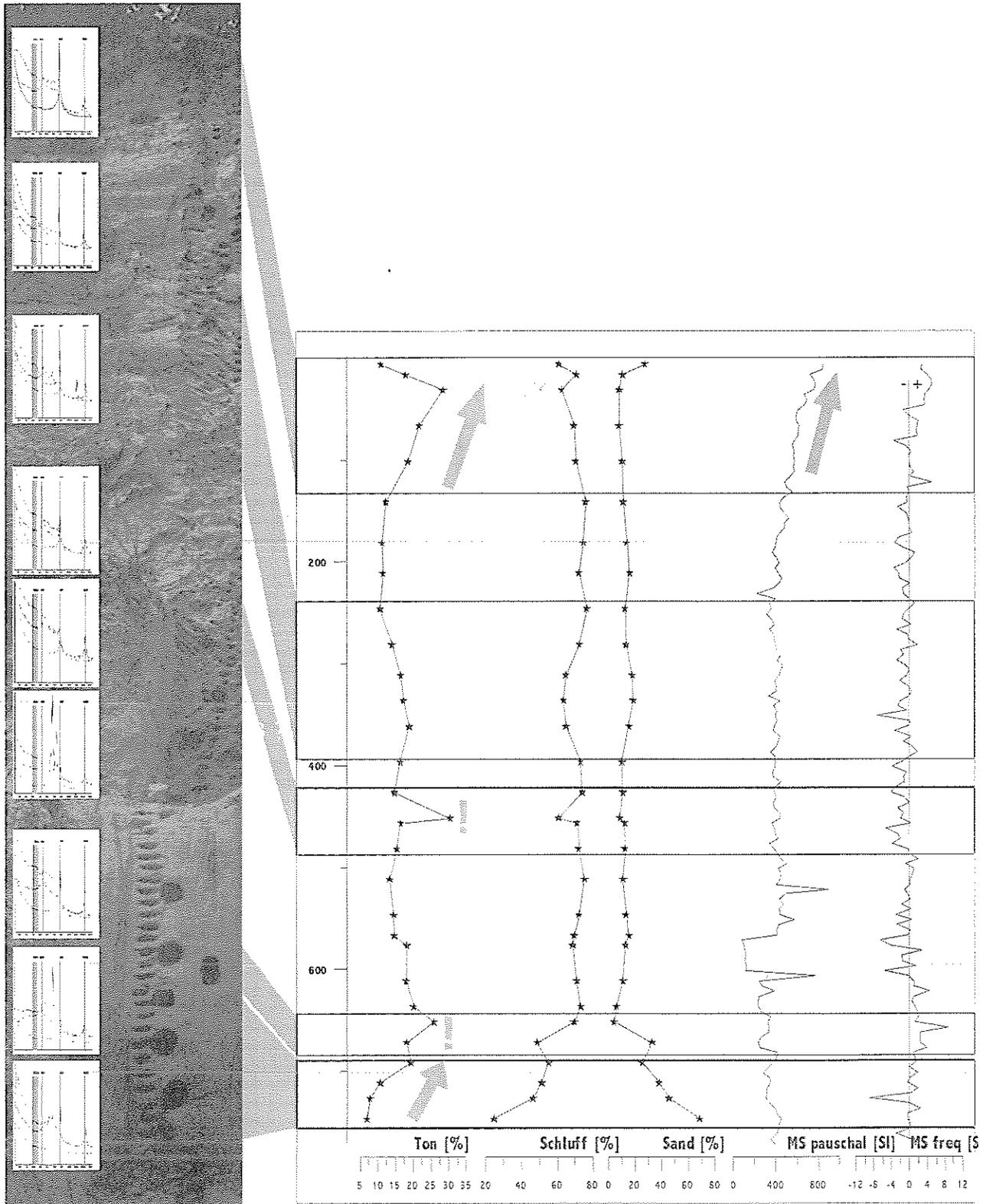


Abb. 24 Profil Rottewitz (linker Teil) mit Korngrößen und magn. Suszeptibilität

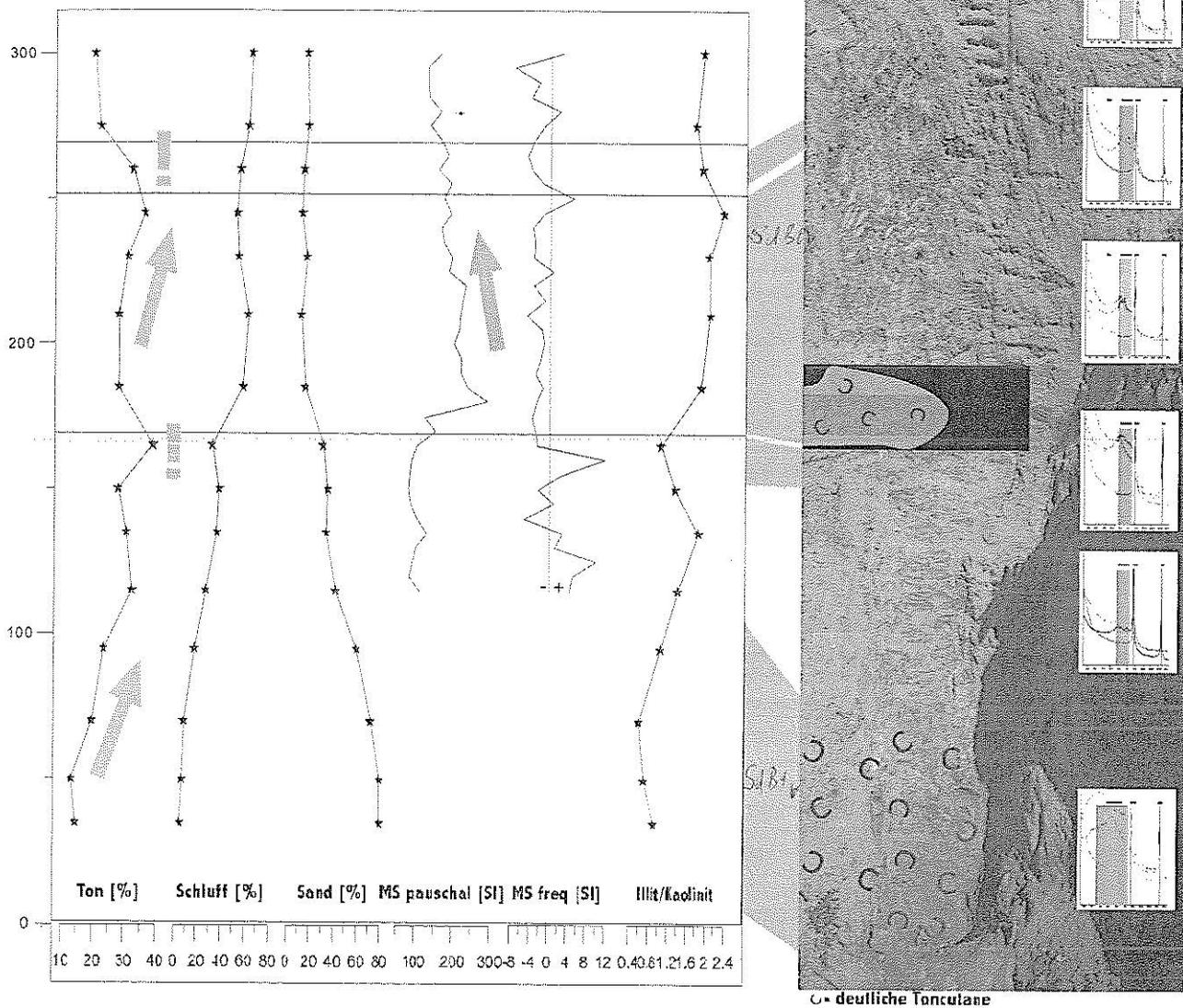


Abb. 25 Profil Rottewitz (unterer rechter Teil) mit Korngrößen und magn. Suszeptibilität
 Der höhere stark lessivierte Bereich wurde noch nicht beprobt

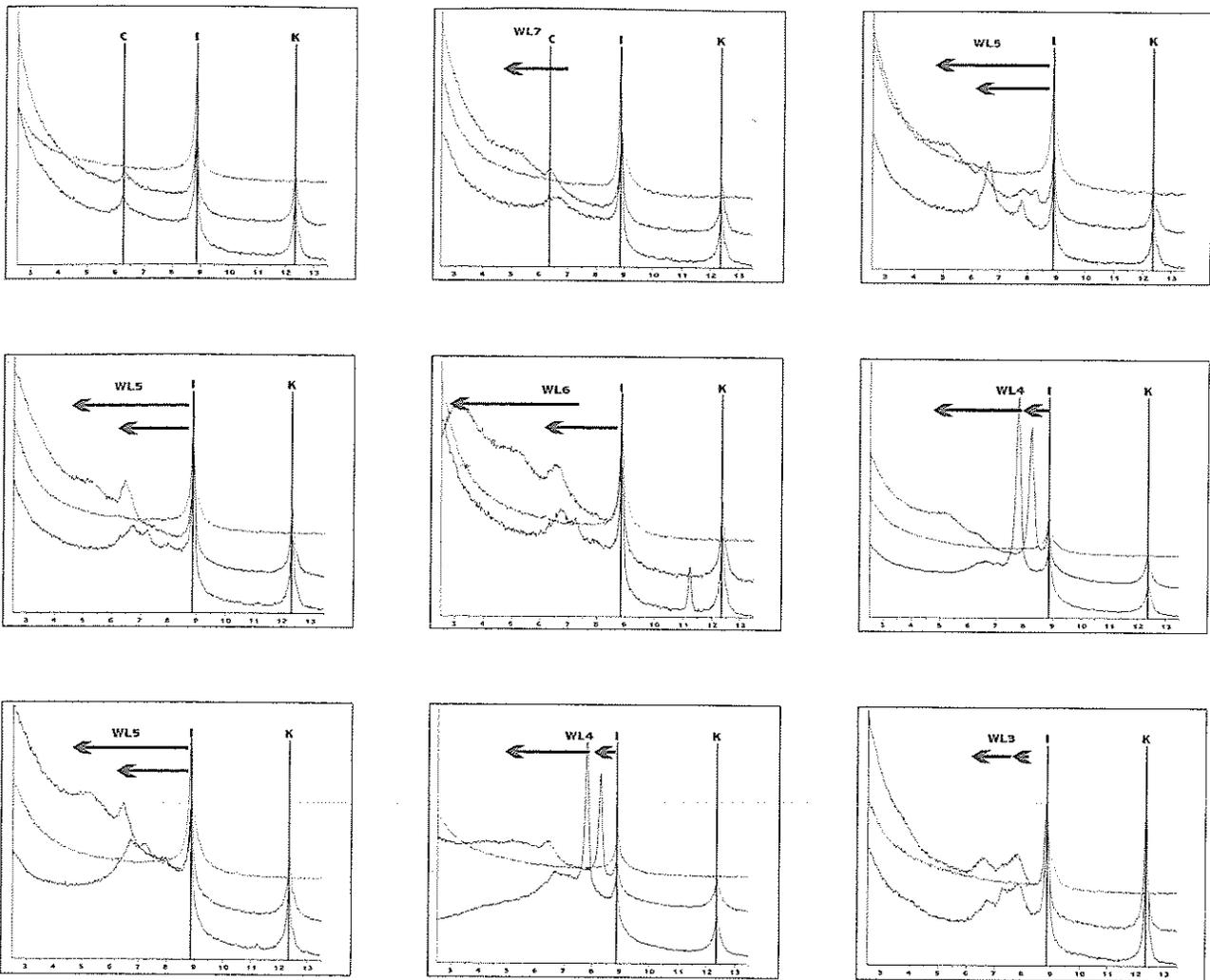


Abb. 26 Röntendiffraktogramme Profil Rottewitz (links). Links-rechts = von oben nach unten im Profil (vgl. Abb. 24)
 X-Achse: 2-Theta-Scale (ca. 3-13Å), Y-Achse: Counts C Chlorit, I Illit/Montm., K Kaolinit, WL Wechsellagerung,
 Kurven getempert (blasse Kurve), glykoliert (obere dunkle Kurve) und lufttrocken (untere dunkle Kurve)

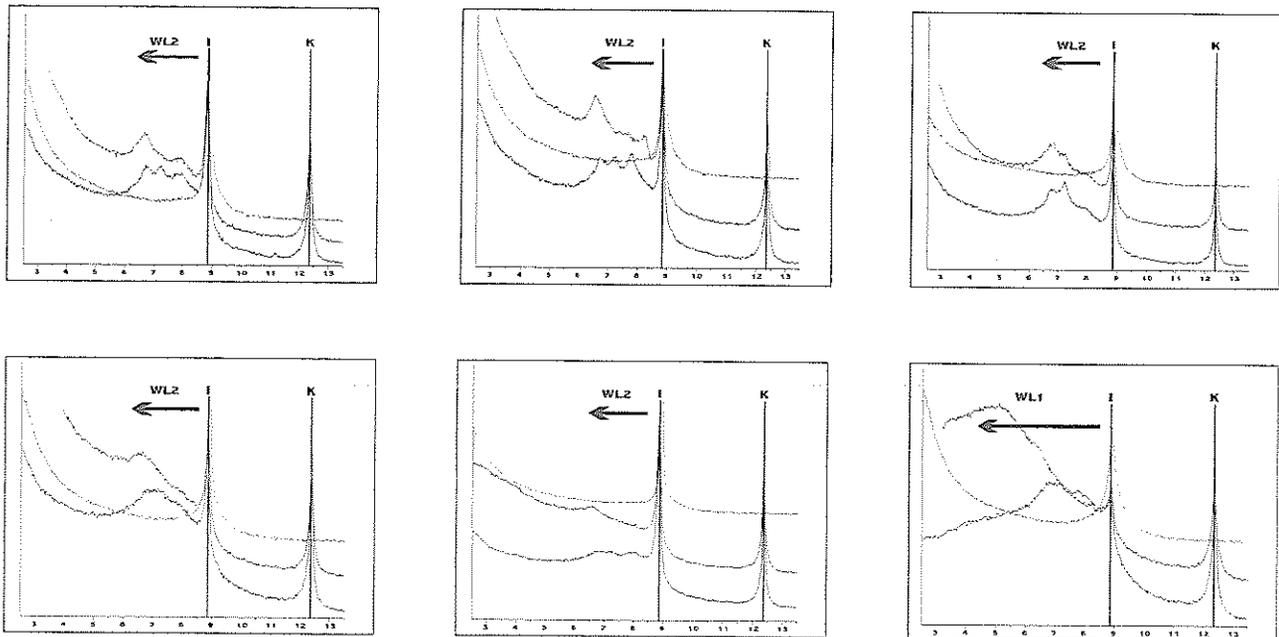


Abb. 27 Röntendiffraktogramme Profil Rottewitz (rechts). Erläuterungen: Abb. 21, Anordnung analog

Exkursion 2

19.05.2007

Periglaziale Lagen im Tharandter Wald

Route der Exkursion Tharandter Wald

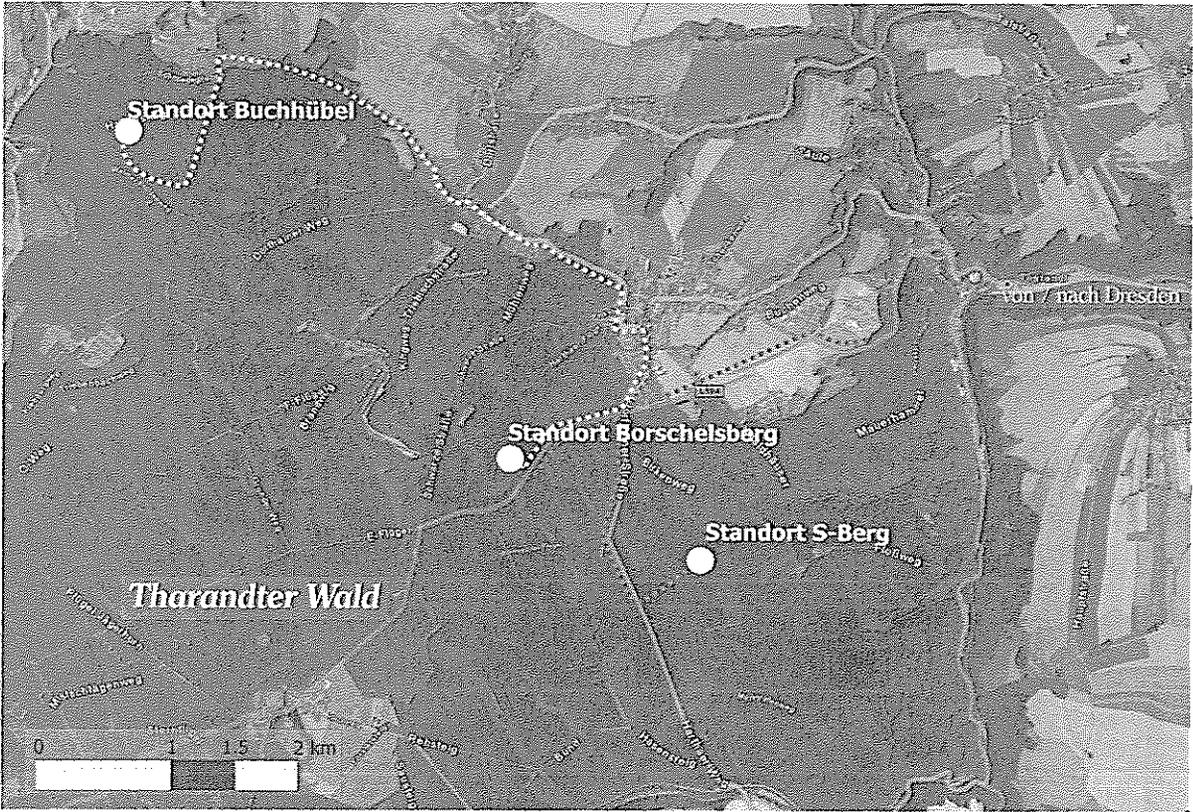


Abb. 28 Fahrtroute und Standorte der Exkursion (Abb. ist eingependelt)

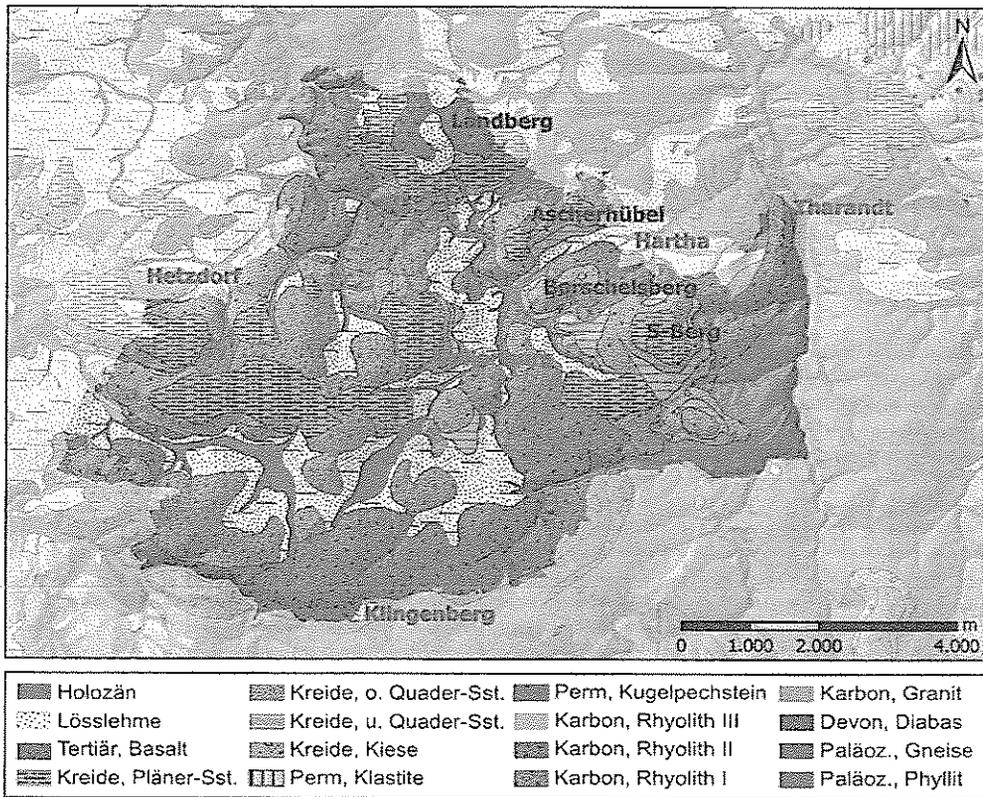


Abb. 29 Geologische Karte des Tharandter Waldes, vereinfacht nach HAUBRICH (2004) (Abb. ist eingependelt)

Allgemeine Charakterisierung des Tharandter Waldes

Der Tharandter Wald markiert die nordöstlichen Ausläufer des (Ost-)Erzgebirges als östlicher Teil der europäischen Mittelgebirgsschwelle. Mit einer markanten Geländestufe setzt sich das kristalline Grundgebirge vom nördlich vorgelagerten Lösshügelland ab. Nach Osten hin geht das Gebiet über das Nossen-Wilsdruffer Schiefergebirge und das Döhlener Rotliegend-Becken in die Elbezone über (LINNEMANN 2004).

Das beschriebene Gebiet selbst ist ein 6000 ha großes, nahezu geschlossenes Waldgebiet. Mit seiner Höhenlage zwischen 460 m NN im südlichen Teil und Tälern der Wilden Weißeritz (bei Tharandt) um 214 m NN oder der Triebisch um 280 m NN zeichnet sich das Gebiet durch sanftwellige Flachbereiche aus, die von steilen Tälern zerschnitten oder Mulden und Wannen gegliedert werden (FIEDLER & SCHMIEDEL 1962). Markante Erhebungen fehlen nahezu vollständig. Hauptsächlich kommen flache plateauartige Vollformen vor, wie der Landberg und der Ascherhübel im nördlichen Teil oder der S-Berg im östlichen Bereich (Abb. 29).

Eingerahmt ist der Tharandter Wald heute von Offenlandbereichen agrarischer Nutzung. Siedlungen kommen, mit Ausnahme der alten Rodungsfläche Grillenburg im zentralen Teil (GEMEINDEVERBAND THARANDT 1982), nicht vor, umsäumen es aber mit den Ortschaften Tharandt, Klingenberg, Hetzdorf oder Hartha (Abb. 29).

Durch seine Lage am Fuße des Osterzgebirges herrscht im Gebiet um den Tharandter Wald ein eher kontinental geprägtes Klima. Die jährlichen Niederschlagssummen liegen um 850 mm, die Jahresdurchschnittstemperatur bei 7,6 °C. FIEDLER & SCHMIEDEL (1962) beschreiben nachdrücklich, dass der Tharandter Wald trotz der noch relativ hohen Jahresniederschläge ein edaphisch trockenes Gebiet ist. Dem reliefbedingten Lokalklima kommt eine große Bedeutung zu. Der von FIEDLER & THALHEIM (1989) beschriebene Eichen-Buchen-Mischwald (PNV) wird durch diesen geländeklimatischen Einfluss stark modifiziert.

Der Tharandter Wald grenzt unmittelbar an das sächsische Lösshügelland. Dieses Altsiedelland weist bereits frühzeitliche Besiedlungsspuren auf. Hinweise auf ackerbauliche Nutzungen sind zahlreich (AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN DER DDR 1973). Auch im Tharandter Wald gibt es Belege für menschliche Eingriffe. Früh- und urzeitliche Besiedlungen haben nur den Nordrand des Tharandter Waldes entlang der Flussauen berührt. Der Wald wurde saisonal als Jagdgebiet oder zur Waldweide genutzt (AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN DER DDR 1988). Ackerbau soll sich auf die Gebiete mit einer geschlossenen Lössdecke beschränkt haben. Während günstiger Kli-

mabedingungen (zur Bronzezeit) erfolgte die Ausdehnung des Siedlungsraumes von Nordosten her bis nach. Seit ca. 1000 BP, der großen Rodungsperiode im ostsächsischen Raum (GEMEINDEVERBAND THARANDT 1982), fanden umfassende Eingriffe des Menschen im Tharandter Wald statt. Ein Wegenetz wurde im 12. Jahrhundert angelegt, im 14. Jahrhundert fand Bergbau statt. Noch heute sind Spuren der inselartigen Schurftätigkeit im Landberggebiet ersichtlich. Es entstanden Mühlen und Flößgräben. Köhlerei fand in größerem Umfang statt. Das Gebiet wurde zur Waldweide und für den Jagdbetrieb genutzt. Als vorherrschende Nutzungsform hat sich die Mittelwaldwirtschaft durchgesetzt (AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN DER DDR 1973). Heute herrscht ein nahezu monotoner Fichtenreinbestand vor. Nur auf nährstoffreichen Standorten können Mischbestände und Buchenreinbestände angetroffen werden.

Geologische Entwicklung und Gesteinseigenschaften

Die Edukte der Gneise im Tharandter Wald sind präkambrische marine Sedimente von mehreren tausend Metern Mächtigkeit, die während der kaledonischen Orogenese zu einem monotonen „unteren Graugneiskomplex“ und einem bunteren „oberen Graugneiskomplex metamorphisiert werden (BAUMANN et al. 2000).

Zeugen des sich anschließenden tektonischen Ereignisses, der variszischen Orogenese, lassen sich im Tharandter Wald vorwiegend in Form saurer Vulkanite, den Rhyolithen (bzw. Porphyren) finden. Nach MOESTRA (1928) bilden ein quarzärmer und ein normaler Rhyolith (Rhyolith II bzw. I aus Abb. 29) als älteste Gesteine die Hauptbestandteile dieser oberkarbonischen Caldera. Zusammen mit gang- und ringförmigen Rhyolithvorkommen (Rhyolith III) sowie dem jüngsten Vulkanit dieser Phase, einem glasigen Kugelpchstein (Unterrotliegendes), schließen sie die magmatischen Ereignisse des Paläozoikums im Gebiet des Tharandter Waldes ab.

Bis in das ausgehende Mesozoikum bleibt der Tharandter Wald Abtragungsgebiet, erst während der Oberkreide werden wieder Sedimente abgelagert (SAUER & BECK 1891). Die Sequenz beginnt nach TRÜGER (1969) mit der Akkumulation von fluviatilen Schottern (Grundsotter) sowie im Wesentlichen fluviatil-äolischen Sanden (Niederschönaer Schichten), welche dann übergehen in die marinen Sedimente eines Kreidemeeres. Diese Oberhäslicher Schichten setzen ein mit dem Transgressionskonglomerat und führen in deren Hangendem grobsandige Schichten (Quadersandstein). Den Abschluss der kretazischen Ablagerungen bilden die Dölzschener

Schichten, welche sich aus Penninischer Sandstein (Liegendes) und Pläner-Sandstein (Hangendes) zusammensetzen.

Im Tertiär setzt als Fernwirkung der alpidischen Orogenese erneut magmatische und tektonische Aktivität ein. Im Tharandter Wald wird diese Epoche vor allem durch die Anlage bzw. Reaktivierung von Störungszonen sowie das Auftreten von basaltischen Gesteinen repräsentiert. Die Entstehung von Ascherhübel, Landberg und Buchhübel – allesamt Bildungen aus Basaltoidgesteinen – soll im Miozän, vor 10 Ma (PFEIFFER 1978) stattgefunden haben.

In den Kaltphasen des Pleistozäns kam es zur Akkumulation äolischer Sedimente in manchen Bereichen des Tharandter Waldes. Jedoch durchlief auch der oberflächennahe Untergrund markante Veränderungen, z.B. die Anlage von Solifluktsdecken, die sowohl das Relief als auch Wasser-, und Nährstoffhaushalt von Standorten veränderten und damit maßgeblichen Einfluss auf die spätere Bodenbildung und heutige Nutzung genommen haben und heute noch nehmen (FIEDLER & HUNGER 1970).

Jene für das Osterzgebirge charakteristischen Gneise nehmen nur den südöstlichen Teil des Tharandter Waldes ein. Die Rhyolithe (vor allem deren quarzarme Variante, Rhyolith II) zeichnen sich durch eine sehr feinkörnige, schlierig-fluidale Matrix mit Feldspateinschlüssen aus, Quarzeinsprenglinge fehlen im Gegensatz zur normalen Rhyolithvariante, Rhyolith I, (LENTSCHIG 1962). Die Verwitterung hinterlässt entweder skelettreiche scherbige Substrate oder, bei erhalten gebliebenen tropischen Verwitterungsdecken, intensiv rot verfärbtes tonig-lehmiges Material (FIEDLER & SCHMIEDEL 1962).

Die fast reinen Quarzgerölle der kretazischen Kiese können in lockerer aber auch stark verfestigter Form auftreten (z.B. am Südhang des Landberges). Der hangende Quader-Sandstein ist grobkörnig und wird durch nichttoniges, kieseliges Bindemittel verkittet (LENTSCHIG 1962). SAUER & BECK (1891) beschreiben den sich anschließenden, weit verbreiteten Pläner-Sandstein als einen feinsandigen, quarzreichen, plattigen Sandstein. Die im Tharandter Wald anzutreffende Fazies ist vollkommen kalkfrei, im Gegensatz zur Ausbildung im östlich gelegenen Dresdener Gebiet, wo dieses Gestein mergeligen Charakter besitzt (LENTSCHIG 1962). Neben dem Hauptbestandteil Quarz (90%) kommen auch Glimmer sowie Glaukonit in wechselnder Menge vor (FIEDLER & SCHMIEDEL 1962). Letzterer gibt dem Gestein einen grünlich-bläulichen Farbton. Die Verwitterung des Pläner-Sandsteins erzeugt meist sandig-lockere Substrate, aber auch steinig-feinsandiges oder gar lehmig-toniges Lockermaterial.

Das basaltoide Gestein (Augit-Nephelinit) besitzt eine feinkörnige Matrix, in die wenige Millimeter große Augitminerale eingebettet sind. (SAUER & BECK 1891). Quarzminerale fehlen gänzlich. Tritt es als verwittertes bodenbildendes Substrat auf, so ist es stets block- und steinreich mit toniger Matrix (FIEDLER & SCHMIEDEL 1962). Im Liegenden des Basaltoids lagern dem Pläner-Sand-

stein verschiedene Bildungen des Tertiärs auf. Am Nordhang des Landbergs finden sich sog. Knollensteine, quarzreiche verkieselte Gerölle (LENTSCHIG 1962). Vorwiegend am Südhang des Buchhübels unterlagern den Basaltoid fluviale Sande und Kiese sowie lehmige Verwitterungsbildungen. Auch Zeugnisse der Eruption des Vulkanes treten im auf: am Nordosthang des Landbergs lagern Tuffe, Lapilli und Bomben (LENTSCHIG 1962).

Die quartären Lösslehme sind stets kalkfrei. Sie setzen sich im Wesentlichen (zu 90%) zusammen aus von Eisenoxid umhüllten Quarzkörnchen mit überwiegend 10-100 µm Durchmesser. Die restlichen 10% des Mineralbestandes werden durch Silikate, Schwerminerale sowie sekundäre Tonminerale gebildet (FIEDLER & SCHMIEDEL 1962). Der Lösslehm tritt als Lockersediment auf. Je nach pedogener Überprägung (Silikatverwitterung, Tonmineralneubildung, etc.) kann die Bindigkeit des Materials schwanken.

Im nordwestlichen Teil des Tharandter Waldes deutet sich die Präsenz des Phyllits an. Dieser setzt sich weiter in nördlicher Richtung fort und nimmt dabei größere Flächen ein. DALMER (1888) beschreibt das Gestein als (grünlich-) graues bis rötlich graues feinkörniges Material mit geringem Glanz. Mitunter treten größere Quarzknauer auf. LENTSCHIG (1962) erwähnt Quarz, Serizit und untergeordnet Chlorit als mikroskopisch erkennbare Minerale. Die Verwitterung des Gesteins führt zu sehr feinkörnigem Substrat, welches oft zu Staunässeerscheinungen neigt (FIEDLER & SCHMIEDEL 1962).

Aufschlüsse

19.5. Standort 4

Aufschluss Buchhübel

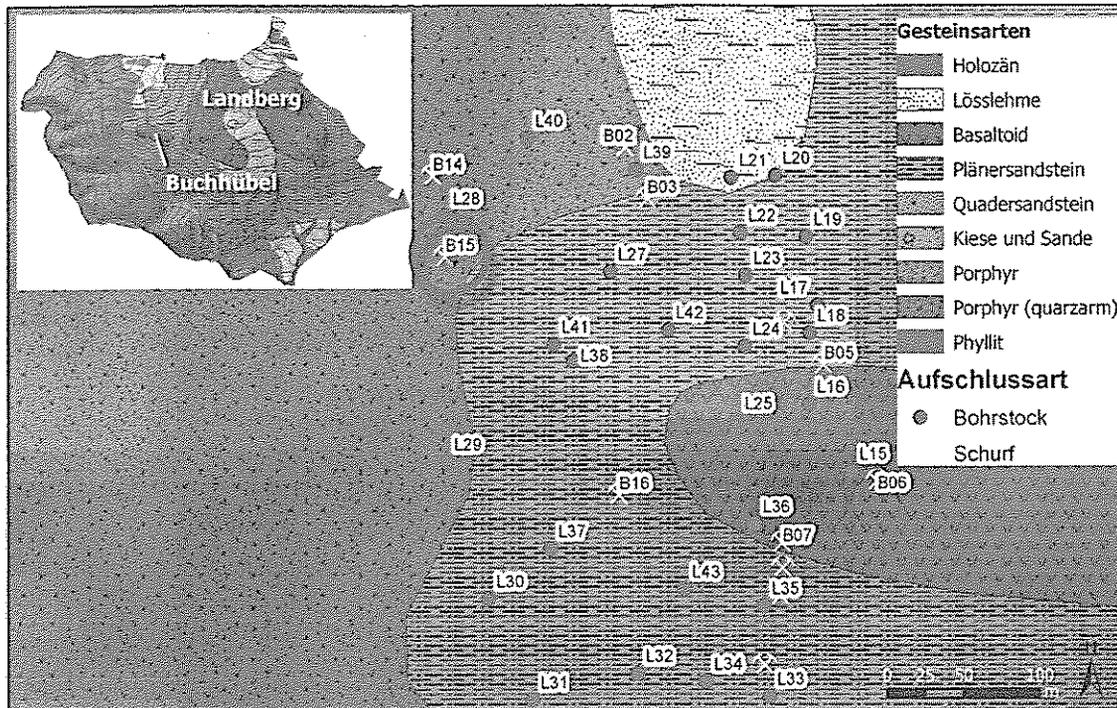


Abb. 30 Lokalisation der Beprobung von Schürfen und Bohrstocksondierung im Landberggebiet.

Das Profil liegt in einer Verflachung des Westhanges des Buchhübel. Der Buchhübel besteht, ebenso wie der direkt östlich gelegene Landberg, aus einer wahrscheinlich wenige Meter mächtigen Decke aus tertiärem Basaltoidgestein (Augit-Nephelinit). Im Bereich der Verflachung steht paläozoischer Rhyolith an, dem stellenweise (im Übergang zum Basaltoid) noch kretazische Sediment(it)e aufliegen. Bei dem untersuchten Bodenprofil handelt es sich um einen *podsoligen Parabraunerde-Pseudogley*.

Titeldaten

TK-Nr.	Aufn.-Datum	Bearbeiter	Hochwert	Rechtswert	Höhe üNN.	Aufschlussart
TK25, 4946		M. Dietze	5650815	5393747	367	Handschurf

Aufnahmesituation

Neigung	Exposition	Wölbung	Lage im Relief	Nutzungsart	Witterung
2-3°	NNE	schwach konkav	lokaler Unterhang, Hangverflachung	Forst	trocken

Profilbezogene Daten

Teufe (Untergrenze)	Horizontsymbol	Bodenfarbe	Horizontmerkmale	Bodenart	Zus.setzung /Herkunft	weitere Merkmale
10	A(e)h	10YR2/1		fX + Ut4	LH	
32	Al-Sw	10YR5/4		fX + Ut3	LH	
51	II Bt-Swd	10YR5/4		fX + Lu	LM ?	
102	III Bt-Swd	10YR4/6		fX + Ut4	LM ?	
nicht erreicht	IV Bj	2.5YR5/4		fX + Lts	LB	

Chemische Kennwerte

Horizont/Lage	pH (CaCl)	C ges. [%]	N org [%]	C/N-Verh.	KAKeff [$\mu\text{eq/g}$]	Basensätt. [%]
A(e)h	3,11	16,2	0,50	32	200	25,9
Al-Sw	3,59	0,6	0,03	22	64	3,2
II Bt-Swd	3,60	0,2	0,02	10	92	8,8
III Bt-Swd	3,62	0,4	0,03	17	79	4,2
IV Bj	3,50	0,1	0,01	5	70	14,8

Granulometrie - Angaben in %

Horizont/Lage	< 2 μm	< 6,3	< 20	< 63	< 200	< 630	< 2000
A(e)h	18,2	7,2	25,2	34,3	2,7	4,1	8,2
Al-Sw	17,0	9,7	24,9	37,9	2,9	3,3	4,4
II Bt-Swd	25,5	7,8	22,5	33,5	2,7	3,4	4,5
III Bt-Swd	18,8	9,5	26,7	34,3	2,4	3,1	5,2
IV Bj	27,1	6,4	7,1	9,9	11,2	20,8	17,5

Mikroskopie

Horizont/Lage	Holzkohle	Basaltoid-Fragmente	Rhyolith-Fragmente	Quarz, mattiert	Quarz, klastisch
Al-Sw	0	1	0	1	0
III Bt-Swd	0	1	0	1	0
IV Bj	0	0	1	0	1

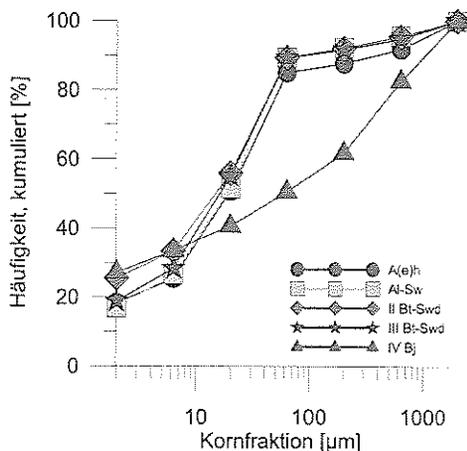
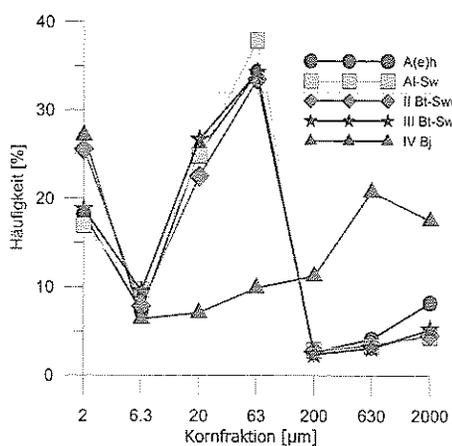
Horizont/Lage	Feldspäte	Muskovit	Metalloxide, dunkel	Metalloxide, rötlich	Mangan-Quarz-Kugeln
Al-Sw	0	1	1	1	1
III Bt-Swd	0	1	1	0	0
IV Bj	1	0	1	0	0

XRD-Analytik (Pulveraufnahmen)

Horizont/Lage	Quarz	Orthoklas	Albit	Anorthit	Augit	Olivin	Haematit
Al-Sw	3	0	0	0	0	1	0
III Bt-Swd	3	0	0	0	0	1	0
IV Bj	3	0	0	0	0	0	2

XRD-Analytik (Texturaufnahmen)

Horizont/Lage	Kaolinit	Illit/Muskovit	Chlorit	Smectit	WL quellf.	WL n. quellf.	WL Wechsellagerung
Al-Sw	2	2	2	0	0	0	3 scharfer Peak
III Bt-Swd	2	3	2	0	0	0	2 deutlicher Peak
IV Bj	3	2	0	0	0	0	1 undeutlicher Peak
							0 kein Peak



Aufschluss Borschelsberg

Profil P2, Osthang

Normpodsol in Kolluvium über gekappter Parabraunerde aus Löss

Titeldaten

TK-Nr.	Aufn.-Datum	Bearbeiter	Hochwert	Rechtswert	Höhe üNN.	Aufschlussart
TK25, 5047	Sep 05	G. Werner			374	Schürfgrube

Aufnahmesituation

Neigung	Exposition	Wölbung	Lage im Relief	Nutzungsart	Witterung
5-10°	SO	gestreckt, schwach konvex	Mittelhang	Forst	trocken

Profilbezogene Daten

Teufe (Unter- grenze)	Horizontsymbol	Horizontmerkmale	Bodenart	Zus.setzung /Herkunft	weitere Merk- male
13	Ahe	numos, durchwurzelt, locker deutlich gebleicht, humose Bänder,	Su2	M	Holzkohle
25	Ae	sehr locker	Su2	M	Holzkohle
30	Bsh	leicht verfestigt (Orterde) verbraunt, viele abgestorbene Feinwurzeln	SI3	M	Holzkohle
67	II fAl ^o Bvs		SI3	LH	
75	II fAl	gelb, nahezu reiner Feinsand	Ss	LH	
94	III fBt	braun, Steinhäufung, Toncutane	SI4	LM	
105	IV iICv	grauer Feinsand, einzelne Steine	Ss	LB1	
nicht erreicht	V iICv	gelblich, schwach schluffig-tonig	SI3	LB2	Flussskies

Aufschluss S-Berg

Das Profil befindet sich im Übergangsbereich des südwestexponierten Oberhanges zum Plateaubereich des S-Bergs und ist in plattigem, mittelkörnigem Pläner-Sandstein (Cenoman-Turon) angelegt. Der Boden wurde als *podsoliger Parabraunerde-Pseudogley* angesprochen.

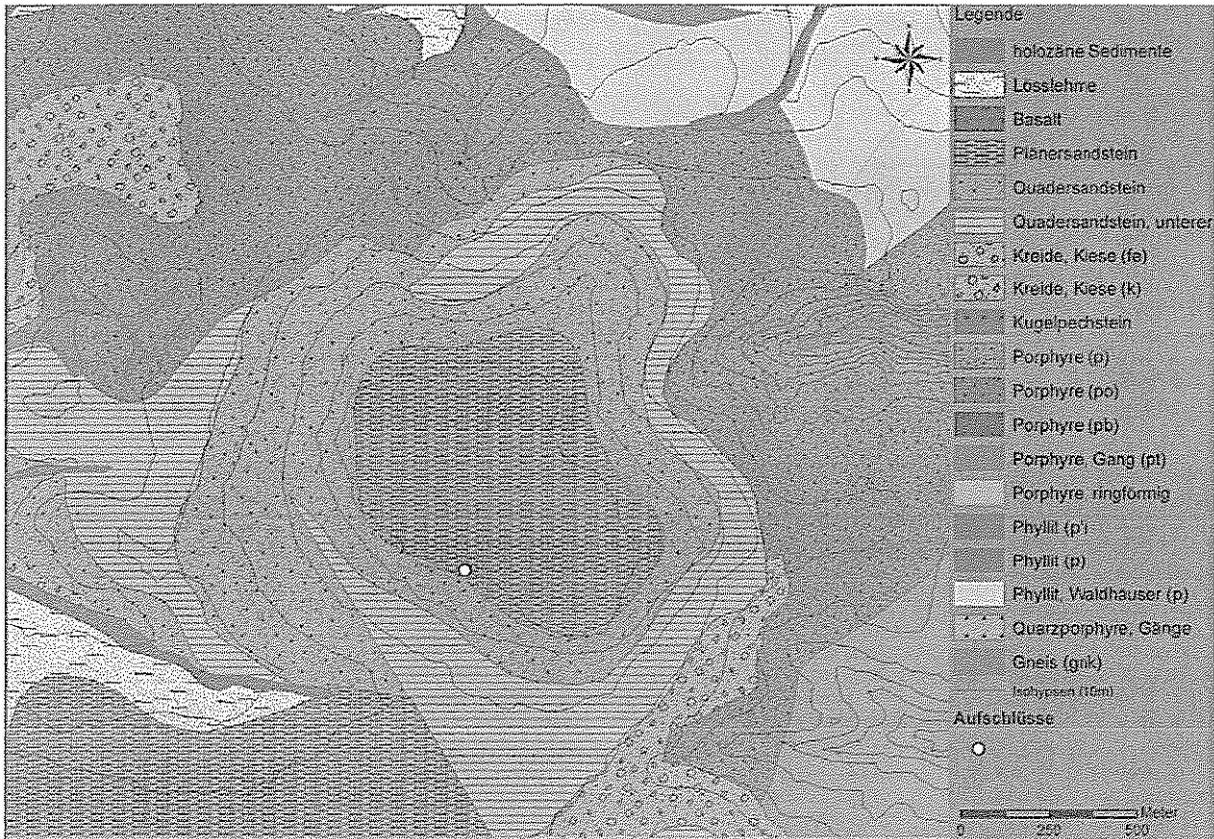


Abb. 31 Geologie und Probenahmestandort am S-Berg

Titeldaten

TK-Nr.	Aufn.-Datum	Bearbeiter	Hochwert	Rechtswert	Höhe üNN.	Aufschlussart
TK25, 5047	14.07.2004	M. Dietze	5646748	5398465	420	Handschrift

Aufnahmesituation

Neigung	Exposition	Wölbung	Lage im Relief	Nutzungsart	Witterung
2-3°	SSW	konkav	Übergang Oberhang/Plateau	Forst	trocken

Profilbezogene Daten

Teufe (Unter-grenze)	Horizontsymbol	Bodenfarbe	Horizont-Merkmale	Bodenart	Zus.setzung /Herkunft	weitere Merkmale
7	M-A(e)h	hgr	Holzkohle	fX + Lt2	Kolluvium	X/G < 10%
50	II Al-Sw	hbr		fX + Lt3	LH	X/G < 10%
90	III Bt-Sd	br/gr	Bleichbahnen	fX + Tu2	LM	X/G < 5%
nicht erreicht	IV Cv	ge/gr		fX/gX + Tu2	LB	X/G > 50%

Chemische Kennwerte

Horizont/Lage	pH (KCl)	org. Subst. [%]	C ges. [%]	Humus [%]	N org [%]	C/N-Verhältnis
M-A(e)h	2,93	n.b.	32,2	55,6	0,99	32,5
II Al-Sw - LH	2,82	n.b.	6,58	11,3	0,21	31,3

III Bt-Sd - LM	3,76	52,31	1,04	1,78	0,03	41,6
IV Cv - LB	3,62	11,86	0,41	0,7	0,02	27,3

Granulometrie - Angaben in %

Horizont/Lage	< 2 µm	< 6,3	< 20	< 63	< 200	< 630	< 2000
M-A(e)h	11,16	7,57	28,69	30,58	7,77	8,67	5,58
II Al-Sw - LH	16,22	4,29	24,69	32,35	7,24	8,37	6,84
III Bt-Sd - LM	27,9	5,69	26,72	27,25	4,08	4,94	3,43
IV Cv - LB	22,1	4,36	17,64	16,45	12,19	17,53	9,72

Mikroskopie

Horizont/Lage	Kornfraktion [< ... µm]	Holzkohle	Quarz- Aggregate	Rhyolith- Fragmente	Manganoxid- Aggregate	Rundung Quarz
M-A(e)h	2000	1	1	1	0	1-3
	630	0	1	1	0	2-3
	200	0	0	0	0	1-2
II Al-Sw - LH	2000	0	1	1	0	1-2
	630	0	1	0	0	1-2
	200	0	0	0	1	1-2
III Bt-Sd - LM	2000	0	1	1	0	0, 2
	630	0	1	1	0	0, 2
	200	0	1	0	1	1-2
IV Cv - LB	2000	0	1	1	0	0, 2
	630	0	1	1	0	1-3
	200	0	0	0	0	1-3

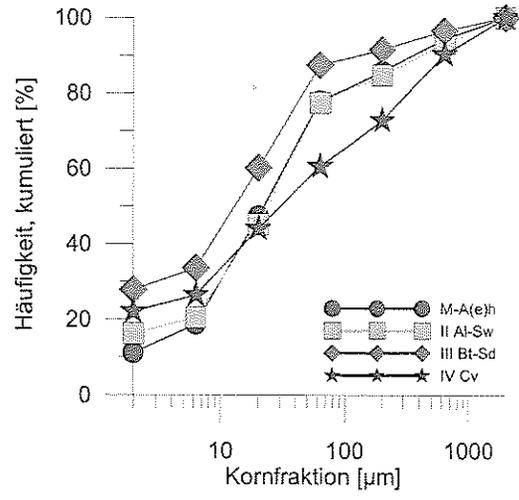
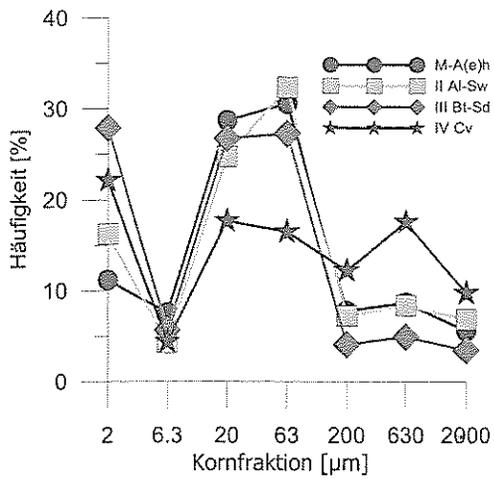
Horizont/Lage	Kornfraktion [< ... µm]	Quarz	Muskovit	Metalloide, dunkel	Metalloide, rötlich	helles Mate- rial
M-A(e)h	2000	1	0	0	0	0
	630	1	0	0	0	0
	200	1	1	0	0	0
II Al-Sw - LH	2000	1	0	1	1	0
	630	1	0	0	0	1
	200	1	1	0	0	0
III Bt-Sd - LM	2000	1	0	1	1	0
	630	1	0	1	1	0
	200	1	1	1	1	1
IV Cv - LB	2000	1	0	1	0	0
	630	1	0	0	0	0
	200	1	1	1	0	0

XRD-Analytik der Gesamtfraktion < 63 µm

Horizont/Lage	Quarz	Feldspäte	Kaolinit	Illit/Muskovit	Chlorit	WL quellf.
M-A(e)h	4	3	3	3	3	1
II Al-Sw - LH	4	3	4	4	4	0
III Bt-Sd - LM	4	3	3	4	3	1
IV Cv - LB	4	3	4	3	2	0

XRD-Analytik von Einzelfractionen

Horizont/Lage	Kornfraktion [< ... µm]	Kaolinit	Illit/Muskovit	Chlorit	WL quellf.	
M-A(e)h	20	3	3	1	3	
	6.3	4	4	1	3	
	2	4	4	0	4	
II Al-Sw - LH	20	3	4	4	2	WL Wechsellagerung
	6.3	4	4	4	2	4 scharfer Peak
	2	4	3	4	2	3 deutlicher Peak
III Bt-Sd - LM	20	4	4	4	2	2 undeutlicher Peak
	6.3	4	4	3	3	1 sehr undeutlicher Peak
	2	3	4	3	2	0 kein Peak



Zitierte und ausgewählte weiterführende Literatur

- AK Bodensystematik (1998): Systematik der Böden und der bodenbildenden Substrate Deutschlands. – Mitt. Dt.-Bodenkd. Ges. 86: 1-180.
- Akademie der Wissenschaften der DDR (Hrsg., 1973): Werte unserer Heimat. Band 21, Zwischen Tharandter Wald, Freital und dem Lockwitztal. – Akademie Verlag: 244 S.
- Altermann, M., I. Lieberoth & W. Schwanecke (1988a): Zur Nomenklatur des Ausgangsmaterials von Mittelgebirgsböden. – Arch. Acker- u. Pflanzenbau 32 (8): 497-500.
- Baumann, L., A. Kuschka & T. Seifert (2000): Lagerstätten des Erzgebirges. – Enke Verlag: 300 S.
- Bussemer, S. (2002): Periglacial cover-beds in the young moraine landscapes of northern Eurasia. – Z. f. Geomorphologie, Suppl. Bd. 127: 81-105.
- Dalmer, K. (1888): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Sachsen. Blatt 64, Section Tanneberg. – ohne Verlag: 89 S.
- Dansgaard, W., S. J. Johnsen, H. B. Clausen, D. Dahl-Jensen, N. S. Gundestrup, C. U. Hammer, C. S. Hvidberg, J. P. Steffensen, A. E. Sveinbjörnsdottir, J. Jouzel & G. Bond (1993): Evidence for general instability of past climate from a 250-kyr ice-core record. – Nature 364, 218 – 220.
- Eissmann, L. (1964): Ausbildung und Gliederung des Pleistozäns in Mittelsachsen. – Geologie 13: 942-969
- Eissmann, L. (1975): Das Quartär der Leipziger Tieflandsbucht und angrenzender Gebiete um Elbe und Saale. – Schriftenreihe für geologische Wissenschaften 2: 1-228.
- Eissmann, L. (1981): Periglaziale Prozesse und Permafroststrukturen aus sechs Kaltzeiten des Quartärs. – Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen 1: 171 S.
- Eissmann, L. (1990): Das Mitteleuropäische Umfeld der Eemvorkommen des Saale-Elbegebietes und Schlussfolgerungen zur Stratigraphie des jüngeren Quartärs. In: Eissmann, L. (Editor): Die Eemwarmzeit und frühe Weichseleiszeit im Saale-Elbe-Gebiet. – Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen 5: 11-49
- Eissmann, L. (1994): Grundzüge der Quartärgeologie Mitteldeutschlands. In: Eissmann, L. & T. Litt (Hrsg.): Das Quartär Mitteldeutschlands. Ein Leitfaden und Exkursionsführer. – Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen 7: 55-136.
- Eissmann, L. (1997): Das quartäre Eiszeitalter in Sachsen und Nordostthüringen. Landschaftswandel am Südrand des skandinavischen Vereisungsgebietes. – Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen 8: 1-98.
- Eissmann, L. & A. Müller (1994): Gedenkexkursion 150 Jahre Inlandeiszeit in Sachsen. Flußterrassen, Endmoränen und Gletscherschliffe in Nordwestsachsen (Exkursion B 3). – Altenburger Naturwiss. Forsch. 7: 378-430.
- Eissmann, L. & R. Wimmer (1988): Exkursionsführer. Das Quartär des Saale-Elbe-Raumes und seine Bedeutung für die Mitteleuropäische Lössforschung. Gesellschaft für geologische Wissenschaften der DDR: 40 S.
- Erd, K. (1978): Pollenstratigraphie im Gebiet der skandinavischen Vereisungen. – Schriftenreihe für Geologische Wissenschaften 9: 99-199.
- Fiedler, H.-J. & M. Altermann (1964): Verbreitung der Sandlöss. – Geologie 13: 1199-1228.
- Fiedler, H.-J. & W. Hunger (1970): Geologische Grundlagen der Bodenkunde und Standortlehre. – Steinkopf Verlag: 382 S.
- Fiedler, H.-J. & H. Schmiedel (1962): Beitrag zur Kenntnis der Böden des Tharandt-Grillenburger Waldes I. Allgemeine standörtliche Grundlagen. – Jahrbuch des Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie Dresden: 125-145.
- Fiedler, H.-J. & K. Thalheim (1989): Geologisch-pedologischer Exkursionsführer Osterzgebirge. Teil II, Bodengeologie und Pedologie. – TU Dresden, Sektion Forstwirtschaft: 106 S.
- Fuhrmann, R. (1976): Die stratigraphische Stellung der Löss in Mittel- und Westsachsen. – Zeitschrift für geologische Wissenschaften 9: 1241-1270.
- Fuhrmann, R. (1990): Die Molluskenfauna des Interglazials von Gröbern. In: Eissmann, L. (Editor): Die Eemwarmzeit und frühe Weichseleiszeit im Saale-Elbe-Gebiet. – Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen 5: 148-168.
- Fuhrmann, R., W.-D. Heinrich, D.-H. Mai & Wiegank F. (1977): Untersuchungen am präelsterkaltzeitlichen Löß von Mahlis (Bezirk Leipzig). – Zeitschrift für geologische Wissenschaften 5: 717-743.
- Gemeindeverband Tharandt (Hrsg., 1982): Der Tharandter Wald. Beschreibung des Naturlehrpfades Tharandt. – Eigenverlag: 96 S.
- Grahmann, R. (1930): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Sachsen im Maßstab 1 : 25 000, Nr. 4 Bl. Thallwitz-Strelln, 2. Aufl., Leipzig, 52 S.
- Grahmann, R. (1935): Grundriß der Quartärgeologie. – In: W. Frenzel, W. Radig & O. Reche [Hrsg.]: Grundriß der Vorgeschichte Sachsens, 2. Aufl., Leipzig, 1-57.
- Haase, G. & H. Richter [Hrsg.] (1965): Exkursionsführer zum Symposium zu Fragen der naturräumlichen Gliederung : 27. Sept.-2. Okt. 1965 in Leipzig, 113 S., Berlin (Deutsche Akademie der Wissenschaften, Sektion Geographie).

- Haase, G. (1978): Leitlinien der bodengeographischen Gliederung Sachsens. – Beitr. Geogr. 29: 7-79.
- Haase, G., I. Lieberoth & R. Ruske (1970): Sedimente und Paläoböden im Lößgebiet. In: Richter, H., Haase, G., Lieberoth, I. & Ruske, R. (Hrsg.): Periglazial – Löß – Paläolithikum im Jungpleistozän der Deutschen Demokratischen Republik, Haack, Gotha, Deutschland: 99-212.
- Haase, G., I. Lieberoth, K. Mannsfeld, H. Richter & G. Schmidt (1995): Sächsische Lössgefülle. In: Mannsfeld K. & H. Richter: Naturräume in Sachsen. – Forschungen zur Deutschen Landeskunde 238: 70-150.
- Haubrich, F. (2004): Studienmaterial, Institut für Bodenkunde und Standortslehre, TU Dresden, Tharandt, unveröffentlicht.
- Hubrich, H. (1964): Die Bedeutung äolischer Decken für die ökologische Differenzierung von Sandstandorten in Nordwest-Sachsen. – Petermanns Geogr. Mitt. 108: 31-44.
- Hubrich, H. & M. Thomas (1978): Die Pedohydrotope der Einzugsgebiete von Döllnitz und Parthe. – Beitr. Geogr. 29: 285-322.
- Kösel, M. (1996): Der Einfluß von Relief und periglazialen Deckschichten auf die Bodenausbildung im mittleren Rheingletschergebiet von Oberschwaben. – Tübinger Geowiss. Arb. D, Geoökol. Quartärforsch. 1: 1-147.
- Krauss, G. & F. Härtel (1930): Bodenarten und Bodentypen in Sachsen. – Tharandter Forstl. Jahrbuch 81: 131-147.
- Krauss, G., F. Härtel, K. Müller, G. Gärtner & F. Schanz (1939): Standortgemäße Durchführung der Abkehr von der Fichtenwirtschaft im Nordwestsächsischen Niederland. – Tharandter Forstl. Jahrb. 90: 481-715.
- Kühn, P. (2003b): Spätglaziale und holozäne Lessivégenese auf jungweichselzeitlichen Sedimenten Deutschlands. – Greifswalder Geogr. Arbeiten 28: 1-167.
- Kühn, P., K. Billwitz, A. Bauriegel, D. Kühn & W. Eckelmann (2006): Distribution and genesis of Fahlerden (Albeluvisols) in Germany. – J. Plant Nutrition Soil Sci. 169 (3): 420-433.
- Lembke, H., M. Altermann, G. Markuse & B. Nitz (1970): Die periglaziäre Fazies im Alt- und Jungmoränengebiet nördlich des Lößgürtels – In: H. Richter, G. Haase, I. Lieberoth & R. Ruske [Hrsg.]: Periglazial - Löß – Paläolithikum im Jungpleistozän der Deutschen Demokratischen Republik, 213-268.
- Lentschig, S. (1962): Abriss der Geologie des Tharandt-Grillenburger Waldes. – Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden 11: 1167-1179.
- Lentschig, S. & H.-J. Fiedler (1966): Beitrag zur Kenntnis der Braunerden aus (Olivin)-Nephelinit und Diabas sowie der äolischen Komponente in Mittelgebirgsböden. – Chemie d. Erde 25 (4): 300-335.
- Lieberoth, I. (1959): Beobachtungen im nordsächsischen Lößgebiet. – Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde 83: 141-155.
- Lieberoth, I. (1962a): Beitrag zum Klima und zur Chronologie des Jungpleistozäns. – Forschungen und Fortschritte: 73-77.
- Lieberoth, I. (1962b): Die jungpleistozänen Lössе Sachsen im Vergleich zu denen anderer Gebiete. Ein Beitrag zur Würmchronologie. – Petermanns Geographische Mitteilungen: 188-198.
- Lieberoth, I. (1963): Lösssedimentation und Bodenbildung während des Pleistozäns in Sachsen – Geologie 2: 149-187
- Lieberoth, I. (1964a): Einige Bemerkungen zu paläopedologischen Problemen bei der Gliederung der Lössе. – Berichte der Geologischen Gesellschaft der DDR 6: 689-695.
- Lieberoth, I. (1964b): Die Stratigraphie der sächsischen Lössе. Ein Beitrag zur Würmchronologie. – Report VIth International Congress of Quaternary, Warsaw 1961.
- Lieberoth, I. (1964c): Bodenbildung aus Löß während des Pleistozäns und Holozäns in Sachsen - Habilitationsschrift zur Erlangung eines habilitierten Doktors - Landwirtschaftliche Fakultät der Karl-Marx-Universität Leipzig, Leipzig: 299 S.
- Linnemann, U. (Hrsg., 2004): Das Saxothuringikum – Abriss der präkambrischen und paläozoischen Geologie von Sachsen und Thüringen. – Abhandlungen des Museums für Mineralogie und Geologie Dresden 48/49: 159 S.
- Mannsfeld, K. & H. Richter [Hrsg.] (1995): Naturräume in Sachsen. – Forsch. z. Dt. Landeskde. 238: 1-228.
- Marcinek, J. (1980): Die Erde im Eiszeitalter. Genese, Formschatz und jüngste Entwicklung des Quartärs 2. Aufl., Geographische Bausteine N.R. 19, Gotha, 1-116.
- Marcinek, J. & B. Nitz (1973): Das Tiefland der Deutschen Demokratischen Republik. VEB Hermann Haack. Leipzig: 288 S.
- Menning, M. & F. Wiegank (1982): Magnetostratigraphische Korrelation. Möglichkeiten und Ergebnisse. – Zeitschrift für Geologische Wissenschaften 10: S. 1307-1322.
- Moestra, G. (1928): Brüche und Porphyreffusionen im östlichen Erzgebirge. – Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 80: 343-408.
- Neumeister, H. (1966a): Die Bedeutung der äolischen Sedimentation und anderer Periglazialerscheinungen für die Bodenentwicklung in der Umgebung von Leipzig. Diss. Math. Nat. Fak. KMU Leipzig, 1-244.
- Pésci & Richter (1996): Löss. Herkunft – Gliederung – Landschaften. – Zeitschrift für Geomorphologie N.F. Supplementband 98. 1-391.
- Pfeiffer, L. (1978): Beitrag zur Petrochemie der sächsischen Tertiärvulkanite. – Freiburger Forschungshefte C 333: 1-77.
- Pietzsch, K. (1962): Geologie von Sachsen, 870 S., Berlin (VEB Dt. Verlag).

- Reuter, G. (1990): Disharmonische Bodenentwicklung auf glaziären Sedimenten unter dem Einfluß der postglazialen Klima- und Vegetationsentwicklung in Mitteleuropa. – In: Tagungsband Ernst-Schlichting-Gedächtnis-Kolloquium, 69-74.
- Richter, H. (1964): Der Boden des Leipziger Landes. – In: E. Lehmann [Hrsg.]: Das Leipziger Land, Physisch-geographische und ökonomisch-geographische Studien, 19-64.
- Richter, H. (1970): Einführung in die Problematik. – In: H. Richter, G. Haase, I. Lieberoth & R. Ruske [Hrsg.]: Periglazial - Löß – Paläolithikum im Jungpleistozän der Deutschen Demokratischen Republik, 23-38.
- Richter, H., R. Ruske & W. Schwaneke (1970): Die periglaziäre Phase im lössfreien Hügelland und im Mittelgebirge. In: Richter, H., Haase, G., Lieberoth, I. & Ruske, R. (Hrsg.): Periglazial – Löß – Paläolithikum im Jungpleistozän der Deutschen Demokratischen Republik. Haak, Gotha, Deutschland: 59-97.
- Sauer, A. & R. Beck (1891): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Sachsen. Blatt 81, Section Tharandt. – ohne Verlag: 78 S.
- Schraps, W.G., K.-H. Will & E. v. Zeschwitz (1977): Zur Nomenklatur quartärer bodenbildender Substrate. – In: Fortschritte in d. Geologie v. Rheinland und Westfalen, Das Rheinische Schiefergebirge und die Niederrheinische Bucht im Jungtertiär und Quartär 12: 507-519.
- SLfUG - Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) (1993): Übersichtskarte der Böden des Freistaates Sachsen 1 : 400 000 (BÜK400), Freiberg.
- Thomasius, H. (1961): Standortsystematische und standortgeographische Auswertung der Ergebnisse der Standorterkundung in Nordwestsachsen (I.) - Wiss. Z. TU Dresden 10 (2): 405-422.
- Tröger, K. A. (1969): Zur Paläontologie, Biostratigraphie und faziellen Ausbildung der unteren Oberkreide (Cenoman-Turon). Teil 2, Stratigraphische und fazielle Ausbildung des Cenomans und Turons in Sachsen, dem nördlichen Harzvorland (subherzyne Kreide) und dem Ohmgebirge. – Abhandlungen des Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie Dresden 13: 70 S.
- Walter, H. (1991): Zum Alter der Kaolinisierung in Sachsen. – Mauritiana 13 (1/2): 213-224.
- Zöller, L. et al. (2004): The last interglacial, Lower and Middle Weichselian – a comparative study from the Upper Rhine and Thuringian loess areas.- Z. f. Geomorph.; N.F. 48: 1 – 24.