

Paläopedologie

Exkursion 1979

Hohenheim

18./19. Mai

vom: _____ bis: _____

vorherige Akte von: _____ bis: _____

im Archiv unter Nr.: _____

Der Vorsitzende

An die
Mitglieder des
Arbeitskreises für Paläoböden
der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft

Sehr geehrter Herr Kollege!

Bei der Gründungsversammlung unseres Arbeitskreises überbrachte Dr. Bleich die Bereitschaft von Prof. Schlichting, eine Exkursion mit dem Thema "Paläoböden" im südwestdeutschen Raum gemeinsam mit Dr. Bleich und Prof. S. Müller vorzubereiten und zu führen. Für diese Bereitschaft sei nochmals aufrichtig gedankt. Unvorhersehbare Umstände verzögerten leider die für 1978 geplante Durchführung. Die Exkursion ist nun für den 18./19. Mai 1979 geplant und von den Herren Prof. Schlichting, Prof. Müller und Dr. Bleich vorbereitet. Die genannten Kollegen haben folgendes fachlich und landschaftlich schöne Programm vorgesehen:

18.5.79	8 ⁰⁰ s.t.	Treffen im Institut für Bodenkunde und Standortslehre der Universität Hohenheim. Beginn mit einer Einführung in das Exkursionsthema: "Methodik zur Rekonstruktion der Ausgangsgesteine und deren Verwitterung"(Prof. Schlichting).
	9 ⁰⁰	Fahrt zu drei Profilen im Filderlehm (Plieninger Wald, Echterdingen, Degerlocher Wald).
	11 ⁰⁰	Weiterfahrt zur Ostalb, unterwegs Mittagessen.
	14 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	Vorführung von vier Feuersteinlehm-Profilen der Ostalb (Tauchenweiler, Brauenberg, Oberkirchen, Ochsenberg). Übernachtung in Aalen. Nach dem Abendessen kurze Beratung des Arbeitskreises für Paläoböden über zwei vorgesehene Arbeitsphasen: 1. Inventur der Paläoböden. 2. Untersuchung der Paläoböden und ihre Systematik (mit Exkursionen).

19.5.79 8⁰⁰ s.t. Fahrt durch das Keuperbergland: Vorführung von feuerstein-
führenden Profilen (Flinsberg bei Gaildorf, Finsterrot).
11³⁰-13⁰⁰ Schlußbesprechung und gemeinsames Mittagessen in Löwen-
stein. Anschließend Rückfahrt nach Stuttgart bzw. direkt
zum Heimatort.

Verbindliche Anmeldung zu dieser Exkursion bis zum 20. April 1979 wird an Prof. Schlichting und an den Unterzeichner erbeten, damit für die Vorbereitung ausreichende Zeit bleibt. Ferner wird gebeten mitzuteilen, wer einen Platz im Exkursionswagen wünscht bzw. wer mit eigenem PKW fährt.

Die Zimmerreservierung in Aalen für die Nacht 18./19.5. besorgt das Institut für Bodenkunde und Standortslehre, Hohenheim. Für die Reservierung eines Hotelzimmers für die Nacht 17./18.5.79 im Bereich Hohenheim bitte ich selbst Sorge zu tragen. Sollten dabei Schwierigkeiten auftreten, so wird das Institut für Bodenkunde und Standortslehre, Hohenheim, behilflich sein. In diesem Falle wird um zeitige Mitteilung (bis 1.5.79) gebeten, da im Raume Stuttgart wenigstens zeitweise die Unterbringung schwierig ist.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr

gez. Mückenhausen

Der Vorsitzende

An die
Mitglieder des
Arbeitskreises für Paläoböden
der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft

Sehr geehrter Herr Kollege!

Bei der Gründungsversammlung unseres Arbeitskreises überbrachte Dr. Bleich die Bereitschaft von Prof. Schlichting, eine Exkursion mit dem Thema "Paläoböden" im südwestdeutschen Raum gemeinsam mit Dr. Bleich und Prof. S. Müller vorzubereiten und zu führen. Für diese Bereitschaft sei nochmals aufrichtig gedankt. Unvorhersehbare Umstände verzögerten leider die für 1978 geplante Durchführung. Die Exkursion ist nun für den 18./19. Mai 1979 geplant und von den Herren Prof. Schlichting, Prof. Müller und Dr. Bleich vorbereitet. Die genannten Kollegen haben folgendes fachlich und landschaftlich schöne Programm vorgesehen:

18.5.79 8⁰⁰ s.t. Treffen im Institut für Bodenkunde und Standortslehre der Universität Hohenheim. Beginn mit einer Einführung in das Exkursionsthema: "Methodik zur Rekonstruktion der Ausgangsgesteine und deren Verwitterung" (Prof. Schlichting).

 9⁰⁰ Fahrt zu drei Profilen im Filderlehm (Plieninger Wald, Echterdingen, Degerlocher Wald).

 11⁰⁰ Weiterfahrt zur Ostalb, unterwegs Mittagessen.

 14⁰⁰-18⁰⁰ Vorführung von vier Feuersteinlehm-Profilen der Ostalb (Tauchenweiler, Brauenberg, Oberkirchen, Ochsenberg). Übernachtung in Aalen. Nach dem Abendessen kurze Beratung des Arbeitskreises für Paläoböden über zwei vorgesehene Arbeitsphasen: 1. Inventur der Paläoböden. 2. Untersuchung der Paläoböden und ihre Systematik (mit Exkursionen).

19.5.79 8⁰⁰ s.t. Fahrt durch das Keuperbergland: Vorführung von feuerstein-
führenden Profilen (Flinsberg bei Gaildorf, Finsterrot).
11³⁰-13⁰⁰ Schlußbesprechung und gemeinsames Mittagessen in Löwen-
stein. Anschließend Rückfahrt nach Stuttgart bzw. direkt
zum Heimatort.

Verbindliche Anmeldung zu dieser Exkursion bis zum 20. April 1979 wird an Prof. Schlichting und an den Unterzeichner erbeten, damit für die Vorbereitung ausreichende Zeit bleibt. Ferner wird gebeten mitzuteilen, wer einen Platz im Exkursionswagen wünscht bzw. wer mit eigenem PKW fährt.

Die Zimmerreservierung in Aalen für die Nacht 18./19.5. besorgt das Institut für Bodenkunde und Standortslehre, Hohenheim. Für die Reservierung eines Hotelzimmers für die Nacht 17./18.5.79 im Bereich Hohenheim bitte ich selbst Sorge zu tragen. Sollten dabei Schwierigkeiten auftreten, so wird das Institut für Bodenkunde und Standortslehre, Hohenheim, behilflich sein. In diesem Falle wird um zeitige Mitteilung (bis 1.5.79) gebeten, da im Raume Stuttgart wenigstens zeitweise die Unterbringung schwierig ist.

Mit freundlichen Grüßen
Ihr

gez. Mückenhausen

Führer zur Natur ... am 21./22. Mai 1979

Themen: Paläoböden der Iller, der Oberrhein und des Keuperberglandes

Fahrtroute: Stuttgart-Hohenheim und Umgebung - Echterdingen - Stuttgart-Schönberg - Autobahn bis Mühlhausen - Geislingen - Böhlenkirch - Bartholomä (Mittagessen) - Essingen - Aalen - Oberkochen - Ochsenberg - Unterkochen (Übernachtung) - Müttlingen - Gaildorf - Fichtenberg - Mainhardt - Löwenstein (Mittagessen).

Objekte: Parabraunerde im Plieninger Wald
Paläoböden bei Echterdingen
Pseudogley im Degerlocher Wald

Parabraunerde aus Rotlehm bei Tauchenweiler
Podsol aus Feuersteinschutt / Rotlehm am Brauenberg
Podsol aus Feuersteinschutt / Ockerlehm bei Oberkochen
Stagnogley aus Schlufflehm bei Ochsenberg

Goldshöfer Sande bei Müttlingen
Kieselberg bei Gaildorf (?)
„Paläogley“ bei Finsterrot
Schuttbraunerde bei Wüstenrot

Teilnehmer:

Frau Dr. Dahm - Arens und die Herren Dr. Agsten, Dr. Altenmüller,
Dr. Fickel, Prof. Dr. Dr. Mückenhausen, Prof. Dr. Roeschmann,
Dr. Skowronck, Dr. Stahr, Dr. Wittmann, Prof. Dr. Zakosek,
Prof. Dr. Zech.

Leitung:

Prof. Dr. S. Müller, Prof. Dr. E. Schlichting, Dr. K. Bleich.

63-125 µm-Quarzkörner % in Feinboden = Qg
 15-32 µm-Quarzkörner % in Feinboden = Qu
 < 2 µm-Kaolinit % in Feinboden = Ka
 Titan-Gehalt % in Feinboden = Ti
 Zirkonium-Gehalt % in Feinboden = Zr

Gruppe (I)		Gruppe (II)		
L	KT	U	DL	
1.3	16.4	3.5	Ka	U
21.0	1.5	1.7	Qu	Ti
1.0	0.4	27.7	Qg	Zr
				Qg

Unter L, KT und U stehen die ermittelten Durchschnittswerte der stabilen Merkmale (Ka, Qu, Qg bzw. Ti, Zr, Qg) der jeweiligen Gesteine. Unter DL sollten die ermittelten Gehalte der stabilen Merkmale (Ka, Qu, Qg bzw. Ti, Zr, Qg) der Decklehmproben ersetzt werden, um deren Anteil an L, KT und U zu er rechnen.

Nach dieser Einordnung der stabilen Merkmale in die 2 Gruppen wurden die Anteile an L, KT und U im Decklehm (unter der Voraussetzung, daß DL = 100 ist) mit Hilfe der folgenden Gleichungen berechnet (F. Altdorf, Diss. 1972):

- I
- (1) $100 \text{ Ka} = 1.3 \text{ L} + 16.4 \text{ KT} + 3.5 \text{ U}$
 - (2) $100 \text{ Qu} = 21.0 \text{ L} + 1.5 \text{ KT} + 1.7 \text{ U}$
 - (3) $100 \text{ Qg} = 1.0 \text{ L} + 0.4 \text{ KT} + 27.7 \text{ U}$
- Aus (3) folgt: $L = 100 \text{ Qg} - 0.4 \text{ KT} - 27.7 \text{ U}$
- Bei Substitution von L in Gleichung (1) ergibt sich
- (4) $100 \text{ Ka} = 1.3 (100 \text{ Qg} - 0.4 \text{ KT} - 27.7 \text{ U}) + 16.4 \text{ KT} + 3.5 \text{ U}$
 - (5) $= 130 \text{ Qg} - 0.52 \text{ KT} - 26.01 \text{ U} + 16.4 \text{ KT} + 3.5 \text{ U}$
 - (6) $= 130 \text{ Qg} + 15.88 \text{ KT} - 32.51 \text{ U}$
- $\text{KT} = \frac{100 \text{ Ka} - 130 \text{ Qg} + 32.51 \text{ U}}{15.88}$
- mithin $\text{KT} = 6.2972 \text{ Ka} - 8.1894 \text{ Qg} + 2.0472 \text{ U}$
- Bei Substitution von L in Gleichung (2) ergibt sich
- (7) $100 \text{ Qu} = 21.0 (100 \text{ Qg} - 0.4 \text{ KT} - 27.7 \text{ U}) + 1.5 \text{ KT} + 1.7 \text{ U}$
 - (8) $= 2100 \text{ Qg} - 8.4 \text{ KT} - 581.7 \text{ U} + 1.5 \text{ KT} + 1.7 \text{ U}$
 - (9) $= 2100 \text{ Qg} - 6.9 \text{ KT} - 580.0 \text{ U}$
- und nach Multiplikation mit 2.301449274
- $230.14492754 \text{ Qu} = 4633.04347834 \text{ Qg} - 15.8800000003 \text{ KT}$
- $- 1334.840579732 \text{ U}$

nach Addition von Gleichungen (5) und (7)

$230.14492754 \text{ Qu} + 100 \text{ Ka} = 4633.04347834 \text{ Qg}$

$- 1367.350579732 \text{ U}$

$\text{U} = \frac{4963.04347834 \text{ Qg} - 230.14492754 \text{ Qu} - 100 \text{ Ka}}{1360.350579732}$

mithin $\text{U} = 3.6297 \text{ Qg} - 0.1683 \text{ Qu} - 0.0731 \text{ Ka}$

also

$\text{U} = 3.6297 \text{ Qg} - 0.1683 \text{ Qu} - 0.0731 \text{ Ka}$
$\text{KT} = 6.2972 \text{ Ka} - 8.1894 \text{ Qg} + 2.0472 \text{ U}$
$\text{L} = 100 \text{ Qg} - 0.4 \text{ KT} - 27.7 \text{ U}$

II

- (9) $100 \text{ Ti} = 3.8 \text{ L} + 6.7 \text{ KT} + 2.7 \text{ U}$
- (10) $100 \text{ Zr} = 0.41 \text{ L} + 0.18 \text{ KT} + 0.32 \text{ U}$
- (11) $100 \text{ Qg} = 1.0 \text{ L} + 0.4 \text{ KT} + 27.7 \text{ U}$

Aus (11) folgt $L = 100 \text{ Qg} - 0.4 \text{ KT} - 27.7 \text{ U}$

Bei Substitution von L in Gleichung (9)

- (12) $100 \text{ Ti} = 3.8 (100 \text{ Qg} - 0.4 \text{ KT} - 27.7 \text{ U}) + 6.7 \text{ KT} + 2.7 \text{ U}$
- (13) $= 380 \text{ Qg} + 5.18 \text{ KT} - 102.56 \text{ U}$

Bei Substitution von L in Gleichung (10)

- (14) $100 \text{ Zr} = 0.41 \text{ Qg} (100 \text{ Qg} - 0.4 \text{ KT} - 27.7 \text{ U}) + 0.18 \text{ KT} + 0.32 \text{ U}$

$\text{U} = \frac{41 \text{ Qg} + 0.16 \text{ KT} - 11.037 \text{ U}}{41 \text{ Qg} + 0.018 \text{ KT} - 100 \text{ Zr}}$

mithin $\text{U} = 3.7148 \text{ Qg} + 0.0014 \text{ KT} - 9.0604 \text{ Zr}$

und nach Multiplikation (14) mit -9.2923801757

$-920.23801758 \text{ Zr} = -380.8875872078 \text{ Qg} - 0.1486780828 \text{ KT}$

$+ 102.56 \text{ U}$

nach Addition von Gleichungen (13) und (15)

- (15) $100 \text{ Ti} = 929.23801758 \text{ Zr} - 0.9875872078 \text{ Qg}$
- (16) $+ 6.0313219172 \text{ KT}$

$\text{KT} = \frac{100 \text{ Ti} - 929.23801758 \text{ Zr} + 0.9875872078 \text{ Qg}}{6.0313219172}$

mithin $\text{KT} = 19.8758 \text{ Ti} - 184.6908 \text{ Zr} + 0.1583 \text{ Qg}$

also

$\text{KT} = 19.8758 \text{ Ti} - 184.6908 \text{ Zr} + 0.1583 \text{ Qg}$
$\text{U} = 3.7148 \text{ Qg} + 0.0014 \text{ KT} - 9.0604 \text{ Zr}$
$\text{L} = 100 \text{ Qg} - 0.4 \text{ KT} - 27.7 \text{ U}$

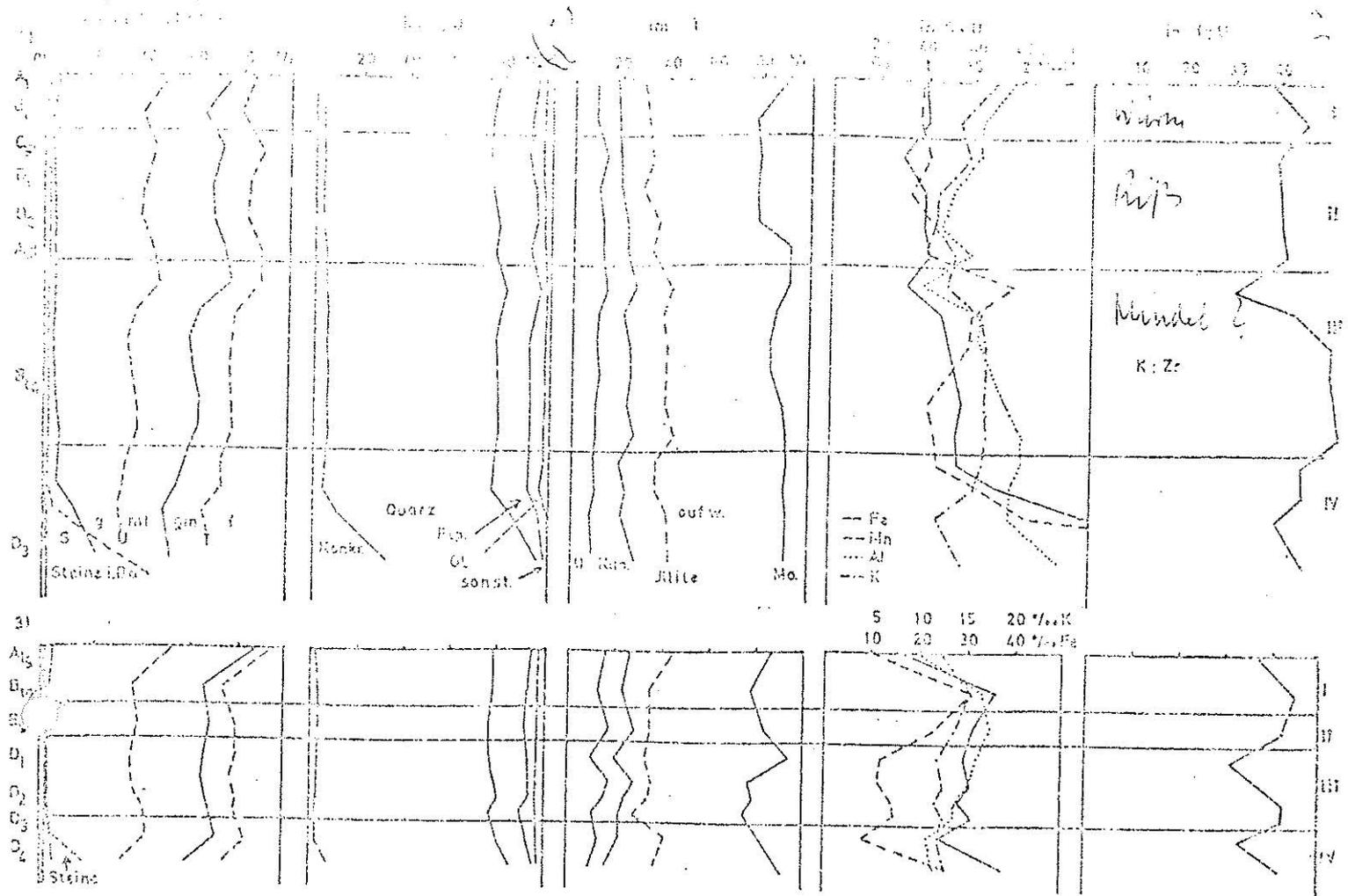


Abb 1 Pedologische und lithologische Gliederung von 2 Decklehm - Profilen

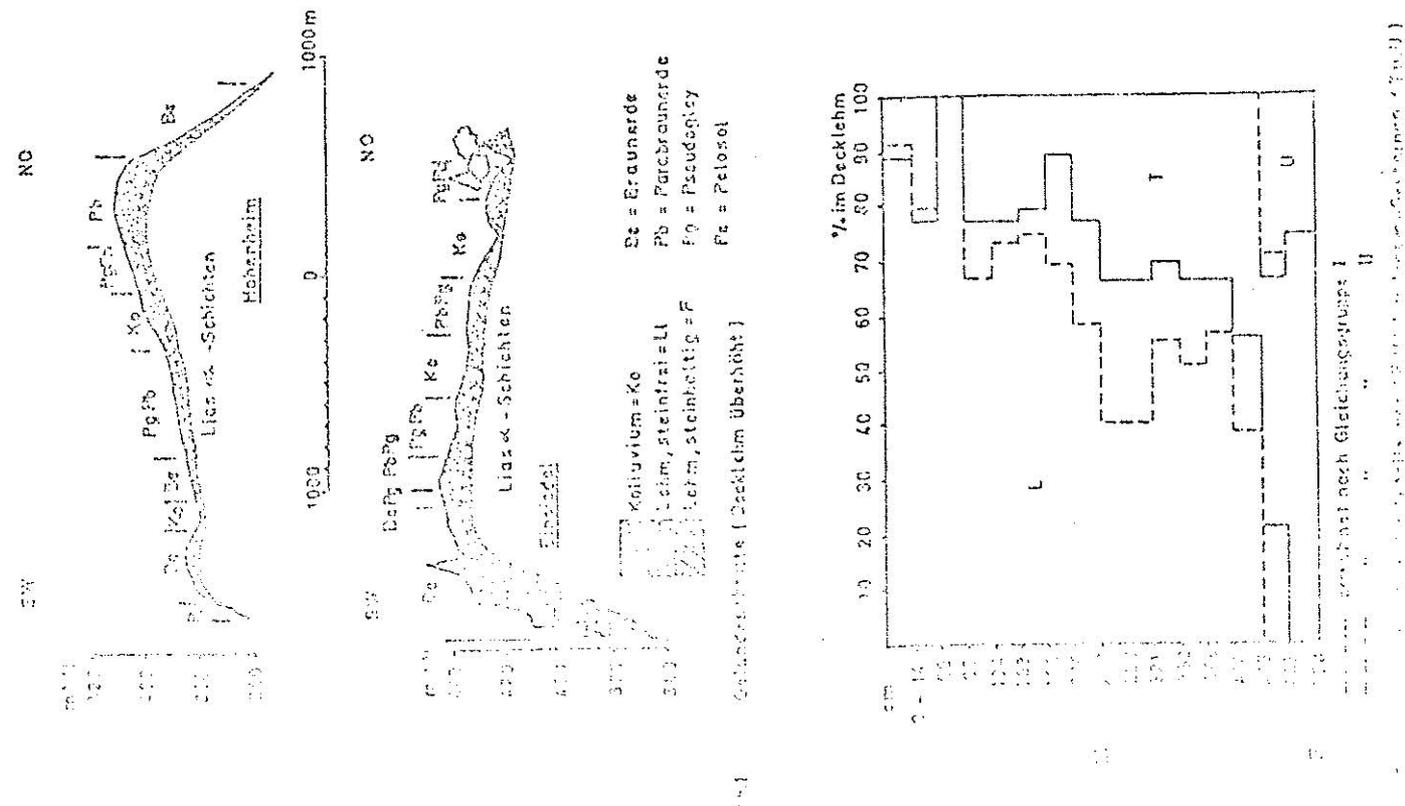


Abb 2 Geologische Karte (Decklehm überhöht)

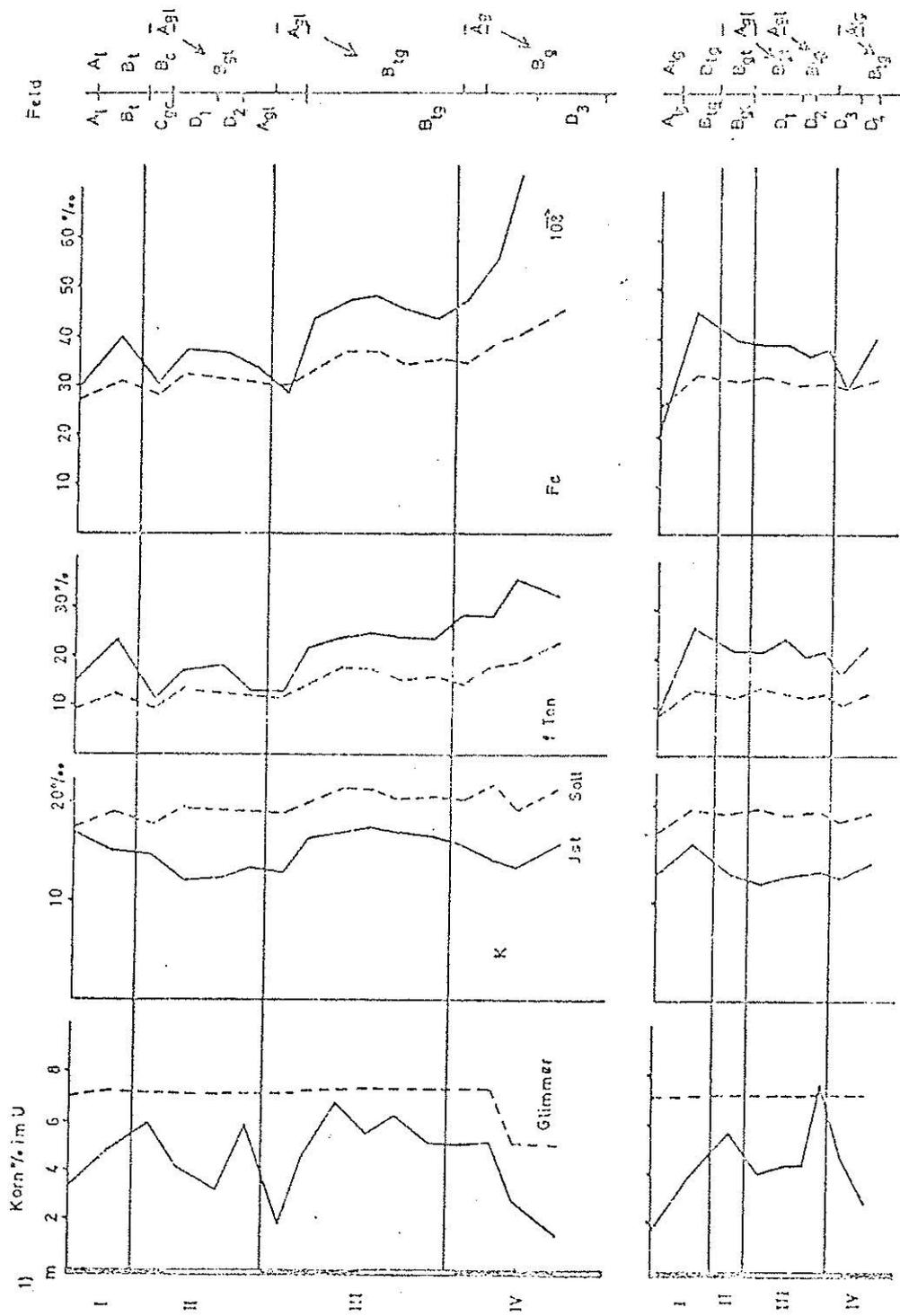
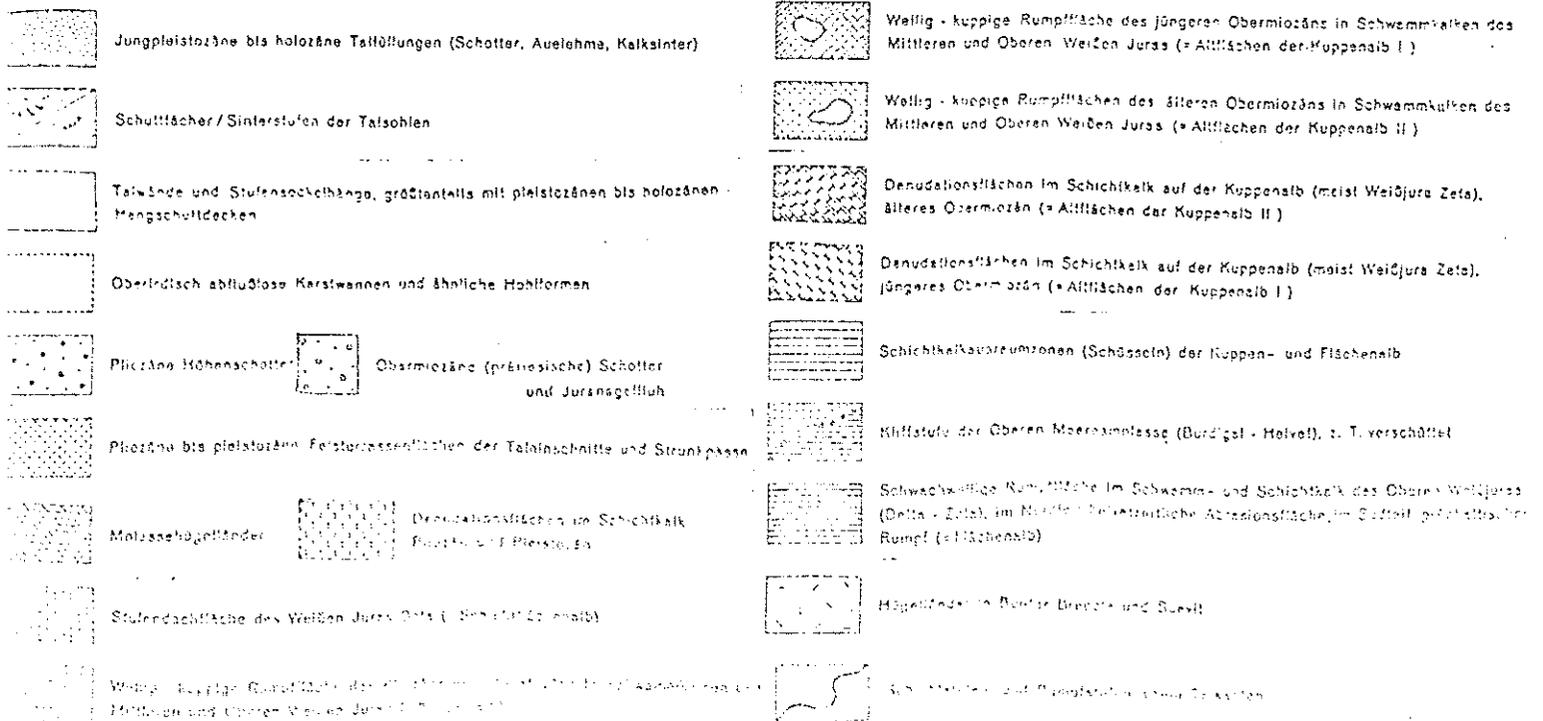
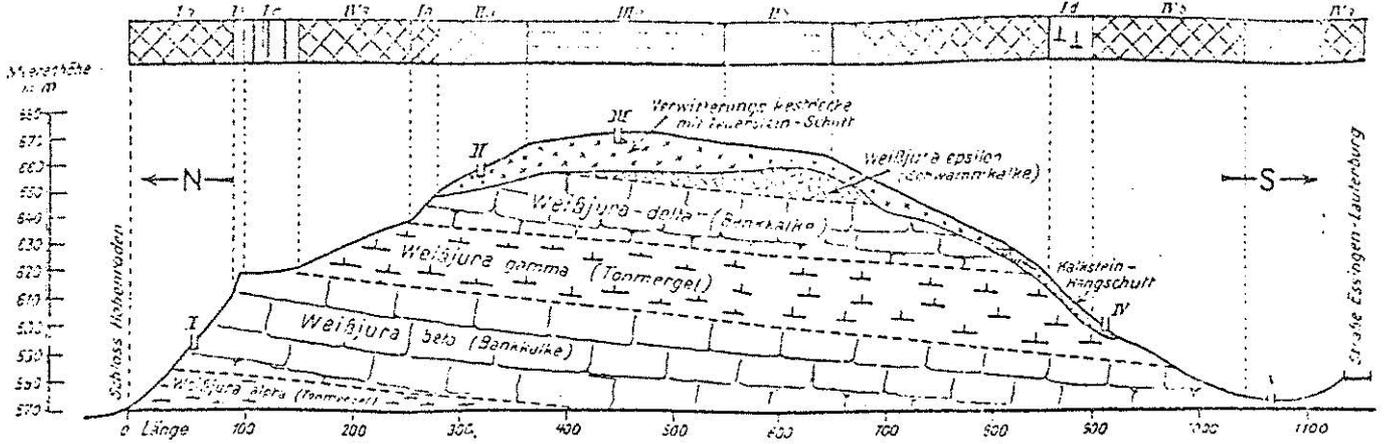


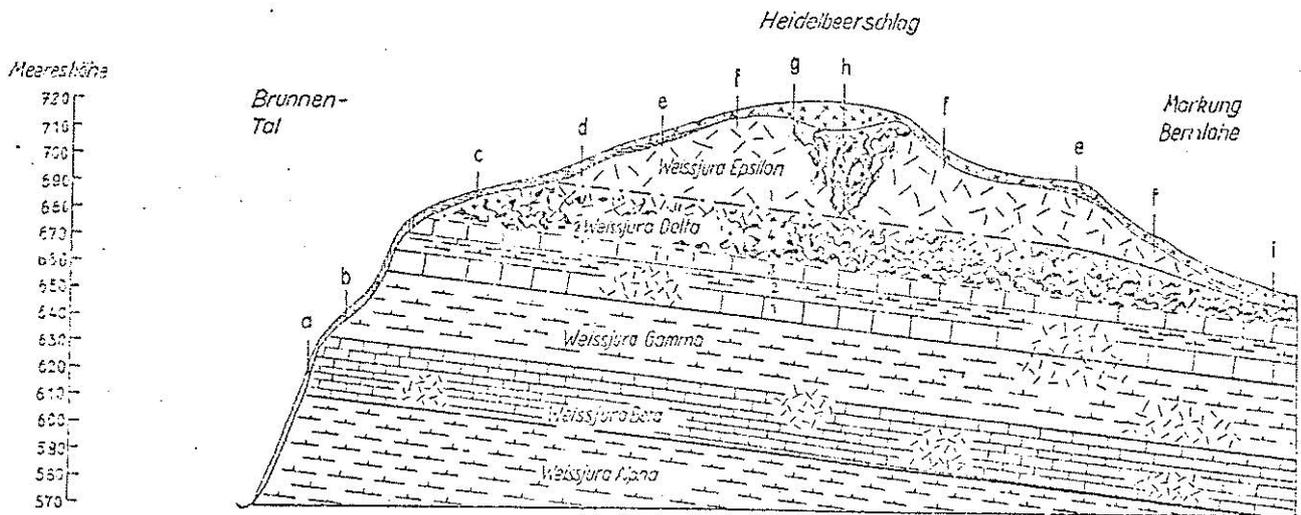
Abb. 2 Rekonstruktion der Bodenbildung in 2 Decklehm - Profilen



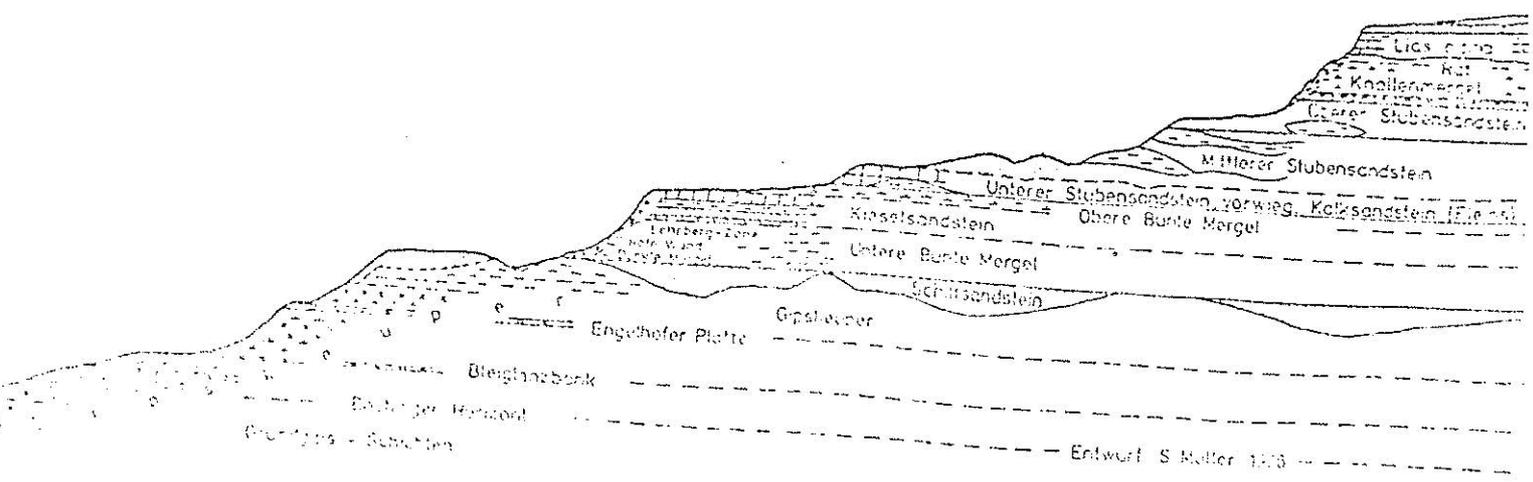
Schematischer Querschnitt durch den Hardt (Dist. II) von Abt. 1 über 3 u 9 nach Abt. 12
 2 1/2-fach überhöht, Höhenmaßstab 1:2000, Längenmaßstab 1:5000



Schematischer geologisch-bodenkundlicher Schnitt durch den Forstbezirk Kapfenburg SW
 (Fünffach überhöht, Höhenmasstab 1:2000, Längenmasstab 1:10000)



Zum Vergleich: Unüberhöhter Schnitt mit naturgetreuen Gefällswinkeln
 Masstab 1:10000



Entwurf S. Müller 1910

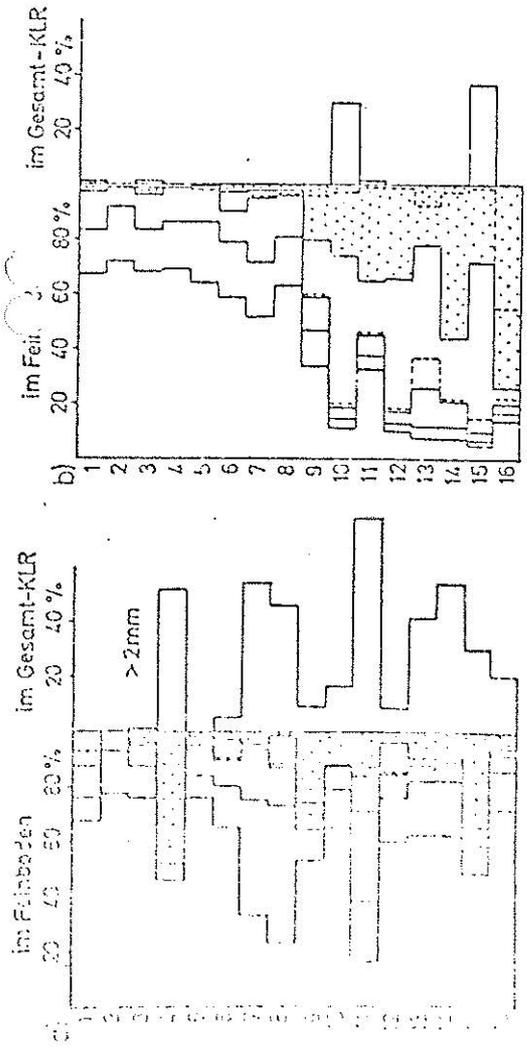


Abb.1 Körnung

- a) Malm-KLR
- b) Lias α -KLR
- c) Löss

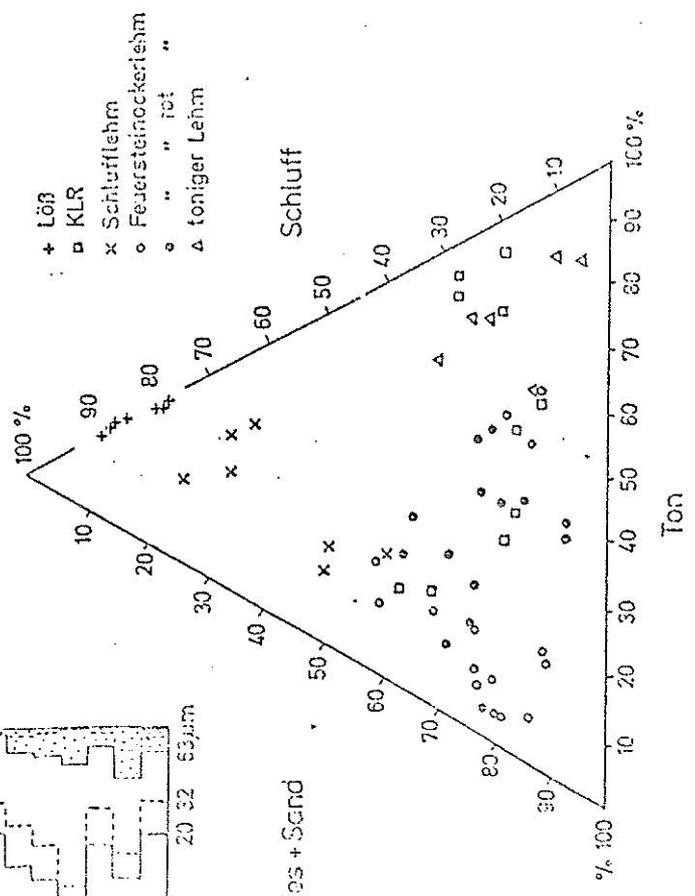


Abb. 8 Körnung von Malm-KLR, Lössen und Bodenproben

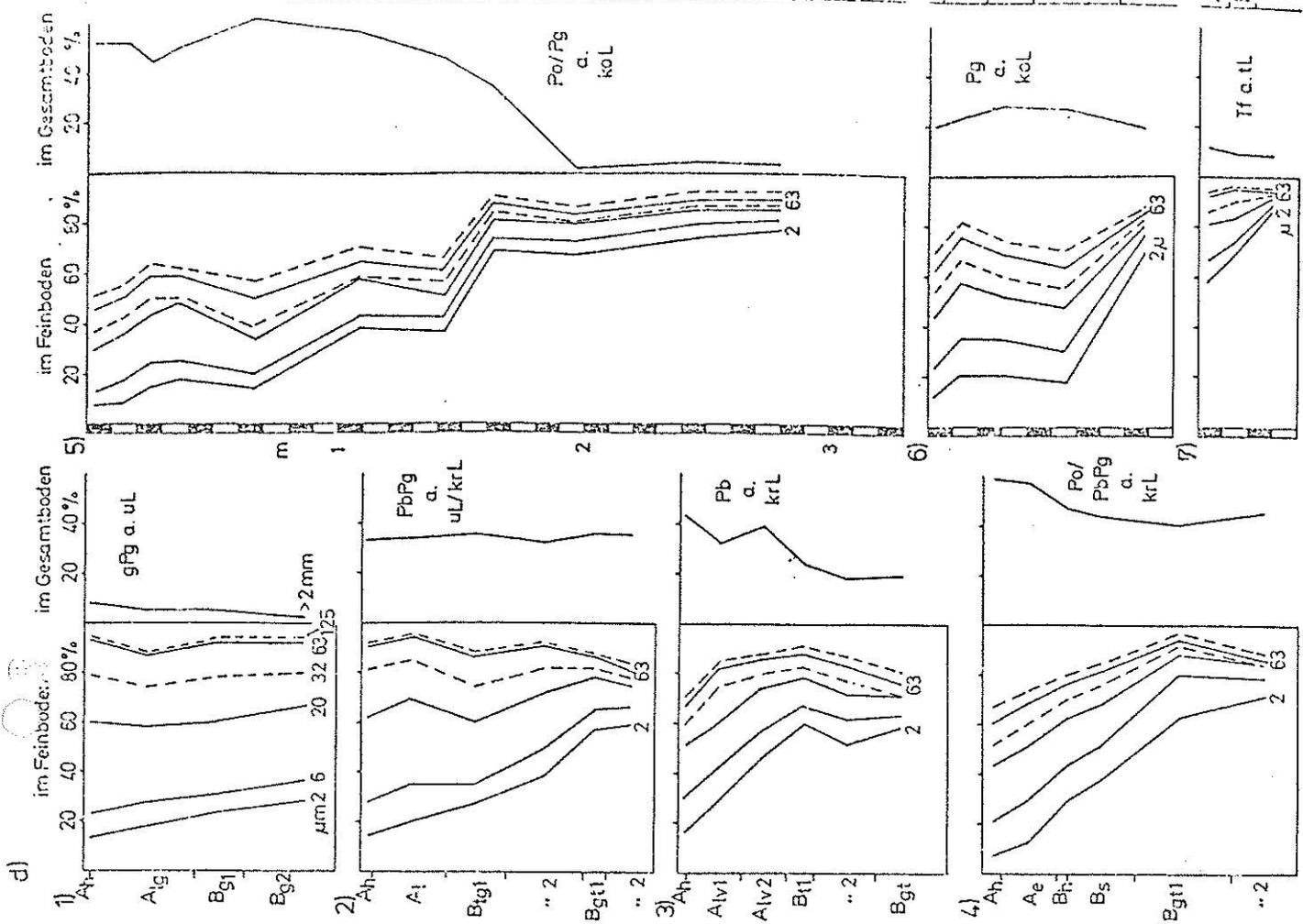


Abb.1 Körnung d) Bodenprofile 1-7

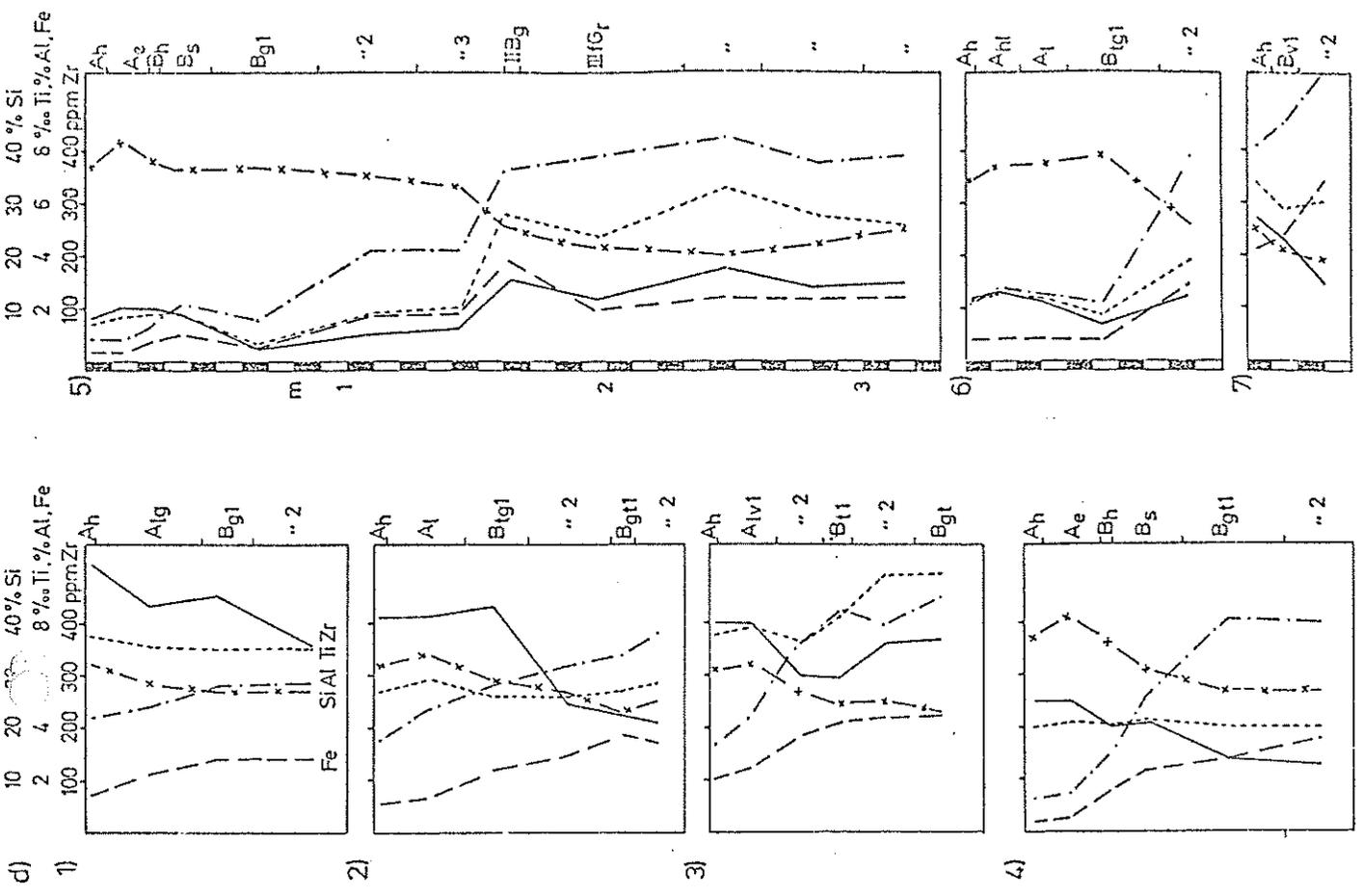


Abb.2 Elementgehalte d) Bodenprofile 1-7

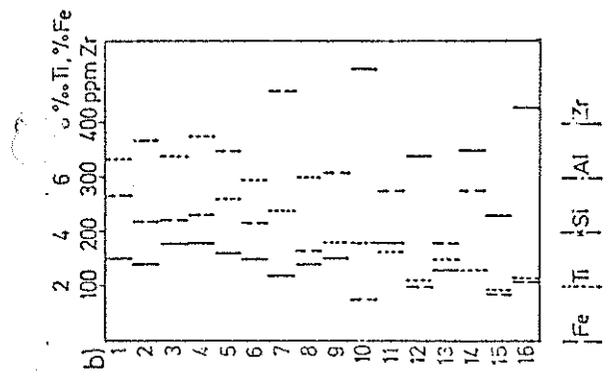


Abb.2 Elementgehalte

- a) Malm-KLR
- b) Lias α-KLR (Al u. Si n.b.)
- c) Löss

+ ppm Zr im <2mm-KLR
 - ppm Zr im Gesamt-KLR

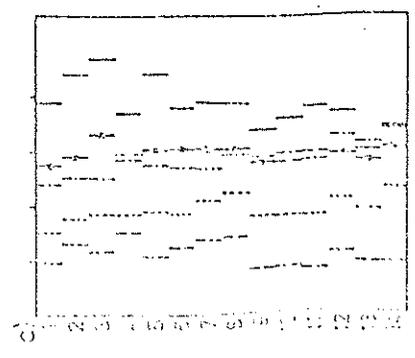
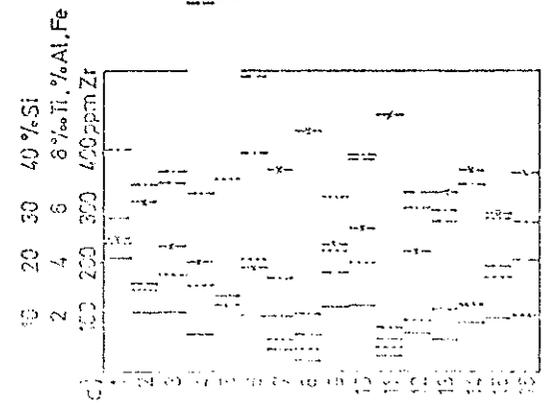
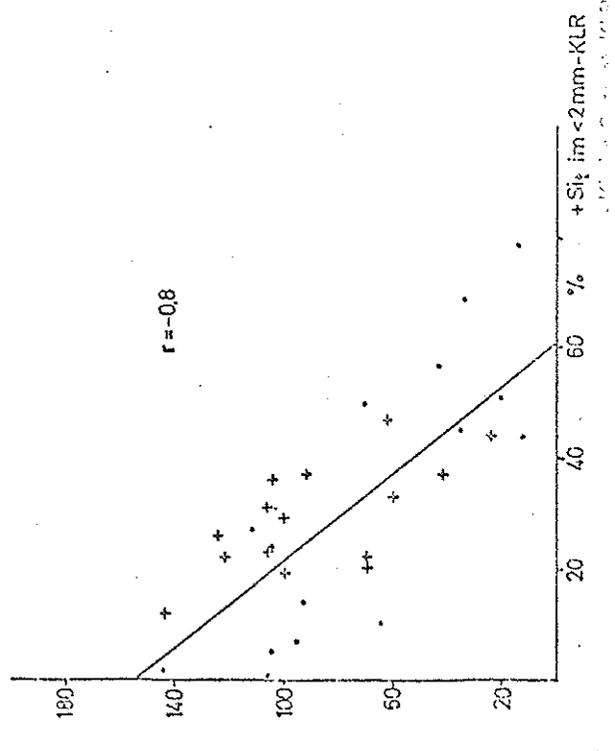
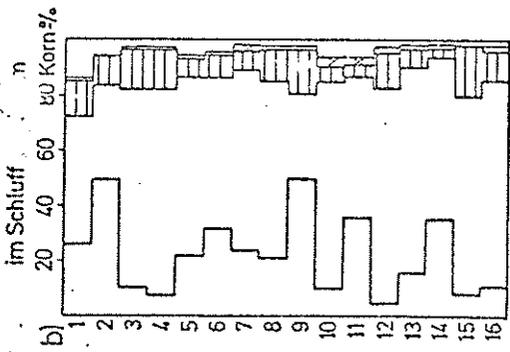
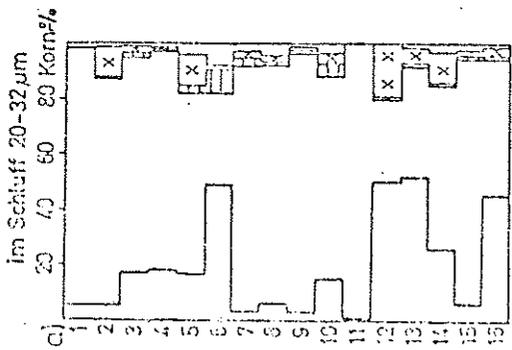


Abb.6 Gehalte an Zr, Si und Si₂ im <2mm-KLR (Malm-KLR)



Ko = Konkretionen
 Q = Quarz
 Gl = Glimmer
 F = Feldspäte
 s = sonstige

Abb.3 Mineralbestand einer Schluff-Fraktion

Schluff-Fraktion

a) Malm-KLR

b) Lias α -KLR

c) Löss

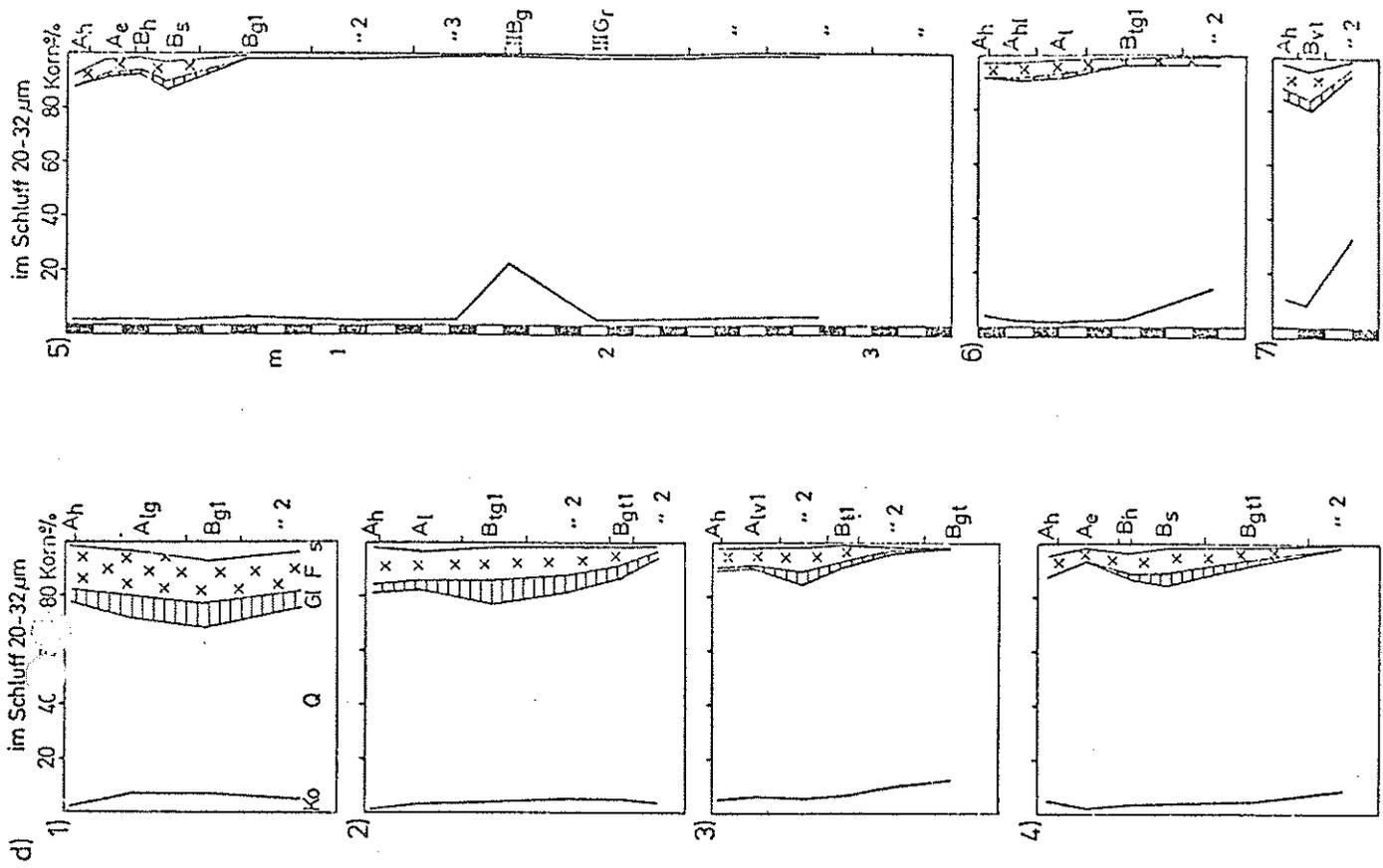


Abb.3 Mineralbestand einer Schluff-Fraktion d) Bodenprofile 1-7

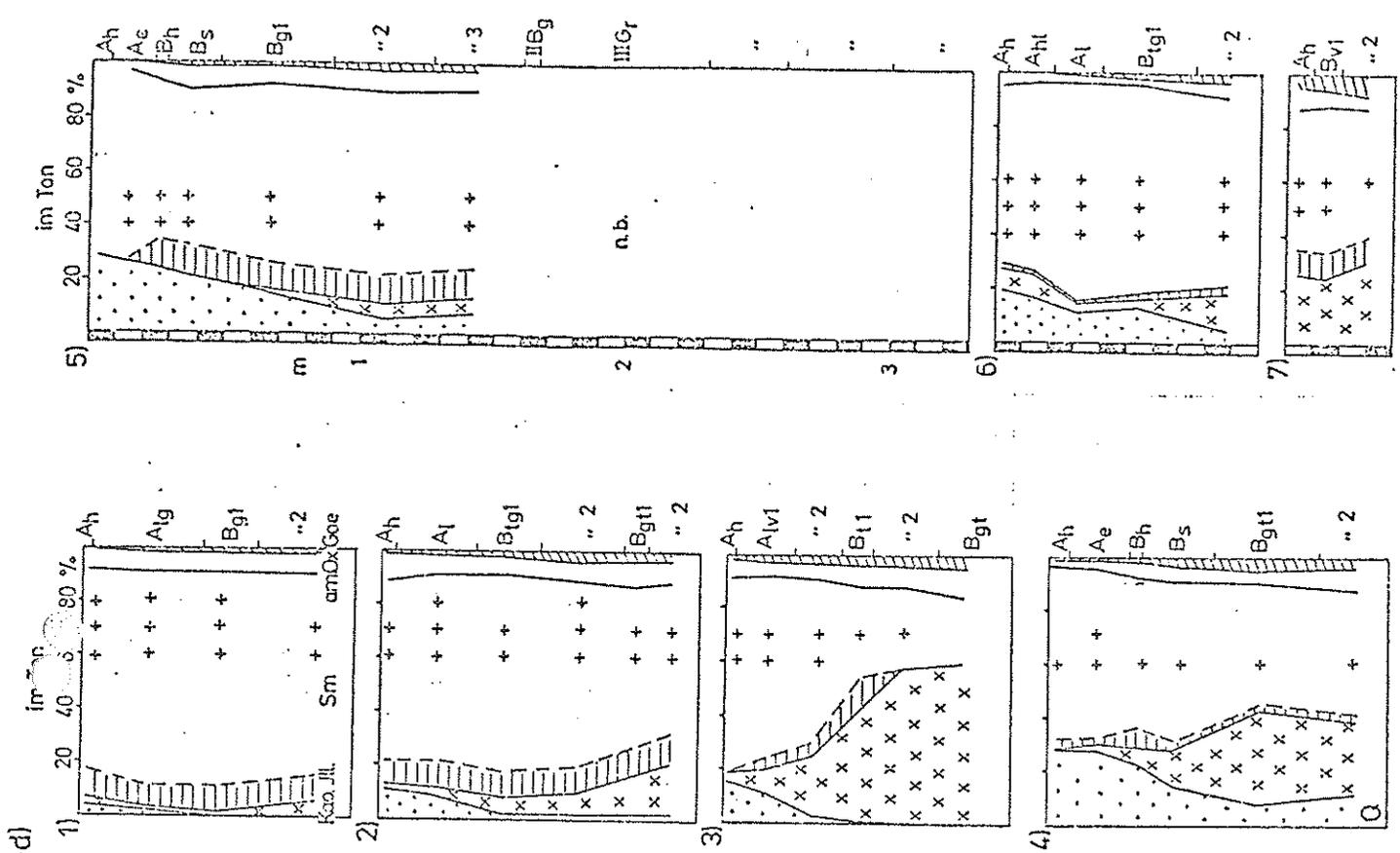


Abb.4 Mineralbestand der Ton-Fraktion d) Bodenprofile 1-7

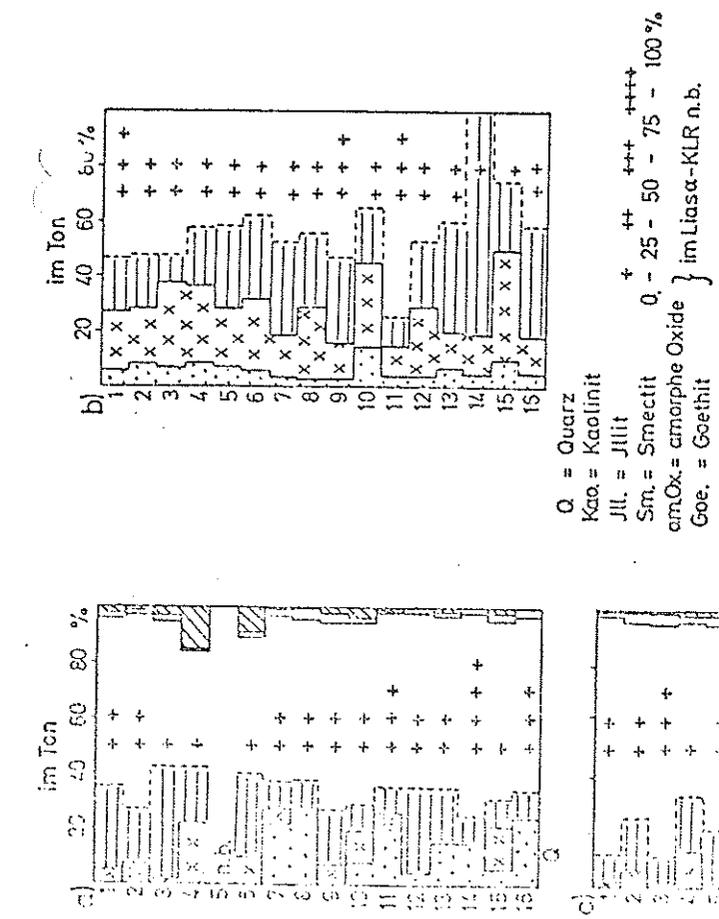
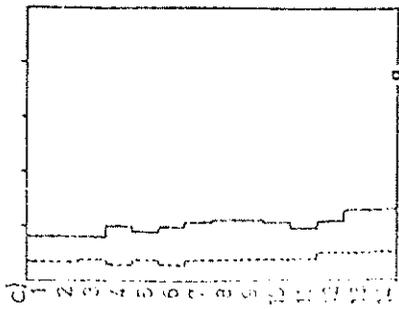
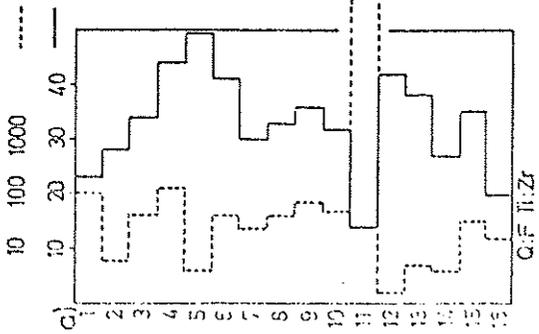


Abb.4 Mineralbestand der Ton-Fraktion.

- a) Malm-KLR
- b) Lias α -KLR
- c) Löss



Q:F = Quarz: Feldspat der Fraktion 20-32µm
 Ti:Zr = Ti : Zr, der Fraktion <2mm

Abb. 7 Stabile Merkmale

- a) Malm-KLR
- b) Liasα-KLR
- c) Löss

Abb. 9

Stabile Merkmale von Malm-KLR, Lössen und Bodenproben

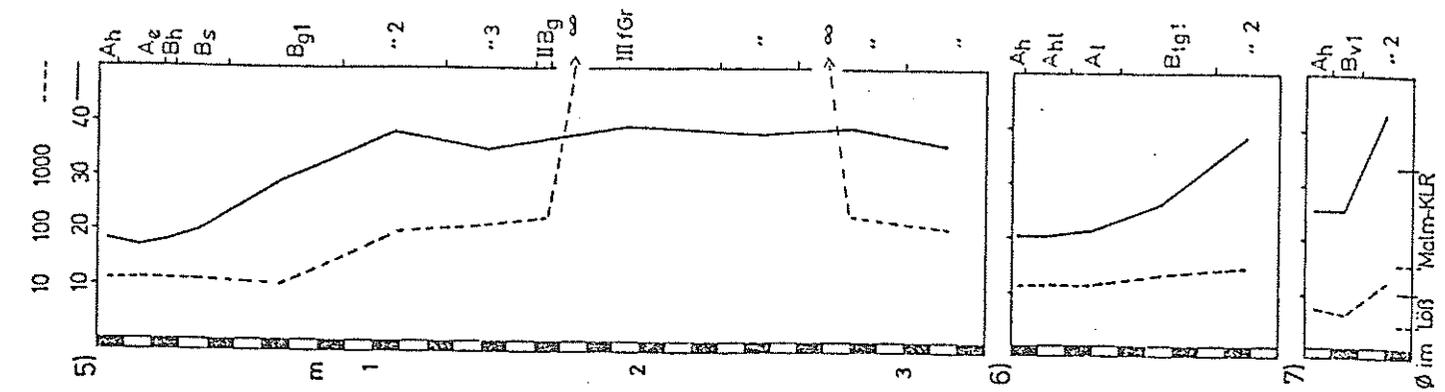
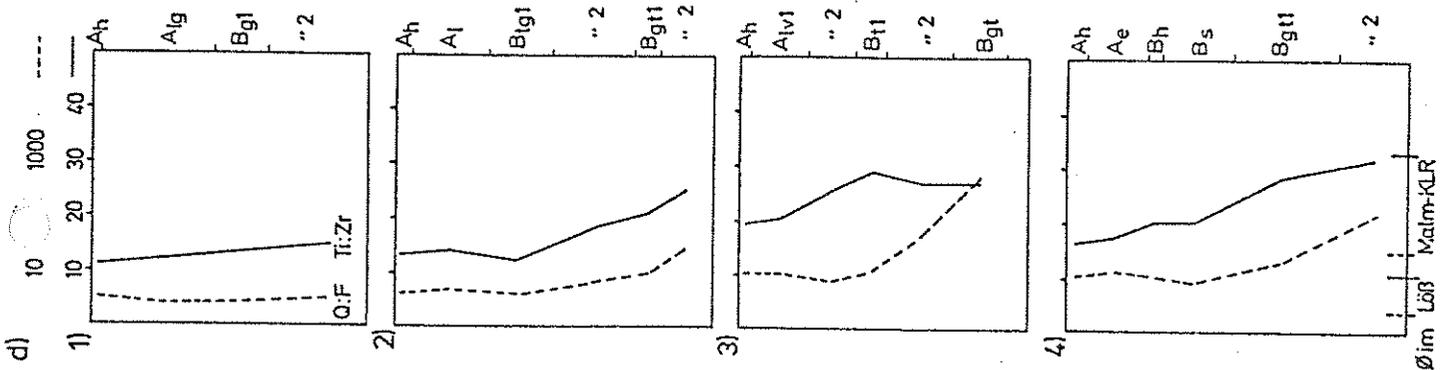
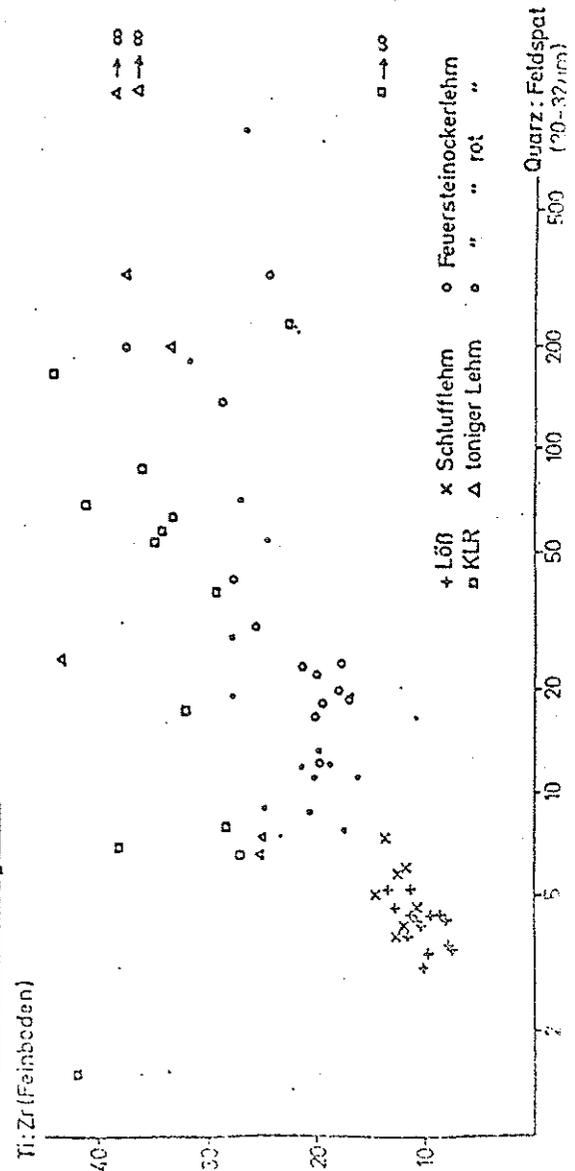


Abb. 7 Stabile Merkmale d) Bodenprofile 1-7

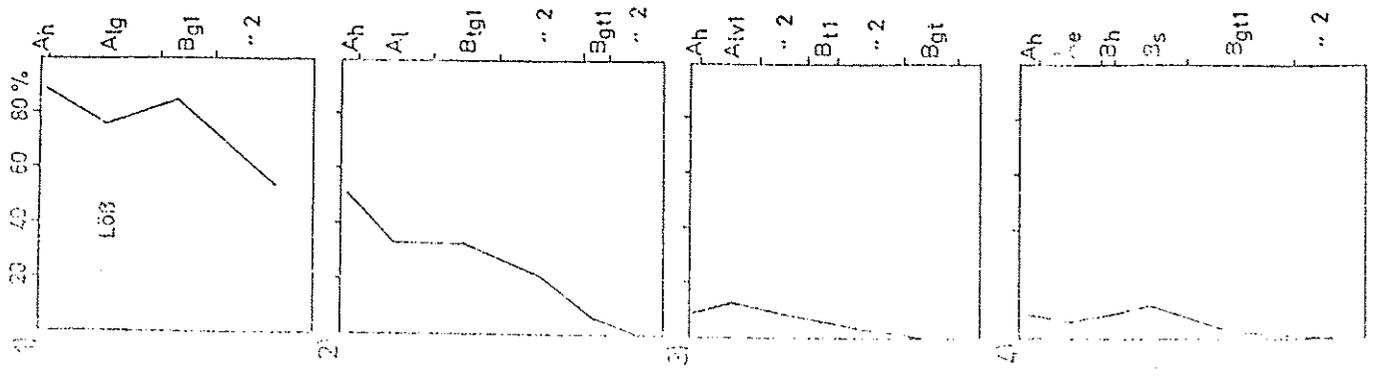


Abb.11 Ursprüngliche Lößanteile im Feinboden der Profile

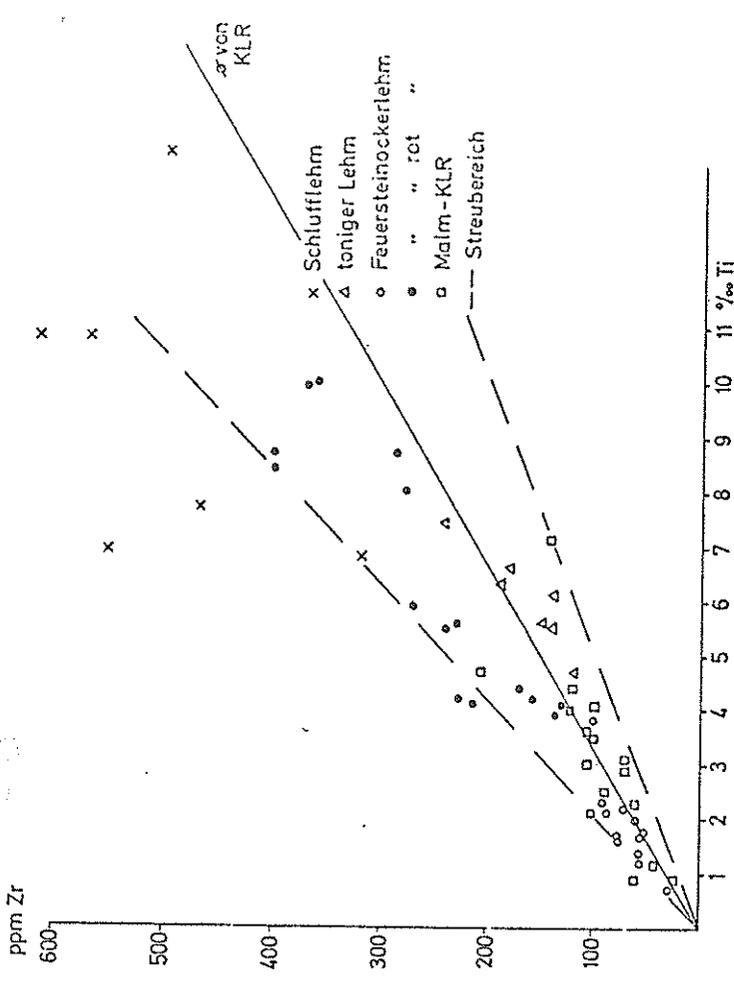
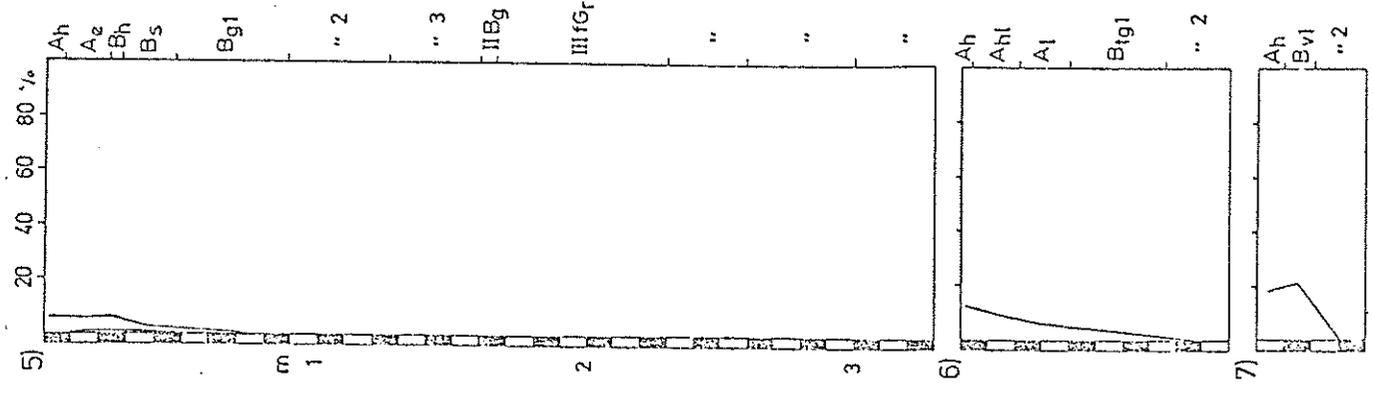


Abb.12 Zr- und Ti-Gehalte in K-Anteilen und Malm-KLR

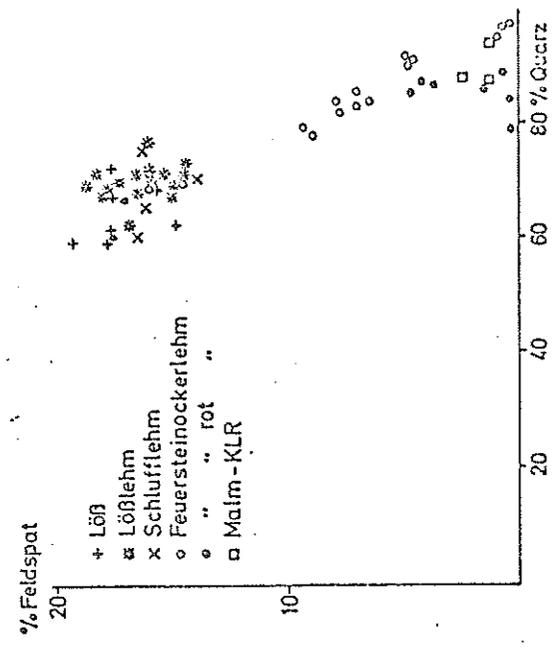
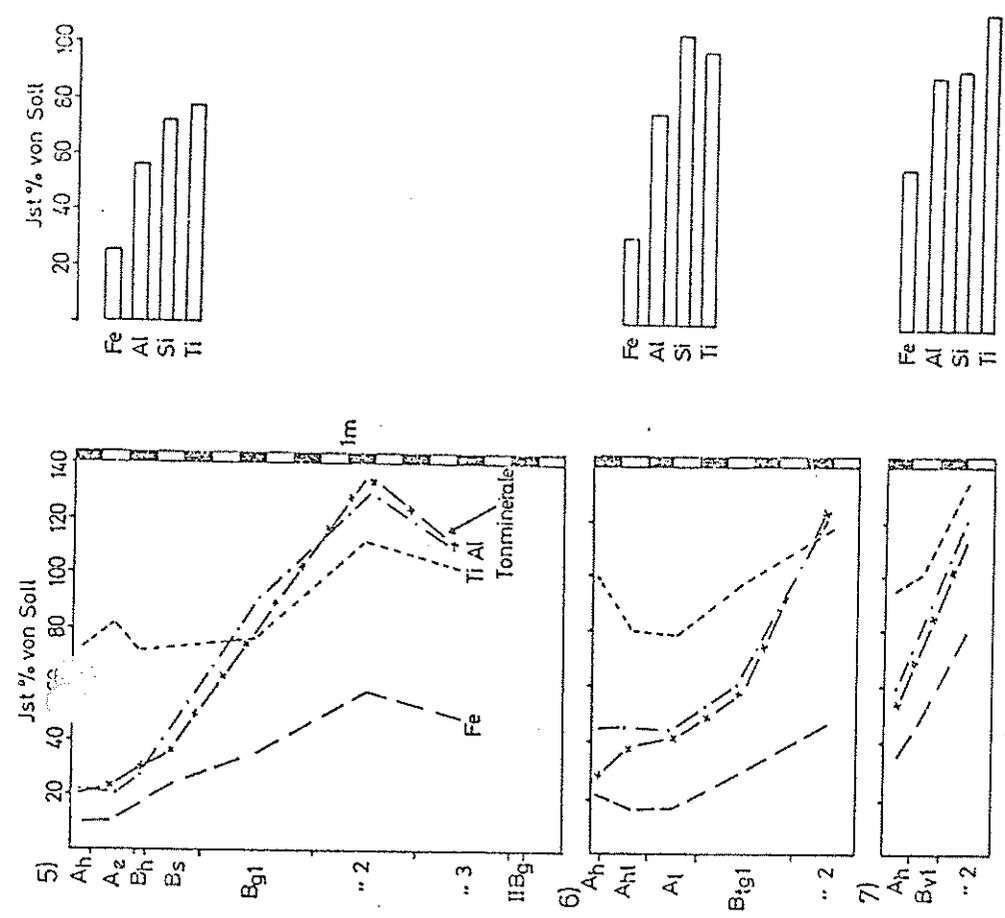
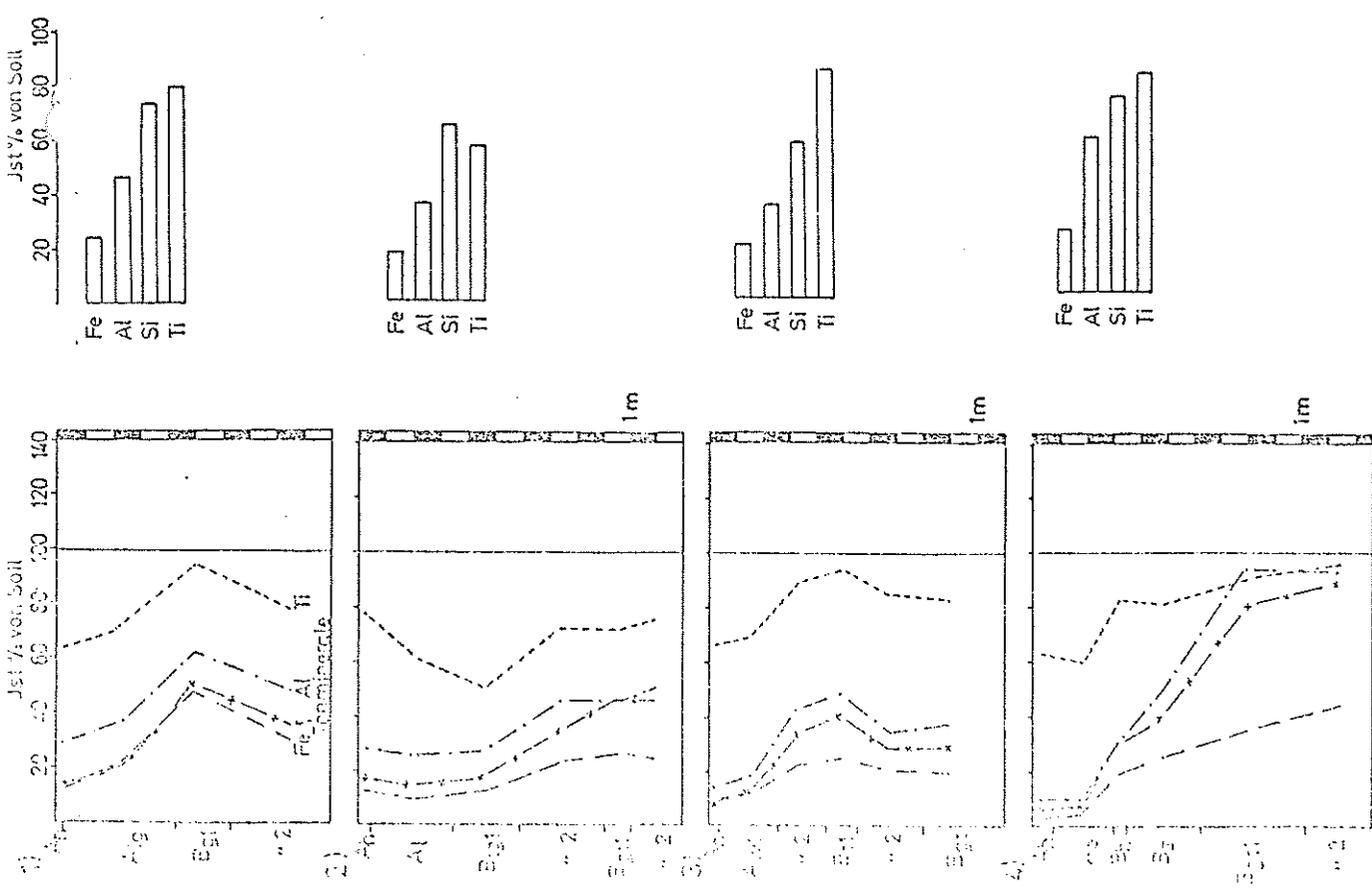
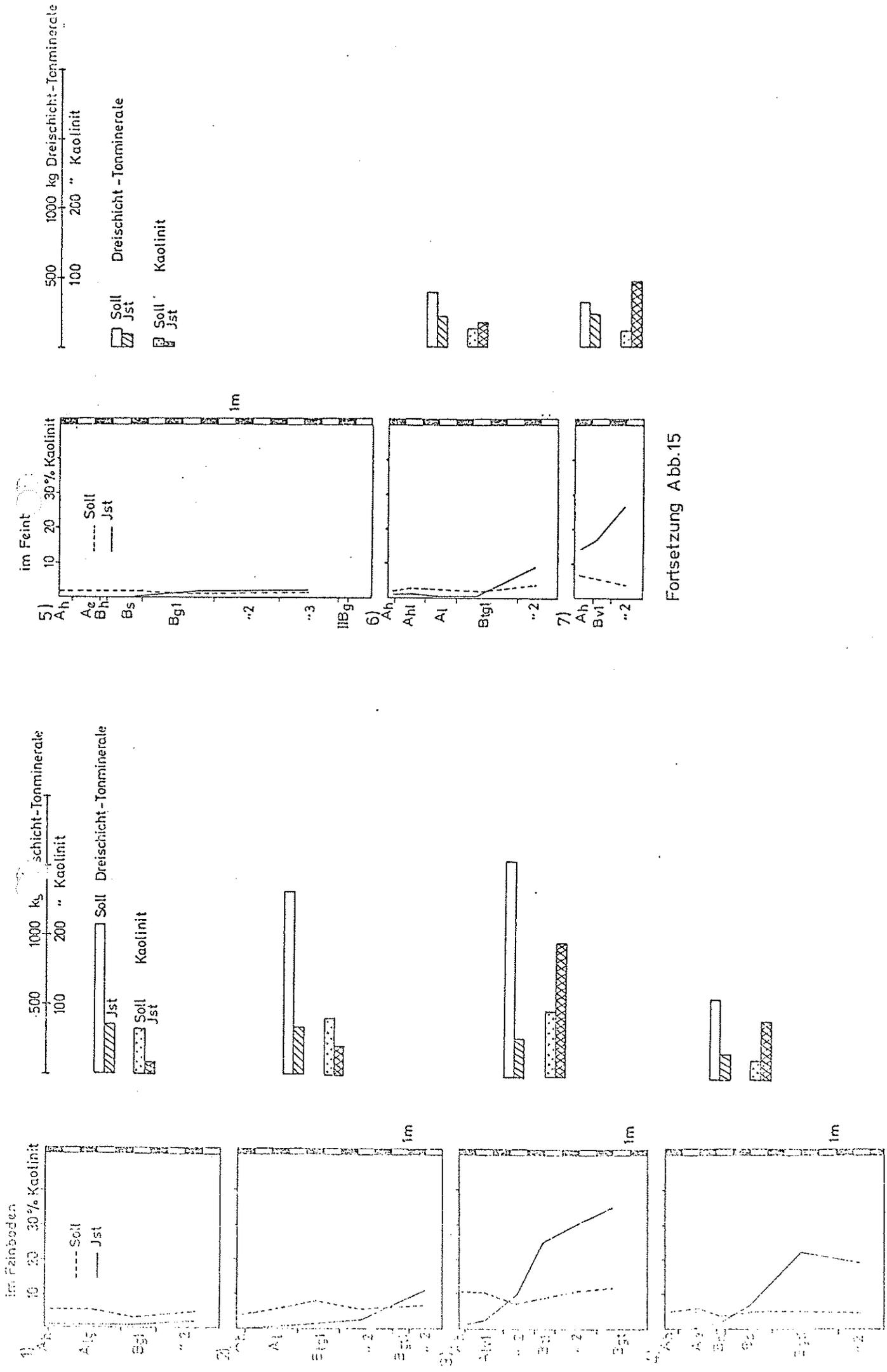


Abb.10 Feldspat- und Quarz-Gehalte der Fraktion 20-32µm von Malm-KLR, Lössen, Lößlehm- und Boden-Phasen



Fortsetzung Abb. 14

Abb. 14 Horizont- und Profilbilanzen bis 1m (0,4m bei Profil 7)



Fortsetzung Abb.15

Abb.15 Horizont - und Profilbilanzen für Kaolinit bis 1m (0,4m bei Profil 7)

Es folgen nun die Berichte über die vom Arbeitskreis 1979 und 1980 durchgeführten Exkursionen:

Exkursion des Arbeitskreises für Paläoböden am 18./19. Mai 1979 auf den Fildern, der Ostalb und im Keuperbergland von K. E. BLEICH

Im Mittelpunkt der Exkursion stand die Rekonstruktion des Ausgangszustandes von Böden (mit Hilfe von stabilen ...) und von deren Veränderung durch Bodenbildung (mit Hilfe von labilen Merkmalen); während hierzu an Profilen der Filder und der Ostalb bereits Ergebnisse vorgeführt werden konnten (SCHLICHTING und Mitarbeiter), wurden an Profilen des Keuperberglandes (von S. MOLLER) die Untersuchungsmethoden diskutiert.

Filder: An einer Parabraunerde im Plieninger Wald wurde gezeigt, wie der (auch durch Schneckenschalen und Kalkpseudomyzel ausgewiesene) C-Horizont nach unten zunehmend durch Material eines Paläobodens im Liegenden beeinflusst wurde. Bei Echterdingen wurden drei Parabraunerden aus Löß (bzw. deren Fließerden) vorgeführt. Aufgrund der Untersuchungen war jede Lößanwehungsphase zu Beginn stark lokal beeinflusst; diese Lokalkomponente nahm nach oben ab und trat bei mehr als 1 m Lößmächtigkeit stark zurück. Die Bodenbildung war bei der unteren Parabraunerde erheblich stärker, bei der mittleren dagegen deutlich schwächer als bei der heutigen.

Ostalb: An einer Parabraunerde (bei Tauchenweiler) und einem Podsol aus Feuerstein-Rotlemm (am Brauenberg bei Aalen) sowie einem Podsol aus Feuerstein-Ockerlehm (bei Oberkochen) ergaben die Untersuchungen, daß Malmkalkstein überwiegend, Löß untergeordnet (oberflächennah) und ältere mesozoische Gesteine gar nicht als Ausgangsgesteine anzusehen sind. Die Veränderung durch Bodenbildung ist stark, in den Ockerlehm jedoch schwächer als in den Rotlehm. An einem grauen Pseudogley aus Schluff- über Feuersteinlehm wurde die Beeinflussung durch den Boden im Liegenden (Wasserstau, Steingehalt) demonstriert.

Keuperbergland: Während die Goldshöfer Sande auf erhebliche Eisenumlagerung in einer Altlandschaft deuten lassen, zeigt sich in sandig-lehmigen Schotterdecken bei Finsterrot eine auffallende Anreicherung schwarzer, Mn-reicher Oxide. Außerdem wurde N Wüstenrot auf Eiseninfiltration aus der Decke in den anstehenden Stubensandstein (km 4) hingewiesen. Es wurde diskutiert, inwieweit sich diese Phänomene auf Grundwassereinfluß zurückführen lassen.

Profilbeispiel II

aus den alten Verwitterungsdecken der Kieselbergstufe
auf dem Grünenberg

Bodentyp: Humus-Eisenpodsol, schwach pseudovergleyt,
aus tertiären Reliktböden (Feuerstein-Rot-
lehm) hervorgegangen

Ort: FB Aalen (ehemals Kapfenburg SW XII, 11)
Grüner Berg. Koordinaten: r 35 84 050,
h 54 14 260. Profilgrube Nr. 27

Geländeform und Bestand:

Sehr weitgespannter Flachrücken, rund 720 m über NN.
Fichtenaltholz. Die spärliche Bodenflora ist durch Hei-
delbeere und Rotstengelmoos (Entodon Schreberi) charak-
terisiert.

Bodenprofil:

O + 4 (10) cm Rohhumusdecke

Bis 10 cm Ae-Horizont

grusig-lehmiger Feinsand mit etwa
40 Vol% Feuersteingrus, durch Humus-
säuren aschgrau gebleicht, z.T. mit
eingeschlämmtem Rohhumus und dann
dunkelgrau

- 15 cm Bh-Horizont

feinsandig-grusiger Lehm, angereichert
mit durchgeschlämmtem Humus, braungrau,
z.T. violettstichig, geschlossene Struk-
tur, aber nur mäßig fest

- 95 cm Bs/C_v-Horizont

stark grusiger, sandig-steiniger Lehm,
oben hell ockerfarben von eingeschlämmt-

ten Eisenoxiden aus dem Oberboden, nach unten gleichmäßig rötliche Ockerfärbung mit eingelagerten Rotlehm-Relikten; ca. 20 Vol% Feuersteine

bis 500 cm erbohrt

ockerfärbener Feuersteinlehm mit Rotlehmbrocken und wechselndem Feuerstein-gehalt, wie oben, aber durchsetzt von weißen und hellgelben Adern, den Anzeichen einer wohl primären Hydromorphie, die sich auch heute noch in mäßigen, örtlich auch starkem Wasserstau in den aus diesem Substrat hervorgegangenen Böden auswirkt.

Profilbeispiel II

A Korngrößen in Prozent der Zusammensetzung

Probe Nr.	Tiefe cm	Horizont	Ton 0,002 mm	Schluff 0,02-0,002 mm	Mehlsand 0,2-0,02 mm	Sand 2-0,2 mm
268	8-10	Ae	5,1	32,9	23,1	38,9
269	10-15	Bh	9,6	36,9	25,2	28,3
270	40-50	Bs/C _v	9,4	40,0	29,8	20,7
283	140-150	C _v	79,0	2,2	10,4	8,4

B Sorptionskapazität nach Vageler

(Milliäquivalente je 100 g Feinerde)

Probe Nr.	pH in H ₂ O	T-Wert (Total-Sorption)	S-Wert (Basen-Sorption)	V-Wert S : T
268	4,2	4,2	0,3	6,4
269	3,8	6,6	0,6	8,9
270	4,1	10,6	0,6	5,6
283	4,0	3,2	1,0	46,0

Arbeitskreis für Paläoböden

Exkursion am Vormittag des 19.5.1979

Thema: Pedogenetische Prozesse in den Goldshöfer Sanden
und im Bereich ihrer Auflagerungsflächen

Die Goldshöfer Sande sind Sedimente des Urbrenz-Systems, das bis zum Beginn des Pleistozäns noch im Schichtenfallen zur Donau hin entwässerte und in einem großen Talzug die Ostalb durchquerte. Im Altpleistozän wurden die nordwestlichen Zubringer vom tief liegenden Entwässerungssystem des Oberrheines angezapft, und es erfolgte eine Entwässerungsumkehr. Die Teilnehmer sahen die heutige Talwasserscheide zwischen Brenz und Kocher im Urbrenztal zwischen den Orten Oberkochen und Königsbronn. In der Zeit dieser Umkehr wurden besonders vor der Weißjurastufe im Aalener Raum große Sandmengen sedimentiert. Sie lassen sich aber auch weiter oben im ehemaligen Einzugsgebiet aus dem Keuperbergland punktwiese nachweisen. Sie sind stets verbunden mit Flächenresten von Verebnungen mit einer deutlichen Konzentration von Eisen- örtlich auch von Manganoxiden, die man in den Böden antrifft, die sich aus dem ehemals unter den Sanden liegenden, heute größtenteils freigelegten Gesteins-Untergrund entwickelt haben.

Punkt 1: Sandgruben östlich von Hüttlingen

Hier wurde das Profil der Goldshöfer Sande besichtigt mit seiner typischen Kreuzschichtung und örtlichen - beim zufälligen Stand des Aufschlusses am 19.5.1979 nicht sehr eindeutigen - Erscheinungen von Kryoturbation. Diskussions-thema war die Konzentration von Eisenoxiden und die für diese Sande charakteristische Bildung von Eisenschwarten.

Punkt 2:

Er liegt im entferntesten Einzugsgebiet der Goldshöfer Sande, ca. 54 km flußaufwärts auf der obersten Terrasse der

Fichtenberger Rot in 495 m Meereshöhe bei Finsterrot. An dieser Stelle hat ein Wasserleitungsgraben 1968 folgendes Profil eines Paläobodens freigelegt, dessen obere Teile (bis 1,2 m unter Geländeoberkante) wir sehen konnten:

- bis 80 cm Rostzone: mit Eisenoxiden angereicherter Grobsand, in dem sich eine Braunerde ("Rostbraunerde") entwickelt hat.
- " 140 cm Bänderzone: Nach oben scharf abgegrenzte, /schwarzbraune Streifen von Manganoxiden alternieren mit rostfarbenen Bändern. Die Matrix ist ähnlicher Grobsand wie oben.
- bis 220 cm Fleckenzone: Violette Flecken von Manganoxiden, gebunden an tonreichere Einlagerungen, durchsetzen grauweißen (? gebleichten), mürben Sand.
- " 250 cm Gesteinszersatz: Mürber, grobkörniger, weißgrauer Stubensandstein, möglicherweise gebleicht.

Diskutiert wird die Frage der Manganherkunft. Eine primäre Herkunft aus dem Gestein (vgl. "Fleckenzone") wäre zu prüfen.

Das Profil 3: eine Sandgrube im Oberen Stubensandstein auf einer 485 m hoch gelegenen Terrasse der Fichtenberger Rot, brachte dieselbe Problematik etwas modifiziert. Eine Decke aus fluviatil antransportiertem Angulatensandstein-Schutt bedeckt hier den anstehenden Stubensandstein. Sowohl die Fremdschuttdecke als auch das rostbraun verfärbte, unterlagernde Gestein zeigt eine Konzentration von Eisenoxiden, das im primär weißgrauen Stubensandstein auffällt. Diese Grundtendenz bleibt somit im gesamten Einzugsbereich der Goldshöfer Sande charakteristisch.

Stuttgart, den 21. Mai 1979.

J. Müller

Sandgrube an der Straße Wüstenrot - Weißenbronn

(Mbl. Löwenstein Nr. 6922, r = 3534 210, h = 5439 280)

bis 3 m unter Flur: Fremdschuttdecke aus Höhengschottern der Fichtenberger Rot

Gehalt an Fe₂O₃ *)
(in % von 100 g
Feinerde)

8,07%

Vorwiegend plattige Angulatensandsteine mit wenig Keuperquarzit und Kieselholz. Zwischenmittel: Rotbrauner, sandiger Lehm mit hohem Anteil an Eisenoxid

Bodentyp: Lockerbraunerde

bis 6 m unter Flur: "Oberer Stubensandstein (km₄)"

Mittelkörniger Kaolinsandstein mit Kreuzschichtung.

4,58% (rel.Go)

Obere 0,8 m rotbraun von infiltriertem Eisenoxid

0,86%

Rund 2 m unter Stubensandstein-Obergrenze ist der Kaolinsand noch gelblich verfärbt.

0,18%

An der Basis des Aufschlusses hat der Kaolinsandstein seine natürliche grauweiße Gesteinsfarbe. Hier dürfte der primäre Eisengehalt vorliegen.

*) Ermittlung im Salzsäureauszug durch B. Conzelmann im Laboratorium der Zweigstelle Stuttgart des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg.

Westlicher Oberrand von Einsterd

Horizontproben eines Paläoboden

mobile
SiO₂

Entnahme 21.7.1968

Fe^{III} Mn

mg in 100g Boden

Probe 1 bis 0,8 m Tiefe Rot sand 13,7 mg

925 mg

Lab. Nr. 4750

4751 2 0,8 - 1,2 m Schwarzsand 12,0 mg 238 mg 2103 mg

4752 3 1,2 - 1,6 m violetter sand. Ton 8,4 mg 221 mg
Electronstone

4753 4 1,6 - 2 m anstehendes oberer 9,5 mg
Stubeinsandstein,
termitierte, Bleichzone

270 mg

Stuttgart, 30.5.69. Conzelmann.

Der Vorsitzende

Niederschrift

über die Besprechung und die Exkursion in die Filder, die Ostalb und in das Keuperbergland am 18. und 19. Mai 1979.

Teilnehmer:

Dr. K. Agsten, Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Flachsmarktstr. 9,
6500 Mainz

Reg. Dir. Dr. H.J. Altemüller, Institut für Biochemie des Bodens, Bundes-
allee 50, 3300 Braunschweig-Völkenrode

Wiss. Ob. Rat Dr. Bleich, Institut für Bodenkunde und Standortslehre der
Universität Hohenheim, 7000 Stuttgart 70
(Hohenheim)

Geol. Dir. Dr. H. Dahm-Arens, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen,
De-Greiff-Str. 195, 4150 Krefeld

Dr. W. Fickel, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Leberberg 9-11,
6200 Wiesbaden

Dr. Grunert, Geographisches Institut, 8700 Würzburg

Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. E. Mückenhausen, Institut für Bodenkunde der Universität
Bonn, Nußallee 13, 5300 Bonn

Reg. Dir. Prof. Dr. S. Müller, Untertürkheimerstr. 36, 7012 Fellbach/b. Stuttgart

Prof. Dr. W. Plass, Geographisches Institut, Senckenberganlage 36, 6000 Frank-
furt/M.

Prof. Dr. G. Roeschmann, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung,
Postfach 510 153, 3000 Hannover

Prof. Dr. E. Schlichting, Institut für Bodenkunde und Standortslehre der Uni-
versität Hohenheim, 7000 Stuttgart 70 (Hohenheim)

Dr. A. Skowronek, Geographisches Institut der Universität, 8700 Würzburg

Dr. K. Stahr, Institut für Bodenkunde und Waldernährungslehre, Bertoldstr. 17,
7800 Freiburg/Br.

Prof. Dr. H. E. Stremme, Geologisches Landesamt Schleswig-Holstein, Mercatorstr.
2300 Kiel

Reg. Dir. Dr. O. Wittmann, Bayerisches Geologisches Landesamt, Prinzregenten-
strasse 28, 8000 München 22

Prof. Dr. H. Zakosek, Institut für Bodenkunde der Universität Bonn, Nußallee 13,
5300 Bonn

Führung der Exkursion:

Prof. Dr. E. Schlichting, Prof. Dr. S. Müller, Dr. K. Bleich

Die Teilnehmer versammelten sich am 18.5.79 8 Uhr s.t. in der Bibliothek des Instituts für Bodenkunde und Standortlehre der Universität Hohenheim. Nach einer Begrüßung durch den Hausherrn, Prof. Schlichting, begrüßte der Vorsitzende des Arbeitskreises für Paläoböden, Prof. Mückenhausen, die erschienenen Mitglieder des Arbeitskreises und dankte dem Hausherrn für die Aufnahme in seinem Institut und den Exkursionsführern, Prof. Schlichting, Prof. Müller und Dr. Bleich, für die organisatorisch mühevoll und wissenschaftlich ausgezeichnete Vorbereitung der Exkursion.

Prof. Schlichting gab vorab eine straff gefaßte Einführung in die Methodik der Untersuchung von Paläoböden (s. Anlage 1).

Etwa um 9⁰⁰ begann die Exkursion auf die Filderebene bei Stuttgart zu den ersten zwei Profilen (s. Anlage 2).

Von Stuttgart-Schönberg aus wurde die Exkursion weitergeführt über die Autobahn bis Mühlhausen und von dort nach Bartholomä (Mittagessen).

Nachmittags am 18.5. wurden in der Ostalb vier Profile vorgestellt (s. Anlage 2)

1. Rotbrauner Feuersteinschutt mit Lößlehmbeimengung im oberen Profilbereich bei Tauchenweiler.
2. Podsol aus Feuersteinschutt (Ockerlehm mit Rotlehmportionen) am Brauenberg.
3. Podsol aus Feuersteinschutt (Ockerlehm) bei Oberkochen.
4. Pseudogley aus Schlufflehm bei Ochsenberg.

Fahrt nach Aalen-Niederkochen zum Übernachten.

Nach dem Abendbrot gab Prof. Schlichting eine Zusammenfassung über die Methodik der Untersuchung der tagsüber besichtigten und eingehend diskutierten Paläoböden.

Anschließend folgte ein Kurzvortrag über die geomorphologische Entwicklung der Alb und Randgebiet von Dr. Bleich. Dazu gab Prof. S. Müller eine Ergänzung.

Für die ausgezeichnete Darbietung am ersten Exkursionstag dankte der Vorsitzende den Führern der Exkursion, Prof. Schlichting, Prof. Müller und Dr. Bleich, und noch besonders für die Kurzvorträge nach dem Abendbrot. Sodann stellte der Vorsitzende fest, daß die Diskussionen an den vorgestellten Profilen von Paläoböden erfreulicherweise großes Verständnis für die anzustrebende Methodik der Untersuchung von Paläoböden gezeigt habe. Diese spezielle Methodik soll vor allem die Entstehung dieser Böden soweit wie möglich aufklären. Bei dieser Untersuchungsarbeit müßten viele Methoden eingesetzt werden, und damit gab der Vorsitzende schon den Ausblick auf die zweite Arbeitsphase des Arbeitskreises für Paläoböden. Der Vorsitzende gab noch seiner Freude darüber Ausdruck, daß die Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft ein besonderes Interesse der Arbeit des Arbeitskreises widme, was auch durch die Anwesenheit des Vorsitzenden der Kommission V, Prof. Zakosek, und des Vorsitzenden des Arbeitskreises für Bodensystematik, Prof. S. Müller, Ausdruck findet. Ferner erinnerte er an das Interesse, das von Seiten der DEUQUA und des Arbeitskreises für Paläoböden der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft besteht. Prof. Roeschmann, der bezüglich "Paläoböden" mit dem Vorsitzenden der DEUQUA, Prof. Fränzle, Verbindung hält, wird diesem die vorliegende Niederschrift mit kurzem Begleitschreiben zusenden.

Am 19.5.79 wurde die Exkursion weitergeführt bis nach Löwenstein über Hüttlingen, Gaildorf, Finsterrot und Wüstenrot. Auf diesem Wege wurden drei Profile vorgeführt (s. Anlage 3)

1. Großer Aufschluß in dem Goldshöfer Sande bei Hüttlingen, eine Aufschüttung fluviatiler sandiger und sandig-toniger Sedimente des Altpleistozäns (Villevranche) mit Eisen- und Mangangabsätzen (wahrscheinlich) bei der Ablagerung höher stehendes Grundwasser. Es sind Ablagerungen eines danubischen Flußsystems (s. Anlage 3).
2. Paläogley mit Manganausfällung aus Keuper-Sediment (s. Anlage 3).
3. Saure Braunerde aus Deckschutt mit Manganausfällung über Keuper-Sediment (s. Anlage 3).

Die Exkursion endete am 19.5.79 12³⁰ in Löwenstein. Der Vorsitzende dankte, auch im Namen des Vorsitzenden der Kommission V der DBG und des Vorsitzenden des Arbeitskreises für Bodensystematik der DBG, den Kollegen, welche die Exkursion in ausgezeichneter Weise vorbereitet und durchgeführt haben. Besonders hob er hervor, daß die Methodik der Untersuchung der vorgeführten Paläoböden einen guten Einstieg in die zweite Arbeitsphase des Arbeitskreises für Paläoböden

böden darstellt. Wie schon früher mitgeteilt, sollen in einer zweiten Arbeitsphase die Methoden der Untersuchung der Paläoböden zusammenfassend in einem Sammelband mitgeteilt werden. Es ist vorgesehen, daß Kollegen, die in einer für die Untersuchung von Paläoböden geeigneten Methode erfahren sind, die betreffende Methode darstellen und an Beispielen erläutern, z.B. Geländevergleich, Geomorphologie, Vergleich mit Böden der heutigen Tropen und Subtropen, Schwerminerale, Mikromorphologie, Pollenanalyse, Paläomagnetik u.a.. Auch ist vorgesehen, den Einfluß spezifischer Paläoböden oder deren Relikte auf die Bodennutzung aufzuzeigen.

Prof. Stremme hat den Arbeitskreis zu einer paläobodenkundlichen Exkursion im Sommer 1980 nach Schleswig-Holstein eingeladen. Auf der Fahrt nach Schleswig-Holstein wird Prof. Roeschmann ein Paläobodenprofil im nördlichen Niedersachsen vorstellen. Der Arbeitskreis nahm diese Einladung mit Dank entgegen. Die Aufgabe dieser Exkursion wird sein, die Methodik der Untersuchung von Paläoböden des norddeutschen Quartärs zu demonstrieren. Der Termin für diese Exkursion wird zeitgerecht den Mitgliedern des Arbeitskreises für Paläoböden bekannt gegeben.

Der Vorsitzende schloß um 13³⁰ die Veranstaltung mit nochmaligem Dank an die Veranstalter und mit guten Wünschen für die Heimfahrt der Teilnehmer.

gez. Mückenhausen

Literatur zu den am 18.5.1979 vorgeführten und diskutierten Bodenprofilen:

Alaily, F.: Entstehung von Decklehmen auf Lias α -Schichtflächen in Südwestdeutschland und deren Veränderung durch Bodenbildung. Diss. Hohenheim 1972 (s. auch Alaily u. Papenfuß, Mittlg. DBG 18, 346-349, 1974; Schlichting u. Alaily, Mittlg. DBG 18, 350-353, 1974).

Schlichting, E. u. F. Alaily: Die Bodengesellschaft der Ostalb. Unveröff. DFG-Bericht 1977 (s. auch Alaily u. Schlichting, Mittlg. DBG 22, 621-624, 1975; Alaily, Mittlg. DBG 25, 613-618, 1977).

Dongus, HJ.: Die Oberflächenformen der Schwäbischen Ostalb. Abh. z. Karst- u. Höhlenkunde. Reihe A, Heft 11, 1974.

=====

von E. Schlichting

Abhängig von der „Paläoboden“-Definition (präzent, matur, nicht aktuell) sind verschiedene Fragen zu beantworten, in jedem Fall aber - wie bei „Nicht-paläo“-Böden - die nach Art und Ausmaß der Bodenbildung. Das ist schwierig, wenn - wie oft bei Paläoböden - 1. kein echter C oder 2. nicht ganzes Solum erhalten, und erfordert

1. Rekonstruktion des Ausgangszustandes, möglich wenn

1.1 Profil homogen, verwitterter C an anderer Stelle noch frisch

1.2 " heterogen (= x verwitterte C), zunehmend schwierig bei

1.2.1 Schichtung von ≥ 2 Sedimenten, in gleicher Abfolge frisch vorkommend (z.B. unter Auflage in Schichtstufenlandschaft)

1.2.2 Mischung von ≥ 2 frischen Komponenten, so noch in der Landschaft vorkommend (z.B. Fließerdehang)

1.2.3 " " " \pm " " , noch frisch in verschiedenen Landschaften (z.B. Lias-Gest.+ Löß)

1.2.4 " " " \pm verwitterten " , noch frisch vorkommend (z.B. verschiedene Kalksteine)

und stabile lithogene Substanzen in quantifizierbaren Mengen. Dann

1.1 u. 1.2.1 urspr. labile Subst.i.Solum = akt.stab.Subst.i.Solum \cdot (Konzentration lab.: stab.im C, D usw.)

1.2.2a) wenn Komponenten A,B...Z qualitativ in stab.Merkmalen a,b...z unterschieden, dann

urspr. Solum-Anteil A,B...Z = $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \dots + \frac{1}{z} \cdot$ akt.Solum-Gehalt und

urspr. labile Subst.i.Solum = $\sum [\text{akt.stab.Subst.a,b...z} \cdot (\text{Konz.lab.: a,b...z in A,B...Z})]$

b) wenn Komponenten A,B...Z nur quantitativ in stab.Merkmalen a,b...z unterschieden, dann

Mischungsrechnungen (s. Exk.führer) und
urspr.labile Subst.i.Solum s.o.

2. Rekonstruktion des Solums, möglich wenn

2.1 Solum erodiert, aber grobes/schweres Material(R) residualakkumuliert,

2.2 " kolluvial aufgehöhht, aber ohne R,
und R ursprünglich im Solum gleichmäßig verteilt. Dann
urspr. Masse Oberboden = akt. R-Masse Oberboden: R-Konz. Unterboden.

Verfahrensschritte für Fälle 1.2.3 und 1.2.4

1. welche Komponenten anzunehmen (Arbeitshypothese) ?
2. " stab.Subst. charakteristisch für Komponenten ?
3. diese " " auch im Solum (Verifizierung von 1.)
4. Quantifizierung der Komponenten-Anteile (s.o.)
5. Summierung " " " (Sicherung von 4.)
6. wie urspr. lab.: stab.Subst. in den Komponenten ?
7. " " Gehalt lab. " im Solum (s.o.) ?
8. " akt. " " " " " ?
9. Δ urspr.-akt. " " " " " "
10. Interpretation der Veränderungen.

Von 1.2.1 nach 1.2.4 steigt die Wahrscheinlichkeit \pm starker Transformation „ex situ“, ist also auf eine solche „in situ“ nur aus Tiefenfunktionen zu schließen, die wie in homogenen Profilen verlaufen. Aussagen über die Abfolge einzelner Prozesse erfordern chronosequente Profile, können z.T. aus Tiefenfunktionen sowie aus mikromorphologischen Befunden hergeleitet werden.

	U-Fsp	Zr	Ki	
	%	‰	%	
Lö	3.3	0.38	0	— Lö-Anteil = 30.3 · % U-Fsp
kl	0	0.15	0	— kl- " = 650 · (% Zr=0.116 · % U-Fsp.)
ly	0	0	61	— ly- " = 1.64 · % Ki

Untersuchte Bodenprofile (von E. Schlichting und K. Bleich)

Inst. Nr.	Tiefe cm	Farbe		Bo. Rg art	Gef. pH bes. KCl	Kalk %	C _{org} %	Fe _d	im Feinhoden			Hor
		feucht	trocken						Fe _o	Al ₁ %	Si ₁	
49.11.		(1) grauer Pseudogley (gPg) aus Schlufflehm (uL), Plateau, 635 m NN										
2	0-3	7.5YR5/3 7.5YR8/2		sL 1.2 (ki)	3.7	0	0.94	4,5	3,0	3,4	7,5	A _h
3	-43	7.5YR5/6 7.5YR7/3		sL 1.3 (ki)	Ko 3.7	0	0.20	11,5	3,2	3,9	9,1	A _{lg}
4	-63	7.5YR5/4 7.5YR6/4		L 1.5 ki	Ko 3.7	0	0.19	14,5	3,8	4,2	9,3	B _{gl}
5	-110	7.5YR5/6 7.5YR7/4		tL 1.5 ki	Ko 3.7	0		18,5	1,8	4,6	8,7	B _{gt}
49.10.		(3) Parabraunerde (Pb) aus Feuersteinrotlehm (krL), schwach geeigneter Hang, 680 m NN										
1	0-3	7.5YR2/3 7.5YR5/2		sL 1.2 ki	4.4	0	5.17	14,75	3,0	3,1	9,2	A _h
2	-25	7.5YR5/3 7.5YR6/4		L 1.2 ki	3.9	0	1.57	19,25	2,0	6,3	10,7	A _{lv}
3	-43	5YR5/8 7.5YR5/8		L 1.3 ki	3.7	0	0.46	26,0	1,8	9,7	12,2	A _{lv}
4	-55	5YR4/8 5YR6/8		tL 1.3 ki	3.8	0		35,5	1,2	11,6	13,7	B _{tl}
5	-80	2.5YR4/6 2.5YR5/6		tL 1.3 (Hku) ki	Ko 3.7	0		38,5	0,5	12,0	14,3	B _{tl}
6	-100	"		" 1.3	" 3.8	0		39,5	0,5	13,8	14,1	B _{gt}

Inst. Nr.	Tiefe cm	Farbe feucht trocken	Bo. art	Rg	Gef. bes.	pH KCl	Kalk	C _{org}	Fe _d	im Feinboden			Hor.
										Fe _o	Al ₁	Si ₁	
49.6. (4) Podsol(Po) über Parabraunerde-Pseudogley aus Feuersteinrotlehm(krL), schwach geneigter Hang, 715 m NN													
2	0-7	7.5YR4/2 7.5YR7/1	sL ki	1.2		2.9	0	4.70	2,0	0,1	0,7	31,0	A _h
3	-30	7.5YR5/2 7.5YR7/2	sL ki	1.2		3.0	0	1.96	2,38	0,3	0,7	24,0	A _e
4	-35	7.5YR3/4 7.5YR6/3	sL ki	1.3		3.0	0	3.16	10,38	8,0	4,1	14,0	B _h
5	-62	5YR4/6 7.5YR6/4	L ki	1.3		3.7	0	2.04	11,88	3,9	9,2	14,5	B _s
6	-101	2.5YR5/8 2.5YR6/6	L ki	1.5	Häu Ko	3.7	0	0.49	17,25	0,5	13,1	21,3	B _{gt.}
7	-127	2.5YR4/8 2.5YR6/8	tL ki	1.5	Häu Ko	3.8	0		14,13	0,5	14,4	24,5	B _{gt.}
49.8. (5) Podsol(Po) über Pseudogley aus Feuersteinockerlehm (koL), Kuppe, 635 m NN													
2	0-7	7.5YR1/1 7.5YR6/6	sL ki	1.2		3.2	0	5.61	1,5	0,2	0,2	100,0	A _h
3	-23	7.5YR6/2 7.5YR8/1	sL ki	1.2		3.2	0	0.63	2,0	0,1	0,2	100,5	A _e
4	-27	7.5YR4/3 7.5YR7/2	sL ki	1.3		3.2	0	3.13	5,5	2,2	1,1	39,8	B _h
5	-47	7.5YR4/4 7.5YR6/3	sL ki	1.3		3.7	0	1.95	9,0	3,0	3,7	18,8	B _s
6	-88	7.5YR6/4 7.5YR8/2	sL ki	1.3	Ko	4.1	0		3,75	0,3	2,9	26,0	B _{g1}
7	-125	7.5YR6/8 7.5YR8/6	sL ki	1.5	Ko	3.5	0		12,5	0,2	5,9	18,9	B _{g2}
8	-160	7.5YR6/6 7.5YR7/4	L ki	1.5	Ko	3.8	0		13,0	0,5	4,5	17,5	B _{g3}
9	-165	10YR6/6 10YR7/4	tL ki	1.7	Ko	3.6	0		4,4	1,2	5,1	13,0	II B _g
10	-230	10YR7/4 10YR8/3	tL	1.8		3.7	0		6,25	0,4	6,2	11,1	III f _g
11	-260	10YR7/4 10YR8/3	tL	1.8		3.7	0		13,5	0,2	6,2	10,0	"
12	-300	10YR8/2 10YR8/1	LT	1.8		3.8	0		2,0	0,2	6,6	10,3	"
13	-330	10YR6/3 10YR8/2	LT	1.8		4.4	0		5,5	0,2	5,8	10,0	"