



## Der „Rote Aufschluss“ von Langenlois Pedogenese und Mineralogie von Paläoboden-Sequenzen über Amphibolit

EDITH HASLINGER & MARIA HEINRICH\*)

8 Abbildungen, 3 Tabellen

Österreichische Karte 1 : 50.000  
Blatt 38

Niederösterreich  
Amphibolit  
Löss  
Paläoboden

### Inhalt

Zusammenfassung .....	71
Abstract .....	71
1. Einleitung .....	72
2. Geländeaufnahmen und Analysen .....	72
3. Ergebnisse .....	72
3.1. Profil Lois 2 .....	72
3.1.1. Profilbeschreibung .....	72
3.1.2. Chemische und physikalische Parameter .....	73
3.1.3. Mineralogie .....	74
3.2. Profil Lois 3 .....	76
3.2.1. Profilbeschreibung .....	76
3.2.2. Chemische und physikalische Parameter .....	77
3.2.3. Mineralogie .....	78
4. Zusammenfassung und Diskussion .....	78
Literatur .....	78

### Zusammenfassung

In einem Aufschluss von Löss-Paläoboden-Sequenzen über Rehberger Amphibolit NW von Langenlois wurden sechs Bodenprofile beprobt und analysiert. Es werden exemplarisch die pedogenetischen Parameter und die Mineralogie von zwei Bodenprofilen vorgestellt. Das Profil Lois 2 besteht aus fossilen Horizonten über Amphibolit. Profil Lois 3 ist eine lange Sequenz von polyzyklischen Paläoböden ohne unterlagernden Amphibolit. Beide Profile zeigen nur sehr schwache rezente pedogenetische Prozesse in Form von Tonverlagerungen, die auch in den fossilen Horizonten zu finden sind. Die fossilen Horizonte zeigen darüberhinaus auch noch sehr schwache Pseudovergleyungserscheinungen. Bei beiden Profilen ist die mineralogische Zusammensetzung von Quarz, Kalzit und Schichtsilikaten geprägt; die tonmineralogische Zusammensetzung von Smektit und Illit, wobei im Profil Lois 3 zusätzlich noch Kaolinit auftritt, der für längere intensive Verwitterungsprozesse spricht.

### The „Red Section“ of Langenlois Pedogenesis and Mineralogy of Paleosol Sequences over Amphibolite

#### Abstract

In an outcrop of loess-paleosol sequences over amphibolite six soil profiles were sampled and analysed. As an example, the pedogenetical parameters and the mineralogy of two soil profiles are presented. Profile Lois 2 shows fossil horizons over amphibolite, whereas profile Lois 3 is a sequence of polycyclic fossil soils without underlying amphibolite. Both profiles show only weak recent pedogenetic processes which only occur in the form of clay illuviation in underlying horizons. The fossil soils additionally show very weak stagic properties. The mineralogical composition of both profiles is dominated by quartz, calcite and sheet silicates; the clay mineralogical composition by smectite and illite, whereas in profile Lois 3 significant amounts of kaolinite occur, which is evidence of the intense weathering processes, which the sediments of this profile have undergone.

\*) Dr. EDITH HASLINGER, Dr. MARIA HEINRICH, Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, A 1030 Wien.  
[edith.haslinger@geologie.ac.at](mailto:edith.haslinger@geologie.ac.at), [maria.heinrich@geologie.ac.at](mailto:maria.heinrich@geologie.ac.at).

## 1. Einleitung

Im Sommer 2007 wurde NW von Langenlois am Schenknbichl-Hügel ein neuer Weingarten angelegt. Bei dem U-förmigen Aufschluss, der eine Mächtigkeit bis zu 5 m freilegt, wurde eine Löss/Paläoboden/Kolluvium-Sequenz, angelehnt an einen kuppelartig auftauchenden Amphibolit, aufgeschlossen. Die Löss/Kolluvium-Sedimente wurden laut den Ergebnissen von SMOLÍKOVÁ et al. (Poster „The ‘Red section’ in Langenlois (Lower Austria): Micromorphology, Stratigraphy and Geological Implications“, dieser Band) im unteren bis mittleren Pleistozän abgelagert.

Der Amphibolit gehört nach FUCHS et al. (1984) zur Rehberg-Formation. Die vorwiegend als Bänderamphibolite, örtlich als Gabbroamphibolit, ausgebildeten und lokal mit Serpentin vergesellschafteten Gesteine bilden im Streichen langgestreckte Körper innerhalb der von Paragneisen dominierten Umgebung. Petrologie und Geochemie der Rehberger Amphibolite wurden ausführlich in der Dissertation von HÖDL (1985) untersucht. Eine prägnante petrographische Beschreibung zu den Amphiboliten der Rehberg-Formation findet sich bei MATURA (1989) und HÖCK (in: STEININGER, Hrsg., 1999) und weist auf die Vergleichbarkeit der Abfolge mit Ophioliten hin, die als Reste ozeanischer Kruste angesehen werden. Der Amphibolit im Aufschluss ist in den oberflächennahen Bereichen teilweise intensiv verwittert.

## 2. Geländeaufnahmen und Analysen

Es wurden sieben Profile (Lois 1–7) aufgenommen (siehe Abb. 2):

- Lois 1 und Lois 2 über verwittertem Amphibolit
- Lois 3 und 4 in der Löss/Paläoboden/Kolluvium-Sequenz
- Lois 5 in einem gestörten Boden mit Auflage aus Schüttungsmaterial
- Lois 6 über verwittertem Amphibolit, teilweise gestört mit Auflage aus Schüttungsmaterial
- Lois 7 wurde von den tschechischen Kollegen unter P. HAVLÍČEK beschrieben und mit Stechzylindern für bodenmikromorphologische Untersuchungen durch L. SMOLÍKOVÁ beprobt.

Die Profile Lois 1–6 wurden beschrieben, bodensystematisch bewertet, und von den genetischen Horizonten wurde eine Mischprobe (ca. 1 kg) gezogen. Bei Horizonten mit einer Mächtigkeit von über 50 cm wurden teilweise zwei Proben pro Horizont entnommen.

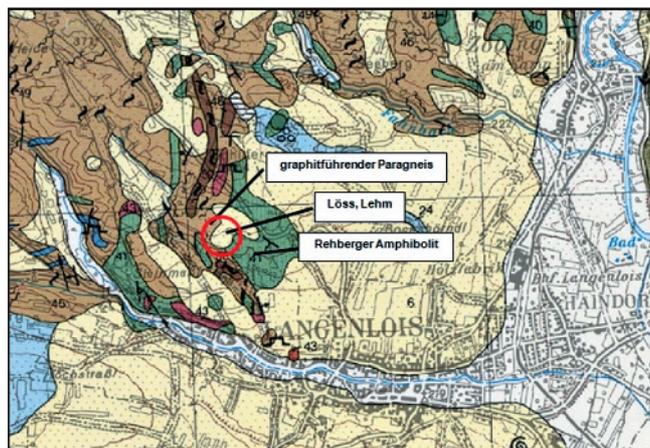


Abb. 1. Lage des Aufschlusses auf einem Ausschnitt der geologischen Karte 1:50 000, Blatt 38 – Krems (FUCHS et al., 1984).



Abb. 2. Übersicht über den Aufschluss mit den sieben aufgenommenen Profilen.

Folgende Untersuchungen wurden im Labor an den Gesteins- und Bodenproben durchgeführt:

- Trocknung und Siebung
- Trocknungs- und Glühverlust bei 105, 430 und 1000 °C
- Korngrößenanalyse mit Sedigraph
- pH-Bestimmung in H<sub>2</sub>O und CaCl<sub>2</sub>
- C/S-Analyse (LECO)
- C<sub>org</sub>-Analyse
- Kationenaustauschkapazität (BaCl<sub>2</sub>-Extrakt)
- Pedogene Oxide (Dithionit- und Oxalatextrakt)
- Mineralogie von Böden und Gesteinen mittels Röntgendiffraktometrie
- Mineralogie und chemische Zusammensetzung der Gesteine mittels Dünnschliff- und Rasterelektronenmikroskopie und Mikroanalyse
- Chemische Zusammensetzung der Böden und Gesteine mittels Röntgenfluoreszenzanalyse
- Tonmineralogische Zusammensetzung der Fraktion <2µm

## 3. Ergebnisse

Die Ergebnisse der bodenmikromorphologischen Untersuchungen von Profil Lois 7 werden in einem eigenen Poster von SMOLÍKOVÁ et al. (The „Red section“ in Langenlois [Lower Austria]: Micromorphology, Stratigraphy and Geological Implications, dieser Band) präsentiert.

Die Ergebnisse der Bodentypisierung, der Horizontansprache und der wesentlichen bodenphysikalischen und -chemischen Parameter aller Profile können der Tab. 1 entnommen werden.

Im Folgenden werden exemplarisch die Ergebnisse der bodensystematischen Ansprache, der wichtigsten bodenphysikalischen und -chemischen Analysen und der mineralogischen Untersuchungen für die Profile Lois 2 und Lois 3 präsentiert. Die Daten der anderen Profile und die geochemischen Ergebnisse werden in einem Bericht und einer Publikation veröffentlicht.

### 3.1. Profil Lois 2

#### 3.1.1. Profilbeschreibung

- ▶ **Bodentyp**  
Karbonathaltige Relikt-Braunerde über Amphibolit
- ▶ **Ap, 0–40/45 cm**  
Scharfkantig-blockig (bis 2 cm) → krümelig, leicht zerdrückbar; sehr kompakt, stark verdichtet; stark durchwurzelt, alter Wurzelstock; Bodenfarbe (feucht): 10YR/4/3 (braun); Horizontgrenze: scharf absetzend, Horizontübergang: gerade.  
Probe Lois 2/1 (Mischprobe über ganzen Horizont).

Tabelle 1.  
Bodenphysikalische und -chemische Parameter der Profile Lois 2 und Lois 3.

Profil	Bodentyp	Horizonttiefe	Horizont	Bodenfarbe (feucht)	Struktur	Grenze, Übergang	Wurzeln	% > 2 mm	% Sand	% Schluff	% Ton	pH CaCl <sub>2</sub>	C <sub>org</sub> (%)	KAK (cmol <sub>c</sub> /kg)	Fe <sub>d</sub> /Fe <sub>t</sub>	Fe <sub>o</sub> /Fe <sub>d</sub>
Lois 2	Karbonathaltige Reliktbraunerde über Amphibolit	0 - 45/50	Ap	10YR/4/3	bis, kr	sa, g	W3	24,5	29,9	25,4	20,1	7,2	0,91	41,8	0,07	0,16
		45/50 - 170/180	Brel1	7,5YR/4,5/6	blr, kr	a, w	W2	6,1	17,2	33,3	43,5	7,5	0,22	41,9	0,07	0,12
		170/180 - 220/230	Brel2	7,5YR/4,5/6	blr, kr	ü, w	W2	4,2	17,2	31,1	47,5	7,5	0,15	45,1	0,06	0,14
		220/230 - 310/340	BrelCv	7,5YR/4/6	bis	ü, w	W1	11,0	17,7	23,1	48,2	7,6	0,19	62,8	0,06	0,10
			BrelCv	7,5YR/4/6	bis	a, w	W1	14,0	23,3	20,0	42,6	7,6	0,18	57,7	0,05	0,13
			BrelCv	7,5YR/4/6	bis	a, w	W1	24,4	40,1	19,1	16,4	7,7	0,12	60,4	0,04	0,15
Lois 3	Reliktäre Parabraunerde aus reliktärem Lockersediment	0 - 25/30	Ap	10YR/3/2	bis, blf	sa, g	W3	10,3	31,0	37,0	21,7	7,1	1,78	57,6	0,07	0,24
		25/30 - 60	Bh	10YR/4/3	blr, kr	sa, w	W2	4,1	20,9	33,9	41,1	7,3	0,57	50,6	0,08	0,20
		60 - 120/130	B(t)	7,5YR/4/4	blr, kr	sa, w	W1	1,4	11,4	32,3	54,9	7,4	0,33	52,2	0,09	0,22
		120/130 - 190/200	Brel1	7,5YR/4/6	blr, kr	sa, w	W1	3,3	10,4	38,1	48,2	7,5	0,19	42,3	0,09	0,14
		190/200 - 290/300	Brel2	7,5YR/4,5/4	bis	ü, w	W0	1,8	11,7	39,1	47,4	7,7	0,13	38,7	0,07	0,14
			Brel2	7,5YR/4/4	bis	ü, w	W0	2,7	14,0	36,4	46,9	7,7	0,10	38,6	0,08	0,15
			Brel2	7,5YR/4/6	bis	ü, w	W0	6,4	9,5	27,6	56,5	7,8	0,20	50,7	0,09	0,18
			Brel3	5YR/4,5/6	bis	ü, w	W0	6,9	10,9	24,9	57,3	7,8	0,15	53,1	0,10	0,13
			Brel4	7,5YR/5/6	bis	ü, w	W0	23,7	24,7	14,8	36,8	8,0	0,21	53,9	0,05	0,35
			Brel4	7,5YR/4/5	bis	ü, w	W0	3,8	9,3	6,1	80,8	7,8	0,17	83,9	0,13	0,26

Struktur: blr = kantengerundet-blockig, bis = scharfkantig-blockig, kr = krümelig, ol = ohne Aggregatstruktur, loser Boden, Einzelkornstruktur  
 Deutlichkeit der Horizontbegrenzung: sa = scharf absetzend, a = absetzend, ü = übergehend, ai = allmählich übergehend  
 Durchwurzelung: W0 = nicht durchwurzelt, W1 = wenig durchwurzelt, W2 = mittel durchwurzelt, W3 = stark durchwurzelt

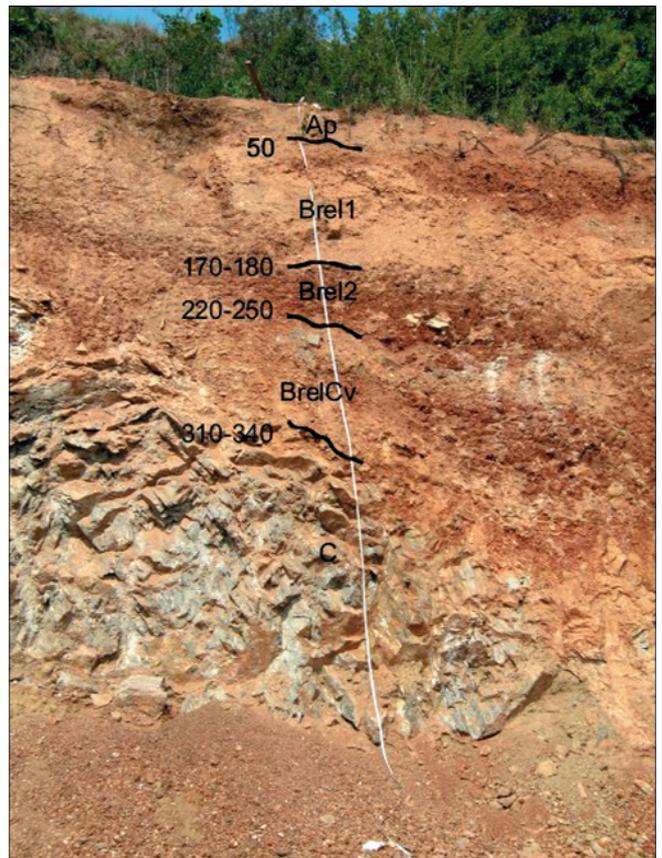


Abb. 3.  
Profil Lois 2.

- ▶ **Brel1, 40/45–170/180 cm**  
 Kantengerundet-blockig (bis 3 cm) → kleinblockig → krümelig; mittel durchwurzelt; Bodenfarbe (feucht): 7,5YR/4,5/6 (intensiv braun); II. Karbonate; Horizontgrenze: absetzend, Horizontübergang: wellig.  
 Probe Lois 2/2 (70–100 cm).  
 Probe Lois 2/3 (140–170 cm).
- ▶ **Brel2, 170/180–220/230 cm**  
 Scharfkantig-blockig (bis 5 cm) → kleinblockig (bis 3 cm); wenig durchwurzelt; Bodenfarbe (feucht): 7,5YR/4/6 (intensiv braun); Skelettanteil ca. 30 % (verwitterter Amphibolit bis 15 cm); II. Karbonate, Karbonatkonkretionen bis 3 cm; Horizontgrenze: übergehend, Horizontübergang: wellig.  
 Probe Lois 2/4 (Mischprobe über ganzen Horizont).
- ▶ **BrelCv, 220/230–310/340 cm**  
 Scharfkantig-blockig (bis 5 cm) → kleinblockig (bis 3 cm); wenig durchwurzelt; Bodenfarbe (feucht): 7,5YR/4/6 (intensiv braun); Skelettanteil ca. 10 % (Amphibolit; bis ca. 2 cm); Horizontgrenze: absetzend, Horizontübergang: wellig.  
 Bodenprobe Lois 2/5 (~ 270 cm).  
 Bodenprobe Lois 2/6 (~ 320 cm).  
 Gesteinsprobe G2/1 (~ 280 cm).  
 Gesteinsprobe G2/2 (~ 300 cm).

### 3.1.2. Chemische und physikalische Parameter

Die Untersuchung der chemischen Parameter des Profils Lois 2 zeigt, dass der pH-Wert – gleich wie im Profil Lois 1 – im gesamten Profil keine Dynamik zeigt und zwischen 7,2 und 7,7 schwankt. Der Gehalt an organischem Kohlenstoff beträgt im obersten (Ap-)Horizont noch 0,91 %, nimmt dann ab dem Brel1-Horizont sehr stark auf 0,22 % ab und erreicht im untersten (BrelCv-)Horizont sein Minimum mit 0,12 %. Die Werte der KAK sind höher als im Profil Lois 1,

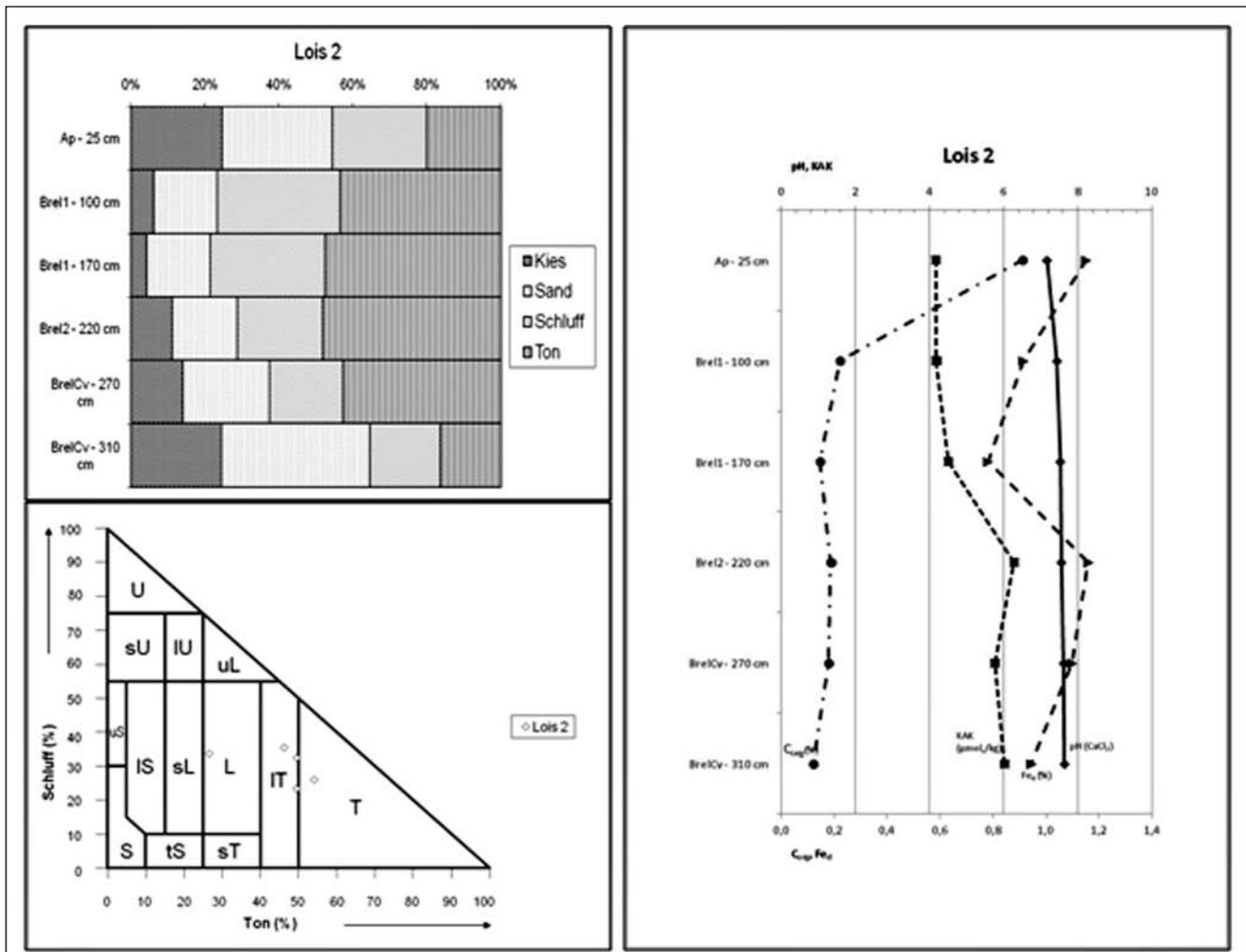


Abb. 4. Ausgewählte physikalische und chemische Kennwerte des Profils Lois 2.

was auf den höheren Tongehalt zurückzuführen ist. Im Bre12-Horizont (170–220 cm) erreicht die KAK ihr Maximum, was durch ein Maximum im Tongehalt (48,2 %) widergespiegelt wird. Dieselbe Dynamik zeigen die pedogenen Oxide, die insgesamt aber nur geringe Gehalte zeigen (Tab. 2). Der Anteil von amorphem (aktivem) Fe ist gering, was wie im Profil Lois 1 für eine geringe pedogenetische Aktivität spricht.

Die Korngrößenanalyse des Profils Lois 2 zeigt eine deutliche Verlagerungsdynamik. Der Kiesgehalt beträgt im obersten Horizont (Ap) noch 25 %, sinkt dann in den fossilen Horizonten auf 4–11 % ab und steigt erst wieder im BreCv-Horizont auf 14 bzw. 24 %. Eine ähnliche Dynamik zeigen die Sandgehalte. Schluff zeigt eine leichte Anreicherung im Bre11-Horizont mit bis zu 33 %, liegt aber in den anderen Horizonten bei 19–25 %. Die Tongehalte zeigen die stärkste Dynamik und eine deutliche Tonverlagerung in die unteren Horizonte. Im Ap-Horizont beträgt der Tongehalt 20 % und steigt in den Horizonten Bre11, Bre2 und BreCv (oberer Abschnitt) auf 43–48 % an. Im unteren Abschnitt des BreCv-Horizonts sinkt der Tongehalt wieder auf 16 %. Die Bodenart des Profils Lois 2 ist im obersten Horizont (Ap) Lehm, in den unteren Horizonten lehmiger Ton bis Ton.

Das Profil Lois 2 zeigt keine ausgeprägte Dynamik. Allerdings unterscheiden sich die in diesem Profil anzutreffenden fossilen Horizonte – und hier besonders der Bre2-Horizont – hinsichtlich Tongehalt und KAK vom obersten und untersten Horizont. Ansonsten zeigt dieses Profil keine aktiven pedogenetischen Prozesse.

### 3.1.3. Mineralogie

#### Gesteine

Die Gesteinsprobe G2/1 (BreCv, 280 cm) ist ein typischer Rehberger Amphibolit mit entsprechender Mineralogie, der aber im Vergleich zu den Amphibolit-Proben von Profil Lois 1 eine massive Wechsellagerung aufweist. Die reinen Amphibollagen sind oft sehr grobkörnig, während die Lagen aus Amphibol, Feldspat und Klinozoisit sehr feinkörnig sind.

Die Gesteinsprobe G2/2 (BreCv, 300 cm) unterscheidet sich massiv von den Amphiboliten von Profil Lois 1 und dem Amphibolit der Probe G2/1. Die Probe besteht hauptsächlich aus Karbonat, meist in dichten Sedimentpaketen oder auch als framboidale Komponenten, und ist äußerst feinkörnig. Neben Karbonat kommen auch vereinzelt Quarz und Feldspat sowie Amphibolite in Clustern vor. Es dürfte sich um ein umgearbeitetes, nicht näher bestimmtes Karbonatgestein handeln. Dieses Gestein kommt im BreCv-Horizont nur untergeordnet zwischen den verwitterten Amphiboliten vor und ist für die gesamtmineralogische Zusammensetzung dieses Horizonts (siehe unten) nicht ausschlaggebend.

#### Böden

Die mineralogische Zusammensetzung der Böden des Profils Lois 2 zeigt, dass dieses hauptsächlich aus Quarz, Kalzit und Schichtsilikaten besteht (Tab. 2). Der Quarzgehalt bleibt bis zur Tiefe von 270 cm annähernd gleich hoch

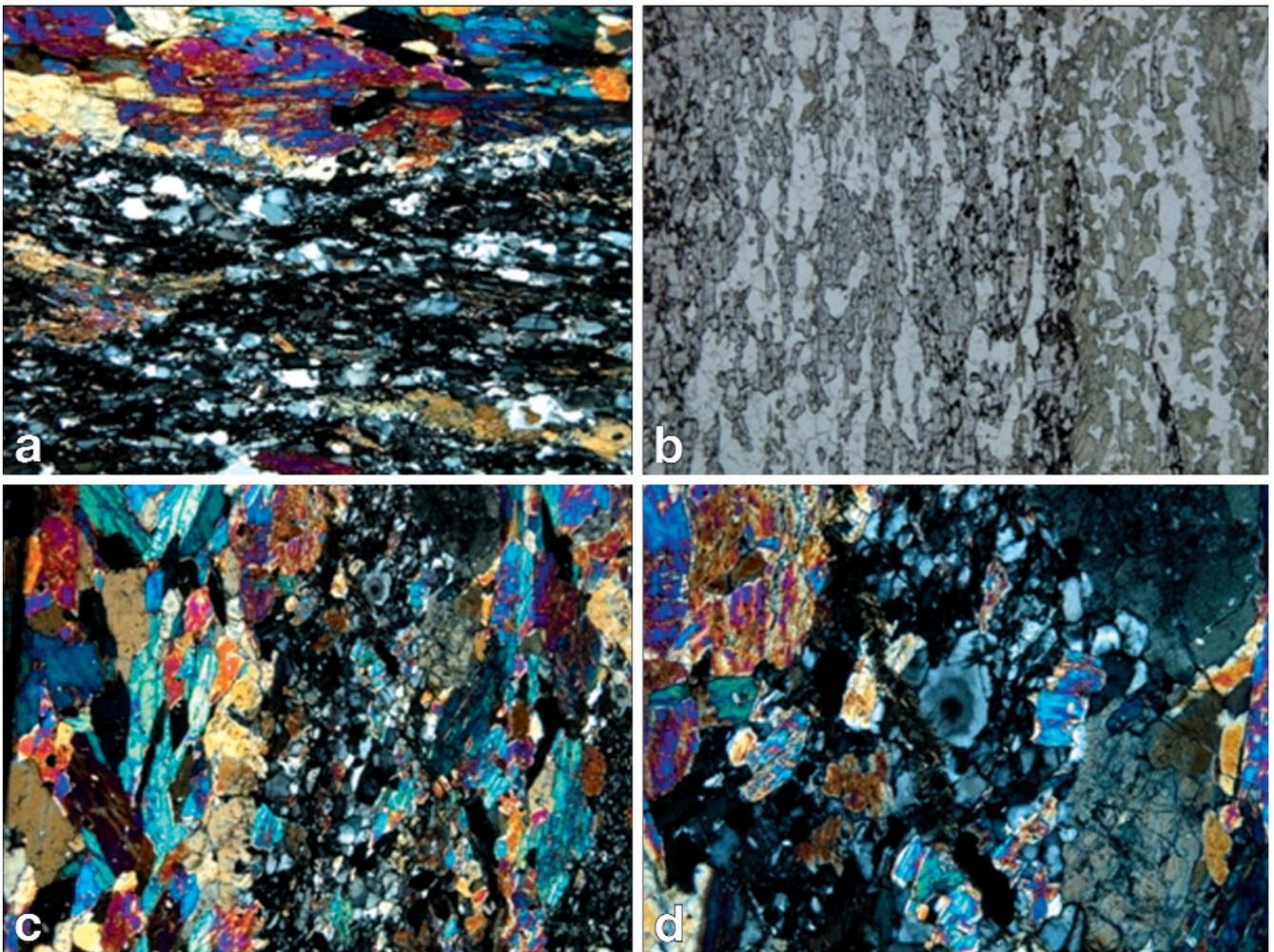


Abb. 5.  
 Dünnschliffmikroskopische Aufnahmen der Gesteinsprobe G2/1 des Profils Lois 2.  
 a) Wechsellagerung aus groben Amphibollagen und feinen Kalifeldspat-Klinozoisit-Amphibollagen (Bildbreite 4,4 mm).  
 b) Wechsellagerung, feinerer Bereich (Bildbreite 4,4 mm).  
 c) Wechsellagerung, größerer Bereich (Bildbreite 4,4 mm).  
 d) Zonierter Quarz (Bildbreite 1,75 mm).

Tabelle 2.  
 Gesamt- und tonmineralogische Zusammensetzung des Profils Lois 2.

	Gesamtmineralogische Zusammensetzung							Tonminerale in der Fraktion < 2µm				
	Qu	K-Fsp	Plag	Kalz	Dol	Sch.si.	Hbl	Verm	Smek	Illit	Kao	Chl
Ap - 30 cm	49	6	9	6	0	23	6	6	46	30	15	3
Bh - 60 cm	51	4	12	6	0	24	2	3	40	37	18	2
B(t) - 90 cm	51	3	6	1	0	39	0	7	38	18	38	0
B(t) - 120 cm	49	3	6	13	0	29	0	9	38	21	31	0
Brel1 - 150 cm	36	3	5	32	3	21	0	9	47	17	25	2
Brel1 - 190 cm	48	3	5	17	0	27	0	8	41	23	26	1
Brel2 - 240 cm	45	3	3	6	0	43	0	5	39	27	29	0
Brel2 - 290 cm	34	2	3	11	0	50	0	9	24	29	38	0
Brel3 - 409 cm	40	2	2	31	0	25	0	4	56	32	8	0
Brel4 - 460 cm	17	2	0	2	0	80	0	5	55	36	4	0

Qu = Quarz, K-Fsp = K-Feldspat, Plag = Plagioklas, Kalz = Kalzit, Dol = Dolomit, Sch.si. = Schichtsilikate, Hbl = Hornblende;  
 Verm = Vermikulit, Smek = Smektit, Kao = Kaolinit, Chl = Chlorit

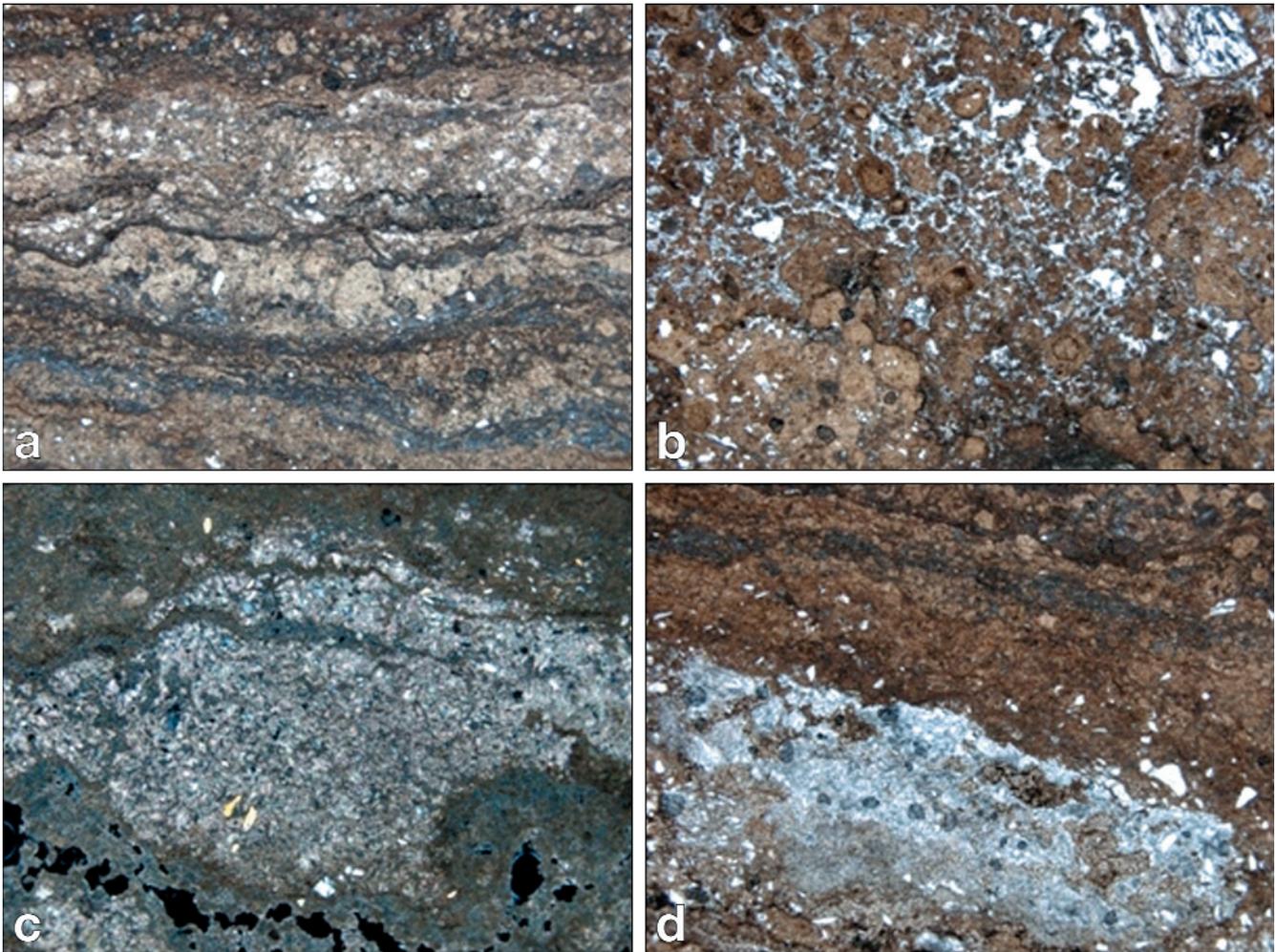


Abb. 6.  
Dünnschliffmikroskopische Aufnahmen der Gesteinsprobe G2/2 des Profils Lois 2.  
a) Karbonatisches Sedimentpaket mit einzelnen silikatischen Komponenten (Bildbreite 4,4 mm).  
b) Framboidale karbonatische Komponenten (Bildbreite 4,4 mm).  
c) Amphibolrest (Bildbreite 4,4 mm).  
d) Wechsellagerung Karbonat/Silikat (Bildbreite 4,4 mm).

(22–32 %) und nimmt dann erst im unteren Teil des Bre1Cv-Horizonts stark ab (7 %). Kalzit ist hauptsächlich im oberen Profilverteil bis 170 cm vorhanden und nimmt dann ab dem Bre12-Horizont (220 cm) stark auf 6–3 % ab. Eine umgekehrte Entwicklung zeigen die Schichtsilikate. Im oberen Profilverteil (bis Bre1) zeigen die Schichtsilikate geringe bis mittlere Gehalte (bis 21 %), nehmen dann aber ab dem Bre12-Horizont stark zu und machen ab diesem bis zu 56 % der Proben aus. Die Mineralogie spiegelt den Einfluss des unterliegenden Amphibolits wider, der in diesem Profil schon sehr verwittert ist. Abzulesen ist dies auch an der tonmineralogischen Zusammensetzung, die fast ausschließlich von Smektit und Illit geprägt ist. Vermikulit, Kaolinit und Chlorit kommen nur untergeordnet vor.

### 3.2. Profil Lois 3

#### 3.2.1. Profilbeschreibung

- ▶ **Bodentyp**  
Karbonathaltige Parabraunerde aus reliktärem Lockersediment
- ▶ **Ap, 0–25/30 cm**  
Scharfkantig-blockig (bis 5 cm) → kantengerundet-blockig (bis 2 cm) ? krümelig, leicht zerdrückbar; sehr kompakt, stark verdichtet; stark durchwurzelt; Bodenfarbe (feucht): 10YR/3/2 (sehr dunkles Graubraun), Bodenfarbe (trocken): 10YR/4/3 (braun); Horizontgrenze: scharf

absetzend, Horizontübergang: gerade.  
Bodenprobe Lois 3/1 (Mischprobe über ganzen Horizont).

- ▶ **Bh, 25/30–60 cm**  
Kantengerundet-blockig (bis 3 cm) → krümelig; mittel durchwurzelt; Bodenfarbe (feucht): 10YR/4/3 (braun); Bodenfarbe (trocken): 7,5YR/5/4 (braun); schwache Tonkutane auf Aggregatgrenzen; Horizontgrenze: scharf absetzend, Horizontübergang: wellig.  
Bodenprobe Lois 3/2 (Mischprobe über ganzen Horizont).
- ▶ **B(t), 60–120/130 cm**  
Kantengerundet-blockig (bis 3 cm) → krümelig; wenig durchwurzelt; Bodenfarbe (feucht): 7,5YR/4/4 (braun) bis 7,5YR/4/6 (intensiv braun); Bodenfarbe (trocken): 7,5YR/5/6 (intensiv braun) bis 7,5YR/6/6 (rötliches Gelb); ausgeprägte Tonkutane auf Aggregatflächen; Horizontgrenze: scharf absetzend, Horizontübergang: wellig.  
Bodenprobe Lois 3/3 (60–90 cm).  
Bodenprobe Lois 3/4 (90–120 cm).
- ▶ **Bre1, 120/130–190/200 cm**  
scharfkantig-blockig (bis 3 cm); nicht durchwurzelt; Bodenfarbe (feucht): 7,5YR/4/4 (braun) bis 7,5YR/4/4 (braun); Bodenfarbe (trocken): 7,5YR/6/4 (hellbraun) bis 7,5YR/6/6 (rötliches Gelb); Horizontgrenze: überge-

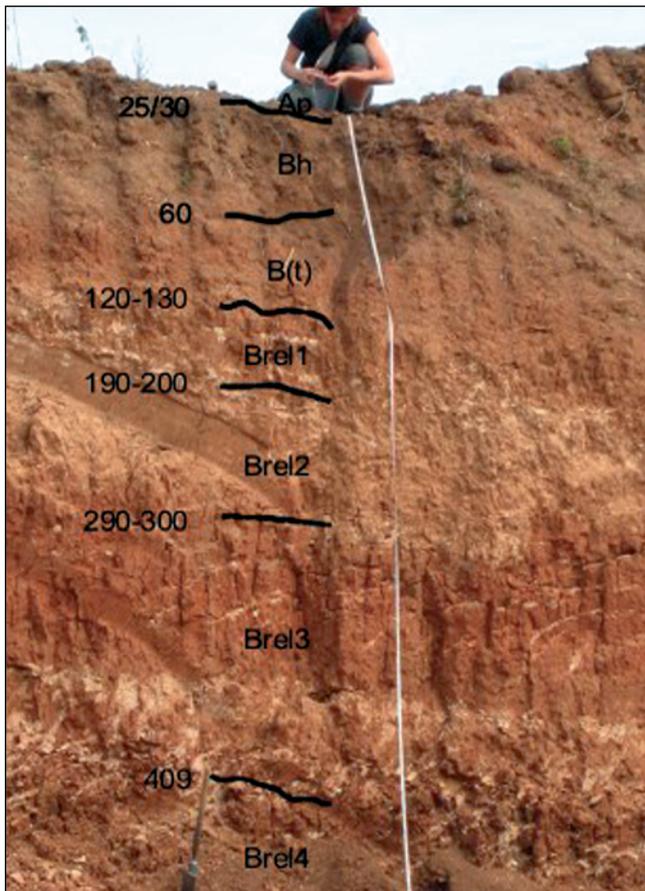


Abb. 7.  
Profil Lois 3.

hend, Horizontübergang: wellig.  
Bodenprobe Lois 3/5 (~ 150 cm).  
Bodenprobe Lois 3/6 (~ 190 cm).

- ▶ **Brel2, 190/200–290/300 cm**  
Scharfkantig-blockig; nicht durchwurzelt; Bodenfarbe (feucht): 7,5YR/4/6 (intensiv braun) bis 5YR/4,5/6 (gelbliches Rot); Bodenfarbe (trocken): 7,5YR/5/6 (intensiv braun) bis 5YR/5/6 (gelbliches Rot); Horizontgrenze: übergehend, Horizontübergang: wellig.

Bodenprobe Lois 3/7 (~ 220 cm).  
Bodenprobe Lois 3/8 (~ 270 cm).

- ▶ **Brel3, 290–409 cm**  
Scharfkantig-blockig; nicht durchwurzelt; Bodenfarbe (feucht): 7,5YR/5/6 (intensiv braun); Bodenfarbe (trocken): 7,5YR/6/6 (rötliches Gelb); Horizontgrenze: übergehend, Horizontübergang: wellig.  
Bodenprobe Lois 3/9 (Mischprobe über ganzen Horizont).
- ▶ **Brel4, 409–460 cm**  
Scharfkantig-blockig (bis 5 cm) → immer kleinere scharfkantige Blöcke (bis 1 mm); intensive Tonkutane an Aggregatgrenzen; einzelne Mn-Konkretionen; nicht durchwurzelt; sehr kompakt; extrem hoher Tongehalt; <10 % Skelettanteil (verwitterter Amphibolit); Bodenfarbe (feucht): 7,5YR/4/5 (braun – intensiv braun); Bodenfarbe (trocken): 7,5YR/4/4 (braun); Horizontgrenze: übergehend, Horizontübergang: wellig.  
Bodenprobe Lois 3/10 (Mischprobe über ganzen Horizont).

### 3.2.2. Chemische und physikalische Parameter

Im Profil Lois 3 ist der pH-Wert wieder relativ stabil, steigt aber im unteren Bereich des B(t)-Horizonts (ab 90 cm) leicht auf über 8 an. Der  $C_{org}$ -Gehalt ist nur im obersten (Ap-)Horizont erhöht (1,8 %) und fällt dann in den unteren Horizonten stark auf 0,6 % im Bh-Horizont und auf Werte zwischen 0,1 und 0,3 im B(t)- und in den Brel-Horizonten ab. Die KAK-Werte sind durch die Tonverlagerung bis zum unteren Teil des B(t)-Horizonts erhöht, nehmen im Brel1-Horizont wieder ab und steigen dann ab dem Brel2-Horizont wieder an. Sie erreichen im untersten (Brel4-)Horizont ihr Maximum mit 84 cmolc/kg, was den extremen Tongehalt von 81 % sehr gut widerspiegelt. Die pedogenen Oxide sind in diesem Profil im Vergleich mit den anderen Profilen auch etwas erhöht, vor allem in den fossilen Horizonten (Tab. 1).

Die Korngrößenverteilung zeigt, dass das Profil Lois 3 sehr tonreich ist. Der Pflughorizont (Ap) ist durch die Bearbeitung noch eine homogene Mischung aus Sand, Schluff und Lehm mit einem Kiesanteil von ca. 10 %. Die darunterliegenden Horizonte (Bh bis Brel3) sind wesentlich tonreicher mit Tonanteilen zwischen 41 und 57 % und Schluffgehalten zwischen 32 und 39 %. Sand kommt nur unterge-

Tabelle 3.  
Gesamt- und tonmineralogische Zusammensetzung des Profils Lois 2.

	Gesamtmineralogische Zusammensetzung							Tonminerale in der Fraktion < 2µm				
	Qu	K-Fsp	Plag	Kalz	Dol	Sch.si.	Hbl	Verm	Smek	Illit	Kao	Chl
Ap - 30 cm	49	6	9	6	0	23	6	6	46	30	15	3
Bh - 60 cm	51	4	12	6	0	24	2	3	40	37	18	2
B(t) - 90 cm	51	3	6	1	0	39	0	7	38	18	38	0
B(t) - 120 cm	49	3	6	13	0	29	0	9	38	21	31	0
Brel1 - 150 cm	36	3	5	32	3	21	0	9	47	17	25	2
Brel1 - 190 cm	48	3	5	17	0	27	0	8	41	23	26	1
Brel2 - 240 cm	45	3	3	6	0	43	0	5	39	27	29	0
Brel2 - 290 cm	34	2	3	11	0	50	0	9	24	29	38	0
Brel3 - 409 cm	40	2	2	31	0	25	0	4	56	32	8	0
Brel4 - 460 cm	17	2	0	2	0	80	0	5	55	36	4	0

Qu = Quarz, K-Fsp = K-Feldspat, Plag = Plagioklas, Kalz = Kalzit, Dol = Dolomit, Sch.si. = Schichtsilikate, Hbl = Hornblende; Verm = Vermikulit, Smek = Smektit, Kao = Kaolinit, Chl = Chlorit

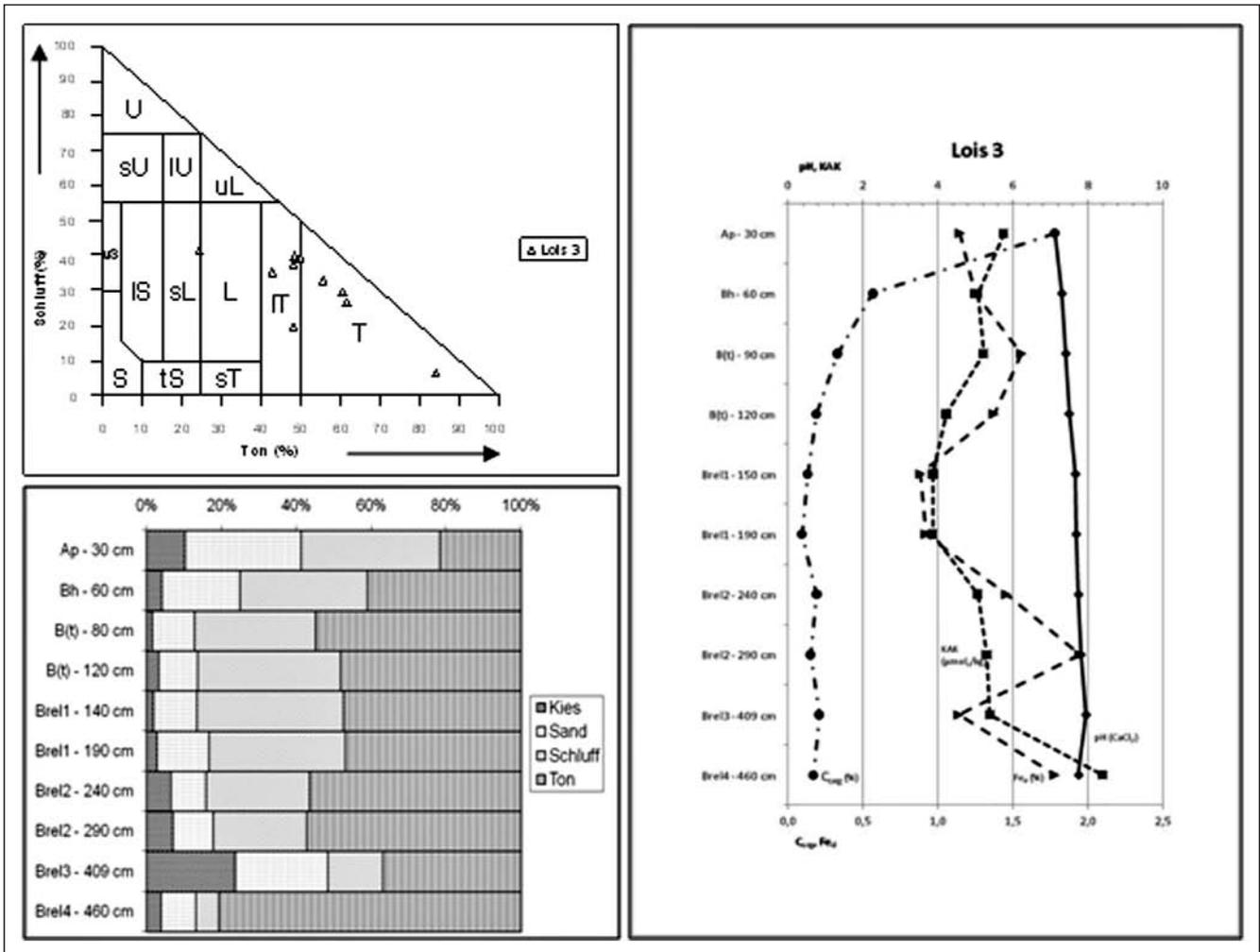


Abb. 8. Ausgewählte physikalische und chemische Kennwerte des Profils Lois 3.

ordnet in Bereichen zwischen 10 und 21 % vor. Der Horizont Bre1 zeigt einen deutlichen Texturwechsel: in diesem Horizont ist der Kies- und Sandanteil deutlich höher (24 und 25 %); der Schluff- und Tongehalt ist mit 15 bzw. 37 % niedriger als in den darüberliegenden Horizonten. Im untersten Horizont (Bre4) erreicht der Tonanteil mit 81 % ein Maximum. Die Bodenart des Profils Lois 3 ist sandiger Lehm im obersten Horizont (Ap) und lehmiger Ton bis Ton in den unteren Horizonten.

### 3.2.3. Mineralogie

#### Böden

Die mineralogische Zusammensetzung des Profils Lois 3 ist von Quarz und Schichtsilikaten dominiert (Tab. 3). Quarz kommt bis zum Bre1-Horizont in Gehalten von 34–51 %, die Schichtsilikate von 21 bis 50 % vor. Im Bre4-Horizont geht der Quarzanteil auf 17 % zurück, während der Anteil an Schichtsilikaten auf 80 % ansteigt, was sehr gut mit der Korngrößenverteilung in diesem Horizont übereinstimmt (Tongehalt 81 %). Kalzit kommt in wechselnden Konzentrationen vor und zeigt im Bre1-Horizont und im Bre3-Horizont Anreicherungen (17 bis 32 %) und kommt ansonsten nur in geringen bis mittleren Gehalten vor. Die Gehalte an Feldspat und Hornblende sind sehr gering.

Die tonmineralogischen Untersuchungen zeigen, dass das Profil von Smektit, Illit und Kaolinit dominiert ist. Vermikulit und Chlorit kommen nur sehr untergeordnet vor. Der im Vergleich zum Profil Lois 2 höhere Kaolinitgehalt

spricht für die längeren Verwitterungsprozesse, die die fassilen Horizonte dieses Profils durchlaufen haben.

## 4. Zusammenfassung und Diskussion

Die Profile im „Roten Aufschluss“ von Langenlois sind sehr statische Profile ohne besonders ausgeprägte rezente Bodenbildungsprozesse. Die landwirtschaftliche Nutzung der Böden fördert die Pedogenese, die hauptsächlich in Form von Tonverlagerung stattfindet. In den fossilen Horizonten können auch ältere Anzeichen von Tonverlagerung in Form von Tonkutanen über den Aggregaten und darüber hinaus leichte Pseudovergleyungserscheinungen angetroffen werden. Die Profile über Amphibolit (Profil Lois 2) sind sehr skelettreich und naturgemäß von der Mineralogie und dem Chemismus des unterlagernden Gesteins geprägt. Die mächtigen Profile ohne unterlagernden Amphibolit (Lois 3) weisen mehrere polyzyklische Sedimentationszyklen und dadurch mehrere Generationen von fossilen Horizonten auf. Die Profile sind pedogenetisch mehr oder weniger inaktiv und sind mineralogisch schon in einer Art Klimaxstadium angelangt, in dem nur mehr geringe mineralogische und chemische Umwandlungen stattfinden.

#### Literatur

- FUCHS, W. (Bearb.), GRILL, R. (Bearb.), MATURA, A. & VASICEK, W.: Geologische Karte der Republik Österreich 1:50000, Blatt 38 Krems. – 1 Bl., Wien (Geol. B.-A.) 1984.

HÖDL, M.: Petrologie und Geochemie des Rehberger Amphibolites im niederösterreichischen Moldanubikum. – Unveröff. Diss., Univ. Wien, formal-naturwiss. Fak., 144 Bl., 40 Abb., 53 Tab., Wien 1985.  
MATURA, A. m. Beitr. v. HEINZ, H.: Erläuterungen zu Blatt 37 Mautern. – 65 S., 8 Abb., 1 Taf., 1 Tab., Wien (Geol. B.-A.) 1989.

STEININGER, F. (Hrsg.) m. Beitr. v. FRANK, Ch., HÖCK, V., HOFMANN, Th., HUBER, K.H., KOLLER, F., MARSCHALLINGER, R., NEUGEBAUER-MARESCH, Ch., PETRAKAKIS, K., RABEDER, G., ROETZEL, R., RICHTER, W. et al.: Erdgeschichte des Waldviertels. – 2., erw. Aufl., Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, **38**, 200 S., ill., 1 geol. Kte., Horn 1999.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 6. Juni 2008