

2.5 Browncoal opencast mine Garzweiler

WOLFGANG SCHIRMER & HOLGER KELS
(see Figs. 21-27)

SCHIRMER, W. & KELS, H. (2002): Browncoal opencast mine Garzweiler. - In: IKINGER, A. & SCHIRMER, W. (eds.): Loess units and solcomplexes in the Niederrhein and Maas area. – Terra nostra, **02/1**: 57-65; Berlin 2002.

The opencast mine Garzweiler is situated on top of the Hauptterrassen plateau. Due to the plateau position and contrasting Frimmersdorf-West the walls here expose the Rhein loess-soil units in even-layered and uniform structure. However, in both former and present depressions and dales of the plateau interesting details are found as demonstrated by BOENIGK (1990), BOENIGK, TREIBER & FARROKH (1991), BUNNIK & KALIS (1991), HENZE (1998), LOHAN (1999), SCHIRMER (1999c, 2000a,b) and A. IKINGER (2002). For accurate knowledge of the loess units the Düsseldorf group is investigating large wall sections of the open cast mine starting in 1995 with SCHIRMER, IKINGER and COFFLET and the dissertation of HENZE/LOHAN. Now the dissertation of KELS is continuing this work budgeting the loess units of the Hauptterrassen plateau.

The walls of the opencast mine are short-lived, some weeks to few months. Thus for a presentation it is a matter of chance to get distinct loess units.

The walls in Garzweiler (SCHIRMER 2002f: 29) above the Hauptterrasse mostly offer parts of the Niers Solkomplex and lowermost Geldern Loess. These beds are unconformably cut by the Wetterau Discordance which is overlain by thick Wetterau Loess. The latter terminates with the Rocourt Solcomplex which is extremely spread in a depression described in details from site Garzweiler 4 by SCHIRMER (1999c and 2000a,b). It presents a vertically spread sequence of the Rocourt, Pesch and Holz Soil with humus zones. In site Garzweiler 12 the

Titz Soil was added. The Rocourt Solcomplex is covered by Würmian loess units up to 10 m in thickness. In the lower part it comprises the Keldach Loess. The Ahrgau Loess and lower Hesbaye Loess are mostly cut by the Eben Discordance (ED) with the Kesselt Layer (Ke). Above it the Brabant Loess terminates the loess pile up to 6 m thick below the recent surface. The youngest conspicuous fossil soil within the Brabant Loess is the Leonard Soil (Le), a brown calcic cambisol. The sequence of the Kesselt Layer and the Brabant Loess in Garzweiler was investigated by HENZE (1998)/LOHAN (1999). The Eben Zone is described in detail by SCHIRMER (2002c). Micropedological investigations of the soil sequences are given by IKINGER (see below) and paleomagnetical results by COFFLET (dissertation in prep.).

The investigations in Garzweiler were mainly advanced by the collaboration with the “Institut für Ur- und Frühgeschichte” of the Köln University (BÖHNER & UTHMEIER 2000). This cooperation resulted in three bigger assemblages of finds consisting of artefacts and bones: one within the Rheingau Loess (Lower Würmian), a second within the Keldach Loess (lower Middle Würmian) and a third in the Kesselt Layer (Upper Würmian, ca. 20 ka).

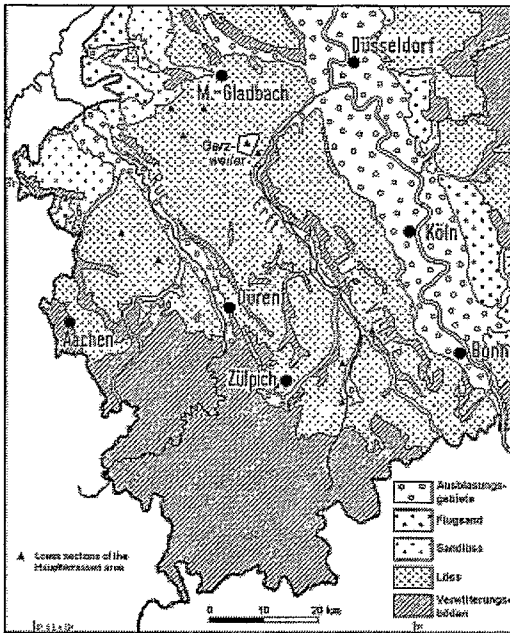


Fig. 21: Map of the loess distribution between Rhein and Maas (after MÜLLER 1959).

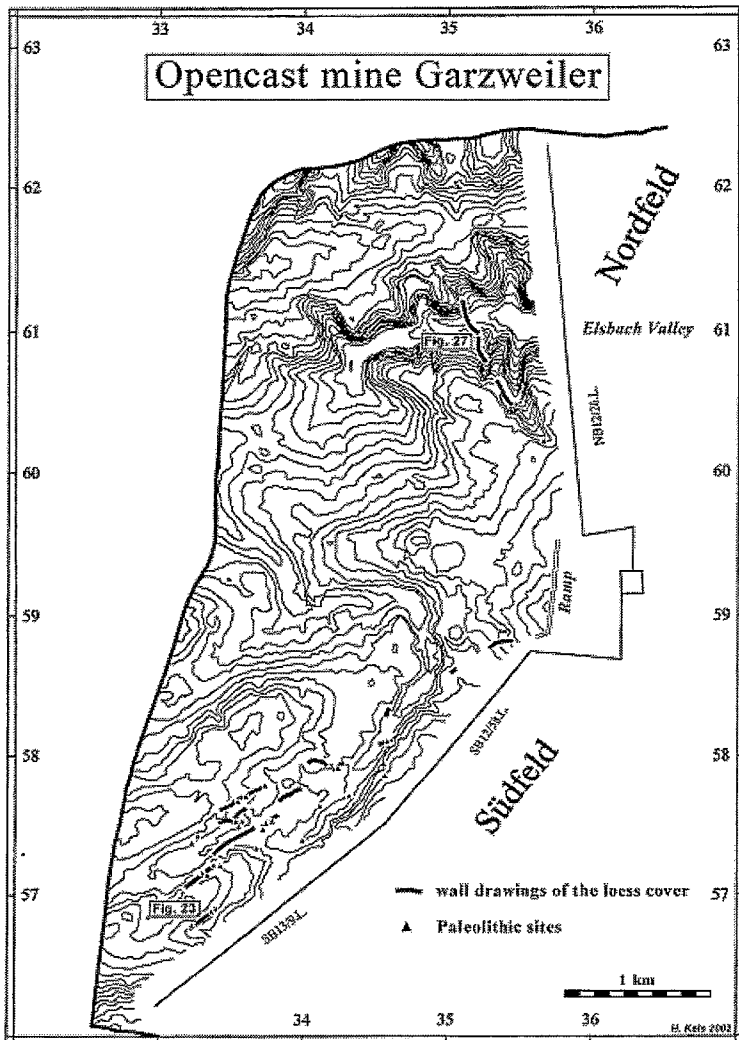


Fig. 22: Exploitation wall of the open-cast mine Garzweiler with location of wall drawings and Paleolithic sites.

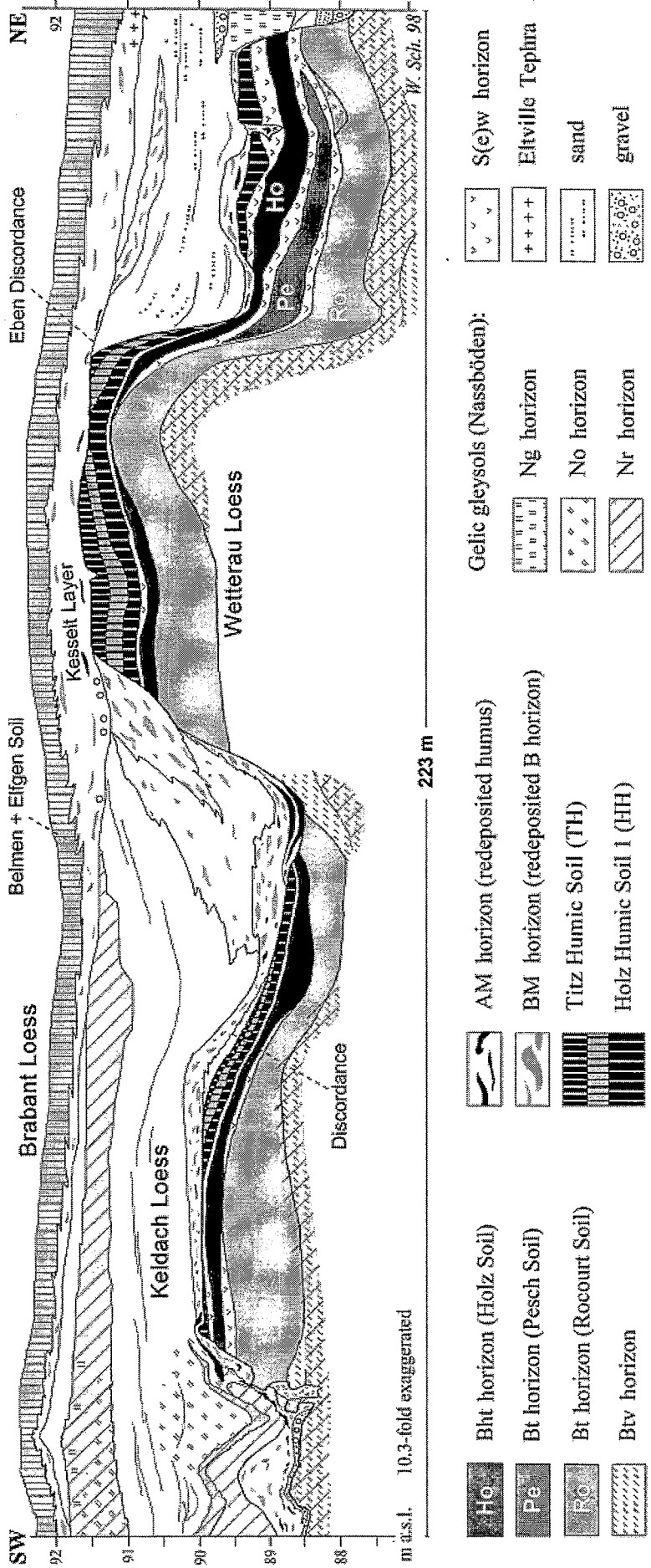
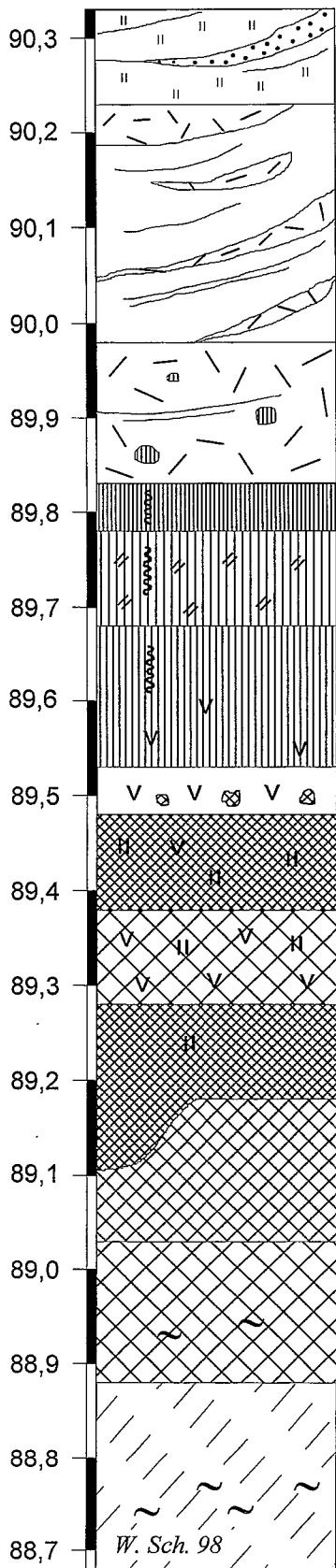


Fig. 23: The site Garzweiler 4 situated in the southern part of the opencast mine Garzweiler/Niederrhein (SCHIRMER 2000a: 317).

Profil Tagebau Garzweiler 4-1

m ü. NN



90,3	C+Ng	C+Ng > 10 cm L, u, hellgelbgrau, grau- und rostfleckig, k, geschichtet, helle FS-Lagen, rauhes Blättergefüge; Fließerde + Schwemmlöß
90,2	BAM	BAM 25 L, u, hellgraugelb, k, mit kleinen Humusgeröllen, und Lagen von umgelagertem, rötlichbraunem B-Material und von umgelagerten Fe-Mn-Konkretionen
90,1		AMCv 15 L, u, hellbräunlichgrau, h', ⊖, geschichtet, rauhes bis unebenes Plattengefüge, Humusgerölle bis 2 cm ø
90,0		Erosionsdiskordanz
89,9	1274 AMCv	fAhx1 5 <i>Titz-Humuszone</i> : L, u, dunkelschwarz-braun, h, ⊖, rauhes Blättergefüge, dünne weiße Siltbeläge auf Gefügeflächen (Al-gebleichtes Siltkorn), einige, bis 2 cm große helle Brocken des Hangenden bioturbat eingearbeitet
89,8	1273 fAhx1	GoAhx2 10 L, u, dunkelbraun, h, ⊖, feine dichte Rostflecken, rauhes Blättergefüge, sehr schwache weiße Siltbeläge auf Gefügeflächen, wenige, bis 2 cm große helle Brocken des Hangenden bioturbat eingearbeitet
89,7	1272	
89,7	1271	
89,7	1270	
89,6	1269	
89,6	1268	
89,6	1267	
89,5	1266	
89,5	BMAh2Sew	AISwfAh1 15 <i>Holz-Humuzone</i> : Lehmbröckel, u, dunkelschwarz-braun, h, 2-10 mm ø, in einer Matrix von L, u, graubraun, h, ⊖, rauhes Blättergefüge, kräftige weiße Siltbeläge auf Gefügeflächen, sehr wenige, bis 2 cm große helle Brocken des Hangenden bioturbat eingearbeitet
89,4	1265	
89,4	1264	
89,4	fSwdBht	BMAh2Sew 5 L, u, hellgrau, graubraunfleckig, ⊖, humose Lehmbröckel wie oben, umgelagerte rötlichbraune Bt-Brocken aller Größen, rauhes Blättergefüge, kräftige weiße Siltbeläge auf Gefügeflächen, Fe-Mn-Konkretionen bis 2 mm ø
89,3	1263	
89,3	1262	
89,3	BtSdfSw	fSwdBht 10 <i>Holz-Boden</i> : L, u, rötlich dunkelbraun, ⊖, Bröckel- bis rauhes Plattengefüge, humosbraune Tonhäute auf Gefügeflächen, Fe-Mn-Konkretionen bis 2 mm ø, wenige vertikale Sd-Fahnen (gebleichte, rost-geränderte Bahnen)
89,2	1261	
89,2	1260	
89,2	(Sd)Bt	BtSdfSw 10 L, u, hellbraungrau, ⊖, Bröckelgefüge bis rauhes Plattengefüge, humose Bröckel bis 1 cm ø, weißgraue Siltbeläge auf Gefügeflächen und um humose Bröckel, schwache Ton-Humus-Beläge auf Gefügeflächen, Fe-Mn-Konkretionen bis 2 mm ø
89,1	1259	
89,1	1258	
89,1	Btv	(Sd)Bt 10 <i>Rocourt-Boden</i> : L, u, rötlichbraun, ⊖, rauhes Plattengefüge mit rotbraunen Tonbelägen, keine Bröckelstruktur, sehr wenige, aber helle, rostgeränderte Sd-Flecken. Der Bt-Horizont greift sackartig ins Liegende
89,0	1257	
89,0	1256	
88,9	BtvNro	Btv 15 L, u, schwach rötlichbraun, ⊖, rauhes Plattengefüge mit schwachen, rotbraunen Tonbelägen
88,8		
88,8	BbvNor	BtvNro 15 L, u, gelbbraun, und Feinsand, hellgelb, geschichtet, ⊖, weißgrau und roststreifig, rauhes bis glattes, welliges, Plattengefüge mit schwachen, rötlichbraunen Tonbelägen, Mn-Flecken bis 1 cm ø
88,7		BbvNor 20 L, u, hellgrau, ⊖, rostgebändert, welliges Plattengefüge, Mn-Flecken bis 1 cm ø

Fig. 24a: Section Garzweiler 4-1.

Garzweiler 4-1 Einzelkornkurven

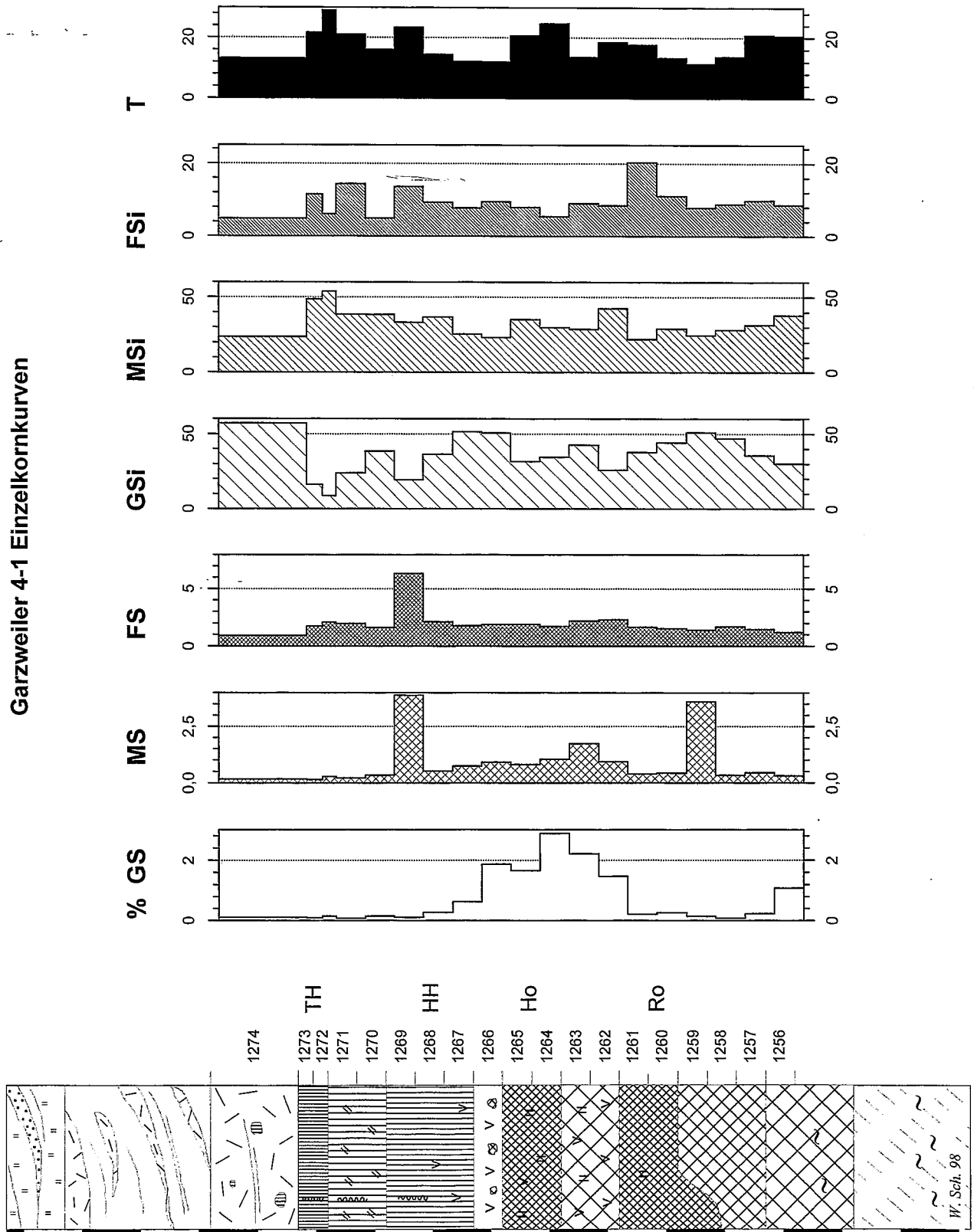


Fig. 24b: Section Garzweiler 4-1: Sand and pelite content, individual curves.

Profil Tagebau Garzweiler 4-2

m ü. NN

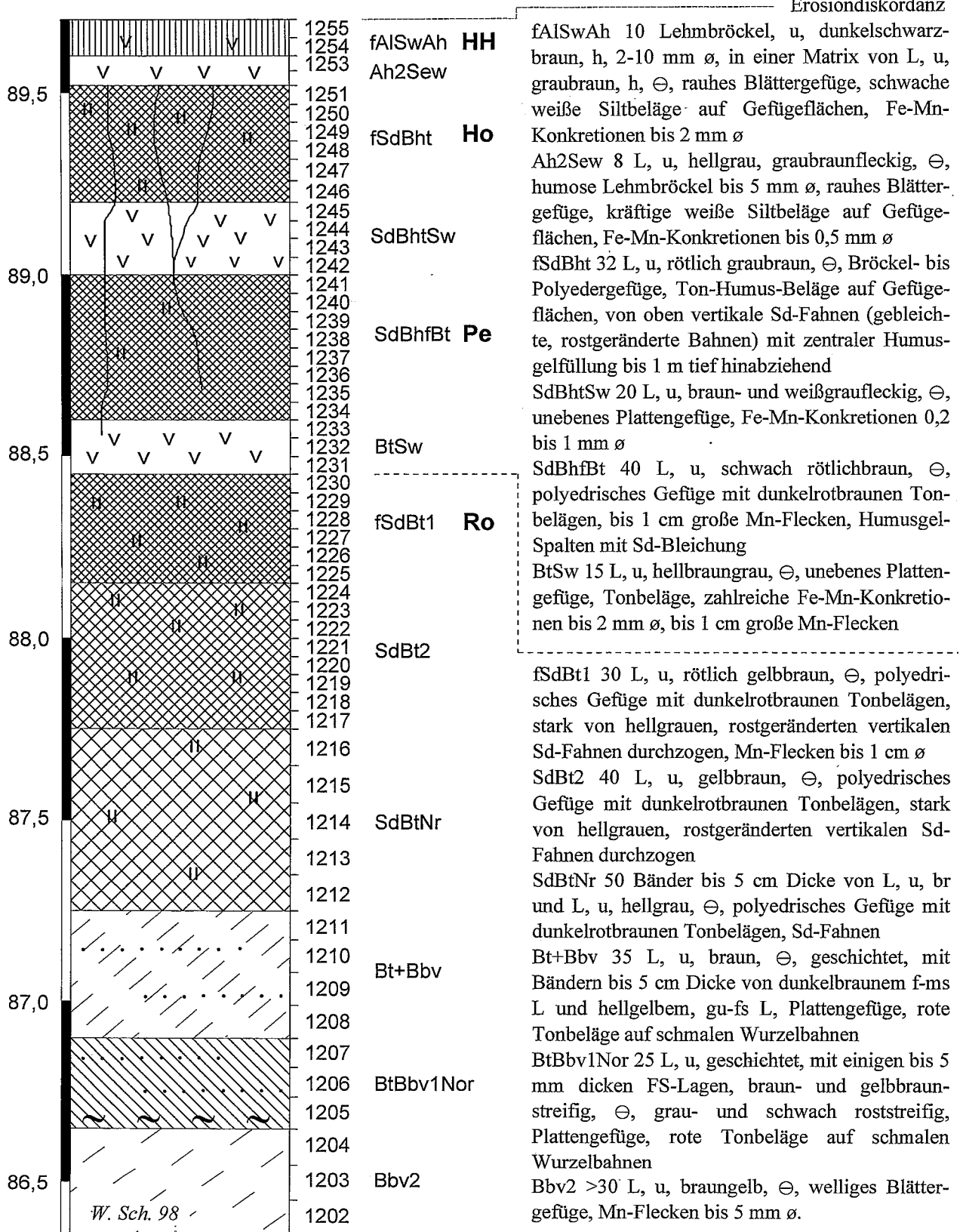


Fig. 25a: Section Garzweiler 4-2.

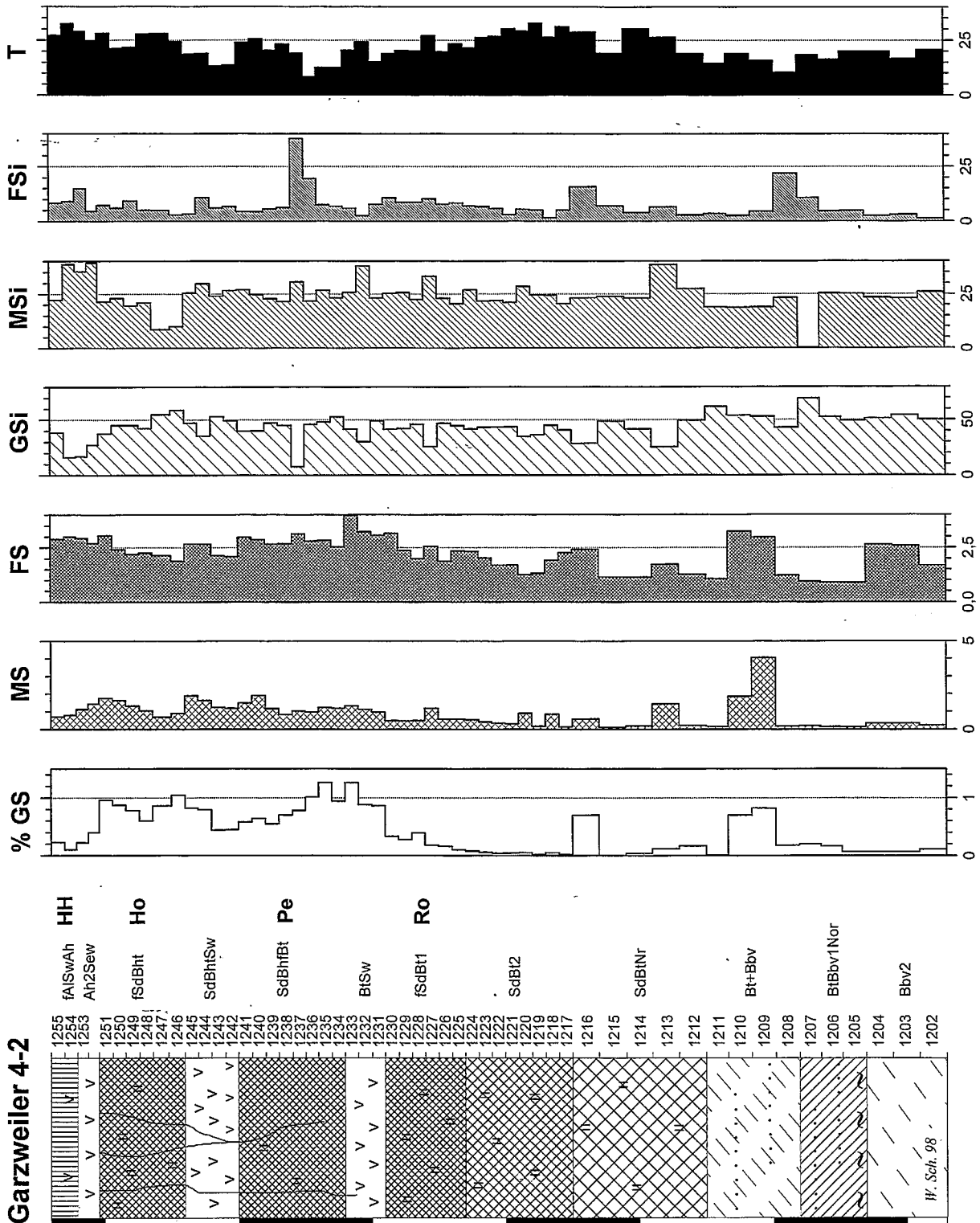


Fig. 25b: Section Garzweiler 4-2: Sand and pelite content, individual curves.

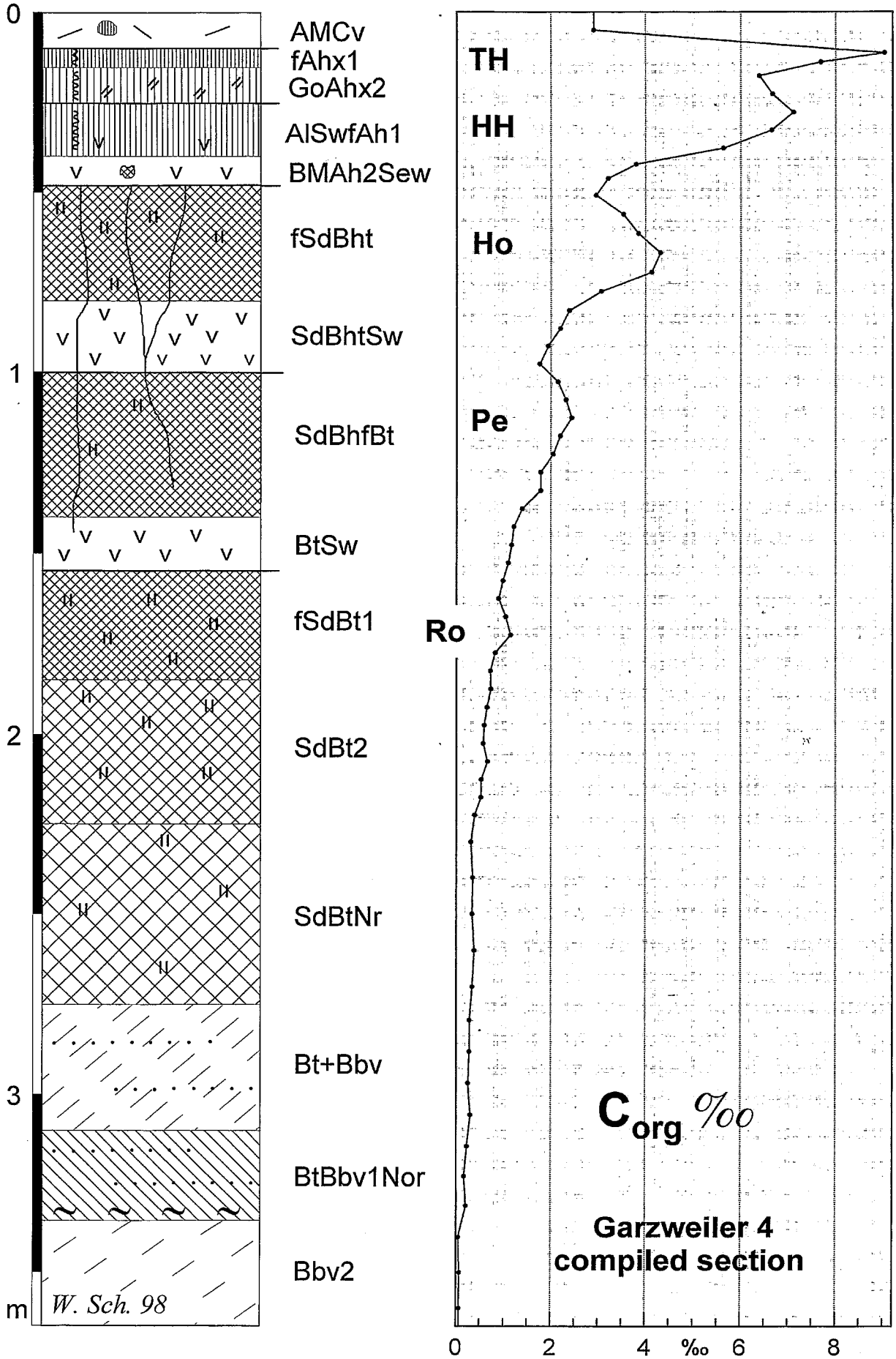


Fig. 26: Compiled section Garzweiler 4 with C_{org} content (SCHIRMER 2000a: 319).

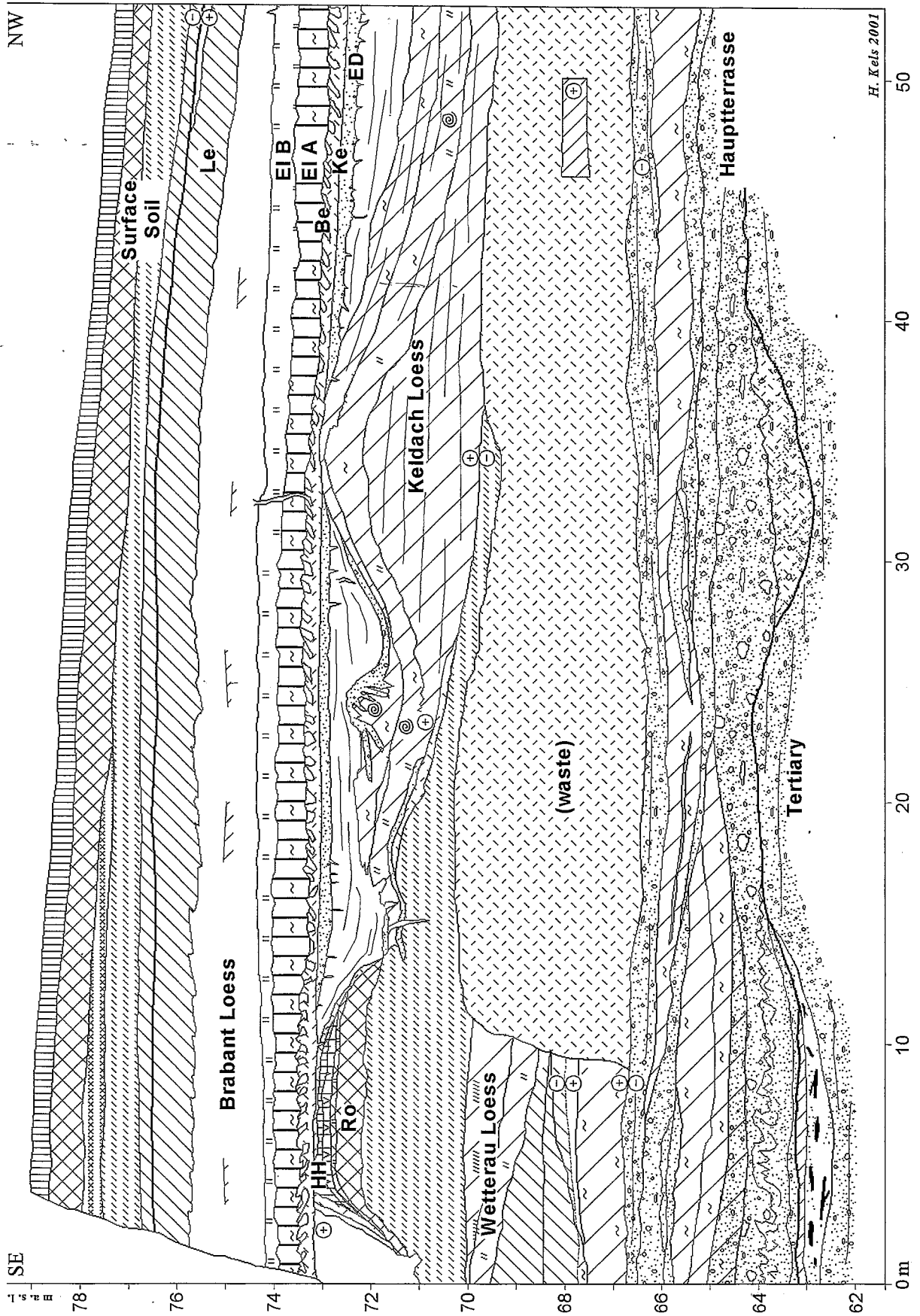


Fig. 27: Wall drawing Elsbach Valley south.

5. Literature

- AG Boden (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung. - 4. edn.: 392 pp.; Hannover.
- BEHRE, K.-E. (1989): Biostratigraphy of the Last Glacial Period in Europe. - *Quaternary Sc. Rev.*, **8**: 25 - 44; Oxford.
- BIBUS, E. (1973): Ausbildung und Lagerungsverhältnisse quartärer Tuffvorkommen in der Wetterau. - *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **101**: 346-361; Wiesbaden.
- (1974): Abtragungs- und Bodenbildungsphasen im Rißlöß. - *Eiszeitalter u. Gegenwart*, **25**: 166-182; Öhringen/Württ.
- (1989), mit Beiträgen von W. RÄHLE und L. ZÖLLER: 8. Tagung des Arbeitskreises „Paläoböden“ der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft vom 25. 5. - 27. 5. 1989 in Heilbronn. Programm und Exkursionsführer. - 31 S.; Tübingen (Geogr. Inst.).
- BLUDAU, W., BROSS, C. & RÄHLE, W. (1996): Der Altwürm- und Rißabschnitt im Profil Mainz-Weisenau und die Eigenschaften der Mosbacher Humuszonen. - *Frankfurter geowiss. Arb.*, D **20**: 21-52; Frankfurt a. M.
- BÖHNER, U. & UTHMEIER, T. (2000): Archäologische Prospektion der Abbaukanten im Tagebau Garzweiler. - *Archäologie im Rheinland*, **1999**: 37-39; Köln.
- BOENIGK, W. (1990): Geologischer Aufbau des Elsbahtales. - *Archäologie im Rheinland*, **1989**: 26-27; Köln.
- & FRECHEN, M. (1995): Lumineszenz-Datierungen an kolluvialen Sedimenten des Elsbahtales. - *Bonner Jahrbücher*, **195**: 299-312; Bonn.
- TREIBER, R. & FARRÓKH, F. (1991): Die Entstehung des Elsbahtales. - *Archäologie im Rheinland*, **1990**: 65-67; Köln.
- BRONGER, A. (1976): Zur quartären Klima- und Landschaftsentwicklung des Karpatenbeckens auf (paläo-)pedologischer und Bodengeographischer Grundlage. - *Kieler Geogr. Mitt.*, **45**, 268 S.; Kiel.
- BRUNNACKER, K. (1966): Das Profil „Westwand“ der Ziegeleigrube Dreesen in Rheindahlen. - *Bonner Jb.*, **166**: 344-356; Bonn.
- BULLOCK, P., FEDEROFF, N., JONGERIUS, A., STOOPS G. & TURSINA, T. (with a contribution from BABEL, U.) (1985): Handbook for soil thin section description. - 152 p.; Waine Research Publications; Wolverhampton.
- BUNNIK, F. P. M. & KALIS, A. J. (1991): Palynologische Untersuchungen an Profilen aus dem Elsbahtal. - *Archäologie im Rheinland*, **1990**: 68-69; Köln.
- COFFLET, -L. (2002): Paläomagnetik des Lössprofils Rheindahlen. - In: SCHIRMER, W. [Hrsg.]: *Lösse und Böden in Rheindahlen*. - *GeoArchaeoRhein*, **5**: 61-78; Münster (Lit).
- FRECHEN, M., BRÜCKNER, H. & RADTKE, U. (1992): A comparison of different TL-techniques on loess samples from Rheindahlen (F. R. G.). - *Quaternary Science Reviews*, **11**: 109-113.
- & PREUSSER, F. (1996): Kombinierte Lumineszenz-Datierungen am Beispiel des Lößprofils Mainz-Weisenau. - *Frankfurter geowiss. Arb.*, D **20**: 53-66; Frankfurt a. M.
- GEHRT, E. [Hrsg.] (1998): Äolische Sedimente und Bodenentwicklung im nördlichen Harzvorland. - *Arbeitskreis Paläopedologie der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft*, 17. Sitzung vom 21.-23.5.1998 in Braunschweig, Programm und Exkursionsführer: 127 S.; Hannover (Niedersächs. LA f. Bodenforschung).
- GULLENTOPS, F. (1954): Contribution à la chronologie du Pléistocène et des formes du relief en Belgique. - *Mém. Inst. Geol. Univ. Louvain*, **18**: 123-252; Louvain.
- GULLENTOPS, F. (1991): Non-orbital-forced sedimentation cycles in the recent past. - In: VANDERBORGHT, O. [ed.]: *IGBP-related research in Belgium: 97-99*; Royal Belgian Academies of Sciences.
- GUYODO, Y. & VALET, J.-P. (1999): Global changes in intensity of the earth's magnetic field during the past 800 kyr. - *Nature*, **399**:

- 249-252; Washington.
- HAESAERTS, P., JUVIGNÉ, E., KUYL, O., MUCHER, H. & ROEBROEKS, W. (1981): *Compte rendu de l'excursion du 13 juin 1981, en Hesbaye et au Limbourg néerlandais, consacrée à la chronostratigraphie des loess du Pléistocène supérieur.* - *Ann. Soc. géol. Belgique*, **104**: 223-240; Liège.
- HENZE, N. (1998): *Kennzeichnung des Oberwürmlösses in der Niederrheinischen Bucht.* - *Kölner Forum Geol. Paläont.*, **1**: 212 S.; Köln.
- IKINGER, A. (2002): *Mikropedologische Untersuchungen rheinischer Lössprofile und ihre Aussagen für das Profil Rheindahlen.* - In: SCHIRMER, W. [Hrsg.]: *Lösse und Böden in Rheindahlen.* - *GeoArchaeoRhein*, **5**: 49-60; Münster (Lit).
- IKINGER, E.-M. (2002): *Zur formenkundlich-chronologischen Stellung der Rheindahlener Funde: Micoquien, Rheindahlen, MTA?* - In: SCHIRMER, W. [Hrsg.]: *Lösse und Böden in Rheindahlen.* - *GeoArchaeoRhein*, **5**: 79-138; Münster (Lit).
- LIEBEROTH, I. (1963): *Lößsedimentation und Bodenbildung während des Pleistozäns in Sachsen.* - *Geologie*, **12**: 149-187; Berlin.
- LOHAN, N. (1999): *Referenzwerte von Schwermineralassoziationen als stratigraphisches Hilfsmittel für Lösse des Niederrheins.* - In: BECKER-HAUMANN, R. & FRECHEN, M. [Hrsg.]: *Terrestrische Quartärgeologie*: 39-67; Köln (Logabook).
- MÜLLER, E.-H. (1959): *Art und Herkunft des Lösses und Bodenbildungen in den äolischen Ablagerungen Nordrhein-Westfalens unter Berücksichtigung der Nachbargebiete.* - *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **4**: 255-265; Krefeld.
- PAAS, W. (1961): *Rezente und fossile Böden auf niederrheinischen Terrassen und deren Deckschichten.* - *Eiszeitalter und Gegenwart*, **12**: 165-230; Öhringen.
- (1968): *Gliederung und Altersstellung der Lösse am Niederrhein.* - *Fortschr. Geol. Rheinland u. Westf.*, **16**: 185-196; Krefeld.
- RICKEN, W. (1983): *Mittel- und jungpleistozäne Lössdecken im südwestlichen Harzvorland.* *Stratigraphie, Paläopedologie, fazielle Differenzierung und Konnektierung in Flussterrassen.* - *Catena Suppl.*, **3**: 95-138; Braunschweig.
- ROHDENBURG, H. & MEYER, B. (1966): *Zur Feinstratigraphie und Paläopedologie des Jungpleistozäns nach Untersuchungen an südniedersächsischen und nordhessischen Lößprofilen.* - *Mitt. dt. bodenkdl. Ges.*, **5**: 1-137; Göttingen.
- RUSKE, R. & WÜNSCHE, M. (1961): *Löbe und fossile Böden im mittleren Saale- und unteren Unstruttal.* - *Geologie*, **10**: 9-29; Berlin.
- SCHIRMER, W. (1990): *Schwalbenberg südlich Remagen.* - In: SCHIRMER, W. [Hrsg.]: *Rheingeschichte zwischen Mosel und Maas.* - *deuqua-Führer*, **1**: 105-108; Hannover (DEUQUA).
- (1991): *Würmzeitliche Paläoböden am Mittelrhein.* - 10. Tagung des Arbeitskreises Paläoböden der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft vom 30. 5. - 1. 6. 1991 in Bonn, Programm und Exkursionsführer: 70-83; Münster.
- (1995): *Mittelrhein Basin and lower Mittelrhein.* - In: SCHIRMER, W. [ed.]: *Quaternary field trips in Central Europe*, **1**: 524-537; München (Pfeil).
- (1999a): *Kaltzeiten und Warmzeiten im Löß.* - In: BECKER-HAUMANN, R. & FRECHEN, M. [Hrsg.]: *Terrestrische Quartärgeologie*: 81-100; Köln (Logabook).
- (1999b): *Dune phases and soils in the European sand belt.* - In: SCHIRMER, W. [Ed.]: *Dunes and fossil soils.* - *GeoArchaeoRhein*, **3**: 11-42; Münster.
- (1999c): *Garzweiler 4 - eine Stecknadel im Heuhaufen der letzten Warmzeit und Eiszeit.* - *Archäologie im Rheinland*, **1998**: 149-152; Köln.
- (2000a): *Rhein loess, ice cores and deep-sea cores during MIS 2-5.* - *Z. dt. geol. Ges.*, **151** (3): 309-332; Stuttgart.
- (2000b): *Eine Klimakurve des Oberpleistozäns aus dem rheinischen Löss.* - *Eiszeitalter und Gegenwart*, **50**: 25-49; Hannover.
- (2002a): *Definitionen der Lössstraten, die sich in Rheindahlen beteiligen.* - In: SCHIRMER, W. [Hrsg.]: *Lösse und Böden in*

- Rheindahlen. - *GeoArchaeoRhein*, **5**: 7-12; Münster (Lit).
- (2002b): Löss- und Bodenstratigraphie in Rheindahlen. - In: SCHIRMER, W. [Hrsg.]: Löss und Böden in Rheindahlen. - *GeoArchaeoRhein*, **5**: 31-47; Münster (Lit).
- (2002c): Die Eben-Zone im Oberwürmlöss zwischen Maas und Rhein. - *GeoArchaeoRhein*, **4**, in press.
- (2002d): Kurzcharakteristik der Lösslokalität Rheindahlen. - In: SCHIRMER, W. [Hrsg.]: Löss und Böden in Rheindahlen. - *GeoArchaeoRhein*, **5**: 5-6; Münster (Lit).
- (2002e): Die Diskussion um das Alter des Rheindahlener Lösses. - In: SCHIRMER, W. [Hrsg.]: Löss und Böden in Rheindahlen. - *GeoArchaeoRhein*, **5**: 13-27; Münster (Lit).
- [Hrsg.] (2002f), mit Beiträgen von COFFLET, L., IKINGER, A., IKINGER, E.-M. & SCHIRMER, W.: Löss und Böden in Rheindahlen. - *GeoArchaeoRhein*, **5**: 138 S.; Münster (Lit).
- & STREIT, R. (1967): Die Deckschichten der niederrheinischen Hauptterrasse bei Erkelenz. - *Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln*, **13**: 81-94; Köln.
- SCHNEIDER, D. & MELLO, G. (1996): A high-resolution marine sedimentary record of geomagnetic intensity during the Brunhes Chron. - *Earth Planet. Sc. Lett.*, **144**: 297-314; Amsterdam.
- SCHÖNHALS, E., ROHDENBURG, H. & SEMMEL, A. (1964): Ergebnisse neuerer Untersuchungen zur Würmlöß-Gliederung in Hessen. - *Eiszeitalter und Gegenwart*, **15**: 199-206; Öhringen.
- SEMMEL, A. (1967): Neue Fundstellen von vulkanischem Material in hessischen Lössen. - *Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch.*, **95**: 104-108; Wiesbaden.
- (1968): Studien über den Verlauf jungpleistozäner Formung in Hessen. - *Frankfurter geogr. H.*, **45**: 133 S.; Frankfurt am Main.
- (1995): Die quartären Deckschichten im Dyckerhoff-Steinbruch am Kinzenberg westlich Wiesbaden-Erbenheim. - *Geol. Jb. Hessen*, **123**: 133-137; Wiesbaden.
- (1996): Paläoböden im Würmlöß, insbesondere im Altwürmlöß des Steinbruchs Mainz-Weisenau - Problemstellung und Übersicht über die Forschungsergebnisse. - *Frankfurter geowiss. Arb.*, **D 20**: 11-20; Frankfurt a. M.
- UTHMEIER, T. (1997): Funde aus der Zeit des Neanderthalers im Tagebau Garzweiler-Süd. - *Archäologie im Rheinland*, **1996**: 18-20; Köln.
- VANDEBERGHE, J. (1985): Paleoenvironment and stratigraphy during the Last Glacial in the Belgian-Dutch border region. - *Quaternary Research*, **24**: 23-38; New York.
- ZÖLLER, L. (1989): Geomorphologische und geologische Interpretation von Thermolumineszenz-Daten. - *Bayreuther geowiss. Arb.*, **14**: 103-112; Bayreuth.
- & SEMMEL, A. (2001): 175 years of loess research in Germany - long records and "unconformities". - *Earth-Science Reviews*, **54**: 19-28.
- STREMMER, H. & WAGNER, G. A. (1988): Thermolumineszenz-Datierung an Löß-Paläoboden-Sequenzen von Nieder-, Mittel- und Oberrhein/Bundesrepublik Deutschland. - *Chem. Geol. (Isotope Geosc. Section)*, **73**: 39-62; Amsterdam.
- & WAGNER, G. A. (1989): Strong or partial thermal washing in TL-dating of sediments? - In: AITKEN, M. J. [ed.]: Long and short range limits in luminescence dating. - *Oxford Univ. Res. Lab. for Archaeol. and Hist. of Arts, Occasional publ.*, **9**: 19 p. (without numbering); Oxford.

Authors' addresses:

L. Cofflet M.A., Abt. Geologie der HHU, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf.

Prof. Dr. F. Gullentops, Institut voor Aardwetenschappen, Redingenstraat 16 bis, B-3000 Leuven.

Dr. A. Ikinge, Abt. Geologie der HHU, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf.

H. Kels M.A., Abt. Geologie der HHU, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf.

Drs. Erik, P. M. Meijs, Archeo-geolab, Veulenerbank 33, NL-6213 JR Maastricht.

Prof. Dr. W. Schirmer, Abt. Geologie der HHU, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf.