Schirmer, W. (2002): Loess localities of the Niederrhein area. – Terra Nostra, 2002 (1): 24–65; Berlin.

2. Loess localities of the Niederrhein area

WOLFGANG SCHIRMER

SCHIRMER, W. (2002): Loess localities of the Niederrhein area - In: IKINGER, A. & SCHIRMER, W. (eds.): Loess units and solcomplexes in the Niederrhein and Maas area. – Terra nostra, **02/1**: 24-50; Berlin 2002.

Three localities are presented here (Fig. 4): Erkelenz, Rheindahlen and Garzweiler. The brickyard pit GILLRATH in Erkelenz exhibits the most complete loess stack of the Niederrhein. The brickyard pit DREESEN in Rheindahlen exhibits a small section, the Erft Solcomplex. The former open cast mine Frimmersdorf-West showed araund 1970 the Rur, Erft and Rocourt Solcomplex in great details. Its recent successor, the opencast mine Garzweiler, exhibits the oldest part of the Rhein loess sequence, the Niers Solcomplex, as well as the younger loess units starting with the Wetterau Loess.

On the Niederrhein the Ahr Interstadial Solcomplex was only visible with its basal parts in Garzweiler for a short time. The type locality, the Schwalbenberg near Remagen, is situated on the Mittelrhein and, being part of a private garden, is now going to be overgrown.

2.1 Brickyard pit GILLRATH in Erkelenz (see Figs. 4-11)

To date this brickyard pit exhibits the most complete loess stack of the Niederrhein (Figs. 4 and 5), though some of the beds indicated in Figs. 4 and 5 meanwhile are revealed by dump in the western part of the pit. Details of the walls are given from below to above in the sections 19 (Figs. 6a-d), 19a (Figs. 7a-c), 15 (Figs. 8a-d), 18 (Fig. 9), 3 (Figs. 10a-d) and 16 (Fig. 11).

One of the most striking lines is the Mülgau Discordance (MD) in the mid level of the outcrop. It cuts nearly the whole Rur Solcomplex (Rur SC in Fig. 5) leving behind nothing but its banded lowermost part of the luvisols and of course a thick decalcification front descending down to the Niers Solcomplex.

Another striking line is the Wetterau Discordance (WD) that cuts 10 m deep into the sequence molding new landscape forms. In the east part it cuts the Gillgau Loess. This is the only place so far where the Gillgau Loess was exposed. Hence it is unknown what else is hidden by the Wetterau Discordance.

In contrast to the deeply incised dales of the Wetterau Discordance the Eben Discordance (ED) is evening the rolling landscape. The recent surface is almost casting the Eben Discordance. Thus, the Wetterau Discordance was the last vivid landscape forming activity on the loess plateau between Rhein and Maas.

The units best exhibited to date are the Niers Solcomplex with the Jülich Loess, the Geldern Loess, the Mülgau Loess, the Erft Solcomplex with the Limburg Loess, the Eben Zone and the Brabant Loess.

The Wetterau Loess best expost in the sixtieth of the last century now becomes more and more being revealed by dump from the western side.

The Brabant Loess under to the surface is interfingered by thin eolian sand layers marking the close vicinity of the outcrop to the northern loess boundary towards the large eolian sand belt of northern Central Europe.

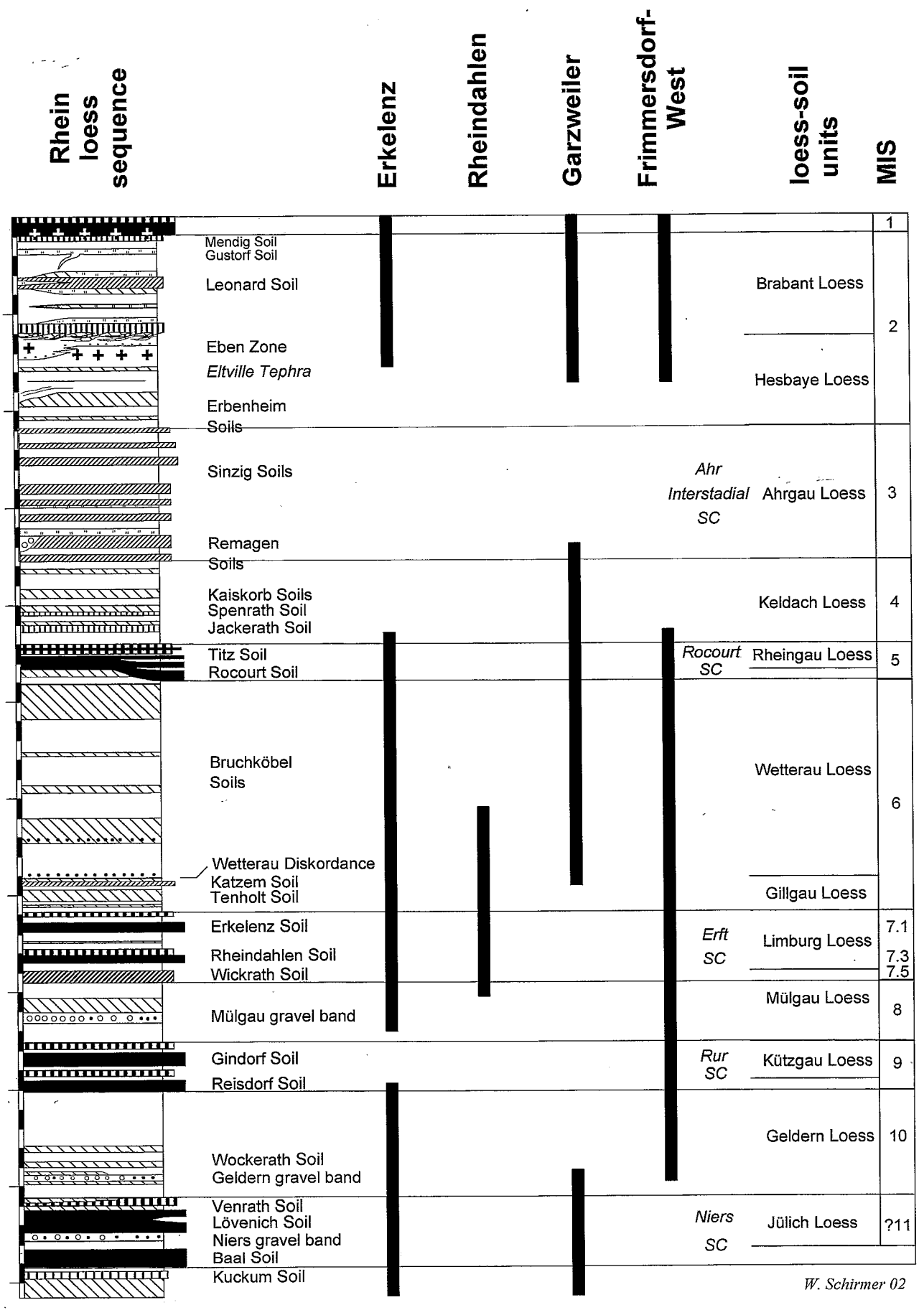


Fig. 4: Profiles of the Niederrhein area and their stratigraphical range.

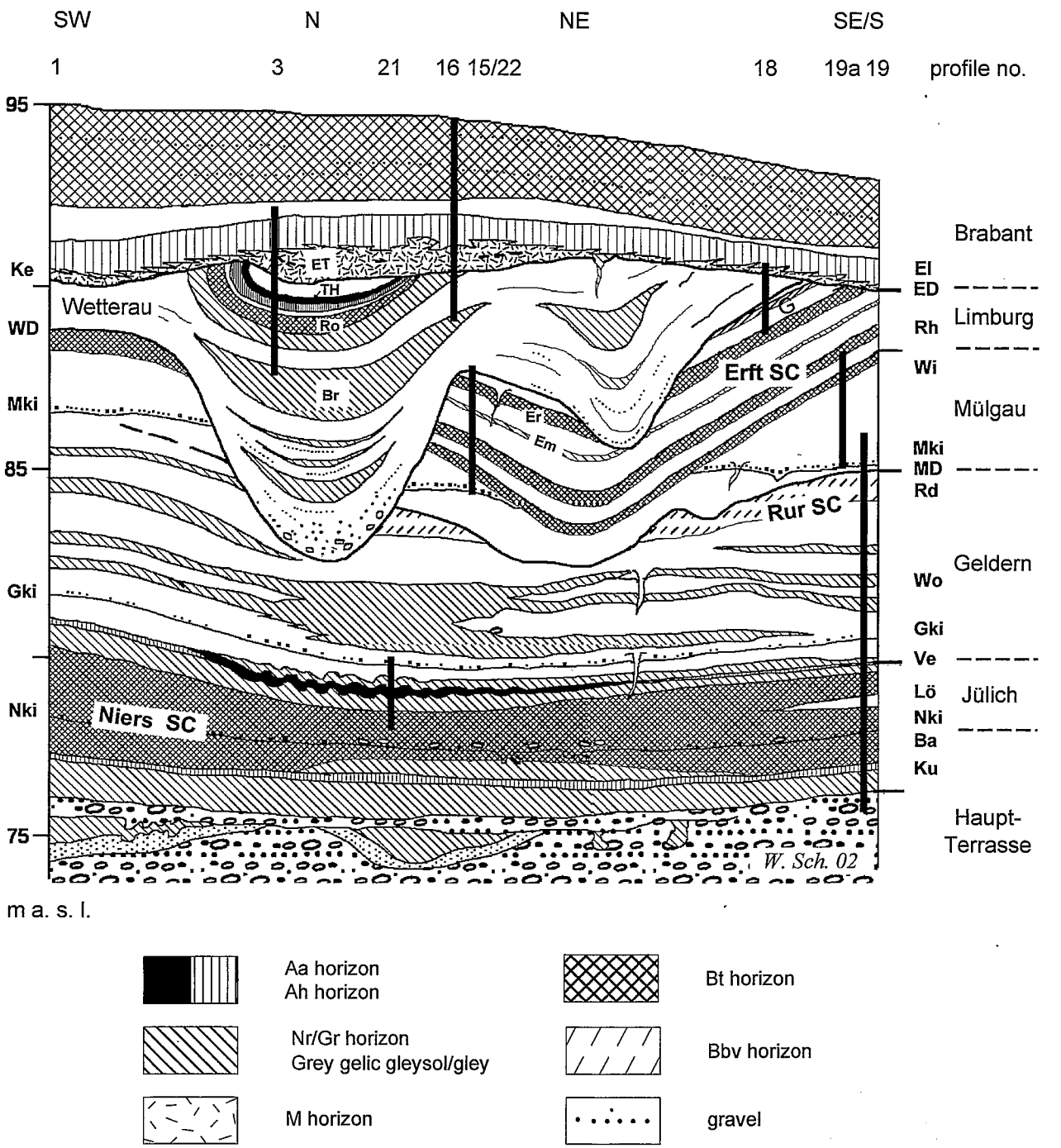
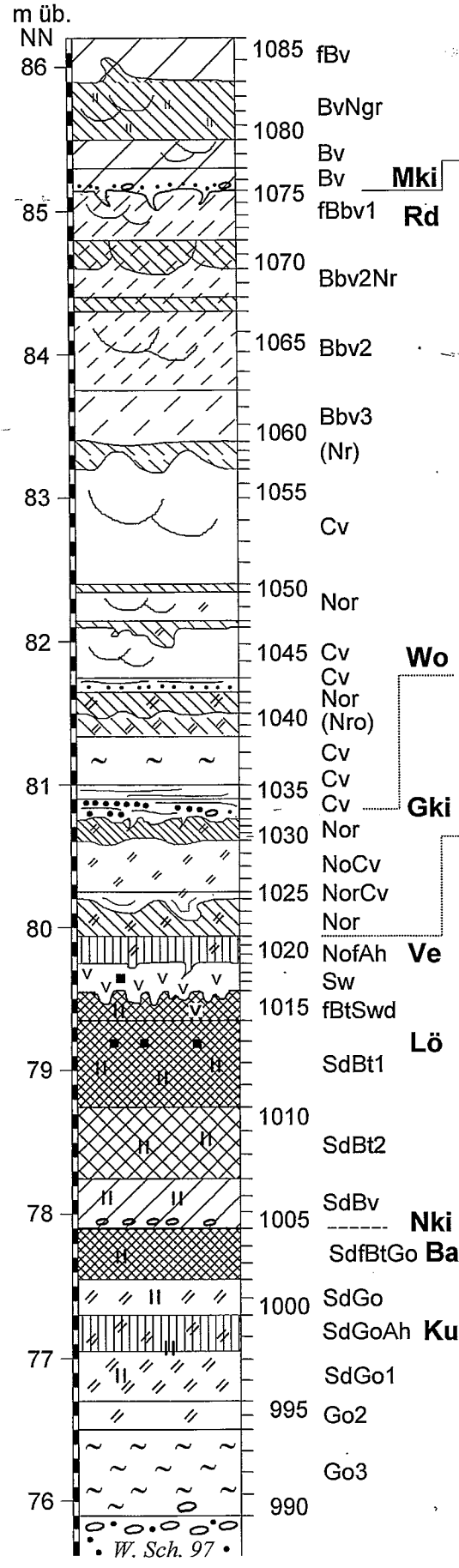


Fig. 5: Brickyard pit GILLRATH in Erkelenz. Schematical section of loess beds exhibited since 1966. Vertical scale exaggerated. Abbreviations: Ba = Baal Soil, Br = Bruchköbel Soils, ED = Eben Discordance, El = Elfgen Soil, Em = Erkelenz Marker, Er = Erkelenz Soil, ET = Eltville Tephra, G = Gillgau Loess, Gki = Geldern gravel band, Ke = Kesselt Layer, Ku = Kuckum Soil, Lö = Lövenich Soil, MD = Mülgau Discordance, Mki = Mülgau gravel band, Nki = Niers gravel band, Rd = Reisdorf Soil, Rh = Rheindahlen Soil, TH = Titz Humus Zone, Wi = Wickrath Soil, Wo = Wockerath Soils. Brabant = Brabant Loess, usw.



Profil Erkelenz 19

fBv 30 L, u, hellbraun, ⊖,
BvNgr 40 L, u, gelbbraungrau, ⊖, bis 3 cm große graue, rostgesäumte Flecken, Frostkissen
Bv 20 L, u, hellbraun, ⊖, Frostkissen
Mülgau-Kiesband: Bv 15 L, fs, ms', ki', hellbraun, ⊖
fBbv1 35 L, u, gelbbraun mit hellbraunen Bändern, ⊖, Frostkissen
Bbv2Nr 45 L, u, hellbraungrau, rostfleckig, ⊖, feine braune Bänderung in ca. 0,5-1 cm weitem Abstand, Frostkissen; in oberes (20) und unteres (5) Band aufgeteilt
Bbv2 55 L, u, gelbbraun, ⊖, feine braune Bänderung in ca. 0,5-1 cm weitem Abstand, Frostkissen
Bbv3 35 L, u, hellgelbbraun, ⊖, schwarze Mn-Konkretionen und Mn-Röhren, sehr schwache braune Bänderung in ca. 0,5-1 cm weitem Abstand
(Nr) 20 L, u, hellgraubraun, rostfleckig, ⊖, Frostkissen
Cv 80 L, u, hellgelbbraun, ⊖, schwarze Mn-Konkretionen und vertikale Mn-Röhren, Frostkissen
Nor 30 L, u, hellbraungrau, rostfleckig, ⊖, Frostkissen
Cv 35 L, u, hellgelbbraun, ⊖, Frostkissen
Cv 10 L, u, fs, feingeschichtet, hellgelbbraun, ⊖ (Feinsandband)
Nor 15 L, u, hellgrau, schwach rostfleckig und -streifig, ⊖
(Nro) 15 L, u, hellgraubraun, rostfleckig und -streifig, ⊖
Cv 35 L, u, hellgelbbraun, sehr schwach rostgebändert, ⊖
Cv 10 L, u, fs', feingeschichtet, hellgelbbraun, ⊖
Geldern-Kiesband: Cv 15 L, fs, ms, ki", hellgelbbraun, ⊖
Nor 15 L, u, hellbraungrau, schwach rostfleckig, ⊖ (Feuchtband)
NoCv 35 L, u, hellgelbbraun, rostfleckig, ⊖
NorCv 5 (-15) L, u, hellgraubraun, rostfleckig, ⊖
auffallende, gelappte Bodenuntergrenze
Nor 25 L, u, hellgrau, schwach rostfleckig, ⊖ (Feuchtband)
NofAh 20 L, u, graubraun, h', ⊖, schwach rostfleckig, kryoturbat und mit Frostspalten ins Liegende greifend
Sw 20 L, u, hellgelbgrau, ⊖, nach unten zunehmend Fe-Mn-Konkretionen bis 1 cm ∅, Holzkohle
fBtSwd 20 L, u, graubraun, ⊖, Fe-Mn-Konkretionen
SdBt1 60, L, u, graubraun, ⊖, Bröckelgefüge und rauhes Plattengefüge, kräftige rote Tontapeten auf Gefügeflächen (Bt), kräftige vertikale, helle, rostgesäumte Bahnen (Sd), Wurmröhren, Holzkohleflitter
SdBt2 50 L, u, braun, ⊖, rauhes Plattengefüge und grobprismatisches Gefüge, rote Tontapeten auf Gefügeflächen, vertikale Sd-Bahnen
SdBv 35 L, u, fs', braun, ⊖, rauhes Plattengefüge und schwaches grobprismatisches Gefüge, vertikale Sd-Bahnen. Basale Kieslage.
SdfBtGo 35 L, u, fs', bräunlichgrau, ⊖, rauhes Plattengefüge mit Rostbelägen, weitständiges prismatisches Gefüge mit rotbraunen Tonbelägen, schwache Sd-Bahnen vom Hangenden her eingreifend
SdGo 25 L, u, fs, bläulichgrau, ⊖, rauhes Plattengefüge, Rost auf Gefügeflächen und Poren, sehr schwache Sd-Bahnen
SdGoAh 25 L, u, fs, bläulichdunkelgrau, h, ⊖, rauhes Plattengef.
SdGo1 35 L, u, fs, bläulichgrau, ⊖, rauhes Plattengefüge, Rost auf Gefügeflächen und Poren, sehr schwache Sd-Bahnen
Go2 20 L, fs, u', bläulichgrau, ⊖, rauhes Plattengefüge, Rost auf Gefügeflächen und Poren
Go3 60 L, fs, bläulichgrau, ⊖, sehr schwaches rauhes Plattengefüge, auf Gefügeflächen rostfleckig, unten ki"
Liegendes: Schotter

Fig. 6a: Brickyard pit GILLRATH in Erkelenz, profile 19: Basis, Niers Solcomplex, Jülich Loess, Geldern-Loess. Profile and description.

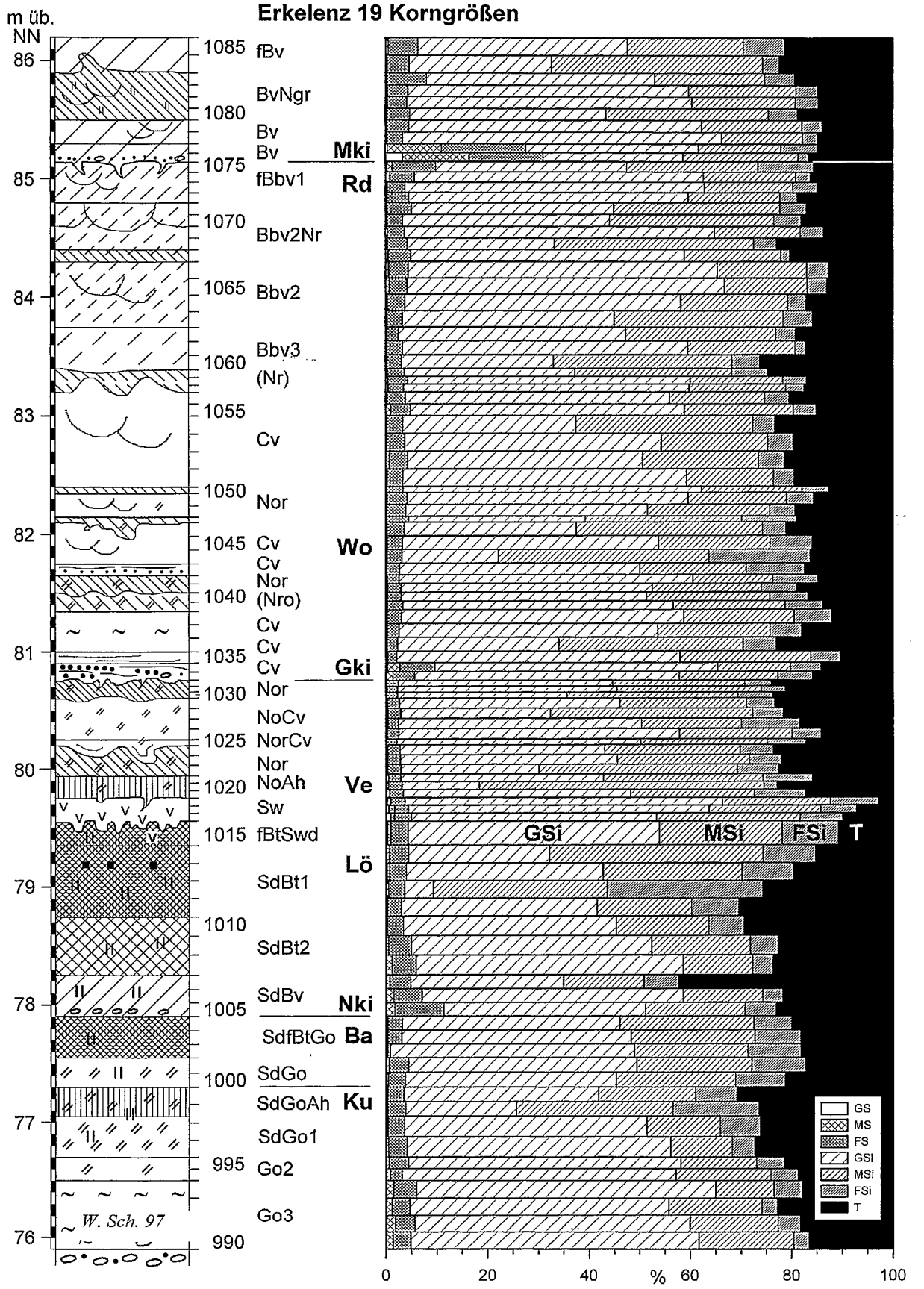


Fig. 6b: Erkelenz, profile 19: Sand and pelite content added to 100 %. For grain sizes see p. 5.

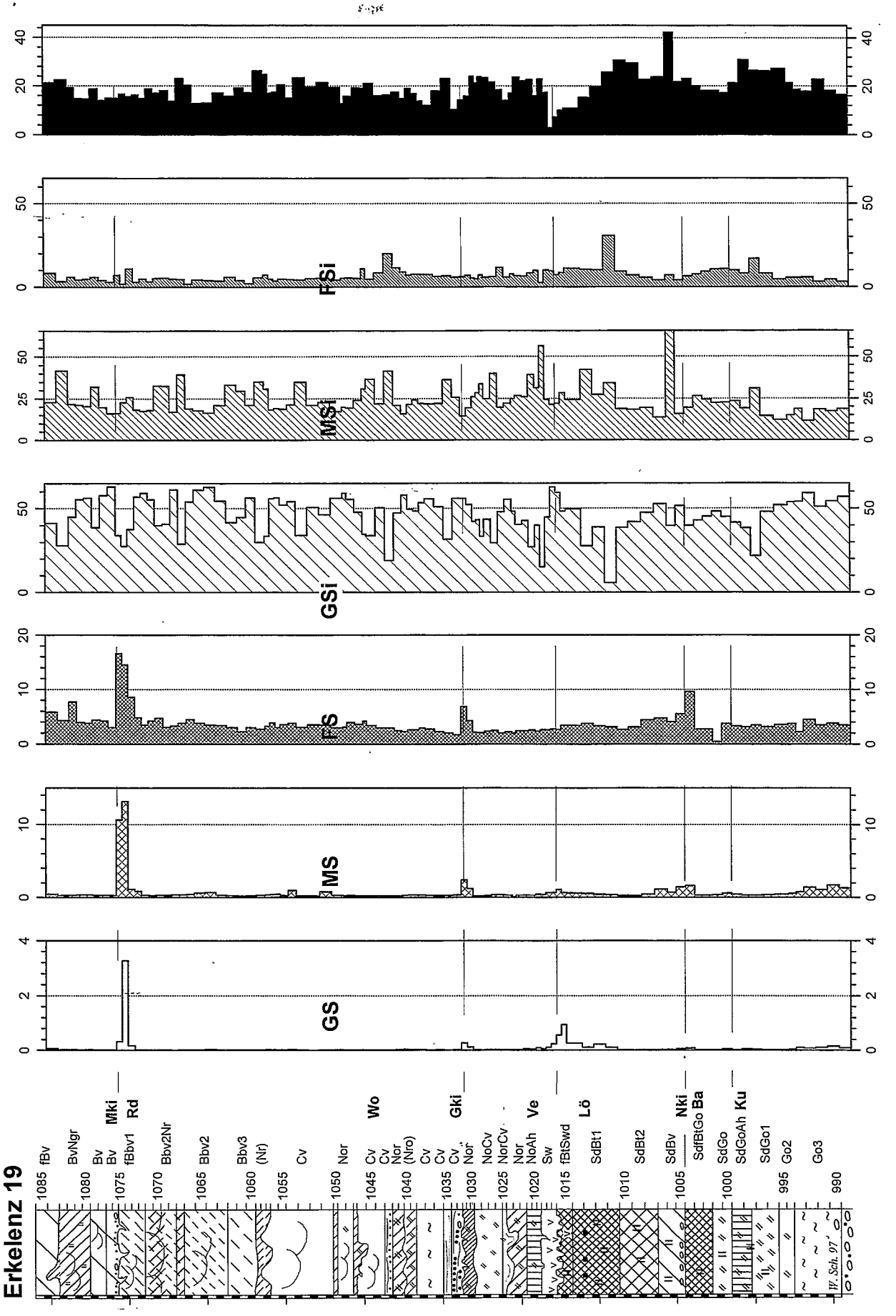


Fig. 6c: Erkelenz, profile 19: Sand and pelite content, individual curves.

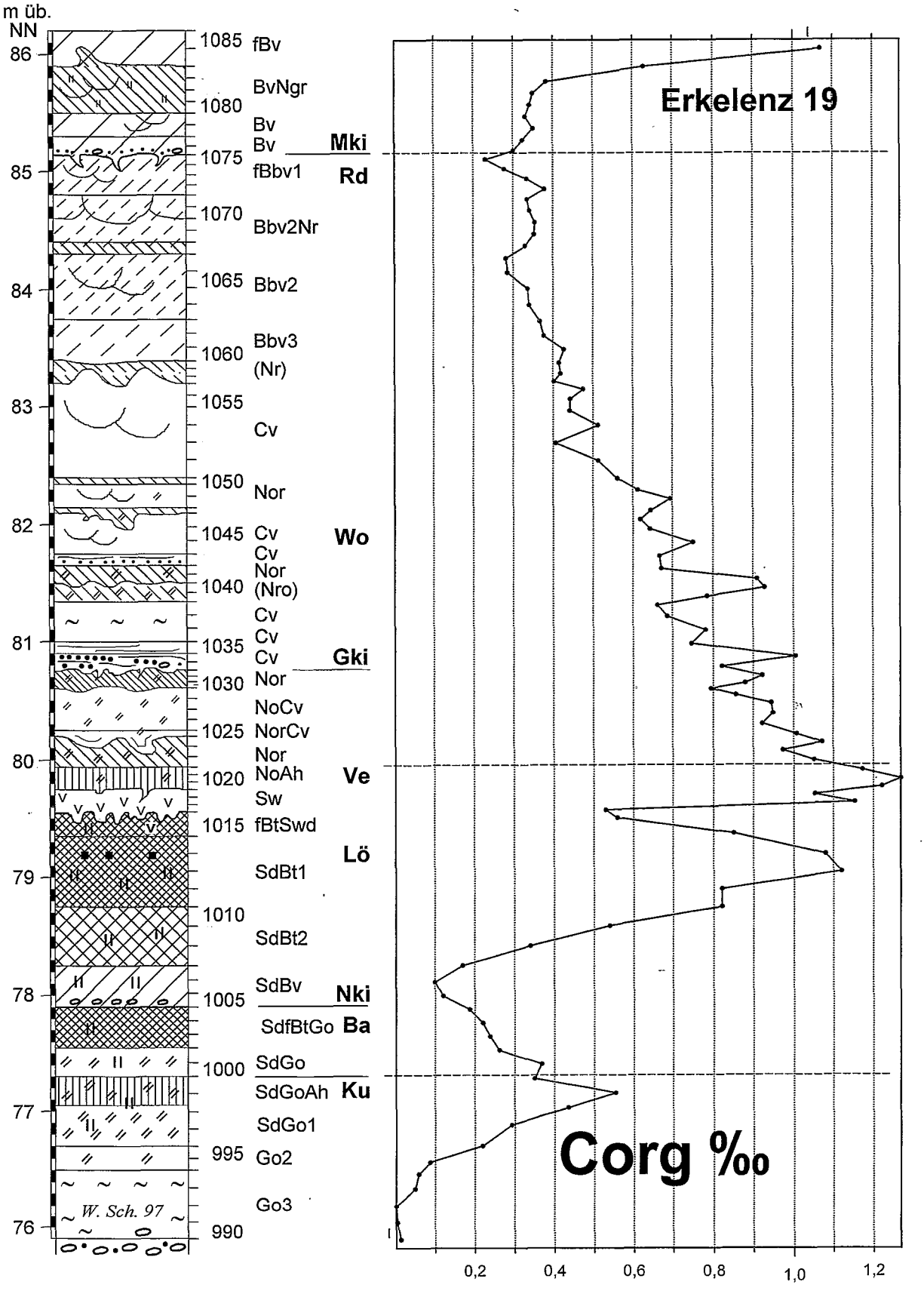
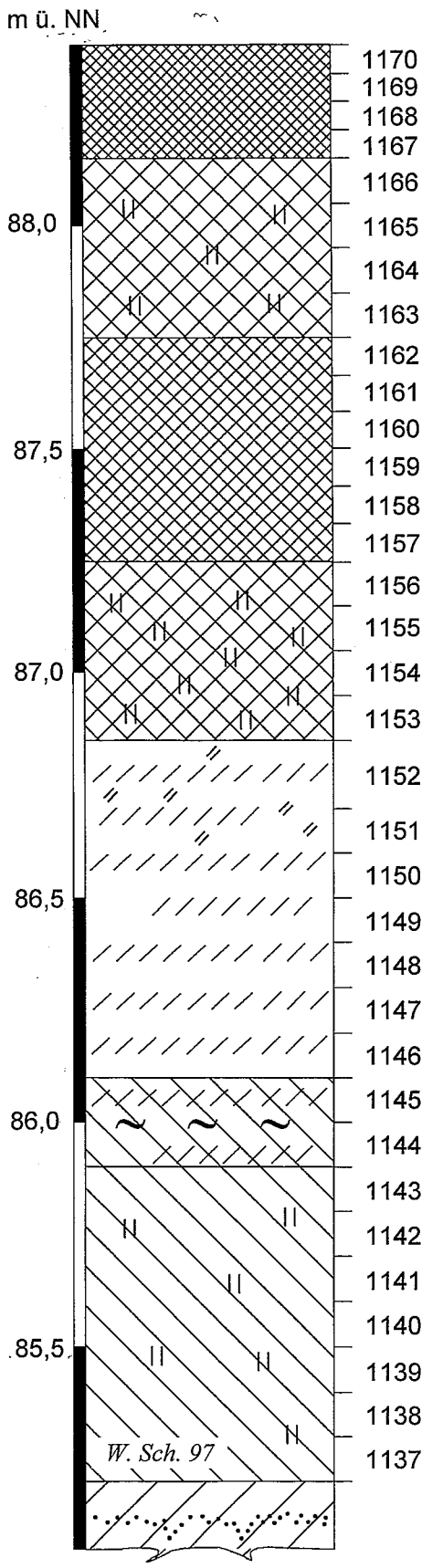


Fig. 6d: Erkelenz, profile 19: Organic carbon content.



Unterer Limburg-Löss:

Bt 25 *Rheindahlen-Boden*: L, u, rötlichbraun, Polyedergefüge, mit rotbraunen Tontapeten auf Gefügeflächen, ⊖

NgBtv 40 L, u, hellbraun, Plattengefüge, Tontapeten auf weitständigen Gefügebahnen, Fe-Mn-Konkretionen von 1 mm ∅, ⊖

Mülgau-Löss:

BtvfBv 50 *Wickrath-Boden*: L, u, braun, Plattengefüge, schwache Tonbeläge auf Gefügeflächen, Fe-Mn-Konkretionen von 1 mm ∅, ⊖

BtvNg 40 L, u, hellbraun, horizontal gezogene graue, rostige Flecken, bis 1 cm hoch und einige cm lang, schwache Tonbeläge auf Gefügebahnen, Fe-Mn-Konkretionen von 1 mm ∅, ⊖

Bbv+Bv 75 L, u, hellgelbbraun, mit braunen Bändern, mm-2cm dick im Abstand einiger cm, schwarze Mn-Flecken bis 1 cm ∅, in oberen 30 cm dm-große schwarze Mn-Ringe, ⊖

BbvNro 20 L, u, hellbraungrau, rostgebändert, mit braunen Bändern, mm-2cm dick im Abstand einiger cm, ⊖

BvNgr 70 L, u, hellbraungrau, bis 3 cm große graue, rostgeränderte Flecken, ⊖

Mülgau-Kiesband

Fig. 7a: Brickyard pit GILLRATH in Erkelenz, profile 19a: Profile and description.

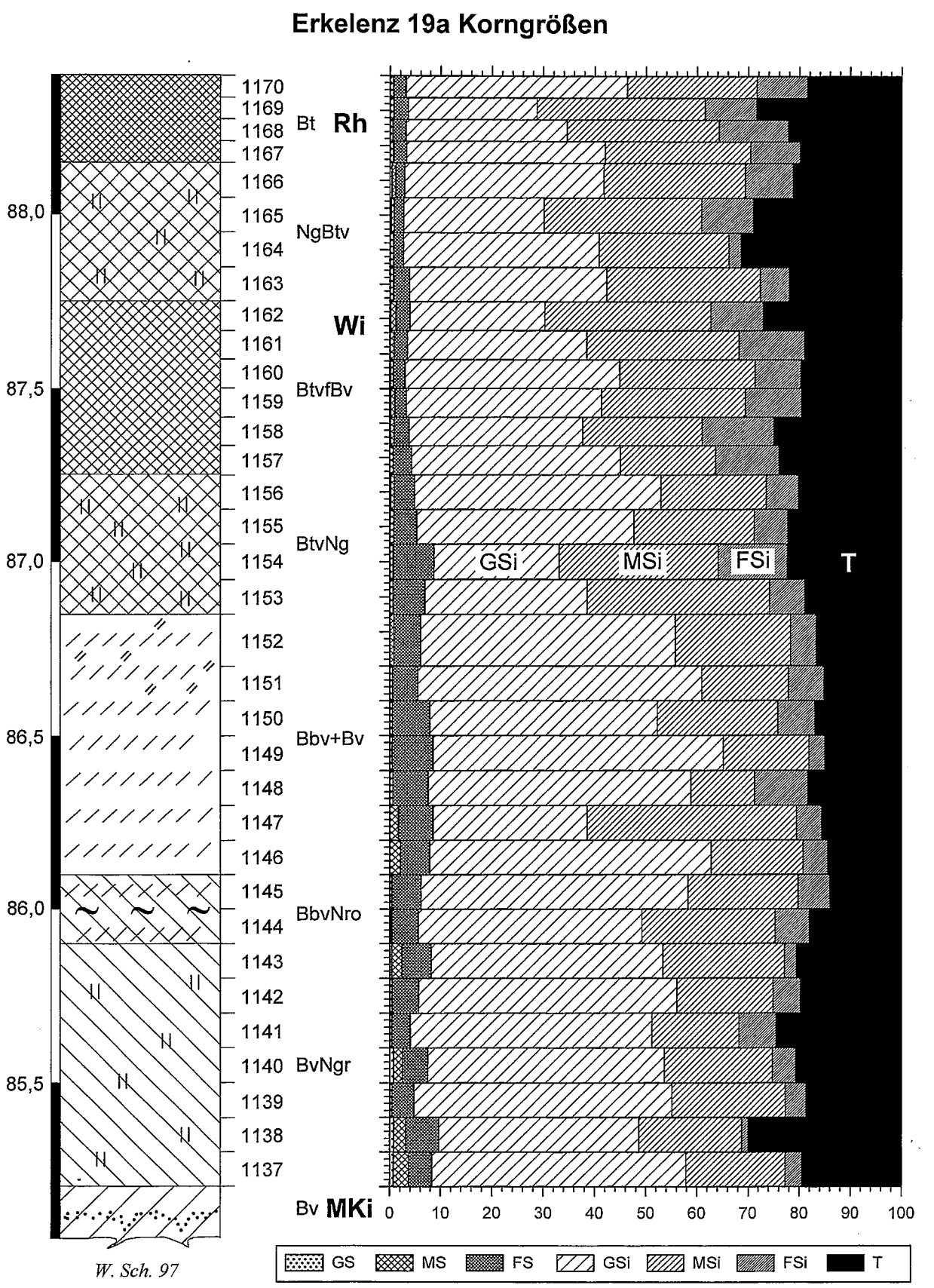


Fig. 7b: Erkelenz, profile 19a: Sand and pelite content added to 100 %. For grain sizes see p. 5.

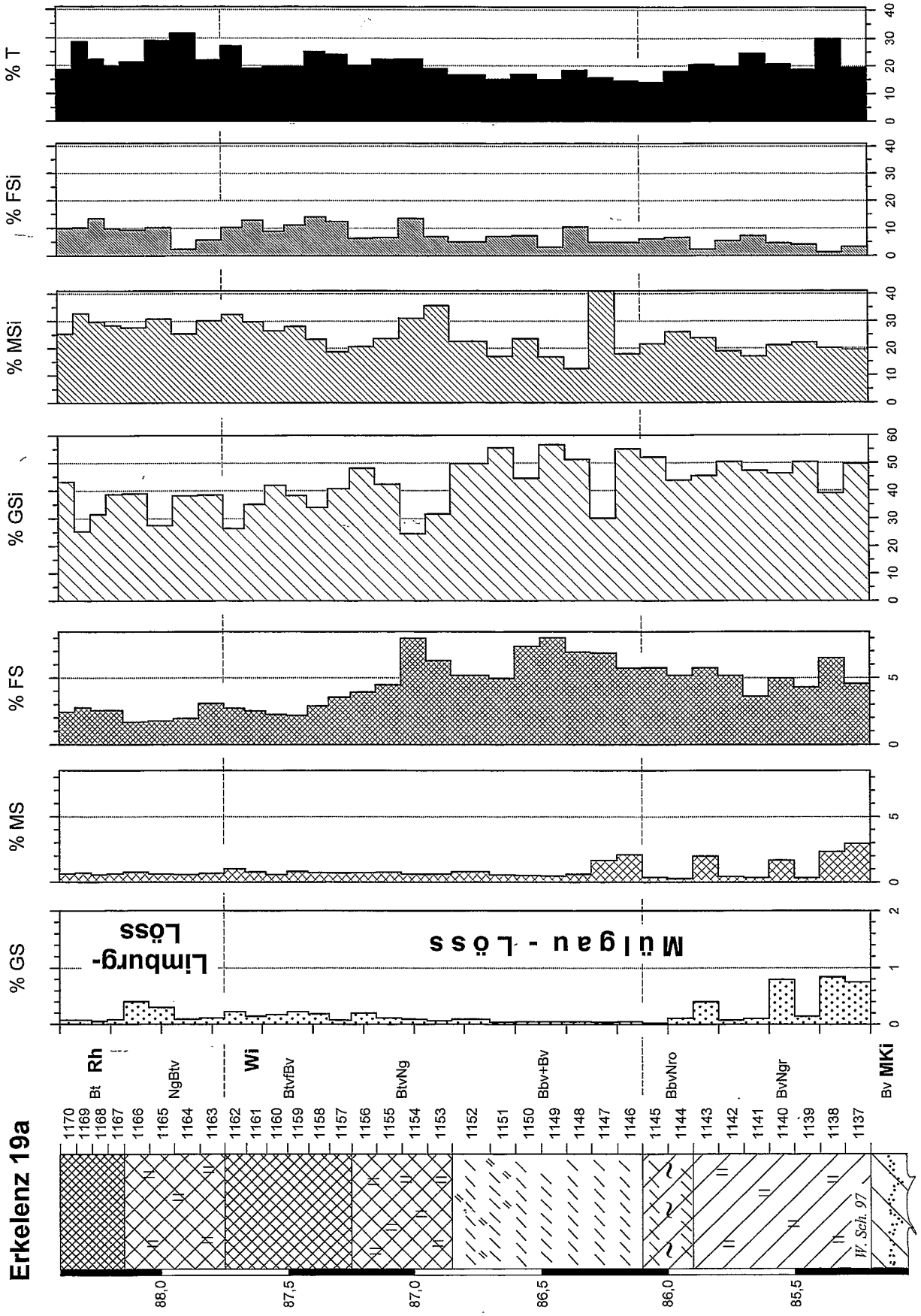
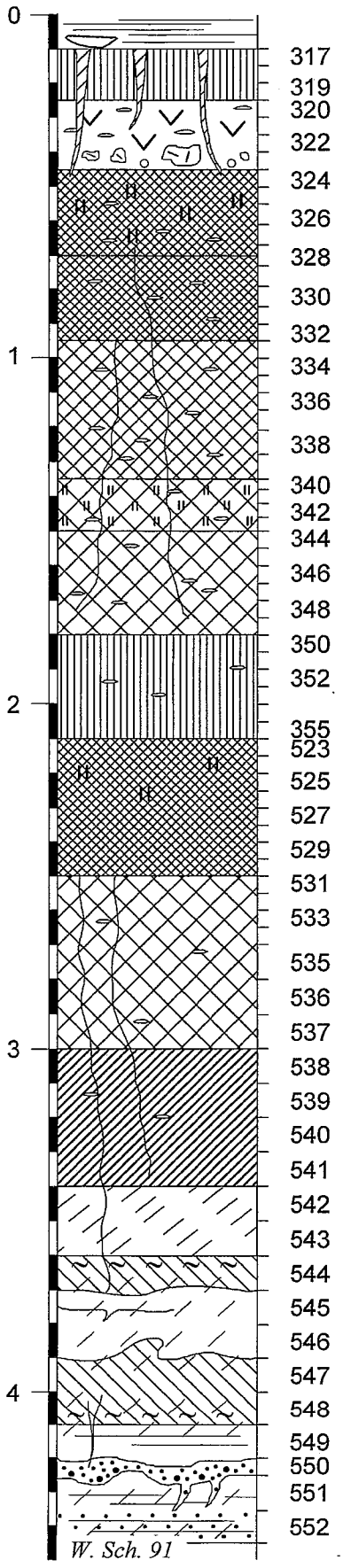


Fig. 7c: Erkelenz, profile 19a: Sand and pelite content, individual curves.



C L, u, feingeschichtet, ⊕; an der Basis Stein von 10 cm ∅

fSwAh 15 *Erkelenz-Humuszone*: L, u, graubraun, h, vom Hangenden her von zahlreichen Frostspalten und Wühlgängen mit hellbrauner Füllung durchzogen. Einzelne Fe-Mn-Konkretionen, ⊖

BMSw 20 L, u, weißgrau- und hellgraubraunfleckig (Siltschmitzenlehm = SSL), ⊖, rotbraune Fetzen des liegenden Bt eingearbeitet, Fe-Mn-Konkretionen, Plattengefüge, von oben Frostspalten eingreifend, basal fki". Übergang zum Liegenden.

fSdBt 25 *Erkelenz-Boden*: L, u, rötlichbraun, polyedrisches Gefüge mit Tonbelägen, rostgeränderte gebleichte Sd-Fahnen, Fe-Mn-Konkretionen, ⊖

Bt 25 L, u, rötlichbraun, polyedrisches Gefüge mit Tonbelägen, ⊖

Bvt 40 L, u, schwach rötlichbraun, hellgraugelbe Siltschmitzen (SSL), oben noch deutliche, nach unten abnehmende Tonbeläge auf rauhblättrigem Gefüge, von einzelnen Bt-Bahnen in einige Dezimeter weiten Abständen vertikal durchzogen, ⊖

NgBtv 15 *Erkelenz-Marker*: L, u (SSL), hellbraun, graue, rostgeränderte Flecken, oben graubraunes Manganband von 2,5 cm Dicke, rauhblättriges Gefüge, von einzelnen Bt-Bahnen vertikal durchzogen, dunkelbraune Humusgelröhren bis 1 mm ∅, ⊖

Btv 30 L, u (SSL), hellbraun, rauhblättriges Gefüge, von einzelnen Bt-Bahnen vertikal durchzogen, dunkelbraune Humusgelröhren bis 1 mm ∅, ⊖

BvfAh 30 *Rheindahlen-Humuszone*: L, u (SSL), graubraun, h', Fe-Mn-Konkretionen, ⊖,

fSdBt 40 *Rheindahlen-Boden*: L, u, rotbraun, polyedrisches Gefüge mit Tonbelägen, ⊖, von oben her schwach von Sd-Fahnen durchzogen

Btv 50 L, u, hellbraun, mit hellbraungelben, hellen Siltschmitzen von mm- bis cm-Dicke und Siltbändern von cm- bis dm-Länge, weitständige Bt-Klüfte bis zur Basis, vertikale mm-dicke Fe-Mn-ausgekleidete Röhren, wenige Fe-Mn-Konkretionen, ⊖,

BtvfBv 40 *Wickrath-Boden*: L, u, braun, mit hellbraungelben, hellen Siltschmitzen von mm- bis cm-Dicke und Siltbändern von cm- bis dm-Länge, weitständige Bt-Klüfte, vertikale mm-dicke Fe-Mn-ausgekleidete Röhren, wenige Fe-Mn-Konkretionen, ⊖

Bbv+Bv 20 L, u, hellbraun, mit braunen Bändern, weitständige Bt-Klüfte, ⊖,

BbvNor 50 L, u, hellbraungrau, oben und unten Rostbänder, hellbraune Bänder, besonders in der Mitte, kryoturbat verwürgt, kleine Frostspalten, ⊖

Bbv 35 *Mülgau-Kiesband*: L, u, hellbraungelb und FS-MS, gs', braun, in Lagen von 1-5 cm Dicke; kleine Frostspalten, ⊖.

Fig. 8a: Brickyard pit GILLRATH in Erkelenz, profile 15: Mülgau Loess and Erft Solcomplex with Limburg Loess. - Profile and description.

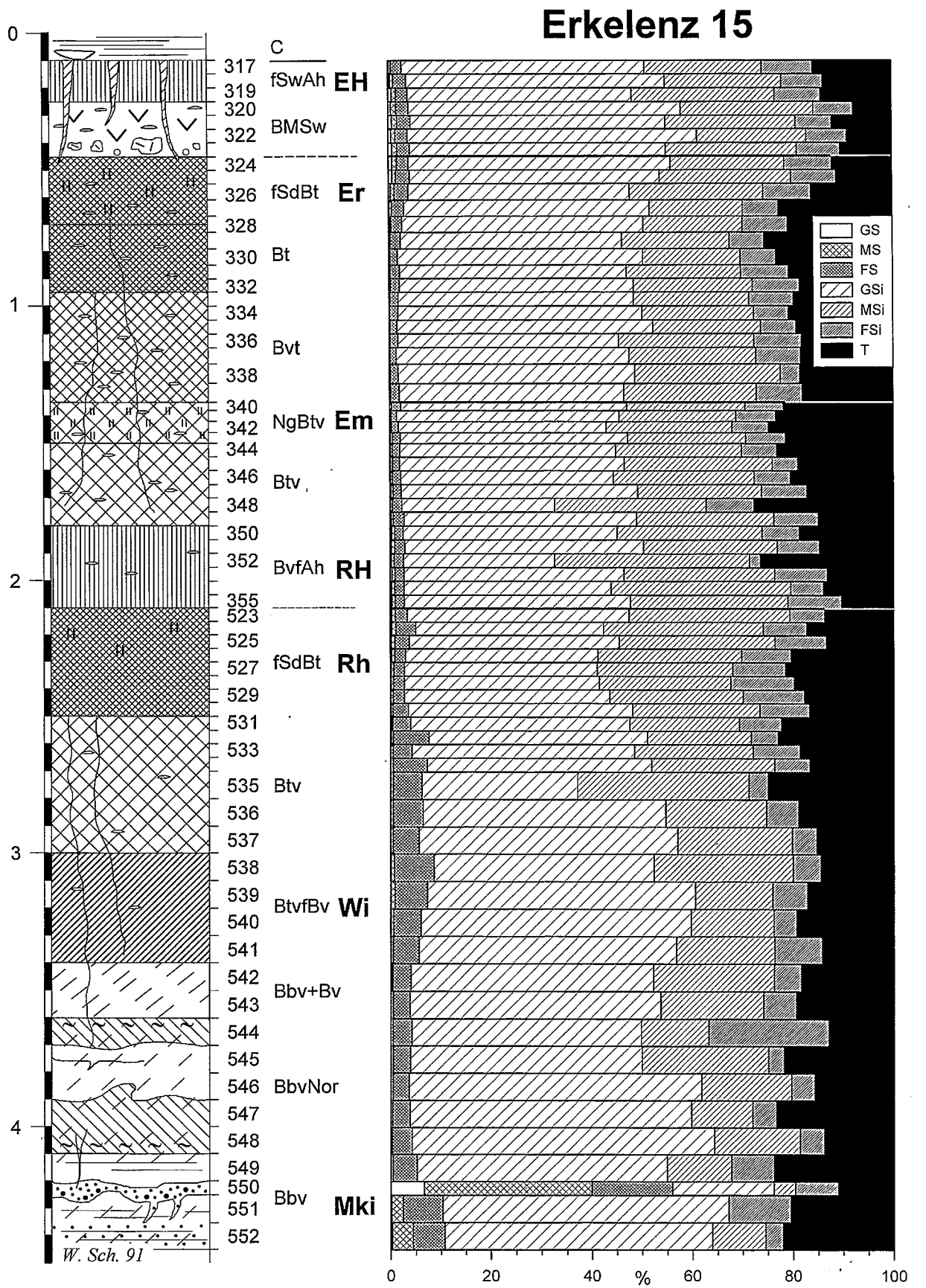


Fig. 8b: Erkelenz, profile 19a: Sand and pelite content added to 100 %. For grain sizes see p. 5.

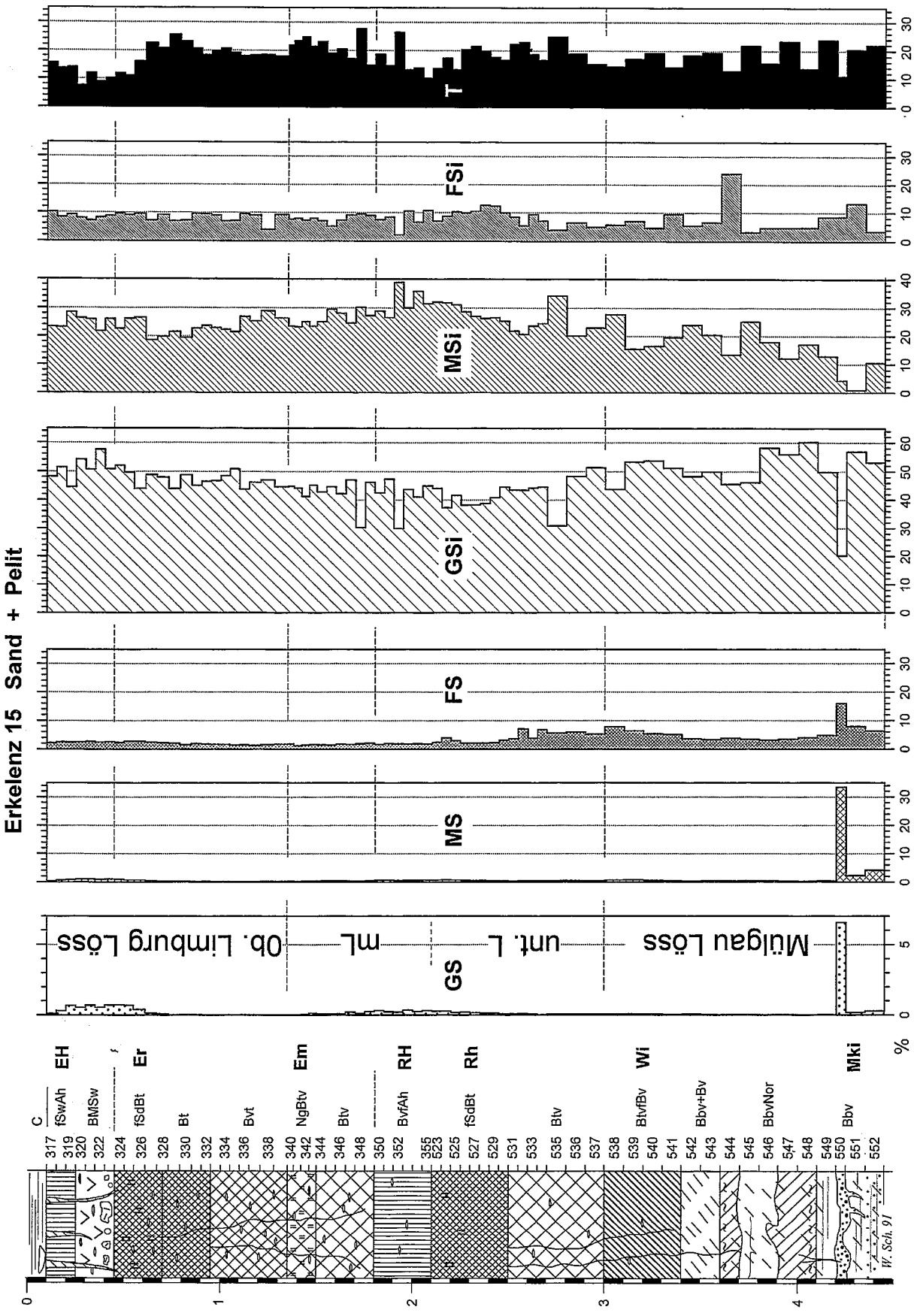


Fig. 8c: Erkelenz, profile 19a: Sand and pelite content, individual curves.

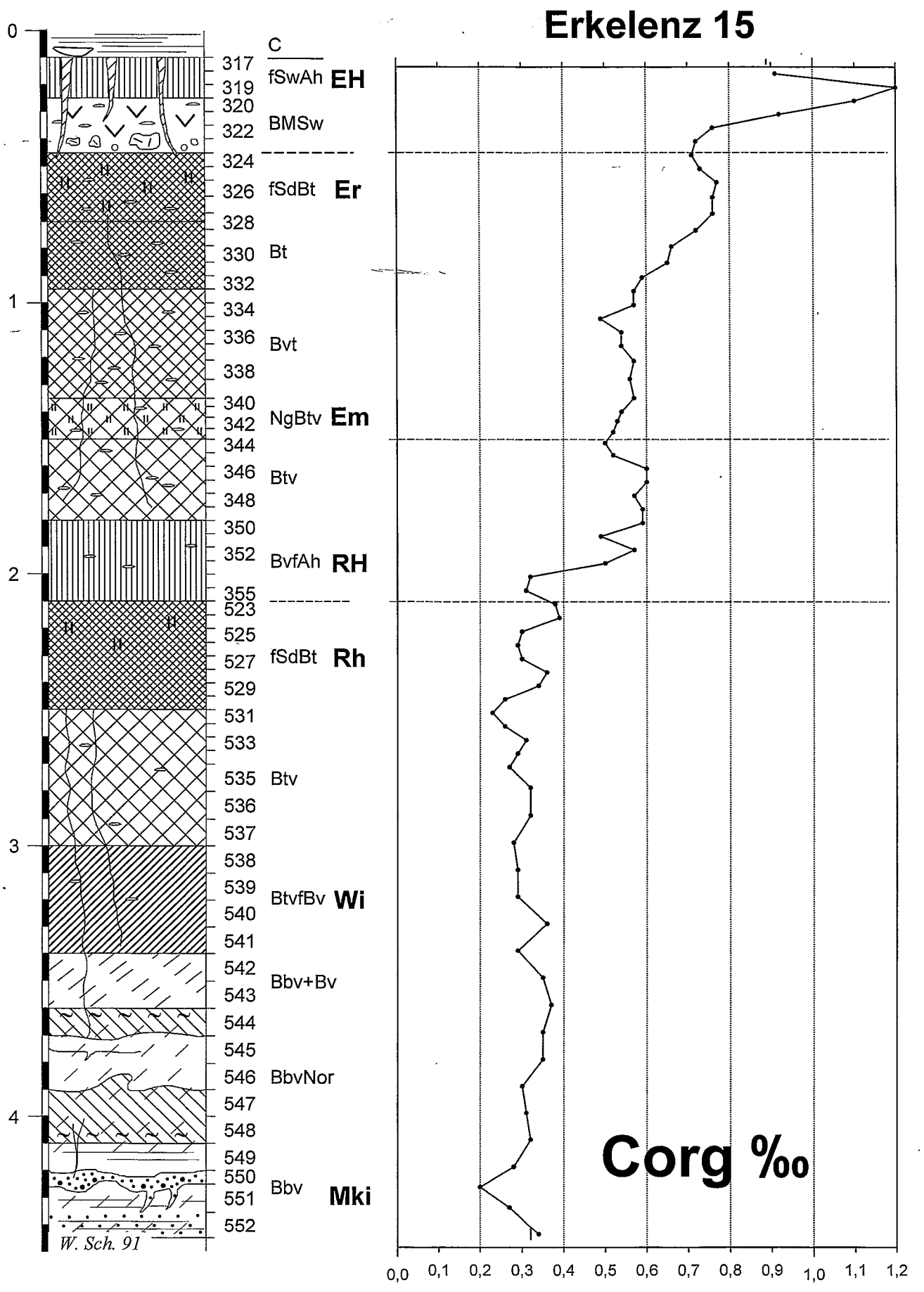
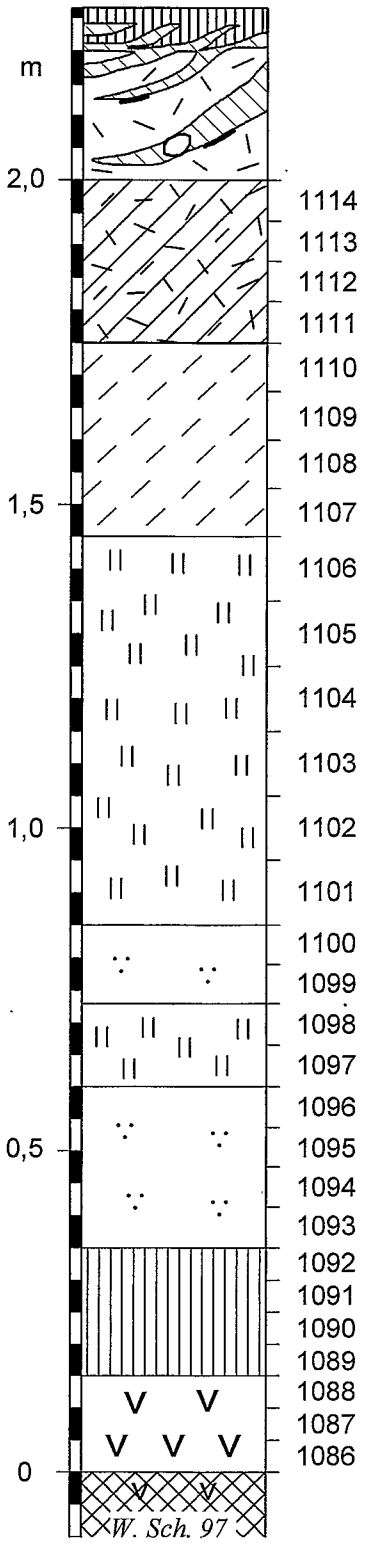


Fig. 8d: Erkelenz, profile 19a: Organic carbon content.

Profil Erkelenz 18



Ah **EIA** Ah *Elfgen-Boden A*

Nr **Be** Nr *Belmen-Boden:* L, u, hellgrau, h", k, an der Basis einzelne Feinkiesgerölle, Feuersteingeröll von 3 cm ∅

M **Ke** M *Kesselt-Lage:* L, u, orangebraun, k'-⊖, Fetzen von schwarzer Eltviller Tephra, viel eingearbeitetes Bodenmaterial des Liegenden

BvM BvM 25 L, u, gelbbraun, ⊖-k', sehr leicht vom Hangenden her durchmischt, daher stellenweise k', (parautochthoner Brauner Boden; eigentlich noch *Kesselt-Lage*)

Eben-Diskordanz

Ka ***Gillgau-Löss:***

Bbv+Bv Bbv+Bv 30 *Katzem-Boden:* L, u, hellgelbbraun, braune Bänder in cm-breitem Abstand, ⊖

Ng **Te** Ng 60 *Tenholt-Boden:* L, u, hellgrau und rostfleckig, Flecken horizontal verflossen, ⊖, punkthaft k' durch sekundäre Kalkkonkretionen, vertikale losungsverfüllte Wurmgänge, diagonales Kluftsystem mit Manganausscheidung

Cv Cv 12 L, u, hellgraubraun, sehr schwach rostfleckig, ⊖, vertikale losungsverfüllte Wurmgänge, diagonales Kluftsystem mit Manganausscheidung

Ng Ng 13 L, u, hellgraubraun, hellgrau und rostfleckig, Flecken horizontal verflossen, ⊖, vertikale losungsverfüllte Wurmgänge, diagonales Kluftsystem mit Manganausscheidung

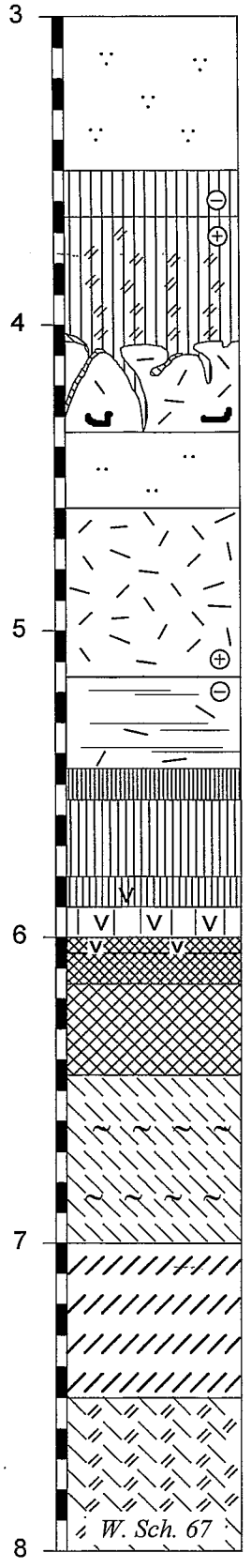
Cv Cv 25 L, u, hellgraubraun, Fe-Mn-Konkretionen, ⊖, vertikale losungsverfüllte Wurmgänge, diagonales Kluftsystem mit Manganausscheidung

Limburg-Löss: Ah **EH** Ah 20 *Erkelenz-Humuszone:* L, u, dunkelgraubraun, h, hellbraunfleckig (Humusoxidation), ⊖, Fe-Mn-Konkretionen

MSw MSw 15 L, u, hellgraubraun, ⊖, weiße Siltschmitzen, rotbraune Bt-Bodenfetzen des Liegenden eingearbeitet, nach unten stark zunehmende Fe-Mn-Konkretionen

fSwBt **Er** *Erkelenz-Boden:* L, u, rötlichbraun, ⊖, polyedrisches Gefüge, mit rotbraunen Tontapeten auf Gefügeflächen, zahlreiche Fe-Mn-Konkretionen

Fig. 9: Brickyard pit GILLRATH in Erkelenz, profile 18: uppermost Limburg Loess, Gillgau Loess, Eben Discordance and Eben Zone.



Profil Erkelenz 3-67

Cv **B** Hangendes: nicht erschlossen, verwachsen, 3,05 m bis zur Geländeoberfläche

Cv > 50 L, u, braun, ⊖, rauhblättriges Gefüge

CvfAh *Elfgen-Boden*: CvfAh 15 L, u, dunkelgraubraun, h', ⊖,

Entkalkungsuntergrenze

El NorAh 40 L, u, bräunlichgrau, schlierig rostig gefleckt, h', nach unten zunehmend humos.

NorAh *Belmen-Boden*: (Ah)Nr 5 L, u, braunhellgrau, k; mit reich

(Ah)Nr **Be** verästelten Fahnen 50 cm tief ins Liegende greifend **B**

H

BM+NM *Kesselt-Lage*: BM+NM 30 L, u, gelbbraun und rötlichbraun, k, mit kleinen schwarzen Tephra-Fetzen (Eltville-Tephra)

C 25 L, u, hellbraungrau, k, rauhblättriges Gefüge

C **Ke** BM+NM 55 L, u, hellbraungrau, grau und rostbraun in Schlieren

H verflossen (umgelagerter Bt, Nr und No des Liegenden), k, in rotbraunen Anteilen auch ⊖, rauhblättriges Gefüge

Eben-Diskordanz

BM+NM AM+Cv 30 L, u, h' und FS in graubraunen und braunen dünnen Bändern, ⊖, geschichtet

Titz-Humuszone: fAh1 10 L, u, schwarzbraun, h, ⊖, rauhblättriges Gefüge

AM+Cv **Kd** *Titz-Boden*: Ah2Btv 25 L, u, dunkelgraubraun, h, ⊖, rauhblättriges Gefüge, Gefügeflächen purpurrot rostig

fAh1 **TH** *Holz-Humuszone*: fSwAh1 10 L, u, dunkelgraubraun, h,

Ah2Btv **Ti** graufleckig, mit flachen mm-starken hellen Siltschmitzen

R (Siltschmitzenlehm = SSL), ⊖, rauhes Plattengefüge, stecknadelkopfgroße Fe-Mn-Konkretionen

fSwAh1 **HH** Ah2Sw 10 L, u, SSL, weißgrau, dunkelbraunfleckig, h', ⊖,

Ah2Sw rauhflächiges Plattengefüge, stecknadelkopfgroße Fe-Mn-

fSwBt **Ho** Konkretionen

fBt *Holz-Boden*: fSwBt 5 L, u, braun, ⊖, rauhflächiges Plattengefüge,

Btv **Ro** stecknadelkopfgroße Fe-Mn-Konkretionen **R**

W

Wetterau-Löss:

BvNor **Br** fBt 10 L, u, kräftig rötlichbraun, ⊖, primär Bröckelgefüge, sekundär rauhflächiges Plattengefüge, auf Gefügeflächen dunkelrotbraune Tonhäute, stecknadelkopfgroße Fe-Mn-Konkretionen, nesterweise Wurmlosung

Bbv **W** Btv 30 L, u, SSL, rötlichbraun, ⊖, rauhflächiges Plattengefüge mit hellrotbraunen Tonhäuten, stecknadelkopfgroße Fe-Mn-Konkretionen

Bruchköbel-Boden: BvNor 55 L, u, SSL, grüngrau mit hellrostbraunen Bändern, ⊖, rauhflächiges Plattengefüge

Bbv 50 L, u, hellgraubraun, ⊖, hellbraun und braun feingebändert, geschichtet, rauhflächiges Plattengefüge

BbvNro BbvNro 180 L, u, fs', grünlichgrau, violettstichig grau, im oberen Teil hellbraungrau (Nro), ⊖; mit dm-langen und cm-starken braunen, inne z.T. schwarzbraunen Rostausscheidungen mit Rosthöfen, geschichtet

Fig. 10: Brickyard pit GILLRATH in Erkelenz, profile 3: Wetterau Loess, Rocourt Solcomplex, Keldach Loess (relictic), Eben Discordance and Eben Zone. - Profile and description.

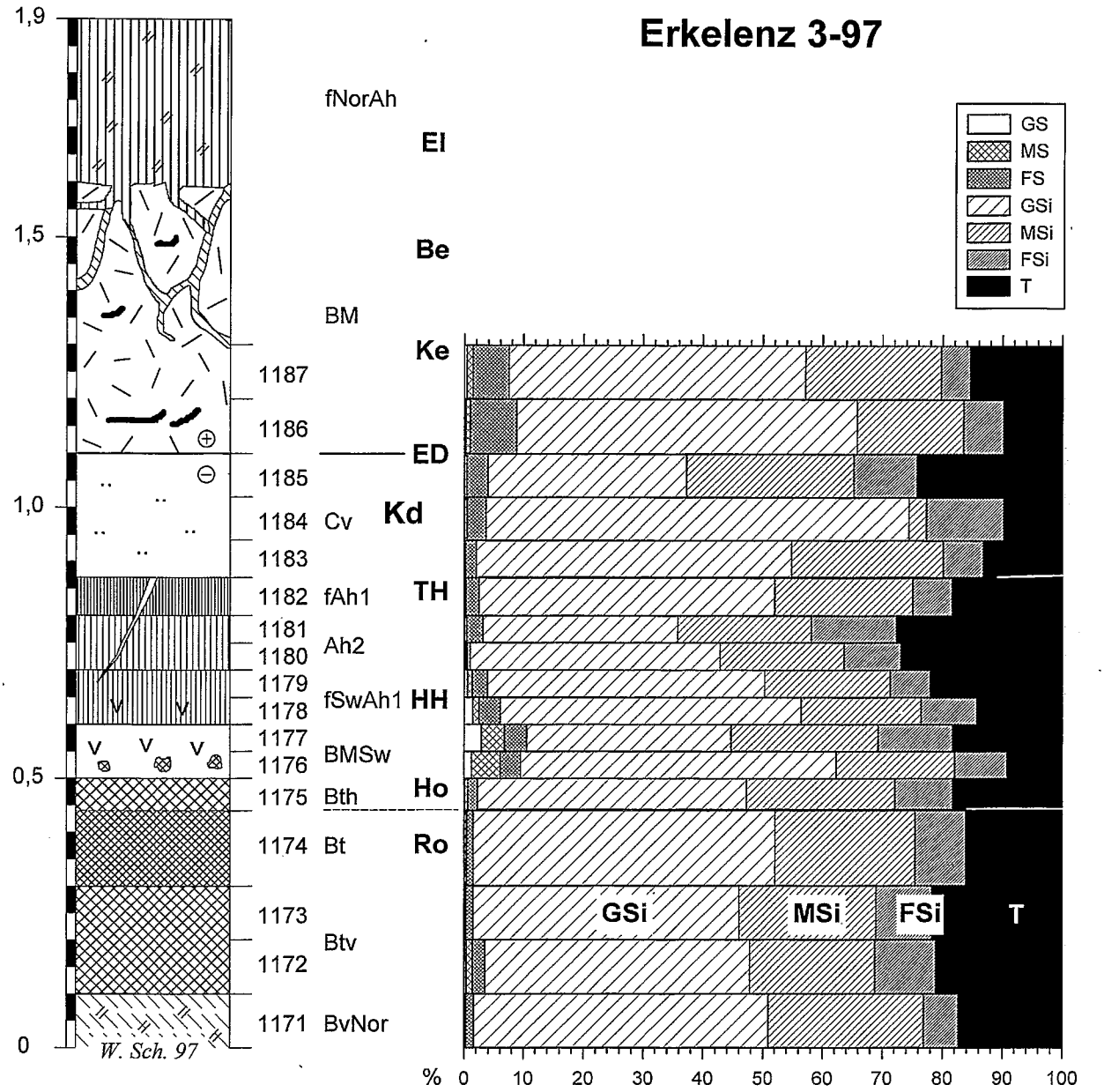


Fig. 10b: Erkelenz, profile 3: Sand and pelite content added to 100 %. For grain sizes see p. 5.

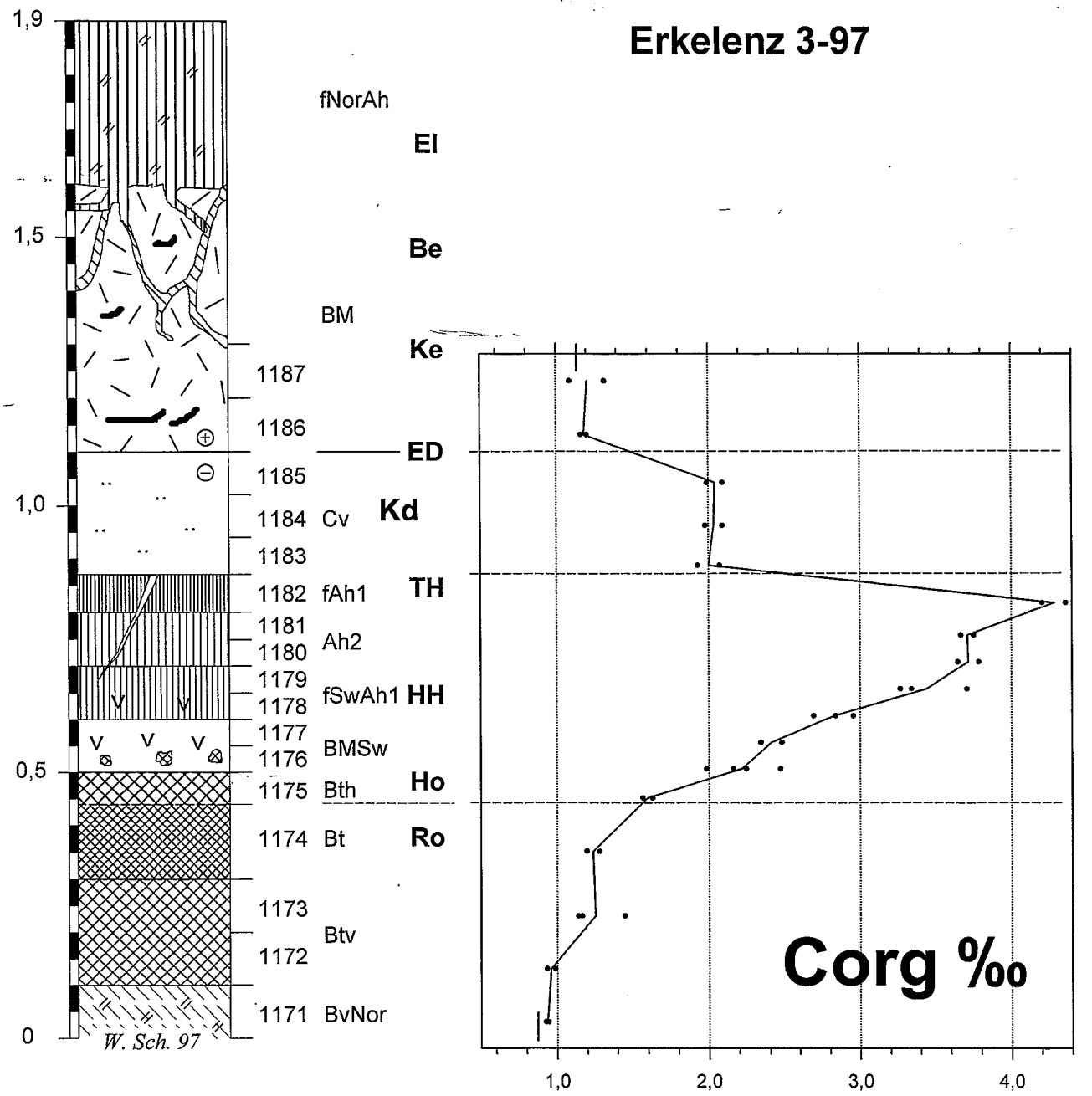
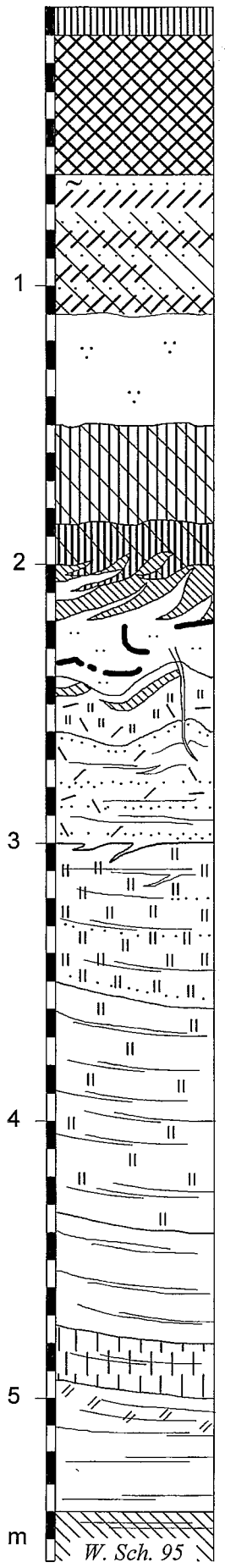


Fig. 10d: Erkelenz, profile 3: Organic carbon content.



Ziegeleigrube Gillrath Erkelenz, Profil 16

Ah		Ah 10 L, u, fs', dunkelbraungrau, h, kalkfrei (= ⊖)
Bt		Bt 50 L, u, fs-streifig, braun, ⊖, polyedrisches Gefüge, auf Gefügefläche rotbraune Tonhäute
NrBv+Bbt		NrBv+Bbt 50 L, u, und FS in Bändern, hellgrau und rötlichbraun streifig, ⊖, auf Gefügeflächen rotbraune Tonhäute
Cv	**B**	Cv 40 L, u, hellbraungrau, ⊖
		Entkalkungsuntergrenze
		Eben-Zone
AhNor	**EIB**	AhNor 35 *Elfgen-Boden B*: L, u, braungrau, h", rostfleckig, ⊖
NorAh	**EIA**	NorAh 15 *Elfgen-Boden A*: L, u, kräftig braungrau, h', rostfleckig, k, basal geschwänzt
AhNr	**Be**	AhNr 20 *Belmen-Boden*: L, u, hellgrau, h", k, geschwänzt **B**
C	**ET**	C 20 L, u, grünlichbraun, k, mm-dünnes schwarzes Tephraband in Fetzen (*Eltville-Tephra*) **H**
M+Ng	**Ke**	M+Ng 20 *Kesselt-Lage*: L, u, gelb und orangebraun, mit grünlichgrauen Schmitzen, grau und rostfleckig, k'-⊖
M+C		M+C 40 Bänder von FS, selten MS und L, u, hellbraungrau und hellbraun streifig, dabei umgelagertes Bt-Material, ⊖
		Eben-Diskordanz
	W	***Wetterau-Löss***
Ng		Ng 60 L, u, und FS in Bändern, hellgelbgrau, graustreifig und rostfleckig, ⊖
(Ng)		(Ng) 80 L, u, sehr fein latent geschichtet, braungrau und schwach roststreifig, ⊖
C		C 40 L, u, feingeschichtet, graubraun, ⊖
(Ah)		(Ah) 20 L, u, feingeschichtet, graubraun, h', ⊖
C		C 40 L, u, geschichtet, graubraun, oben rostfleckig, ⊖
Gr		Gr 120 L, u, geschichtet, graubraun, hellgrau- und roststreifig, ⊖

Fig. 11: Brickyard pit GILLRATH in Erkelenz, profile 16: Wetterau Loess, Hesbaye Loess, Eben Zone, Brabant Loess.

2.2 Brickyard pit DREESEN in Rheindahlen
(see Figs. 4, 12-15)

This pit exhibits a very small window of the big Rhein-Maas loess stack (Fig. 4 and 12). It is nearly restricted to the Erft Solcomplex exept for small Gillgau and Wetterau Loess parts on top and a little section of Mülgau Loess below it. However, it is one of the best outcrops showing the Erft Solcomplex in detail and this was continuously the case since the fourtieth of the last century.

Since 1912 it became famous for its Middle Paleolithic finds and the last prehistoric excavation campaign ended in October 2001. Unfortunately the loam exploitation was stopped in 1996 – a destiny that came over the most small brickyards not withstanding the big competitors.

What is outstanding here is the fact that this very northern part of the Central European loess area does not show the younger calcareous loess units. The normal case is a thick cover of Brabant Loess below the surface (Erkelenz, Frimmersdorf-West, Garzweiler, Kesselt, Eben). But here is the youngest loess loam below the surface is that of the Wetterau Loess. It is likely that the surface soil is welded together with the Rocourt Solcomplex quite below the surface.

There is a controversy on the age of the Rheindahlen beds. Until 1992 is was held that the Erkelenz Soil with the find horizons B1 and B2 was of Eemian age (MIS 5e). SCHIRMER & FELDMANN (1992) and SCHIRMER (1992) claimed that this soil and find horizons should be an interglacial period older. This was due to the unique nature of the soils of the Erft Solcomplex which cannot be confused with the younger Rocourt Solcomplex or with older solcomplexes in the Niederrhein area (SCHIRMER 1992, 2002a: 31; A. IKINGER 2002); moreover it was due to the stratigraphical position of the Erft Solcomplex as the penultimate interglacial complex of the Niederrhein loess sequence (SCHIRMER 1999a: 91 and Fig. 1). The controversy about the age of the Rheindahlen site is treated in detail by SCHIRMER (2002e) and E.-M. IKINGER (2002).

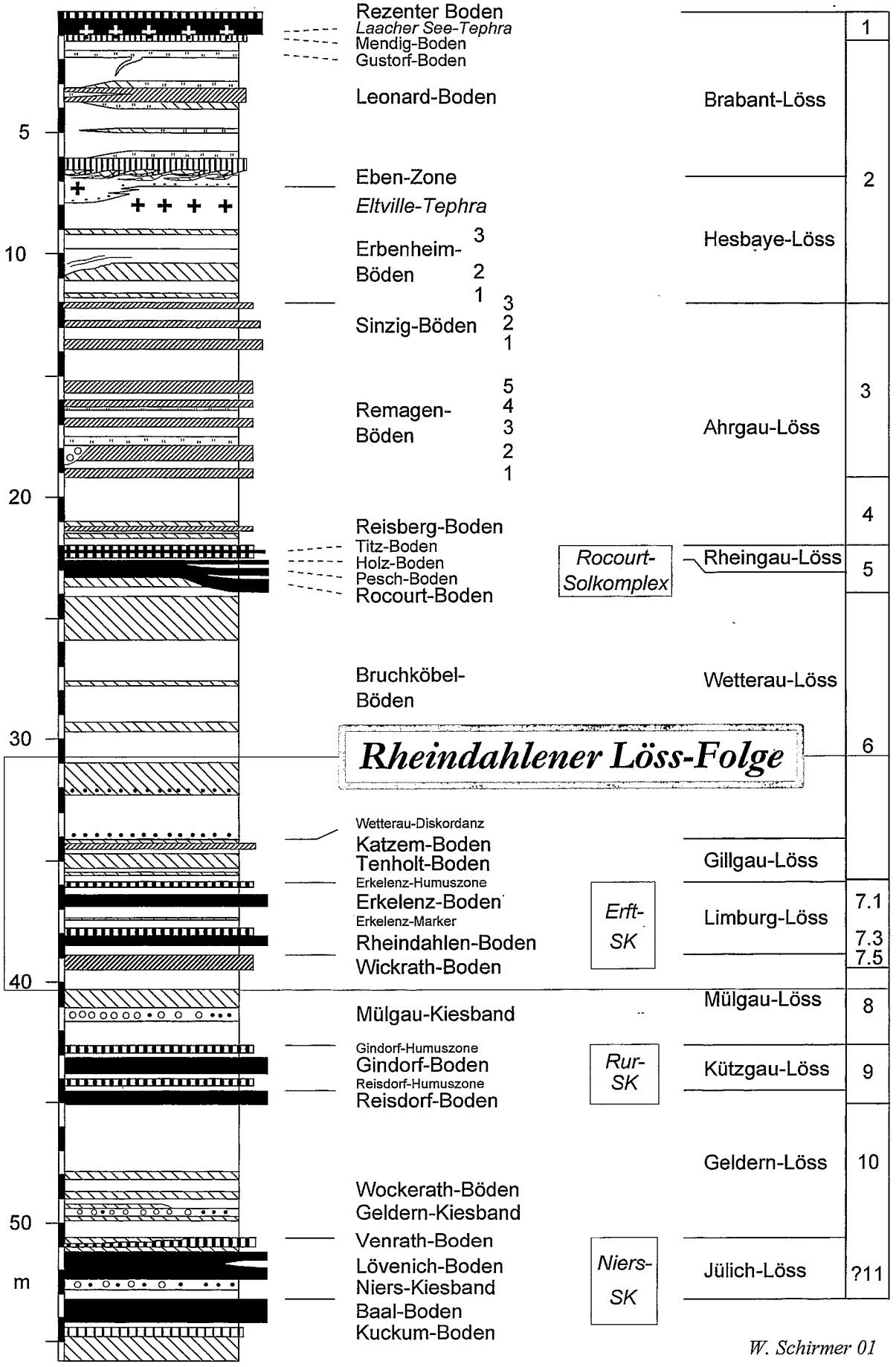


Fig. 12: Loess-soil sequence of the Niederrhein. Framed is the loess section exposed in Rheindahlen (SCHIRMER 2002d: 6)

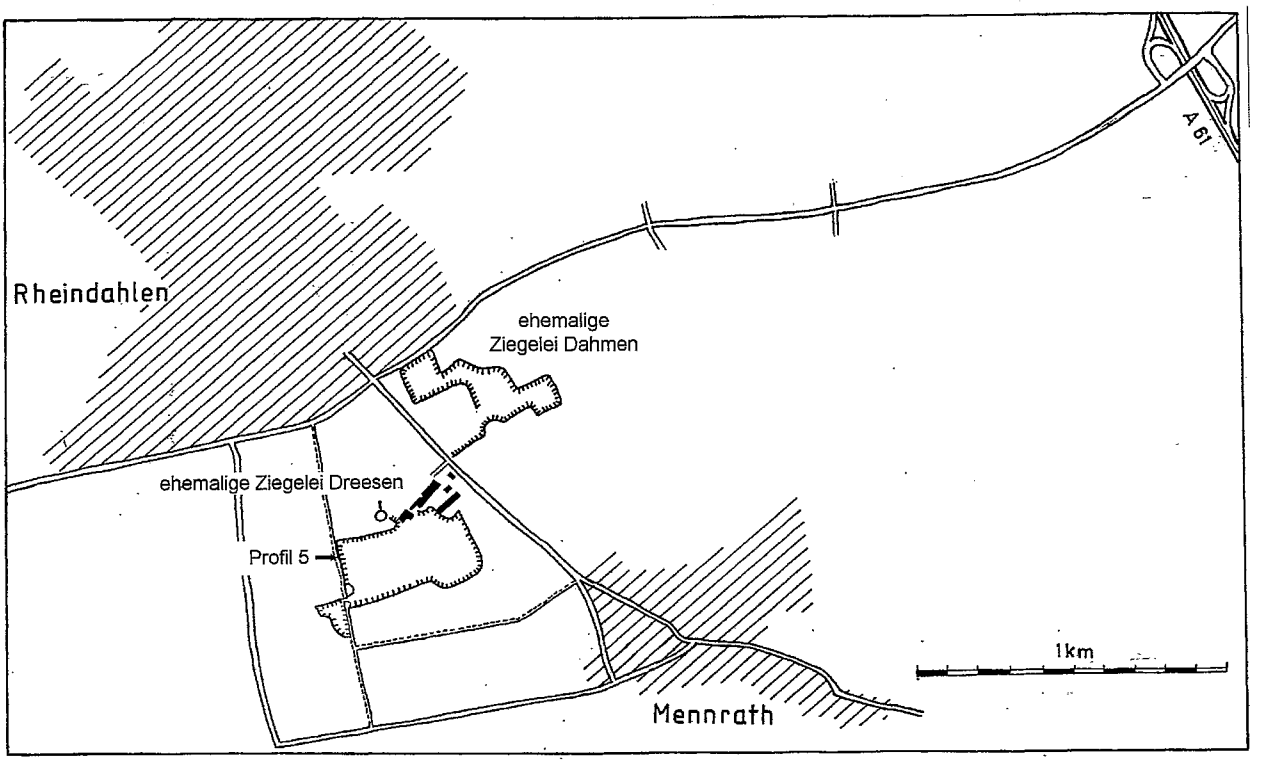


Fig. 13: Location map of the former brickyard pits in Rheindahlen.

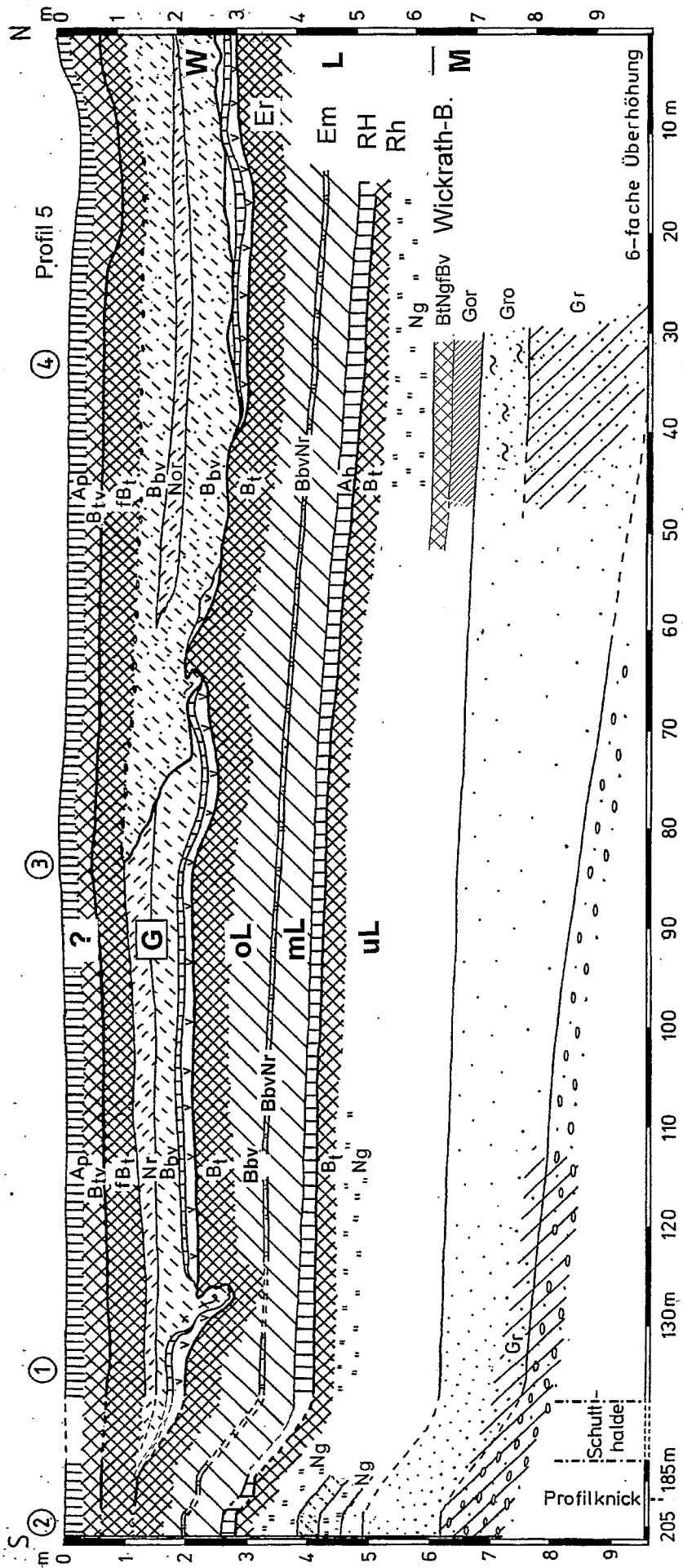
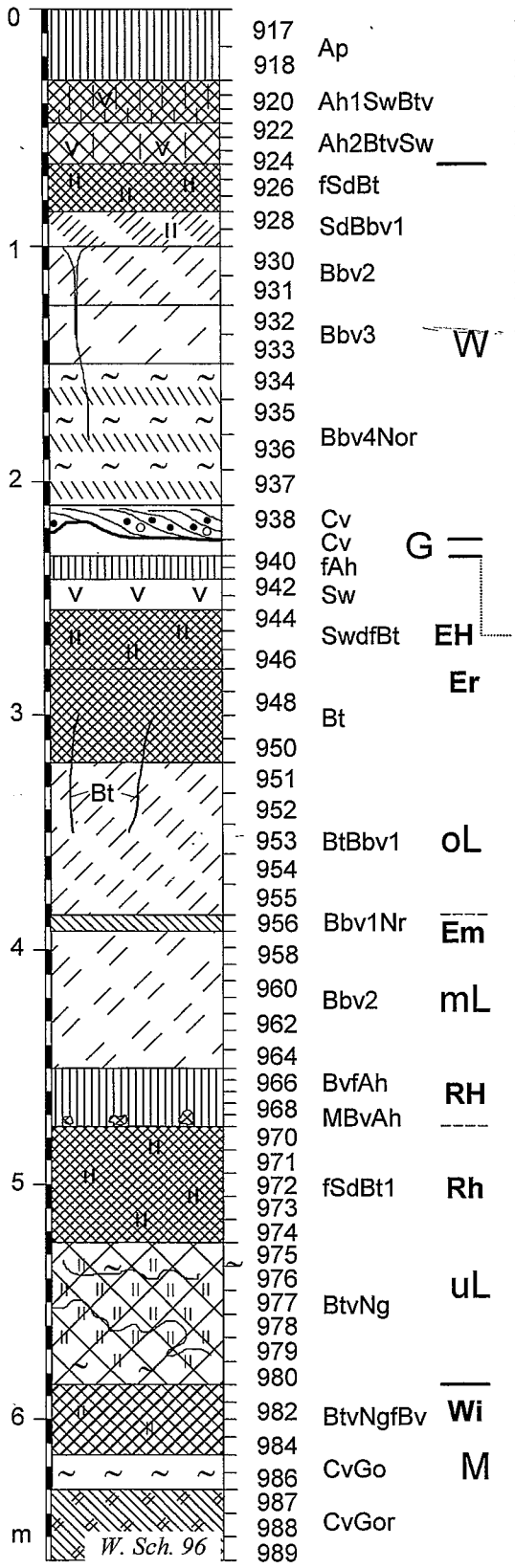


Fig. 14: Brickyard pit DREESEN in Rheindahlen, western wall (after SCHIRMER & FELDMANN 1992, modified). – Abbreviations: G = Gillgau Loess, L = Limburg Loess, oL = upper, mL = middle, uL = lower Limburg Loess, M = Mülgau Loess, W = Wetterau Loess, Em = Erkelenz Marker, Er = Erkelenz Soil, RH = Rheindahlen Humus Zone, Rh = Rheindahlen Soil.



Ap 30 L, u, fki" dunkelbraungrau, h, kalkfrei (= ⊖), Krümelgefüge, Keramik

Ah1SwBtv 18 L, u, fki, hellgelbbraun, ⊖, Subpolyeder- bis schwaches Krümel-Gefüge, FeMn-Konkretionen, von oben her bioturbat eingearbeiteter Humus, humos längs Wurmgängen mit Losung

Ah2BtvSw 17 L, u, fki" (Siltschmitzenlehm=SSL), hellbraungelb, ⊖, kräftige FeMn-Konkr., Subpolyeder-Gefüge

fSdBt 20 L, u, fki" (SSL), rötlichbraun, ⊖, Polyedergefüge mit Tonbelägen, graugrüne, rostgeränderte Sd-Fahnen

SdBbv1 15 L, u (SSL), fki", braun mit hellbraungelben Bändern, ⊖, Platten- bis Polyedergefüge, basal Frostspalte

Bbv2 25 L, u (SSL), hellbraungelb mit braunen Bändern, ⊖

Bbv3 25 L, u (SSL), hellbraungelb mit wenigen braunen Bändern, ⊖

Bbv4 Nor 60 L, u, geschichtet, hellbraungelb, mit grauen und rostigen Bändern und sehr wenigen braunen Bändern, ⊖

Cv 15 L, u, geschichtet, braun, aus verschwemmten FeMn-Konkretionen, viel Lößgerölle, seltener humose Bodengerölle und Quarzgerölle bis 3 mm Ø , ⊖, Gradierung grob unten, fein oben

------ *rinnenartige Erosionsdiskordanz* ----------

Cv 7 L, u, hellbraun, FeMn-Konkretionen, ⊖, Kohärentgefüge, FeMn-gefüllte schmale Spalten reichen von der Diskordanz 2 m nach unten

fAh 10 L, u, h', FeMn-Konkretionen, ⊖, schwaches Plattengefüge

Sw 13 L, u, weißgrau, zahlreiche FeMn-Konkretionen, ⊖, Blättergefüge

fSwdBt 25 L, u, rötlichbraun, weißgraufleckig, FeMn-Konkretionen, ⊖, Bröckelgefüge mit umgelagerten Bt-Bröckeln

Bt 40 l, u, rötlichbraun, mit roten tongefüllten Trockenrissen, FeMn-Konkretionen, ⊖, Subpolyedergefüge

BtBbv1 65 L, u (SSL), braun mit gelben horizontal gezogenen Linsen und Flecken, FeMn-Konkretionen, ⊖, tonerfüllte Schrumpfrisse (Bt)

Bbv1Nr 7 L, u (SSL), hellbraungrau, ⊖

Bbv2 58 L, u (SSL), hellbraun, ⊖, sehr schwaches Plattengefüge

BvfAh 20 L, u, mit wenigen Schluffschmitzen (SSL), braungrau, humos, ⊖

MBvAh 5 L, u, braungrau, ⊖, mit rötlichen Bt-Fetzen des Liegenden eingearbeitet

fSdBt1 50 L, u, rötlichbraun, wenige FeMn-Konkretionen, ⊖, rauhes Plattengefüge, nach oben subpolyedrisch, mit kräftigen rotbraunen Tontapeten, Wurmlosungsnester

BtvNg 60 L, u, grau und rostgebändert und graue, rostgeränderte Flecken, zahlreiche FeMn-Konkretionen, ⊖, rauhes Plattengefüge, feine Röhren rötlichbraun ausgkleidet, oben auch gelegentlich Tontapeten

BtvNgfBv 30 L, u, hellbraun, graue, rostgeränderte Flecken, wenige FeMn-Konkretionen, ⊖, Kohärentgefüge, oberste 10 cm schwaches rauhes Plattengefüge, feine Röhren rötlichbraun ausgekleidet

CvGo 15 L, u, rostfarben, wenige FeMn-Konkretionen, ⊖, Kohärentgefüge, feine Röhren rötlichbraun ausgekleidet

CvGor >30 L, u, hellgrau, vertikale Rostflecken, FeMn-Konkretionen, schwaches Blättergefüge, feine Röhren rötlichbraun ausgekleidet

Fig. 15a: Brickyard pit DREESEN in Rheindahlen, profile 5: upper Mülgau Loess, Erft Solcomplex, Limburg Loess, small Gillgau and Wetterau Loess. – Abbreviations: W = Wetterau Loess, G = Gillgau Loess, EH = Erkelenz Humus Zone, Er = Erkelenz Soil, oL = upper, mL = middle, uL = lower Limburg Loess, Em = Erkelenz Marker, RH = Rheindahlen Humus Zone, Rh = Rheindahlen Soil, Wi = Wickrath Soil.

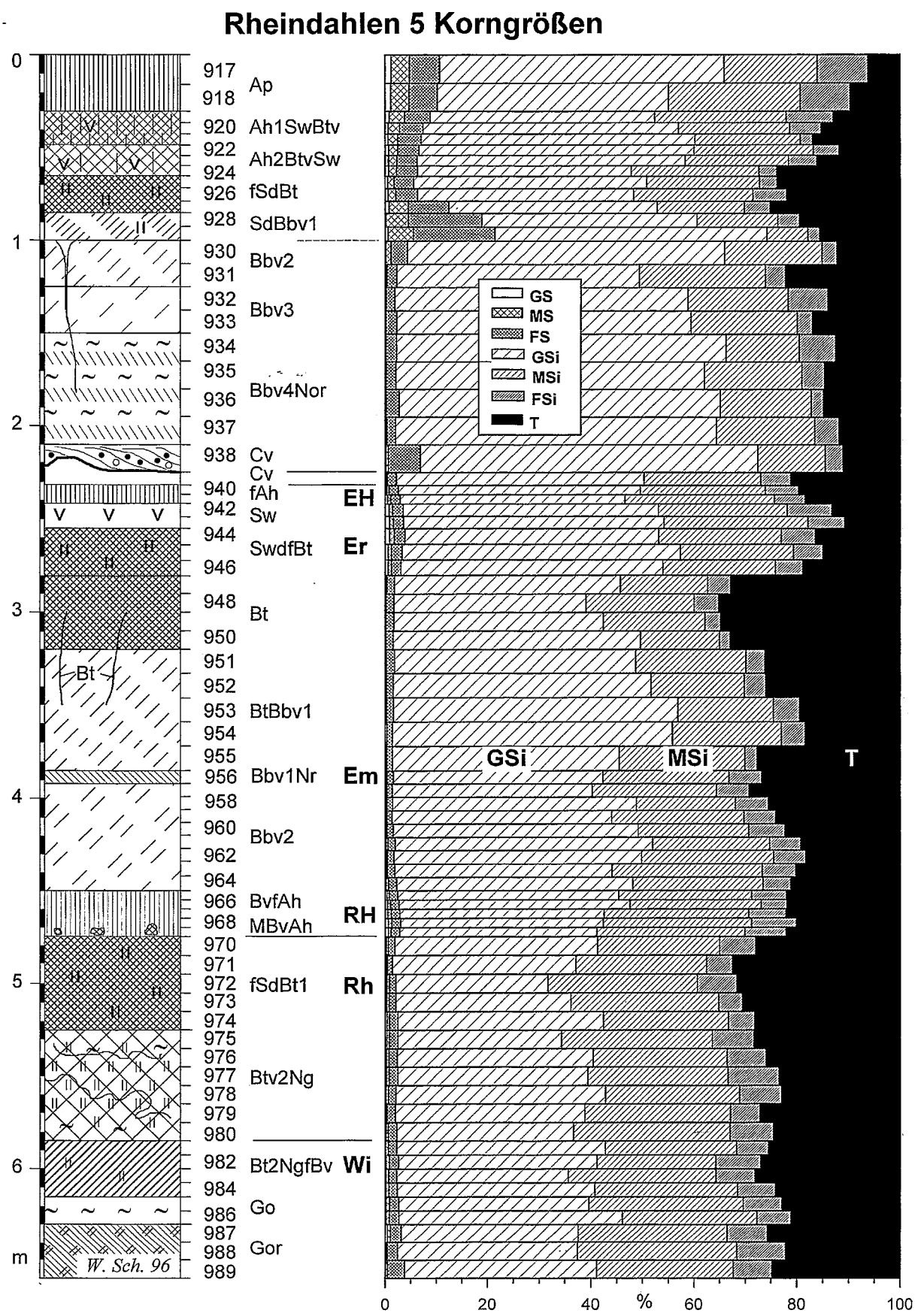


Fig. 15b: Rheindahlen, profile 5: Sand and pelite content added to 100 %. For grain sizes see p. 5.

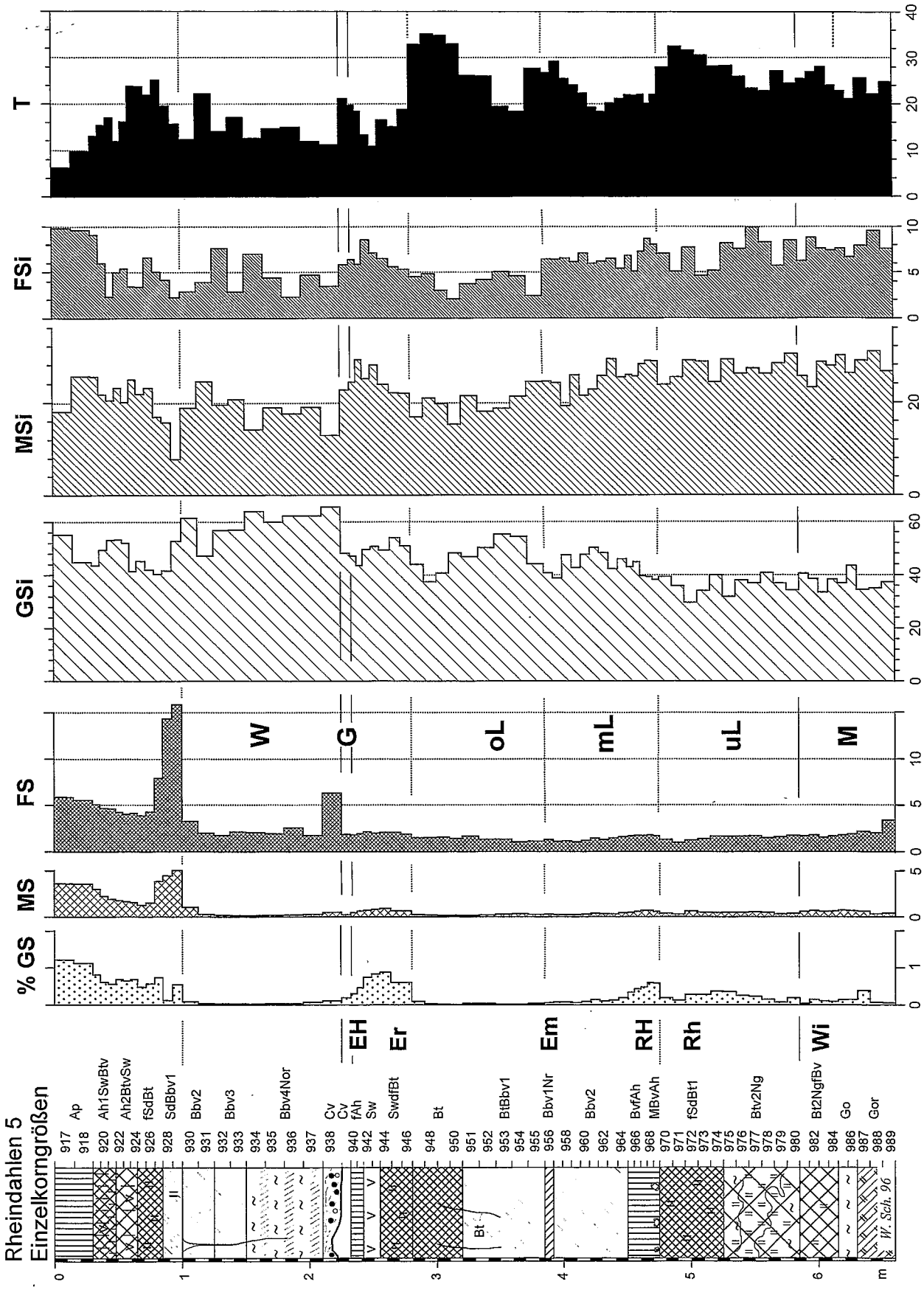


Fig. 15c: Rheindahlen, profile 5: Sand and pelite content, individual curves.

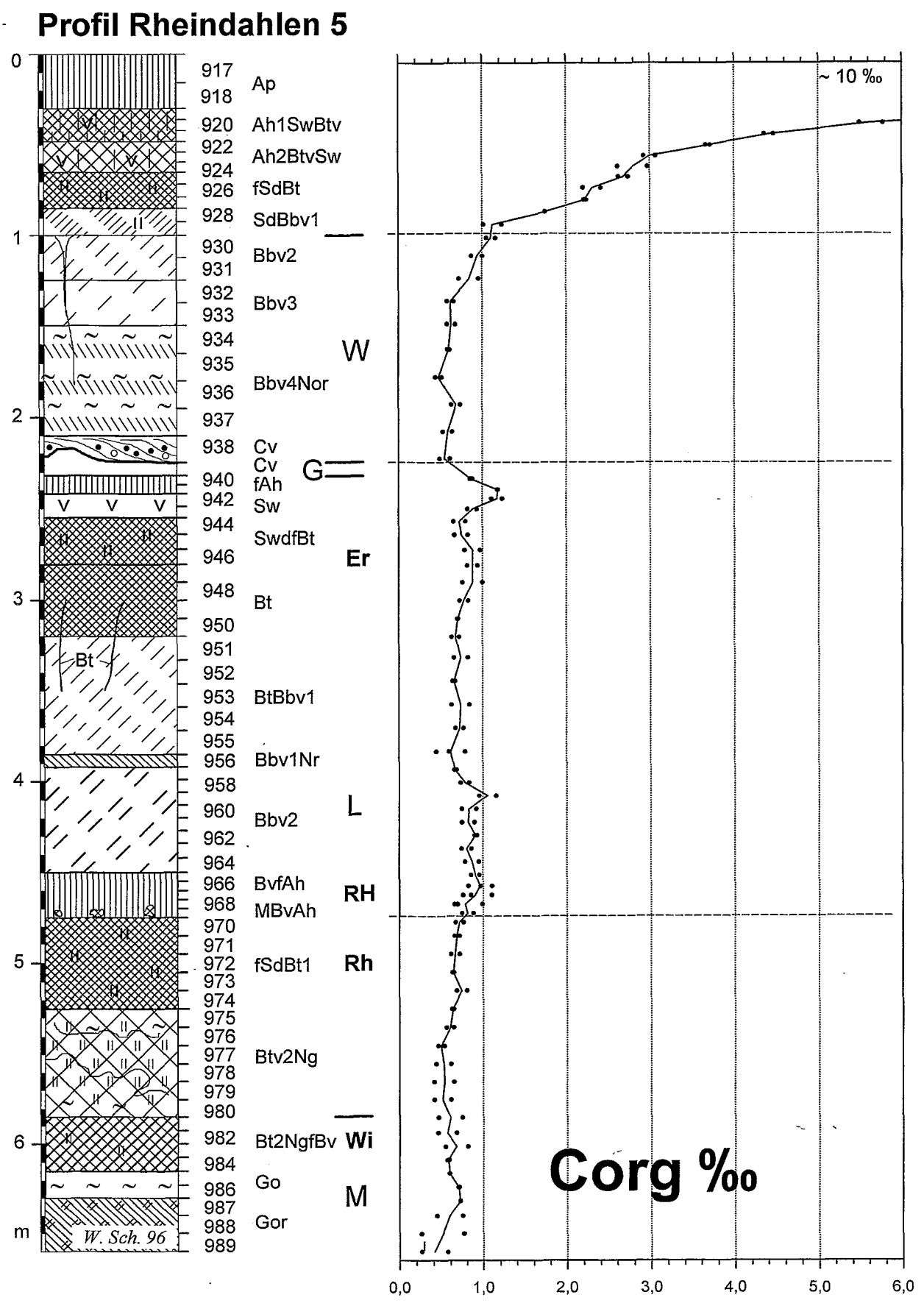


Fig. 15d: Rheindahlen, profile 5: Organic carbon content.

2.3 Paleomagnetic investigations in Erkelenz and Rheindahlen

LARS COFFLET & WOLFGANG SCHIRMER
(see Figs. 16-19)

COFFLET, L. & SCHIRMER, W. (2002): Paleomagnetic investigations in Erkelenz and Rheindahlen. - In: IKINGER, A. & SCHIRMER, W. (eds.): Loess units and solcomplexes in the Niederrhein and Maas area. – Terra nostra, **02/1**: 51-55; Berlin 2002.

The sections Rheindahlen and Erkelenz were measured for paleomagnetic investigations parallel to the sampling of SCHIRMER. Therein the Erft Solcomplex of both localities show interesting features that can be correlated with aquatic paleomagnetic sections.

Fig. 16 and 17 show the susceptibility and NRM (natural remanent magnetisation) intensity of the Erft Solcomplex in the sections Erkelenz and Rheindahlen. Within the top of the Erft Solcomplex both susceptibility curves show consipcuous lows. These lows are due to the stagnic conditions on top of the Bt horizon of the Erkelenz Soil.

In the Erkelenz section the NRM intensity curve likewise exhibits a striking low. To varify this NRM intensity low the NRM intensity values were normalized using the susceptibility on both section. In addition in the section Rheindahlen the normalization was carried out by using the ARM method (COFFLET 2002: 72). The resulting relative paleointensities represent variations of the strength of ancient earth magnetic field. Figs. 18 and 19 show these variations. It turns out that the low of the NRM intensity curve in Erkelenz now becomes outstanding in the curves of relative paleointensity of both localities, Erkelenz and Rheindahlen. Up to now it remains open why the lows at both localities differ a little in their stratigraphic position. That of the Rheindahlen pit shows its minimum within the Erkelenz Bt horizon, that of the Erkelenz pit somewhat above the Erkelenz Bt horizon. Explanation could be sought in not complete understanding of the acquisition of the magnetic NRM signal.

The lows of the paleointensity on top of the Erft Solcomplex are interpreted here as lows on top of MIS 7 (SCHIRMER 1999a: 91). A striking low in relative paleointensity on top of MIS 7 is known from the synthetical curve sint-800 (GUYODO & VALET 1999: 250). It is the Jamaica Event at about 190.000 ka (cf. SCHNEIDER & MELLO 1996) that may be correlated with the low figured out in Erkelenz and Rheindahlen.

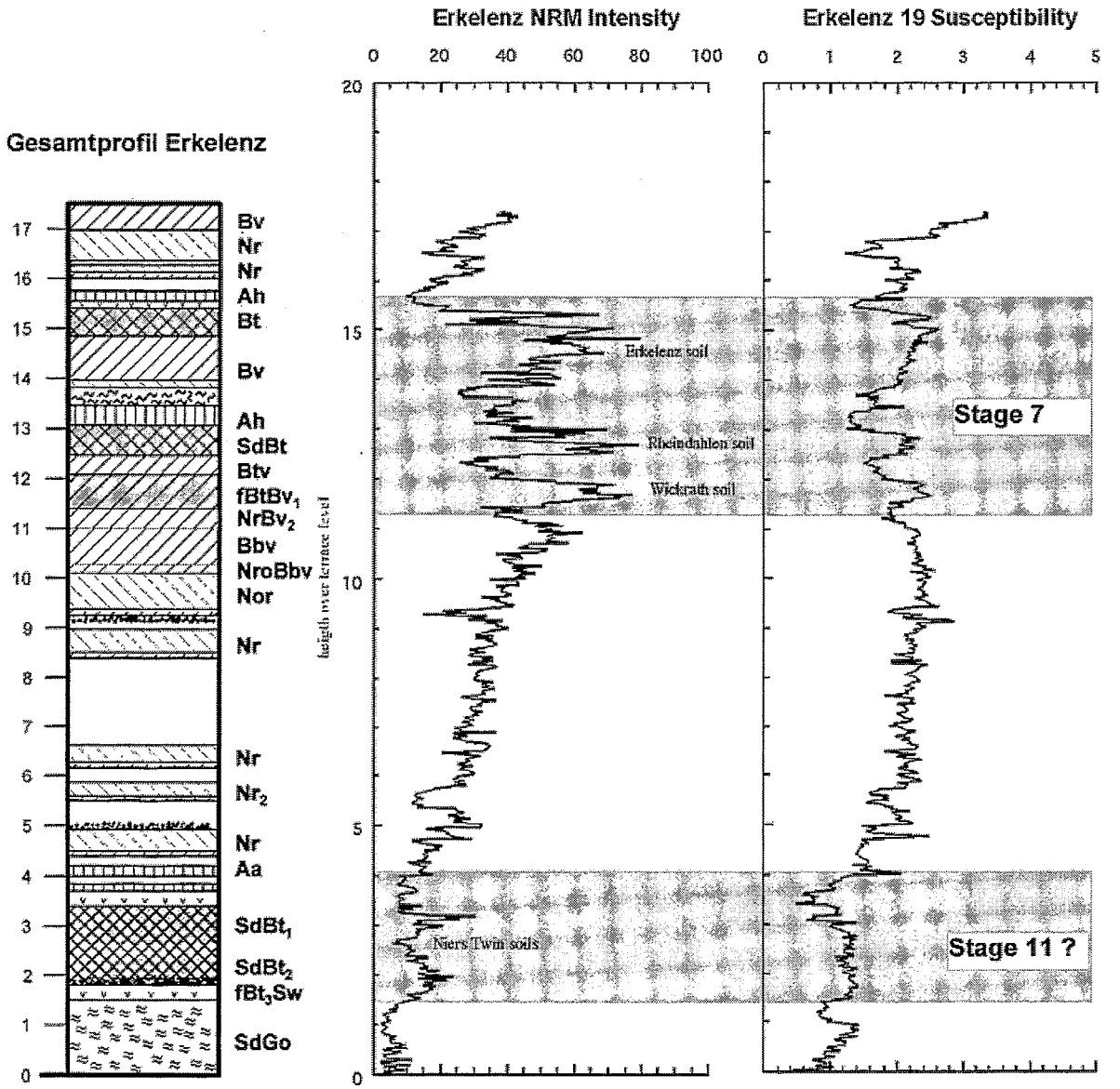


Abbildung 32: Suscentibilitäts- und NF

Fig. 16: Susceptibility and NRM intensity of the Erkelenz section. The values of the NRM intensity are $10^{-6}Am^2kg^{-1}$, of the susceptibility $10^{-8}m^3kg^{-1}$.

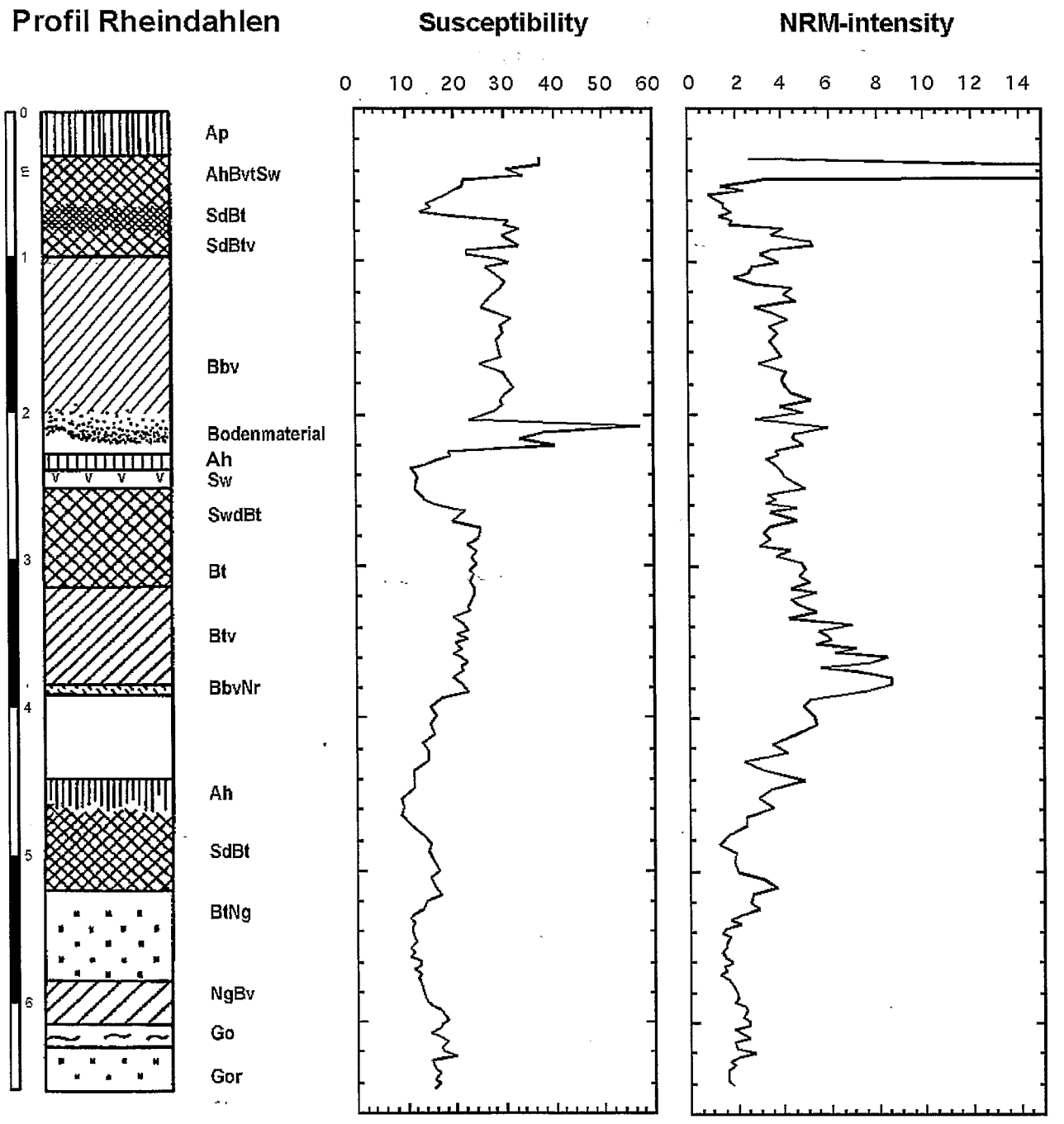


Fig. 17: Susceptibility and NRM intensity of the Rheindahlen section. The values of the NRM intensity are $10^{-5}Am^2kg^{-1}$, of the susceptibility $10^{-9}m^3kg^{-1}$ (after COFFLET 2002: 63).

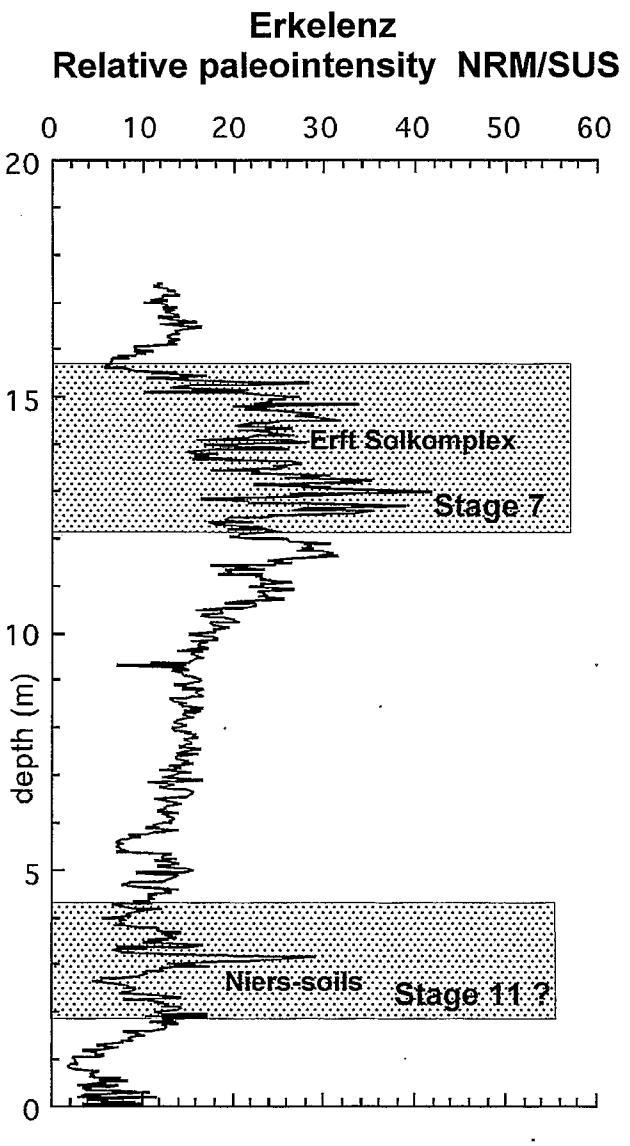


Fig. 18: Relative paleointensity in the Erkelenz section.

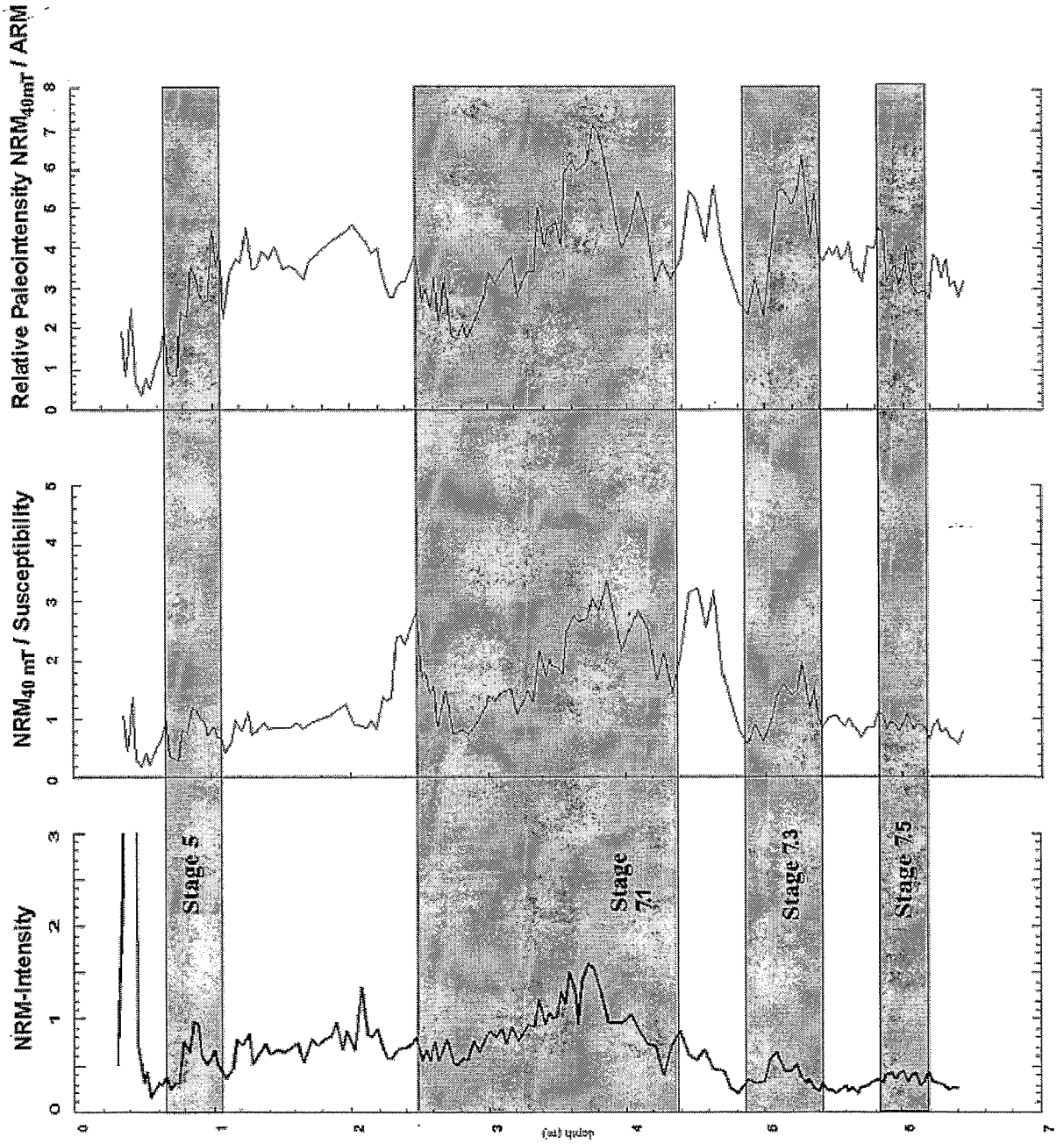


Fig. 19: Relative paleointensity in the Rheindahlen section (after COFFLET 2002: 74, modified).

2.4 The former browncoal opencast mine Frimmersdorf-West

(see Figs. 20)

This precursor of the opencast mine Garzweiler was investigated in 1968-1973 (preliminary results see SCHIRMER 1974a, b). It cuts through the eastern rim of the Hauptterrasse down to a higher Mittelterrasse showing an exciting loess section (Figs. 4 and 20). This section provided the basis for the recent existing Rhein loess sequence. Following the 4 km long wall it turned out that at least three interglacial solcomplexes (Rocourt SC, Erft SC and Rur SC) are separated by thick loess stacks. Each solcomplex represents a long quiescence period of landscape formation whereas during the formation of the loess stacks between the solcomplexes the landscape was completely remoulded. On the other hand each solcomplex showed that it forms a cluster of interglacial and interstadial soils separated by thin cold periods of loess accumulation.

Moreover this large outcrop showed over 4 km in length the evening role of the Eben Discordance that levelled the rolling landscape below. On top of this new surface the 4-6 m thick cover of the Brabant Loess has been piled up. Finally on its top the recent surface is nearly paralleling the Eben Discordance.

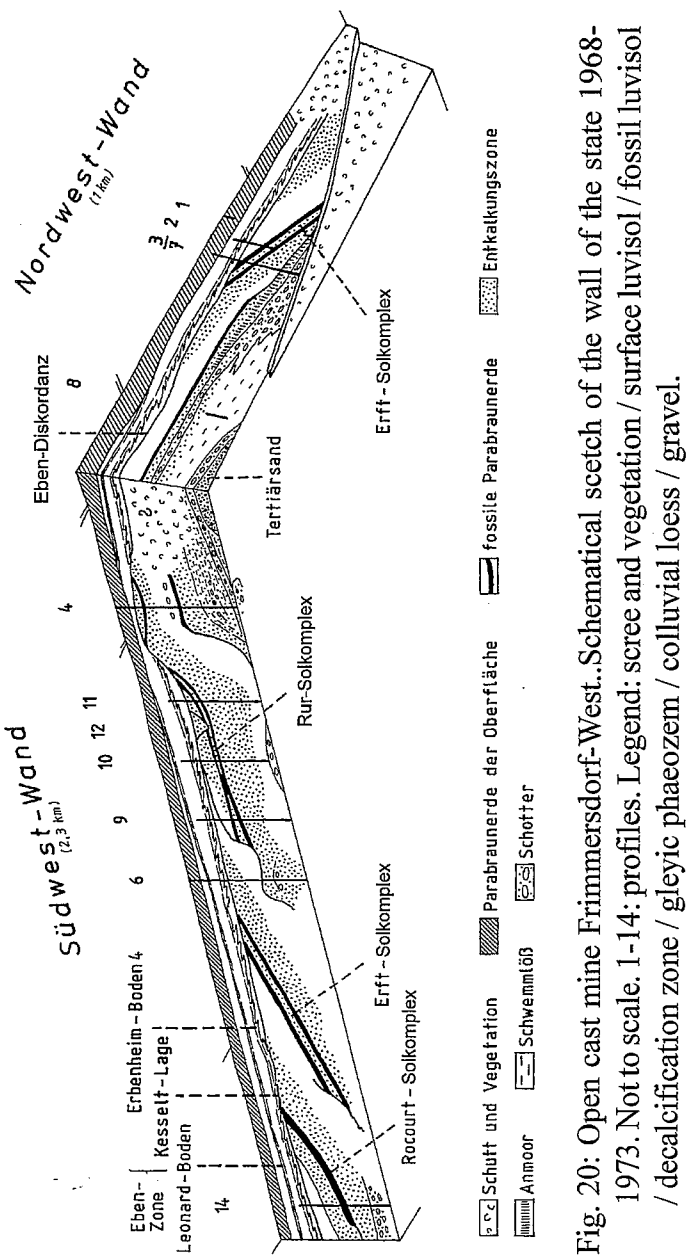


Fig. 20: Open cast mine Frimmersdorf-West..Schematical scetch of the wall of the state 1968-1973. Not to scale. 1-14: profiles. Legend: scree and vegetation / surface luvisol / fossil luvisol / decalcification zone / gleyic phaeozem / colluvial loess / gravel.

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 extremly 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).

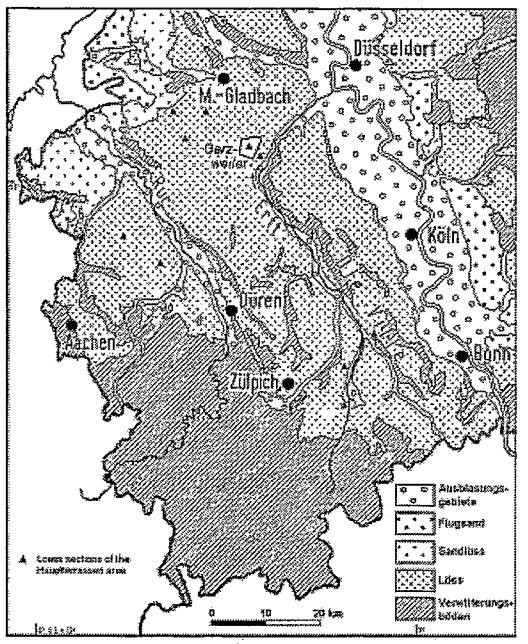


Fig. 21: Map of the loess distribution between Rhein and Maas (after MÜLLER 1959).

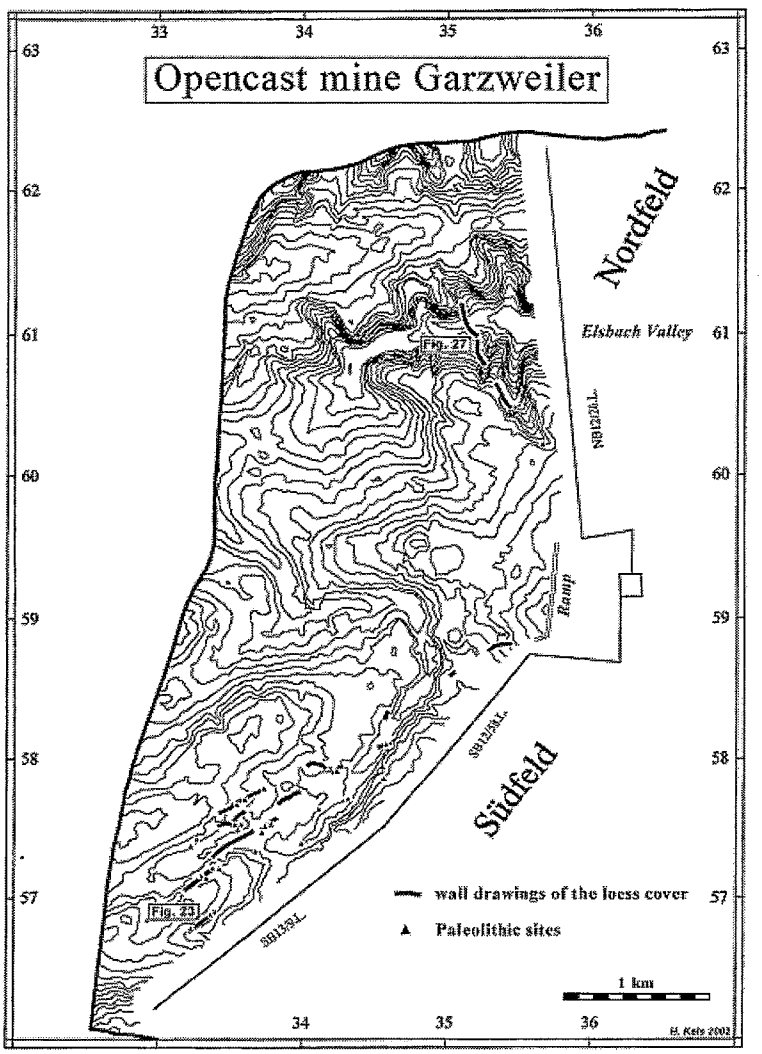


Fig. 22: Exploitation wall of the opencast mine Garzweiler with location of wall drawings and Paleolithic sites.

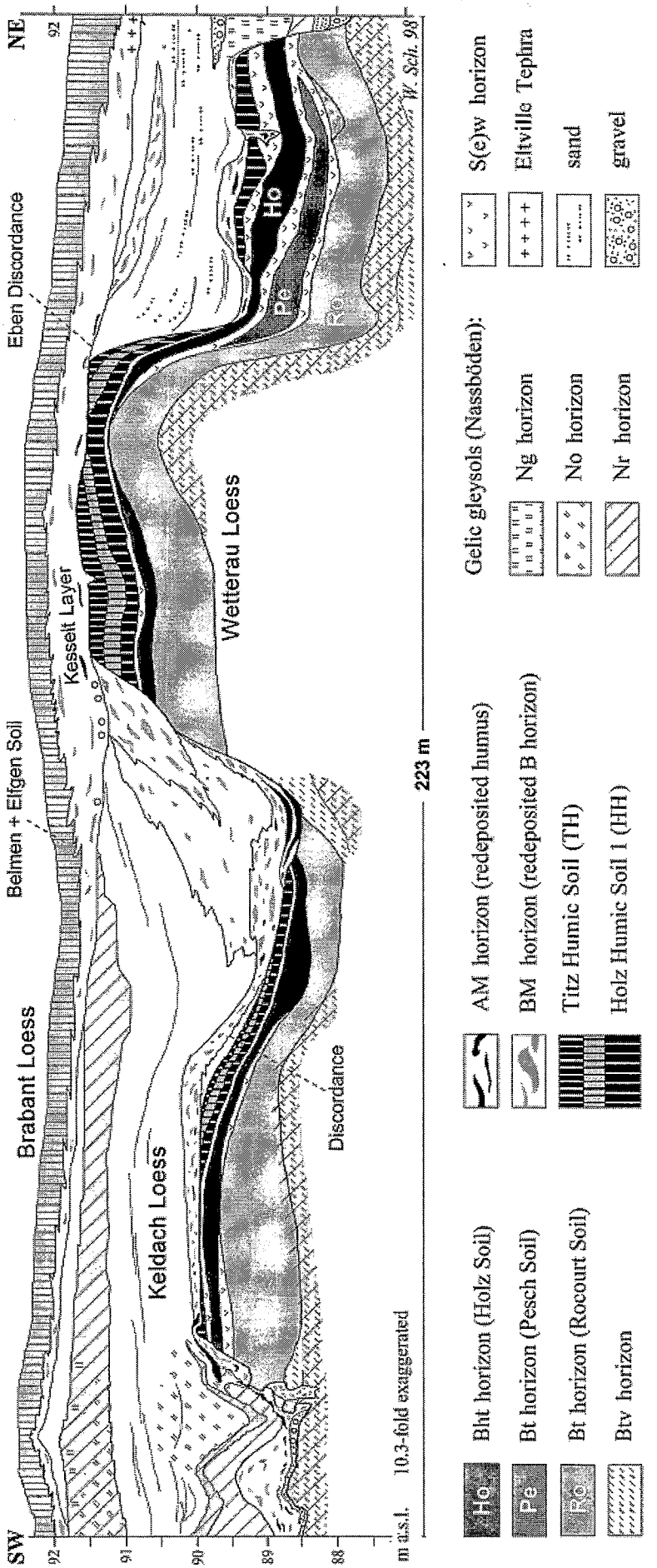
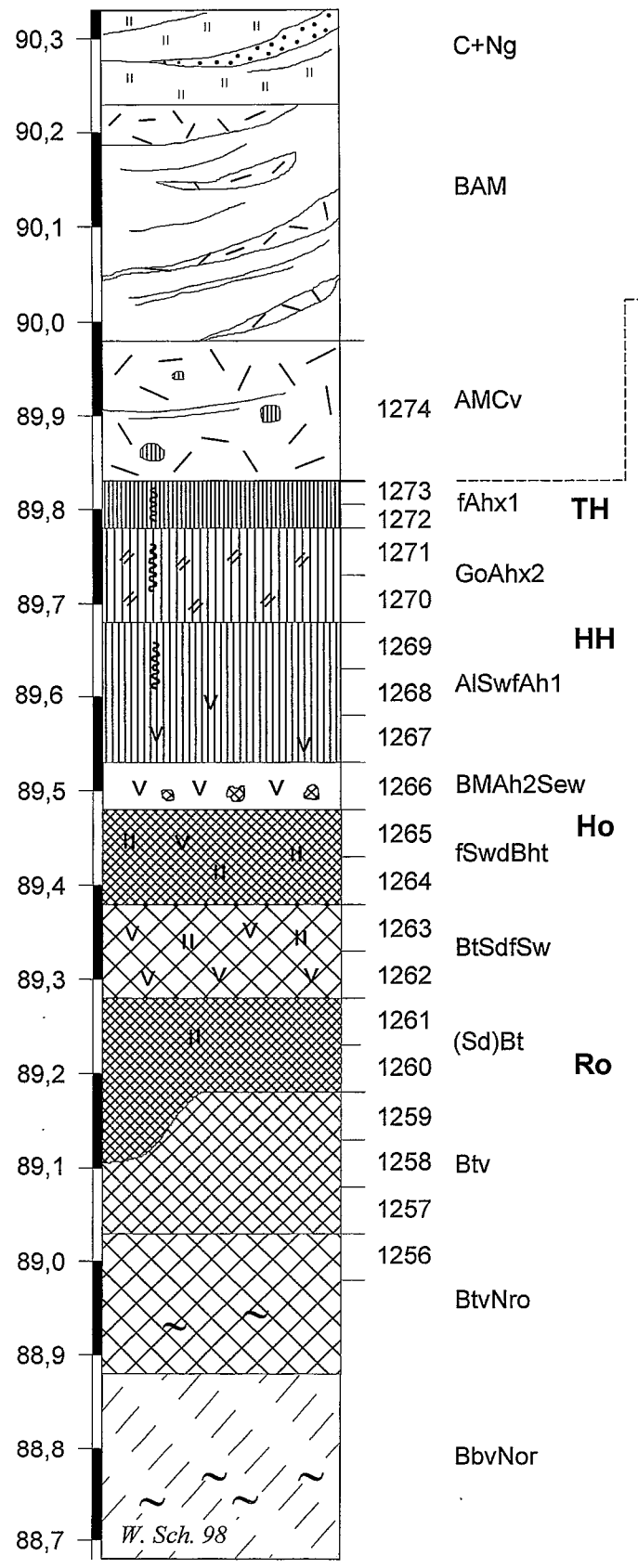


Fig. 23: The site Garzweiler 4 situated in the southern part of the opencast mine Garzweiler/Niederrhein (SCHIRMER 2000a: 317).



C+Ng > 10 cm L, u, hellgelbgrau, grau- und rostfleckig, k, geschichtet, helle FS-Lagen, rauhes Blättergefüge; Fließerde + Schwemmlöß

BAM 25 L, u, hellgraugelb, k, mit kleinen Humusgeröllen, und Lagen von umgelagertem, rötlichbraunem B-Material und von umgelagerten Fe-Mn-Konkretionen

AMCv 15 L, u, hellbräunlichgrau, h', ⊖, geschichtet, rauhes bis unebenes Plattengefüge, Humusgerölle bis 2 cm ø

Erosionsdiskordanz

fAhx1 5 *Titz-Humuszone:* L, u, dunkelschwarzbraun, h, ⊖, rauhes Blättergefüge, dünne weiße Siltbeläge auf Gefügeflächen (Al-gebleichtes Siltkorn), einige, bis 2 cm große helle Brocken des Hangenden bioturbat eingearbeitet

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

AlSwfAh1 15 *Holz-Humuzone*: 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

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

fSwdBht 10 *Holz-Boden*: 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)

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

(Sd)Bt 10 *Rocourt-Boden*: L, u, rötlichbraun, ⊖, rauhes Plattengefüge mit rotbraunen Tonbelägen, keine Bröckelstruktur, sehr wenige, aber helle, rostgeränderte Sd-Flecken. Der Bt-Horizont greift sackartig ins Liegende

Btv 15 L, u, schwach rötlichbraun, ⊖, rauhes Plattengefüge mit schwachen, rotbraunen Tonbelägen

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

BbvNor 20 L, u, hellgrau, ⊖, rostgebändert, welliges Plattengefüge, Mn-Flecken bis 1 cm ø

Fig. 24a: Section Garzweiler 4-1.

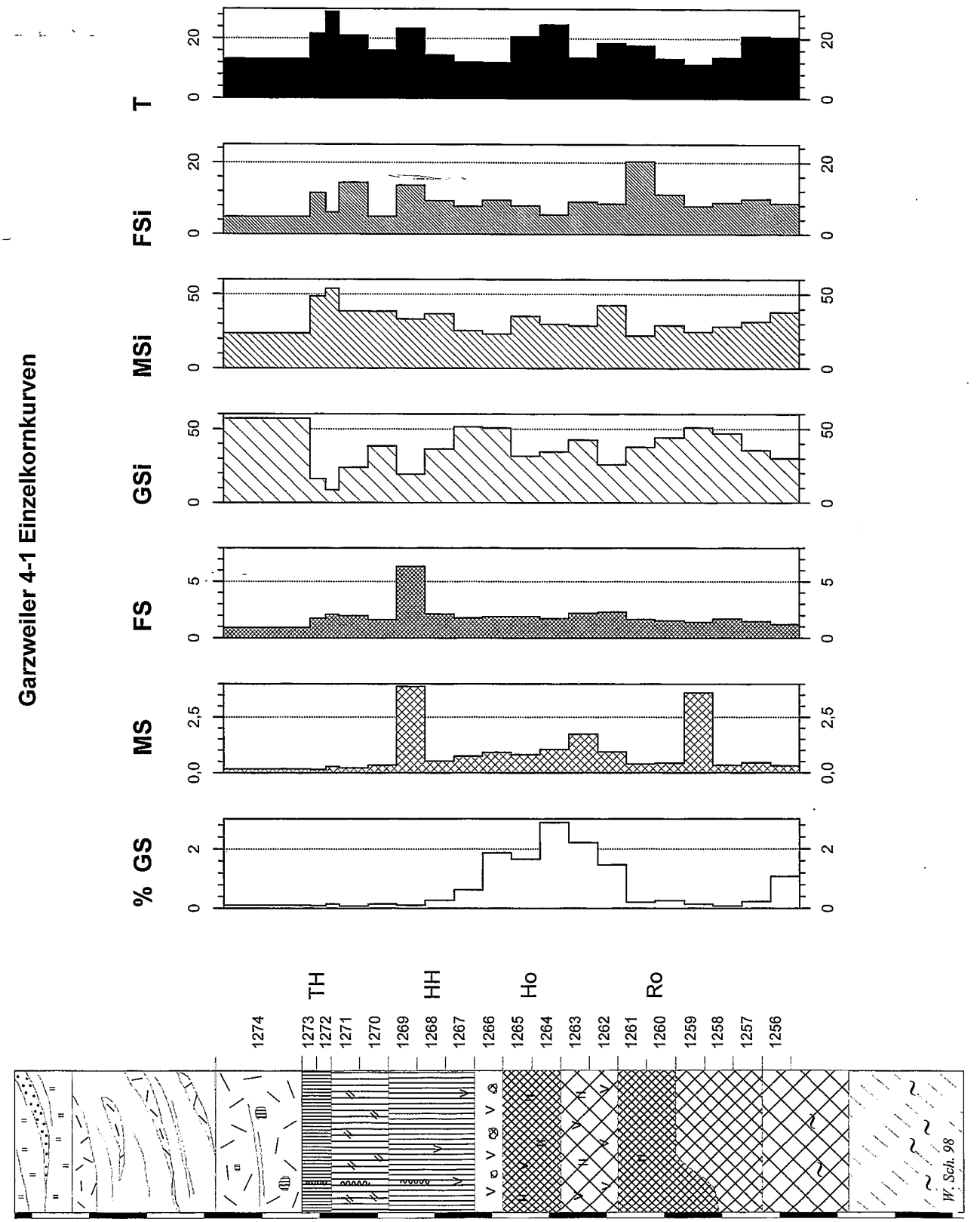
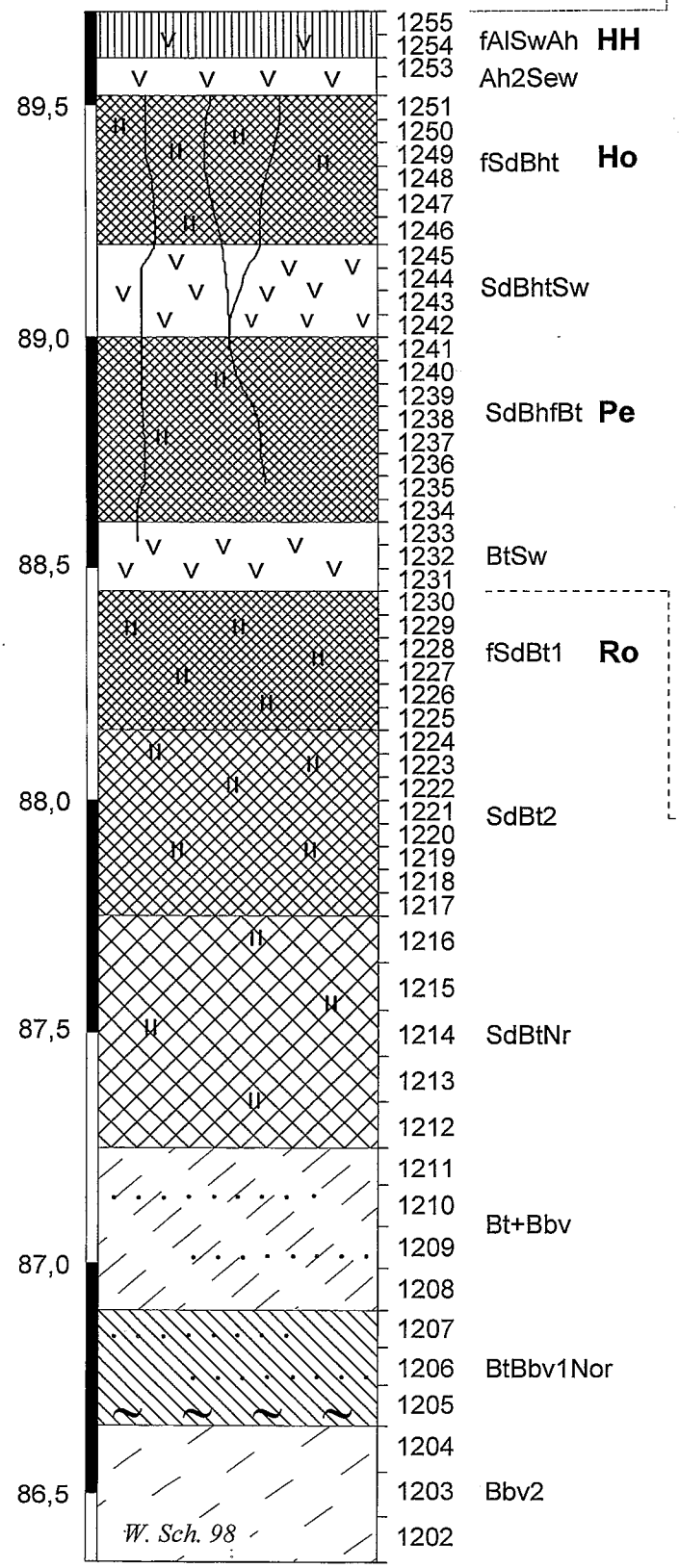


Fig. 24b: Section Garzweiler 4-1: Sand and pelite content, individual curves.

Profil Tagebau Garzweiler 4-2



Erosiondiskordanz

fAlSwAh 10 Lehmbröckel, u, dunkelschwarzbraun, h, 2-10 mm ø, in einer Matrix von L, u, graubraun, h, ⊖, rauhes Blättergefüge, schwache weiße Siltbeläge auf Gefügeflächen, Fe-Mn-Konkretionen bis 2 mm ø

Ah2Sew 8 L, u, hellgrau, graubraunfleckig, ⊖, humose Lehmbröckel bis 5 mm ø, rauhes Blättergefüge, kräftige weiße Siltbeläge auf Gefügeflächen, Fe-Mn-Konkretionen bis 0,5 mm ø

fSdBht 32 L, u, rötlich graubraun, ⊖, Bröckel- bis Polyedergefüge, Ton-Humus-Beläge auf Gefügeflächen, von oben vertikale Sd-Fahnen (gebleichte, rostgeränderte Bahnen) mit zentraler Humusgelfüllung bis 1 m tief hinabziehend

SdBhtSw 20 L, u, braun- und weißgraufleckig, ⊖, unebenes Plattengefüge, Fe-Mn-Konkretionen 0,2 bis 1 mm ø

SdBhfBt 40 L, u, schwach rötlichbraun, ⊖, polyedrisches Gefüge mit dunkelrotbraunen Tonbelägen, bis 1 cm große Mn-Flecken, Humusgel-Spalten mit Sd-Bleichung

BtSw 15 L, u, hellbraungrau, ⊖, unebenes Plattengefüge, Tonbeläge, zahlreiche Fe-Mn-Konkretionen bis 2 mm ø, bis 1 cm große Mn-Flecken

fSdBt1 30 L, u, rötlich gelbbraun, ⊖, polyedrisches Gefüge mit dunkelrotbraunen Tonbelägen, stark von hellgrauen, rostgeränderten vertikalen Sd-Fahnen durchzogen, Mn-Flecken bis 1 cm ø

SdBt2 40 L, u, gelbbraun, ⊖, polyedrisches Gefüge mit dunkelrotbraunen Tonbelägen, stark von hellgrauen, rostgeränderten vertikalen Sd-Fahnen durchzogen

SdBtNr 50 Bänder bis 5 cm Dicke von L, u, br und L, u, hellgrau, ⊖, polyedrisches Gefüge mit dunkelrotbraunen Tonbelägen, Sd-Fahnen

Bt+Bbv 35 L, u, braun, ⊖, geschichtet, mit Bändern bis 5 cm Dicke von dunkelbraunem f-ms L und hellgelbem, gu-fs L, Plattengefüge, rote Tonbeläge auf schmalen Wurzelbahnen

BtBbv1Nor 25 L, u, geschichtet, mit einigen bis 5 mm dicken FS-Lagen, braun- und gelbbraunstreifig, ⊖, grau- und schwach roststreifig, Plattengefüge, rote Tonbeläge auf schmalen Wurzelbahnen

Bbv2 >30 L, u, braungelb, ⊖, welliges Blättergefüge, Mn-Flecken bis 5 mm ø.

Fig. 25a: Section Garzweiler 4-2.

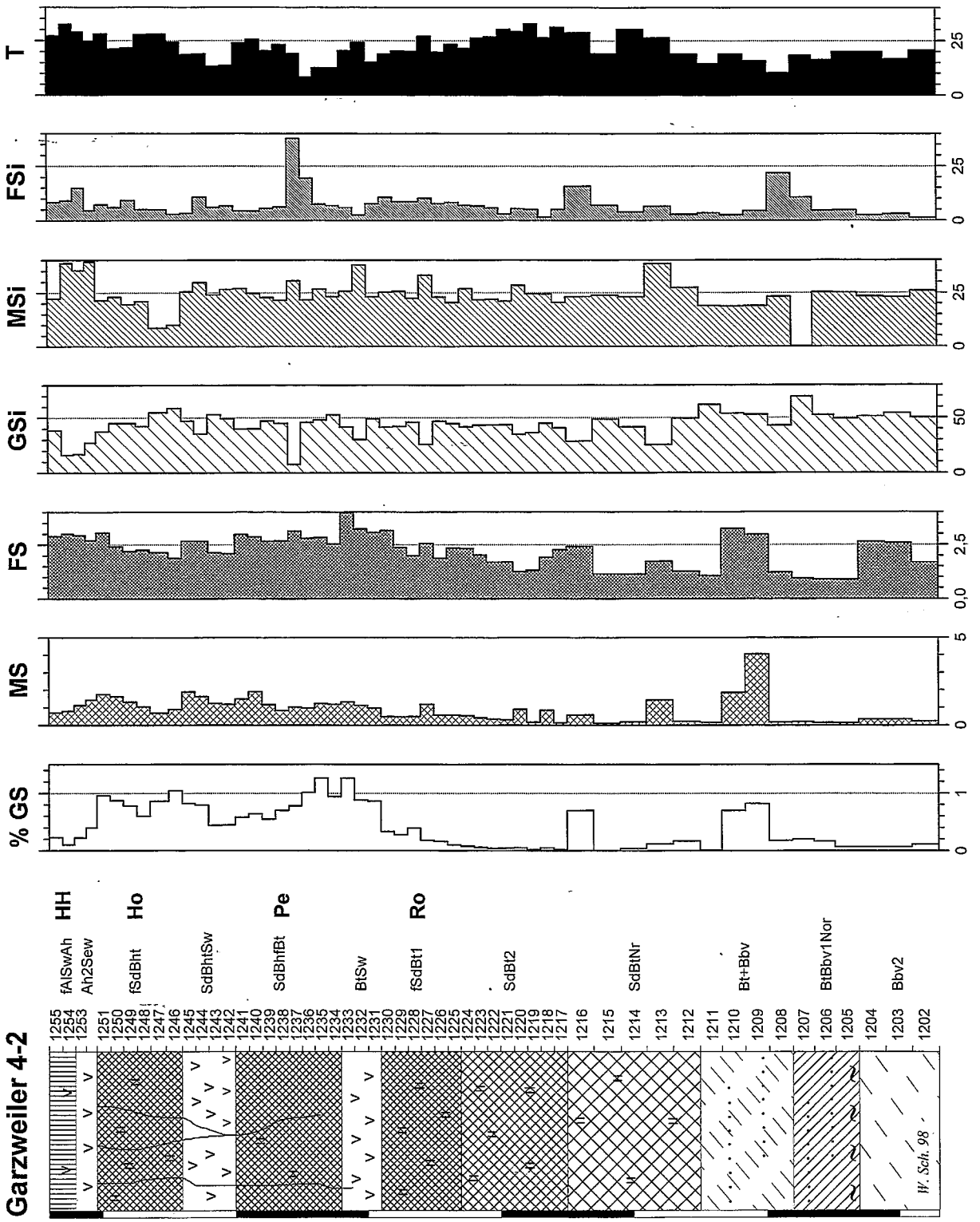


Fig. 25b: Section Garzweiler 4-2: Sand and pelite content, individual curves.

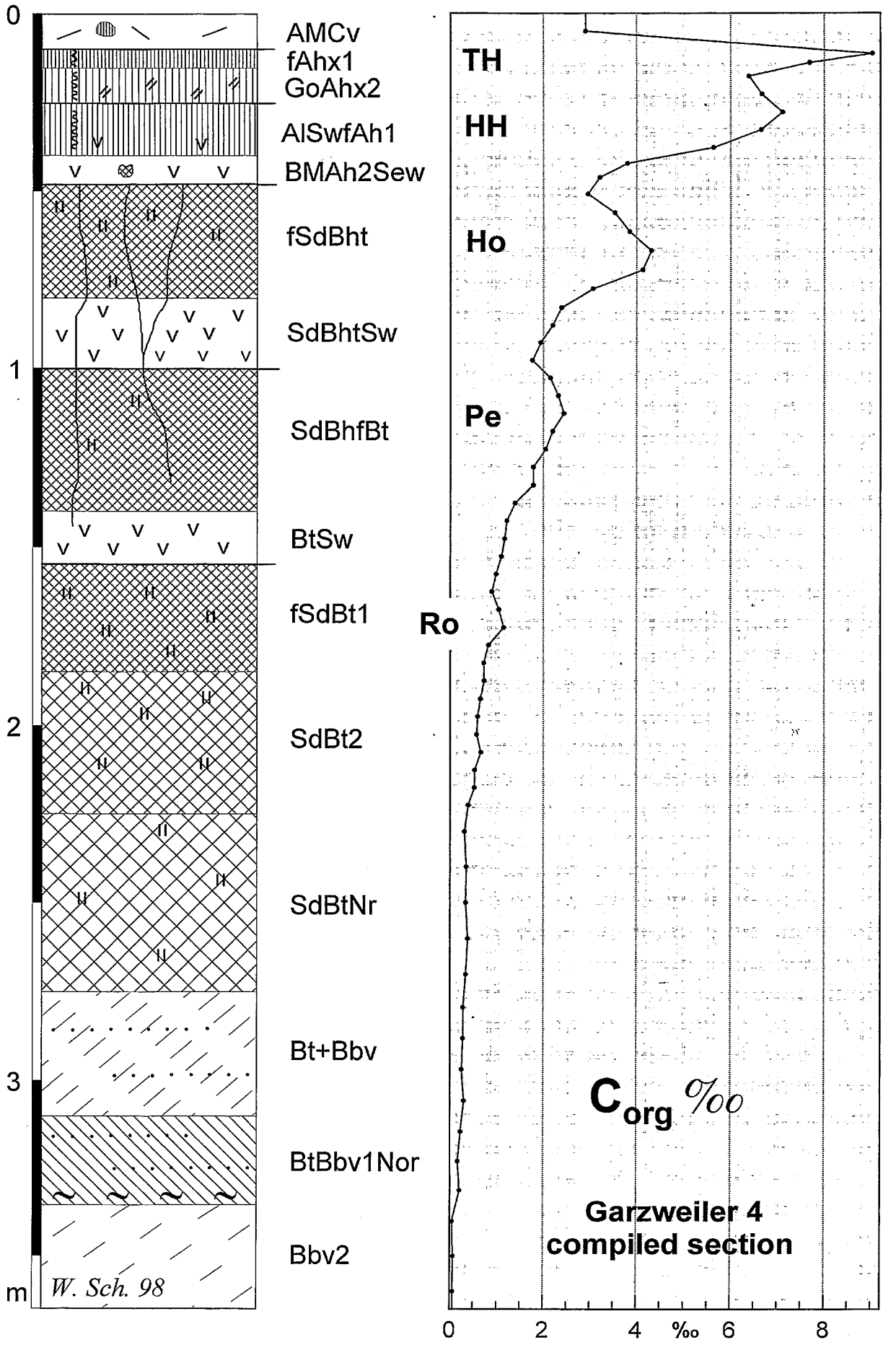


Fig. 26: Compiled section Garzweiler 4 with C_{org} content (SCHIRMER 2000a: 319).

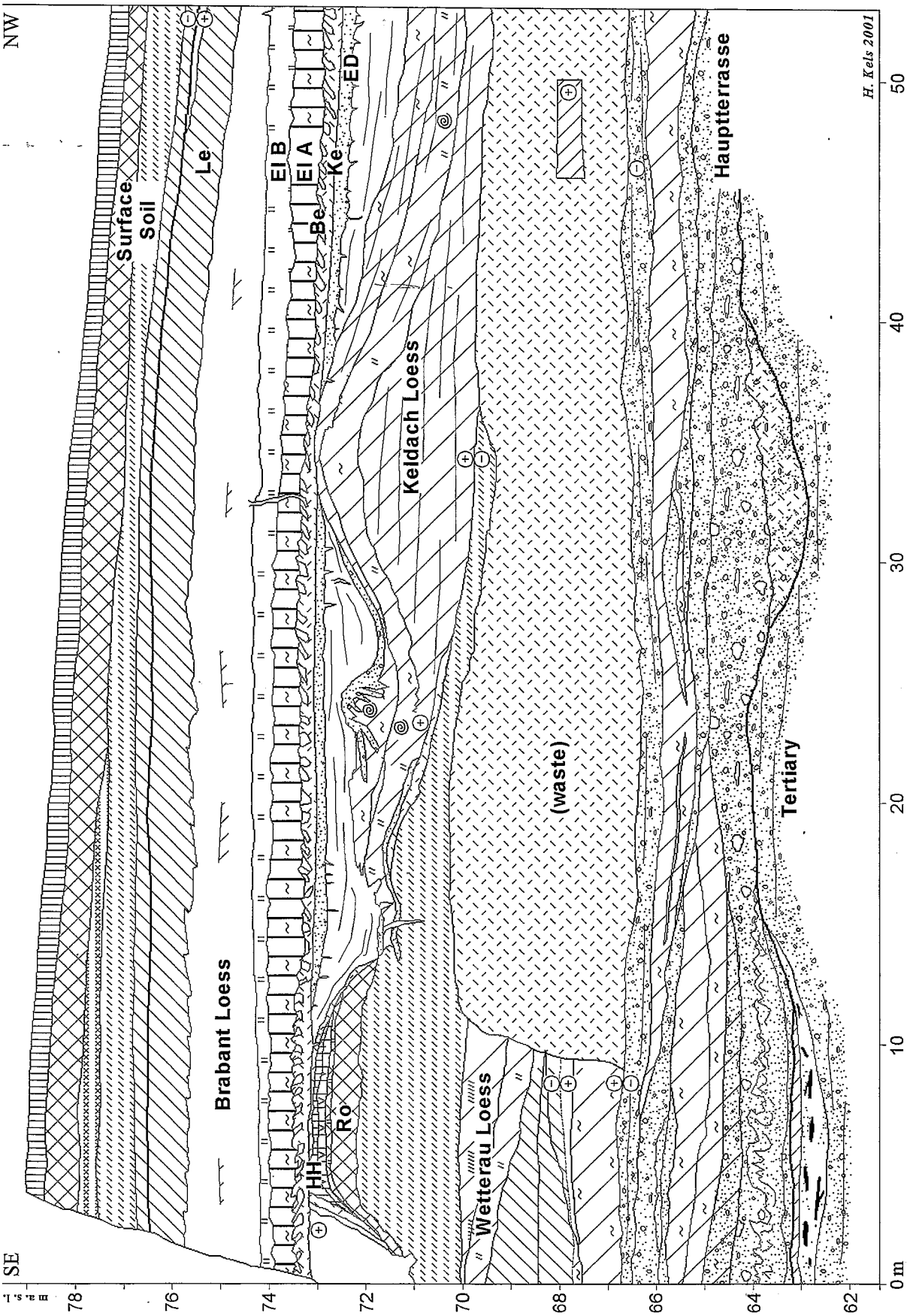


Fig. 27: Wall drawing Elsbach Valley south.

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 Elsbachtales. - Archäologie im Rheinland, **1989**: 26-27; Köln.

— & FRECHEN, M. (1995): Lumineszenz-Datierungen an kolluvialen Sedimenten des Elsbachtales. - Bonner Jahrbücher, **195**: 299-312; Bonn.

— TREIBER, R. & FARROKH, F. (1991): Die Entstehung des Elsbachtales. - 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 Elsbachtal. – 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, Rheindahlien, 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): Löße 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.]: Lösse 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.]: Lösse und Böden in Rheindahlen. - GeoArchaeoRhein, **5**: 5-6; Münster (Lit).

—- (2002e): Die Diskussion um das Alter des Rheindahlener Lösses. - In: SCHIRMER, W. [Hrsg.]: Lösse und Böden in Rheindahlen. - GeoArchaeoRhein, **5**: 13-27; Münster (Lit).

— [Hrsg.] (2002f), mit Beiträgen von COFFLET, L., IKINGER, A., IKINGER, E.-M. & SCHIRMER, W.: Lösse 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.

VANDENBERGHE, 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.

—- STREMME, 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. Ikinger, 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.