

**10. Tagung des Arbeitskreises "Paläoböden"
der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft**

vom 30.5. - 1.6.1991 in Bonn

**Genese und quartäre Überprägung der
mesozoisch-tertiären Verwitterungsdecke
im Rheinischen Schiefergebirge**

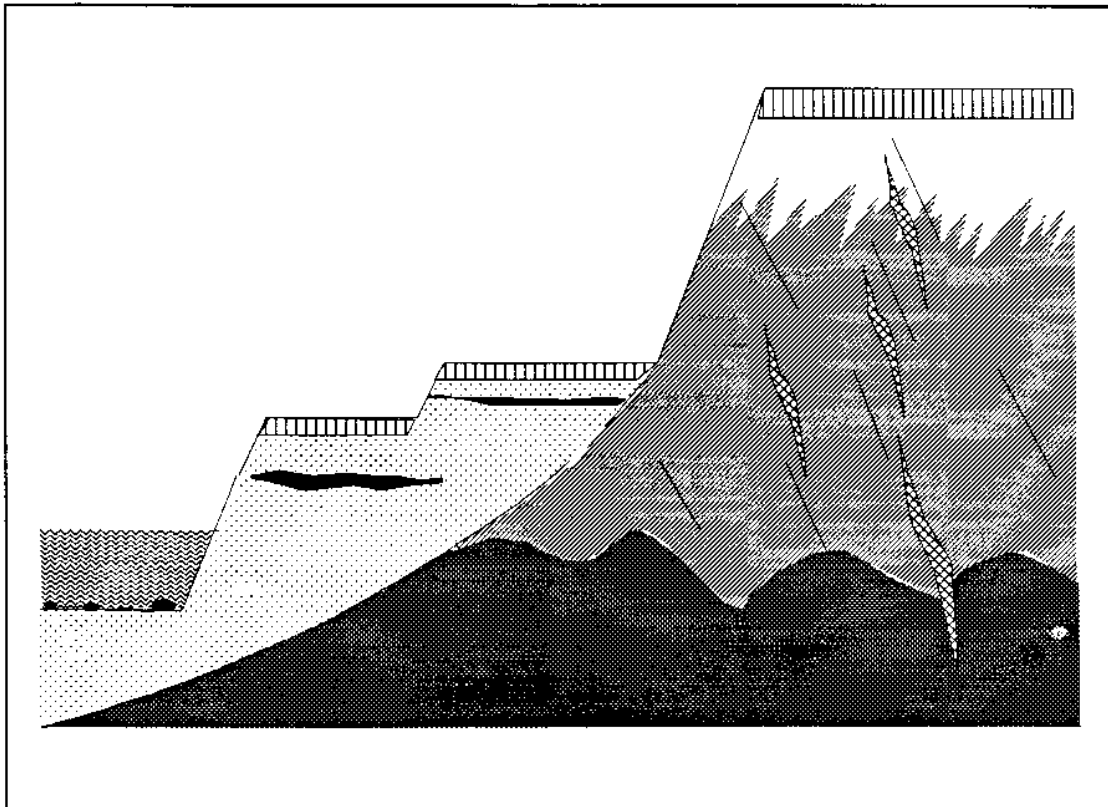
von
P. Felix-Henningsen und A. Skowronek

und

Würmzeitliche Paläoböden am Mittelrhein

von
W. Schirmer

Programm und Exkursionsführer



Münster, Bonn und Düsseldorf
1991

3. Exkursion C:

Würmzeitliche Paläoböden am Mittelrhein (W. SCHIRMER)

3.1 Mittelwürmböden am Schwalbenberg bei Remagen

Wolfgang Schirmer¹

Lage: Nordpfeiler der Ahrtalmündung ins Rheintal im südlichsten Teil des Stadtgebietes von Remagen am sogenannten Schwalbenberg hinter dem Haus der Fa. WALTER, Sinziger Str.48 (Abb. 1).

Das Profil entstand durch Neuabgrabung des Hanges, um den Hang von den Häusern abzurücken. Die Besitzer werden die 20 m hohe Wand bald bepflanzen und bitten darum, in Zukunft keine weiteren Schürfe mehr vorzunehmen.

Jüngere Literatur zur Lokalität Schwalbenberg: BIBUS (1980: 150), APP et al. (1987), ZÖLLER & WAGNER (1989), SCHIRMER (1990a: 105).

3.1.1 Das Profil

Die seit über 100 Jahren wegen ihrer starken Lößdecke auf tiefster Mittelterrasse bekannte Lokalität Remagen-Schwalbenberg gewann jüngst als eines der vollständigsten Mittelwürm-Profile neue Bedeutung (SCHIRMER 1990a: 105).

Vereinfacht baut sich das Profil von oben nach unten folgendermaßen auf (Abb. 2):

- | | |
|---------|---|
| bis 1 m | am Terrassenunterrand akkumulierter kalkreicher B ₁ -Horizont der Oberflächen-Parabraunerde |
| | <i>Oberwürm:</i> |
| 2,9 m | äolischer Löß, im tieferen Teil mit Schwemmlöß und 2 Naßböden vom Gleytyp |
| | <i>Mittelwürm:</i> |
| 1,85 m | 4. <i>Sinziger Bodenfolge:</i> Drei braune Böden auf Löß, zwischen den oberen beiden ein Naßboden (Gleytyp) |
| 1,35 m | 3. <i>Oberer Mittelwürm-Löß:</i> Löß mit Naßboden vom Pseudogleytyp |
| 3,30 m | 2. <i>Remagener Bodenfolge:</i> Vier braune Böden mit zwischenlagernden Naßböden vom Pseudogleytyp. Der tiefste braune Boden (Remagener Boden 1) wird durch eine Schotterrinne erodiert und fehlt daher stellenweise. |
| 2,70 m | 1. <i>Unterer Mittelwürm-Löß:</i> Lößfließerden und Naßböden vom Gleytyp |

¹Anschrift: Prof. Dr. W. Schirmer, Abt. Geologie der Universität, Universitätsstr. 1, 4000 Düsseldorf

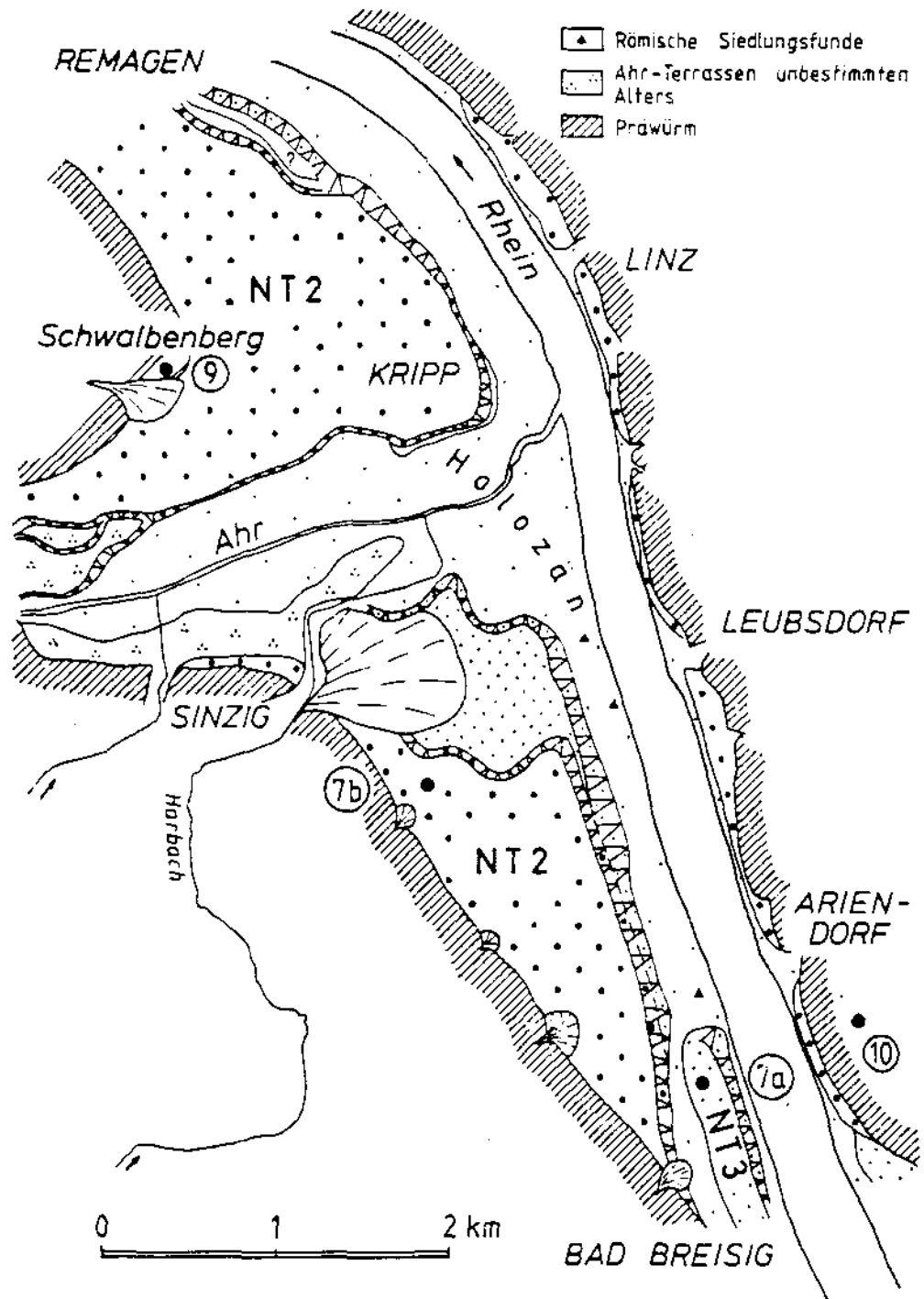


Abb. 1

Geologische Karte des Talbodens der Goldenen Meile. (aus SCHIRMER 1990c: 95).

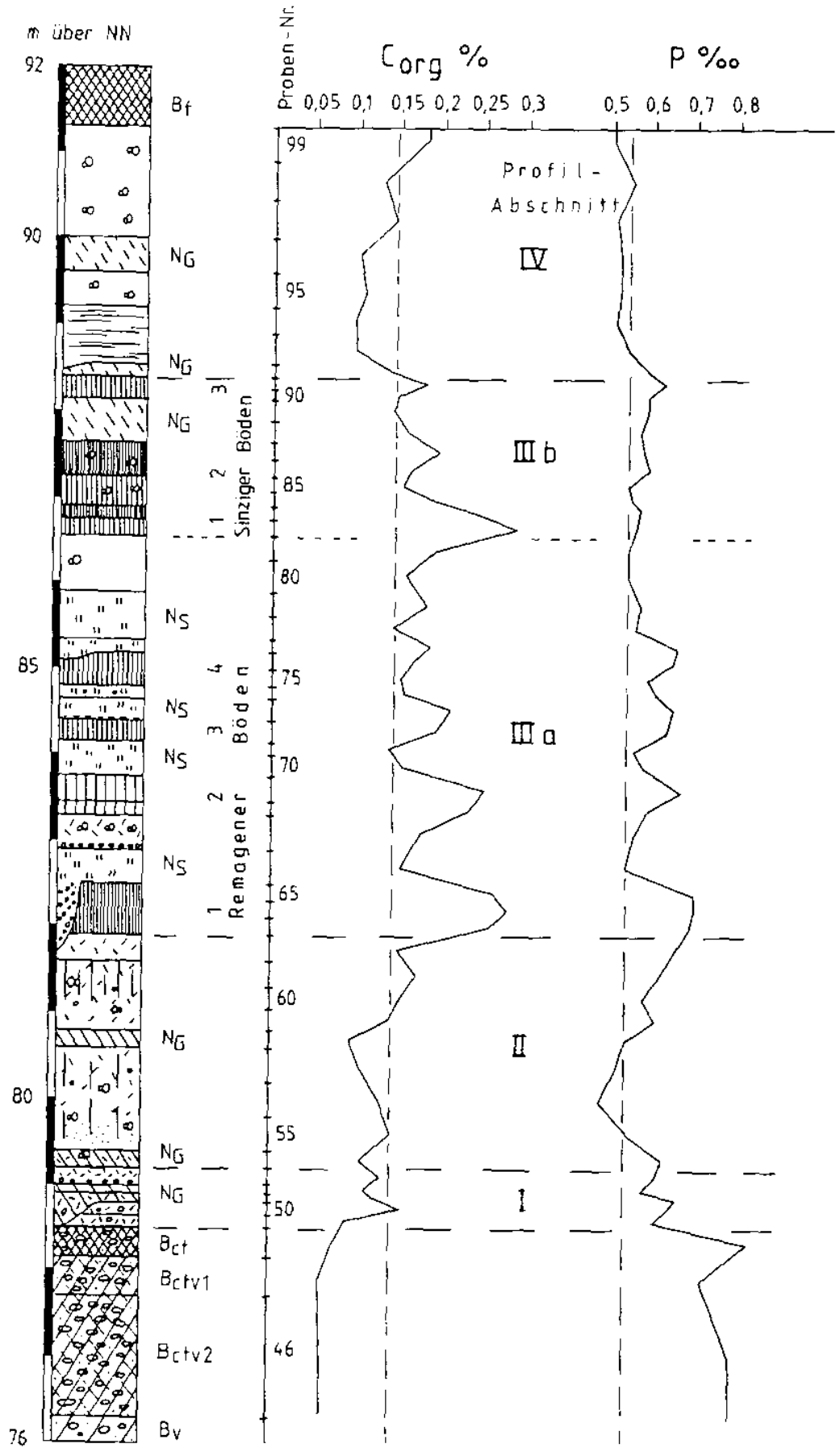


Abb. 2 Profil Remagen-Schwalbenberg (Juni 1989) mit Phosphor und organ. Kohlenstoffgehalten (aus SCHIRMER 1990a: 106, ergänzt).

0,70 m braune und rötlichbraune Lößfließerden mit Gerölllagen und Naßböden vom Gleytyp

Diskordanz: Unterwürm fehlt

Präwürm:

2,0 m Parabraunerde (B₁-Horizont) auf Ahrsotter, oben stellenweise solifluktiv aufgearbeitet (M-Horizont) mit Schwemmlößlagen

6,0 m Rheinsotter mit B_v-Horizont der Parabraunerde

Liegendes nicht erschlossen

3.1.2 Profilcharakteristik

Der **Oberwürmlöß** (Abschnitt IV) hat typische hellgraugelbe Farbe, einen mittleren Kalkgehalt von 13,5%, niedrige org. Kohlenstoff-Werte und Phosphorwerte (Abb. 2). Nahe der Basis liegen Naßböden und feingebänderter Schwemmlöß; letzterer liegt diskordant auf. Diese tiefsten Oberwürmsedimente bergen die Dynamik, die verantwortlich ist, daß der darunter liegende Mittelwürmlöß in der gesamten Lößlandschaft so unterschiedlich stark erodiert ist.

Das darunter folgende **Mittelwürm** ist insgesamt sehr reich an braunen Böden und Naßböden. Unter den Naßböden treten solche vom Gleytyp auf (N_G), deren Horizont gleichmäßig reduziert erscheint, und solche vom Haftnässepseudogleytyp (N_S), deren Horizont helle Reduktionsflecken und Rostflecken aufweist.

Im höheren Teil (**Abschnitt III**) treten zwei Folgen brauner Böden auf, die **Sinziger** Bodenfolge (III b) und die **Remagener** Bodenfolge (III a), die durch eine Naßboden-Löß-Lücke (III a oben) getrennt werden. Dieser bodenreiche Abschnitt III ist durch allgemein höhere Kohlenstoff- und Phosphorwerte charakterisiert. Der organische Kohlenstoffgehalt zeichnet in hervorragender Weise die braunen Böden nach. Alle braunen Böden zeigen einen verminderten Kalkgehalt, am stärksten die beiden Böden Sinzig 1 und 2, die auch optisch die kräftigsten im Mittelwürm-Profil sind. Sie besitzen im jeweils oberen Bodenabschnitt noch 6,5% (Sinzig 1) und 7,5% Kalkgehalt (Sinzig 2). Welcher Anteil an diesem Restkalkgehalt einer sekundären Wiederaufkalkung zukommt, ist ungewiß.

Möglicherweise ist die Sinziger Bodenfolge nach oben hin wegen der Erosionsneigung im Hangenden unvollständig. Sie ist mit drei braunen Böden die kleinere Bodenfolge.

Die größere Remagener Bodenfolge enthält im tieferen Teil eine Erosionsdiskordanz in Form einer sandigen Kiesrinne. Auch hier könnte eine Lücke im Profil sein.

Der nächste tiefere Mittelwürm-Abschnitt II ist durch Lößfließerden geprägt. Teils sind sie hell, teils braun gefärbt, teils als graue Naßböden ausgebildet. Alle Fließerden haben einen sehr geringen Feinkiesgehalt und enthalten oft große rundliche oder längliche Schollen (bis 2 m lang) anderer Fließerdelagen. Das beweist starke Aufarbeitung durch Solifluktion in diesem Deckschichtenabschnitt.

Neben dem Oberwürmlöß (Abschnitt IV) erreichen die C- und P-Kurven im Abschnitt II ihre niedrigsten Werte. Demnach war es – wenigstens zeitweise – im tieferen Mittelwürm ähnlich vegetationsarm und kalt wie im Oberwürm.

Der kleine **Abschnitt I** unterscheidet sich von Abschnitt II nur dadurch, daß die Lößfließerden farblich wie stofflich sehr viel Liegendmaterial einer Schotterparabraunerde wie auch eines einst vorhandenen lessivierten Auensediments eingearbeitet haben. Reste aufgearbeiteter humoser Unterwürmböden machen sich vielleicht in einem erhöhten C-Wert (Probe 50) bemerkbar. Ansonsten ist dieser Abschnitt wegen des Fehlens der humosen Unterwürmböden bereits dem Mittelwürm zuzurechnen.

Die Erosionsphase im frühen Mittelwürm hat nicht nur die Unterwürmablagerungen, sondern auch Auenböden, Auensediment und obere Schotterteile der unterlagernden **Unteren Mittelterrasse** abgetragen. Was verbleibt, sind 8 m verbraunter Schotter mit einem B_M - B_{ca} - B_{cv} - B_v - Profil. Der B_M-Horizont (an der Profilstelle Abb. 2 nicht vorhanden) stellt eine Aufarbeitungslage der Schotterparabraunerde dar, der B_{ca}- bzw. B_{cv}-Horizont eine Schotterparabraunerde mit Kalksinterkrusten auf der Gerölloberseite. Die obersten 2 m des Schotters sind graue, schieferreiche Ahrschotter, die tieferen 6 m hellere Rheinschotter.

3.1.3 Kriterien zur stratigraphischen Einstufung

Das Oberwürm ist an seinem die heutige Oberfläche begleitenden hellgraugelben Löß mit Naßböden zu identifizieren. Die Lössen im Liegenden des Oberwürms von Lößprofilen können aus lößstratigraphischer Sicht generell dem Mittelwürm, aber auch älteren Eiszeiten angehören.

Das Schotterunterlager der Lößdeckschicht gehört der tiefsten Mittelterrasse (Untere Mittelterrasse des Mittelrheins) an: Diese trägt, soweit bisher in anderen Aufschlüssen beobachtet, stets nur die Lößdeckschicht einer einzigen Kalkzeit. Sie gilt daher als vorletztglazial. Dem steht, wie unten folgt, auch im Aufschluß Schwalbenberg nichts entgegen. Die fossile Parabraunerde auf der Terrasse gehört demzufolge der Eem-Warmzeit an. Die bräunlichen und vernähten grauen Lößfließerden mit anschließenden Sequenzen der braunen Böden sind typisch für das Mittelwürm. Das Unterwürm mit seinen Humuszonen ist demnach der Abtragung durch Bodenfließen im frühen Mittelwürm zum Opfer gefallen. Diese Abtragung hat auch die eeminterglaziale Parabraunerde samt Auensedimente und oberste Schotterpartien mit erfaßt.

Die Einstufung der Lössen und braunen Böden unter dem Oberwürmlöß als mittelwürmzeitlich und nicht präwürmzeitlich wird noch durch weitere Kriterien gefestigt: Vom höheren Teil der Sinziger Böden am Schwalbenberg wenig südwestlich von hier beschreiben APP et al. (1987: 100) ein Artefaktinventar, das typologisch dem Übergang Mittel- bis Jungpaläolithikum zugeschrieben wird. Aus dem Artefakthorizont stammen ¹⁴C-Daten von Mollusken mit Altern von 27890 ± 440 (Pta-2722) und 28080 ± 530 (Pta-2721) und ein TL-Alter von 31,3 ± 2,6 ka (ZÖLLER & WAGNER 1989).

Vergleicht man ferner die Abfolge der Deckschichtenabschnitte I - IV mit Würmklimakurven verschiedener Gebiete der Erde, so spiegelt sich hierin eine typische Mittelwürmabfolge mit kaltem Beginn (Löß des Abschnitts II), längerer Interstadialgruppe (Remagener Böden), kurzer Kaltphase (Löß des Abschnitts III a oben) und kürzerer Interstadialgruppe (Sinziger Böden). Besonders gut läßt sich der Mittelwürm-Klimarhythmus des Schwalbenbergs beispielsweise mit denjenigen der Inlandeiskurven Camp Century und Dye 3 von Grönland (DANSGAARD et al. 1984: 290), vergleichen (Abb.3), aber auch mit der Pollenkurve vom Grand Pile der Vogesen (WOILLARD & MOOK 1982: 159), mit der Tiefseebohrung KET

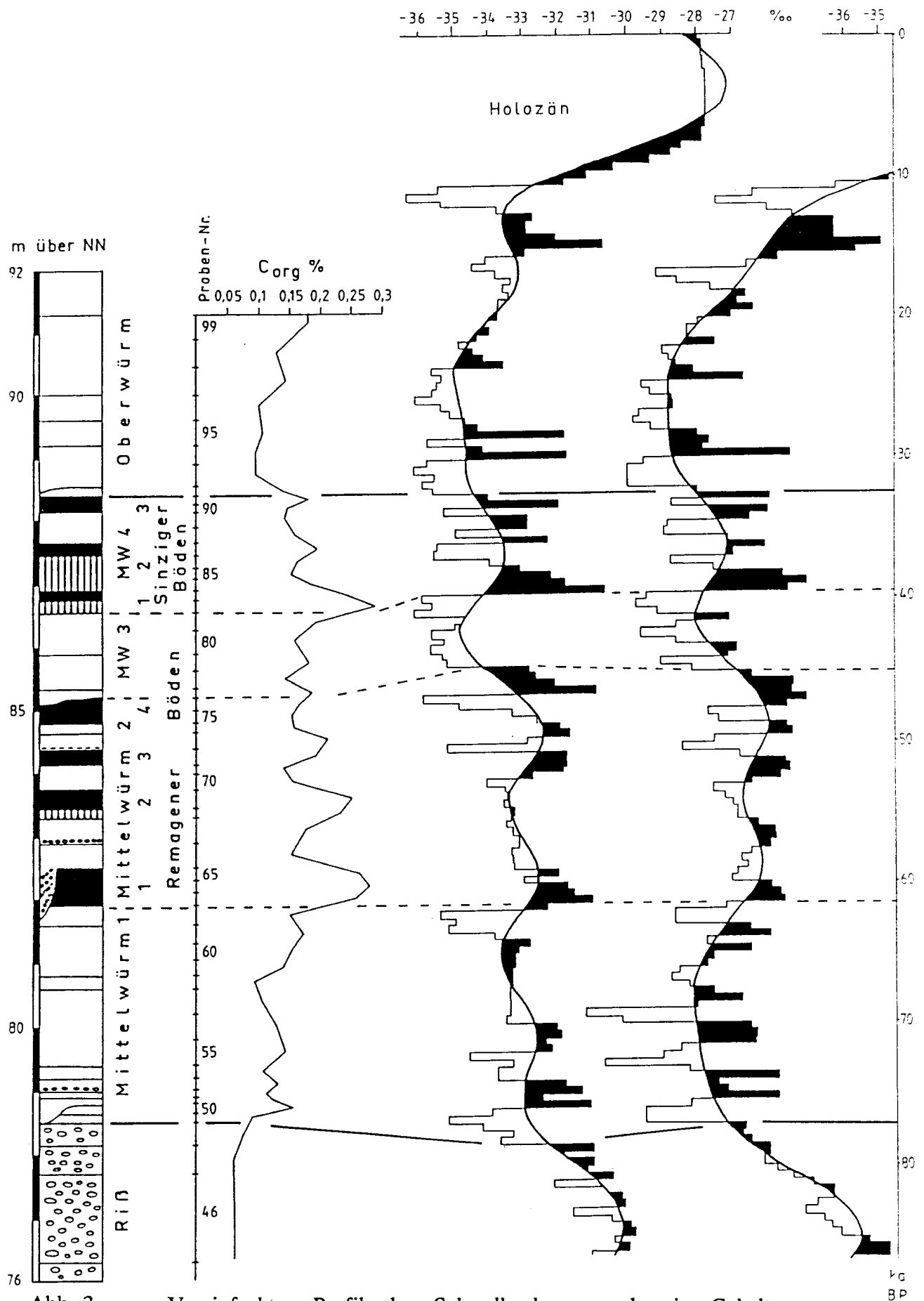


Abb. 3

Vereinfachtes Profil des Schwalbenbergs und sein Gehalt an organ. Kohlenstoff (nach SCHIRMER 1990a: 106, ergänzt) verglichen mit den $\delta^{18}\text{O}$ -Kurven des Grönlandeises aus den Bohrungen Dye 3 (links) und Camp Century (rechts) (nach DANSGAARD et al. 1984: 290).

8004 aus der Tyrhennis (PATERNE et al. 1986) und der antarktischen Eiskurve Vostok (GORDIENKO et al. 1983).

An der Identität des Mittelwürms am Schwalbenberg kann aus den genannten Gründen nicht gezweifelt werden. Das Profil stellt, wie aus dem Vergleich mit den oben genannten Klimakurven hervorgeht, ein äußerst vollständiges Mittelwürmprofil dar. Nicht nur die Kalt-Warm-Rhythmik, sondern auch die Mächtigkeitsverhältnisse der einzelnen Klimaabschnitte sind erstaunlich übereinstimmend.

3.1.4 Die Bedeutung des Schwalbenberg-Profiles

1. Die Kurve des organischen Kohlenstoffs im Schwalbenberg-Profil zeigt zu anderen Kurven mit Klimaaussagewert, wie $\delta^{18}\text{O}$ -Kurven, Pollenkurven, Staubgehaltskurven im Gletschereis usw., hohe Vergleichbarkeit. Offensichtlich kommt dem Gehalt zu organischem Kohlenstoff innerhalb einheitlich geprägter Sedimente und einheitlichem Milieu ein hoher Wert als Anzeiger von Klimaschwankungen zu. Es ist klar, daß diese Aussage nur eingeschränkte Gültigkeit haben kann, z.B. in einem Milieu mit gehemmtem Humusabbau (Moor, Tschernosem etc.) nicht zutreffen kann.
2. Im Vergleich mit anderen rheinischen Lößprofilen demonstriert das Schwalbenberg-Profil zwei sehr ausgeprägte **Erosionsphasen** im Würm. Sie liegen jeweils am Beginn der beiden kältesten Perioden im Würm, nämlich am Beginn des Mittelwürms und am Beginn des Oberwürms. Beide waren sie sehr wesentlich landschaftsformend. Auf die Bedeutung dieser beiden Erosionsphasen in Hessen und Franken weist u. a. SEMMEL (1989) hin.

Diejenige am Beginn des Mittelwürms hat die Ablagerungen und Böden des Unterwürms, des Eems und der ausgehenden vorletzten Kaltzeit weitgehend abgetragen und umgelagert. So liegt am Mittelrhein die vorletztglaziale Untere Mittelterrasse bereits im Mittelwürm überall erodiert vor. (Mögliche präeemzeitliche Anteile an dieser Erosion werden bei SCHIRMER, 1990b: 103, diskutiert.) Eem- und Unterwürm-Bildungen sind daher nur selten in erosionsgeschützten Positionen erhalten.

Die Abtragungsphase am Beginn des Oberwürms hat die Mittelwürmbildungen großenteils bis ganz beseitigt und vielerorts den Aktionsbereich der Erosion des frühen Mittelwürms erreicht und fortgeführt. An vielen Stellen der Landschaft besteht die gesamte vorhandene Deckschicht nur aus Oberwürmlöß. Ihre Untergrenze gibt die heutigen Oberflächenformen in etwa vor.

Die Tatsache, daß das Mittelwürm am Schwalbenberg so einmalig vollständig erhalten blieb, ist einmal der Leelage in Bezug auf die Westwinde zu verdanken, zum andern der Hangfußlage in Bezug auf die Akkumulation durch Bodenfließen und Spülwirkung. Zum dritten aber lagen zur Zeit der frühen Oberwürmabtragung die Transportbahnen des Abtrags außerhalb der Profilposition. Das war vorher nicht immer so, wie die Abtragung im frühen Mittelwürm zeigt und die Spülrinne im tieferen Remagen-Abschnitt.

Die Vollständigkeit des Mittelwürm-Profiles am Schwalbenberg und die Seltenheit der Erhaltung dieser Sediment-Bodenfolge hebt die Größenordnung und Bedeutung der Abtragungsphase im frühen Oberwürm besonders hervor.

3. Immer wieder wird darauf hingewiesen, daß die Lössе unter dem hellen Oberwürmlöß weniger hell, eher bräuner sind. LÖHR & BRUNNACKER (1974: 179) deuten den bräuneren Löß als unter feuchteren Ablagerungsbedingungen entstanden. Das Schwalbenbergprofil zeigt, daß bei einem soliflukativen Verfließen des an braunen Böden reichen Mittelwürms dieser Löß durch das eingearbeitete Bodenmaterial bräuner wird. Diese braune Färbung umgelagerten Bodenmaterials ist noch in der feingeschichteten Verspülungslage an der Basis des Oberwürms im Schwalbenbergprofil (Proben Nr. 93/94) in einzelnen Bändern enthalten.
4. Aus dem Schwalbenberg-Profil resultiert eine **Viergliederung** des terrestrischen Mittelwürms:

Mittelwürm 4 (Sinzig-Periode)

Kleinere Interstadialgruppe mit braunen Böden (Sinziger Böden), dazwischen auch Naßböden

Mittelwürm 3 (Oberer Mittelwürm-Löß)

Kurze Kaltphase mit Löß und basalem Naßboden

Mittelwürm 2 (Remagen-Periode)

Größere Interstadialgruppe mit braunen Böden (Remagener Böden), dazwischen Naßböden vom Pseudogleytyp.

Mittelwürm 1 (Unterer Mittelwürm-Löß)

Lößfließerden, z. T. braun oder als vergleyte Naßböden entwickelt

Das Mittelwürm 2-4 entspricht dabei der Sauerstoff-Isotopen-Stufe 3, das Mittelwürm 1 der Sauerstoff-Isotopen-Stufe 4.

Im Mittelwürm Mitteleuropas sind bisher meist 3 - 4 Interstadiale bekannt geworden, so die drei niederländischen Interstadiale Moershoofd (um 45.000 a BP), Hengelo (um 38.000 a BP) und Denekamp (um 30.000 a BP) (ZAGWIJN & PAEPE 1968: 145), die drei hessischen Mittelwürmböden: Gräselberger, Böckinger und Lohner Boden (SCHÖNHALS et al. 1964, BIBUS 1989).

Andere Interstadiale, wie z.B. die bisher aus dem rheinischen Löß beschriebenen Innerwürmböden (BRUNNACKER et al. 1977) oder die Interstadiale vom Ascherslebener See (MANIA & TOEPFER 1973) werden der niederländischen Gliederung zugeordnet. Durch das Schwalbenbergprofil mit seinen wenigstens 7 ausgeprägten Interstadialen ergeben sich nun wesentlich mehr Zuordnungsmöglichkeiten für Mittelwürminterstadiale europäischer Lokalitäten. Damit ist eine Überprüfung der Einstufung der bisherigen Interstadiale angezeigt. Da diese reiche Folge von Mittelwürmböden innerhalb der Datierungsmöglichkeit der ¹⁴C-Methode (hier gerade noch) und derjenigen der TL-Datierung liegt, dürfte einer zukünftigen Zuordnung von Interstadialen zum Schwalbenberg-Profil nichts im Wege stehen. Datierungen des Schwalbenberg-Profiles sind in Arbeit.

3.1.5 Literatur

- APP, V., CAMPEN, J., DOMBEK, G. & HAHN, J. (1987): Eine altsteinzeitliche Fundstelle auf dem Schwalbenberg bei Remagen, Kreis Ahrweiler (Vorbericht). – Trierer Z. f. Gesch. u. Kunst d. Trierer Landes u. Nachbargeb., Beih. 9: 85–102; Trier.
- BIBUS, E. (1980): Zur Relief-, Boden- und Sedimententwicklung am unteren Mittelrhein. – Frankfurter geow. Arb., D, 1: 295 S., Abb. 50 als Beil.; Frankfurt a.M.
- (1989), mit Beiträgen von RÄHLE, W. u. ZÖLLER, L.: 8. Tagung des Arbeitskreises "Paläoböden" der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft vom 25.5 – 27.5 1989 in Heilbronn. Programm und Exkursionsführer. – 30 S.,; Tübingen (Geographisches Institut).
- BRUNNACKER, K., URBAN, B. & SCHNITZER, W.A. (1977): Der jungpleistozäne Löß am Mittel- und Niederrhein anhand neuer Untersuchungsmethoden. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 155 (2): 253–273; Stuttgart.
- DANSGAARD, W., JOHNSON, S.J., CLAUSEN, H.B., DAHL-JENSEN, D., GUNDESTRUP, N., HAMMER, C.U. & OESCHGER, H. (1984): North Atlantic climatic oscillations revealed by deep Greenland ice cores. – Geophys. Monogr., 29: 288–298; Washington D.C..
- LÖHR, H. & BRUNNACKER, K. (1974): Metternicher und Eltviller Tuff-Horizont im Würm-Löß am Mittel- und Niederrhein. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 102: 168–190; Wiesbaden.
- MANIA, D. & TOEPFER, V. (1973): Königsau. Gliederung, Ökologie und mittelpaläolithische Funde der letzten Eiszeit. – Veröff. Landesmuseum Vorgeschichte Halle, 26: 164 S., 73 Taf., Abb. 6, 17, 19, 37, Tab. 7, 8, 11, 14 als Beilagen; Berlin.
- PATERNE, M., GUICHARD, F., LABEYRIE, J., GILLOT, P.Y. & DUPLESSY, J.C. (1986): : Tyrrhenian sea tephrochronology of the oxygen isotope record for the past 60.000 years. – Marine Geol., 72 : 259–285.
- SEMMELE, A. (1989): Paleopedology and geomorphology: examples from the western part of Central Europe. – Catena Supplement, 16: 143–162; Cremlingen.
- SCHIRMER, W. (1990a): Schwalbenberg südlich Remagen. – In: SCHIRMER, W. (Hrsg.): Rheingeschichte zwischen Mosel und Maas. – deuqua-Führer, 1: 105–108; Hannover (Deutsche Quartärvereinigung).
- (1990b): Terrassentreppe am Ostrand von Neuwied. – In: SCHIRMER, W. (Hrsg.): Rheingeschichte zwischen Mosel und Maas. – deuqua-Führer, 1: 99–104; Hannover (Deutsche Quartärvereinigung).
- (1990c): Die Goldene Meile. – In: SCHIRMER, W. (Hrsg.): Rheingeschichte zwischen Mosel und Maas. – deuqua-Führer, 1: 94–98; Hannover (Deutsche Quartärvereinigung).

- SCHÖNHALS, E., ROHDENBURG, H. & SEMMEL, A. (1964): Ergebnisse neuerer Untersuchungen zur Würmlöß-Gliederung in Hessen. - *Eiszeitalter u. Gegenwart*, **15**: 199-206; Öhringen.
- WOILLARD, G.M. & MOOK, W.G. (1982): Carbon-14 dates at Grand Pile: Correlation of land and sea chronologies. - *Science*, **215**: 159-161; Washington D.C..
- ZAGWIJN, W. & PAEPE, R. (1968): Die Stratigraphie der weichselzeitlichen Ablagerungen der Niederlande und Belgiens. - *Eiszeitalter u. Gegenwart*, **19**: 129-146; Öhringen.
- ZÖLLER, L. & 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. Research Lab. for Archaeol. and Hist. of Arts, Occasional publ., **9**: 19 p. (without numbering); Oxford.