

9. Tagung des Arbeitskreises "Paläoböden"
der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft

vom 24. 5. bis 26. 5. 1990 in Günzburg

Paläoböden in Bayerisch Schwaben

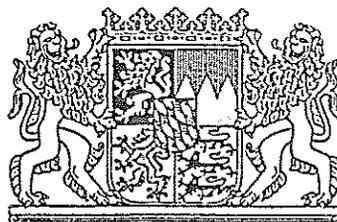
Programm und Exkursionsführer

von

HERMANN JERZ und GERHARD DOPPLER

mit Beiträgen von

THEODOR ROPPELT und WOLFGANG ZÖLLER



Bayerisches Geologisches Landesamt

Heßstraße 128 D-8000 München 40 Telefon (089)-12000-600

9. Tagung des Arbeitskreises "Paläoböden"
der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft
vom 24. 5. bis 26. 5. 1990 in Günzburg

Paläoböden in Bayerisch Schwaben

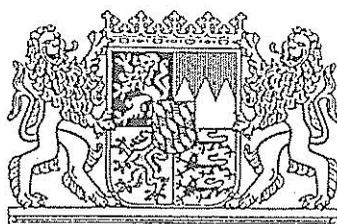
Programm und Exkursionsführer

von

HERMANN JERZ und GERHARD DOPPLER

mit Beiträgen von

THEODOR ROPPELT und WOLFGANG ZÖLLER



Bayerisches Geologisches Landesamt

Heßstraße 128 D-8000 München 40 Telefon (089)-12000-600

P r o g r a m m

der Exkursionstagung des Arbeitskreises "Paläoböden"
der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft
vom 24. bis 26. Mai 1990 in Günzburg

Thema: Paläoböden in Bayerisch Schwaben

Do., 24.05.90 Anreise nach Günzburg

17.15 Uhr Stadtführung, Treffpunkt am Marktbrunnen

ab 18.30 Uhr Gaststätte "Zum Rad", Gelegenheit zum Abendessen

20.00 Uhr Sitzung des Arbeitskreises Paläoböden
in der Gaststätte "Zum Rad", im 1.Stock

Fr., 25.05.90 Busexkursion

8.00 Uhr ab Günzburg, Marktplatz, nach

Autenried, Deckschichtenprofile auf altquartären
Schottern (Führung: DOPPLER, JERZ), TL-Datierungen
(ZÖLLER) -

Günztal - Babenhausen - Inneberg (Überblick) -
Egg a.d.Günz - Lauben -

Lauberhart (Eisenburger Schotterplatte), klassisches
Gebiet der Quartärforschung, Terrassengliederung,
Bodenlandschaften (JERZ) -

Steinheim bei Memmingen, Lößprofil auf der Hoch-
terrasse (JERZ), TL-Datierungen (ZÖLLER) -

Amendingen - Memmingen -

Benningen, Lößprofil, Entstehung des Hawanger und
Memminger Schotterfeldes (JERZ) -

Ottobeuren -

Hinterschmalholz bei Obergünzburg, Altmoränen mit
Paläoböden (ROPPELT, JERZ), TL-Datierung (ZÖLLER) -

Rückfahrt nach Günzburg, Ankunft ca. 18.30 Uhr.

Sa., 26.05.90 Busexkursion

8.00 Uhr ab Günzburg, Marktplatz, nach

Offingen bei Burgau, Lößprofil, Paläoböden des
Riß/Würm- und des Mindel/Riß-Interglazials,
Bodenbildungen in Würm- und Riß-Interstadialen
(DOPPLER, JERZ), TL-Datierungen (ZÖLLER) -

Burgau - Röfingen -

Roßhaupten, Lößprofil, Paläoböden mehrerer Inter-
glaziale und Interstadiale (JERZ, DOPPLER),
Brunhes/Matuyama-Grenze, TL-Daten (ZÖLLER).

11.45Uhr Ende der Exkursion, Rückfahrt nach Günzburg

12.30Uhr Ankunft Bahnhof Günzburg

12.45Uhr Marktplatz Günzburg.

Zuganschlüsse:

Richtung Augsburg D-Zug, Günzburg ab 12.41 Uhr, Augsburg an 13.16

Richtung Ulm E-Zug, Günzburg ab 13.34 Uhr, Ulm an 13.55 Uhr.

Teilnehmerliste

der Exkursionstagung des Arbeitskreises "Falschböden"
in Günzburg 1990 (Stand: 11. Mai 1990)

1. Aktas, Ali Dr., Köln
2. Baray, Musa, Heidelberg
3. Bibus, Erhard Prof. Dr., Tübingen
4. Bido, Irena, Burgwedel
5. Bischoff, Ralf, Heidelberg
6. Bombien, Henning Dr., Hannover
7. Brandtner, Wolfgang, Braunschweig
8. Bronger, Arnt Prof. Dr., Kiel
9. Brunotte, Ernst Prof. Dr., Köln
10. Buch, Manfred W. Dr., Regensburg
11. Busche, Detlef Prof. Dr., Würzburg
12. Dahm-Arens, Hildegard Dr., Krefeld
13. Doppler, Gerhard Dr., München
14. Eiberweiser, Martin, Deggendorf
15. Eitel, Bernhard Dr., Stuttgart
16. Ellwanger, Dietrich Dr., Freiburg
17. Engert, Susanne, Regensburg
18. Feldmann, Guido, Köln
19. Felix-Henningsen, Peter Prof. Dr., Münster
20. Finke, Gudrun, Velbert
21. Fleck, Wolfgang Dr., Freiburg
22. Frechen, Manfred, Köln
23. Gawlik, Arnold, Velbert
24. Gehrt, Ernst, Hannover
25. Grotenthaler, Walter Dr., München

26. Grunert, Jürgen Prof. Dr., Bonn
27. Grupe, Marianne Dr., Bremen
28. Haag, Thomas Dr., Reiskirchen
29. Hagemeyer, Birgit, Regensburg
30. Heinkele, Thomas Dr., Kiel
31. Hentsch, Barbara Dr., Köln
32. Hilgart, Manfred, Regensburg
33. Hövermann, Jürgen Prof. Dr., Northheim-Hillerse
34. Frau Hövermann
35. Hoselmann, Christian, Köln
36. Janetzko, Peter Dr., Kiel
37. Janotta, Andreas, Köln
38. Jerz, Hermann Dr., München
39. Jochum, Reinhard, Langenneufnach
40. Joisten, Holger, Burgwedel
41. Kneidl, Volker Dr., Bad Kreuznach
42. Kösel, Michael, Freiburg
43. Krause, Werner, Heidelberg
44. Kühn, Peter, Trier
45. Lassonczyk, Beate Dr., Berlin
46. Léger, Michel Dr., Montgeron
47. Lefmann-Schoch, Ulrike Dr., Bonn
48. Löscher, Manfred Dr., Leimen-St. Ilgen
49. Luft, Ralf, Köln
50. Maas, Hans Dr., Tönisvorst
51. Martin, Walter Dr., München
52. Niederbudde, Ernst Prof. Dr., Freising-Weißenstephan

53. Paas, Wilhelm Dr., Krefeld
54. Pertsch, Reimar Dr., Unterwaldhausen
55. Poetsch, Thomas Dr., Hamburg
56. Portz, Alois, Saarbrücken
57. Rögner, Konrad Prof. Dr., München
58. Roeschmann, Günter Prof. Dr., Hannover
59. Rösner, Ulrike Dr., Erlangen
60. Roppelt, Theodor Dr., Rosenheim
61. Schamp, Jochen Dr., München
62. Schellmann, Gerhard Dr., Düsseldorf
63. Scheuenpflug, Lorenz, Neusäß b. Augsburg
64. Schilling, Bernd, München
65. Schmidt, Reiner, München
66. Schneider, Thomas, Mainz
67. Schwartzau, Wilhelm, Einbeck
68. Seidenschwamm, Günter Dr., Erlensee
69. Semmel, Arno Prof. Dr., Hofheim/Ts.
70. Skowronek, Armin Prof. Dr., Bonn
71. Spies, Ernst-Dieter Dr., München
72. Stangl, Susanne, Sinzing
73. Stengel, Ingrid, Würzburg
74. Stephan, Siegfried Dr., Bonn
75. Strattnner, Monika, München
76. Stremme, Helmut E. Prof. Dr., Kiel
77. Stumpfe, Astrid, Hannover
78. Thon, Bernd Dr., Meckenheim
79. Traidl, Robert, Regensburg

80. Trippner, Christien, Regensburg
81. Völk, Hellmut Prof. Dr., Heidelberg
82. Völkel, Jörg Dr., Regensburg
83. Waldmann, Frank Dr., Mengen
84. Weber, Markus, Bonn
85. Weicken, Hans-Michael Dr., Saarbrücken
86. Zöllner, Ludwig Dr., Heidelberg
87. Zollinger, Gaby Dr., Basel

Exkursionstagung in Bayerisch Schwaben

Günzburg, 24.-26.05.1990

Einführung

Vom Tagungsort Günzburg führt die Exkursion über die mit äolischen Deckschichten überzogenen Iller-Lech-Schotterplatten bis in den Raum Memmingen; im Süden bei Obergünzburg werden die Randbereiche der Iller-Vorlandvergletscherung erreicht. Das Exkursionsgebiet gilt als "klassisches" Gebiet der Eiszeitenforschung (PENCK 1882; PENCK & BRÜCKNER 1901/09; EBERL 1930 u.v.a.). Hier bestehen besonders enge Beziehungen zwischen Geomorphologie, Geologie, Paläoböden und Quartärstratigraphie.

Seit den Anfängen der Quartärforschung liefern (glazi-)fluviatile Schotter, ihre Ober- und Unterkanten, ihre Zusammensetzung und ihre Verwitterung wichtige Kriterien für die Gliederung des Quartärs. Im Gebiet zwischen Riß, Iller und Lech stellen im allgemeinen die höchstgelegenen Schotter die ältesten, die Talfüllungen die jüngsten Ablagerungen dar: Hochschotter / Deckenschotter (bzw. Deckschotter und Zwischenterrassenschotter) / Terrassenschotter / Talschotter (vgl. Tab. 1).

Das System der Eiszeiten begründete A. PENCK in seinem gemeinsam mit E. BRÜCKNER (1901/09) verfaßten Werk "Die Alpen im Eiszeitalter". In den vier Schotterfeldern der Gegend um Memmingen erkannte er sein viergliedriges glaziales System. Er benannte seine 4 Eiszeiten nach Alpenvorlandflüssen (in umgekehrter alphabetischer Reihenfolge) als Würm-, Riß-, Mindel- und Günz-Eiszeit. Diese Eiszeitenfolge wurde später zum Älteren hin von B. EBERL (1930) um die Donau-Eiszeit(en) und I. SCHAEFER (1953, 1968) um die Biber-Eiszeit(en) erweitert. Neuerdings wird zwischen Günz- und Mindel-Eiszeit eine weitere, die Haslach-Eiszeit, angenommen (SCHREINER & EBEL 1981). Eine von SCHAEFER (1975) postulierte Paar-Eiszeit zwischen Mindel- und Riß-Eiszeit ist bislang nicht bewiesen.

Seit einigen Jahrzehnten kennt man auch die große Bedeutung der (präholozänen) Paläoböden sowohl für die Gliederung des Pleistozäns wie auch für die Bewertung von Bodenstandorten auf Altflächen. In oberflächennaher Position beeinflussen Paläoböden in starkem Maße die rezente Bodenentwicklung und somit auch die heutige Vegetation und Bodennutzung. Paläoböden können sich nachhaltig auf die bodenchemischen und -physikalischen Eigenschaften eines jüngeren Bodens und damit auf dessen Bodengüte auswirken. Im Vergleich mit den rezenten Bodenformen liefern Paläoböden wichtige Informationen über die Bodenentwicklung und die bodenbildenden Faktoren in früheren erdgeschichtlichen Zeiträumen.

Die ältesten und zugleich höchstgelegenen Schotter der Iller-Lech-Platte (Hochschotter) sind die höheren Glieder der Aindlinger und der Staufenberg-Terrassentreppe zu beiden Seiten des Lechtales nördlich Augsburg, der Stoffersberg westlich Landsberg/Lech und der Hochfirst südwestlich Mindelheim. Entkalkte Restschotter bilden isolierte Kuppen oder schmale Riedel. Das Staufenberg-Gebiet gilt als Typusregion der älteren Biber-zeitlichen Ablagerungen.

Die Ältesten Deckenschotter (Niveau der Oberen und Mittleren Deckschotter) der Staudenplatte südwestlich Augsburg und die Plattenberg-Arlesrieder Schotter westlich Mindelheim werden einem jüngeren Abschnitt der Biber-Kaltzeiten zugerechnet. Die Staudenplatte-Schotter setzen sich wie die älteren Schotter östlich des Lechs in der Aindlinger Terrassentreppe fort.

Die nächstjüngeren noch ältestpleistozänen Schotter bauen die Zusamplatte auf und werden als Donau-zeitlich eingestuft. Im Nordwesten der Zusamplatte liegt die Ziegeleigrube Roßhaupten (Halt 8) mit dem tiefstreichenden Deckschichtenprofil der Exkursion, das die Brunhes/Matuyama-Grenze in einem solifluidal geprägten Teil über verwitterten Schottern enthält. Gleichaltrige Ältere Deckenschotter (Niveau der Unteren Deckenschotter) nehmen die südlicheren Teile der Schotterriedel zwischen Mindel- und Rißtal ein (Inneberg-Reisensburger, ?Wallenhausener, Bucher, Erolzheimer und Erlenmooser Schotter). Zur Donau-Eiszeit werden ferner die Eisenburger Schotter und vermutlich auch das Böhener Feld nördlich bzw. südöstlich Memmingen sowie die Schotterkappen des Lerchenbergs in der Günztaalgabelung, der Kronburg und des Hohen Rains bei Grönenbach nordwestlich Kempten gerechnet.

Unter den eigentlichen, als Ur-Iller-Ablagerung gedeuteten Zusamplatten-Schottern ("Hangendfazies") sind bereichsweise eine "Liegendfazies" einer ? Ur-Argen) und im Norden die "Weißjurafazies" der Ur-Donau verbreitet, die vermutlich noch ins Biber zu stellen sind.

Als Günz-zeitlich werden derzeit auf der Riß-Lech-Platte lediglich die Älteren Deckenschotter im Niveau der Zwischenterrassenschotter angesehen. Sie krönen die nördlicheren Teile der Schotterriedel zwischen Riß- und Günztaal (Zeller Schotter, Holzstöcke-, Dorndorfer, Oberkirchberger, Witzighausener, Weißenhorner Schotter und Kissendorfer Schotter). Die Zwischenterrassen finden ihre Entsprechung weiter östlich am Nordrand der Zusamplatte und am Westrand der Aindlinger Terrassentreppe.

Die Mindel-zeitlichen Jüngerer Deckenschotter haben eine Typusregion im Grönenbacher Feld, wo sie mit Mindelmoränen verknüpft sind. Im Mindeltal gehört hierzu der Kirchheim-Burgauer Schotter mit der Ziegeleigrube Offingen (Halt 7) an seiner Ausmündung ins Donautal. Sie zeigt ein reichgegliedertes Deckschichtenpaket aus Würm- und Rißlöß mit unterlagerndem nur schwach verwittertem Schotter über Oberer Süßwassermolasse. Der Autenrieder Schotter mit der Ziegeleigrube Autenried (Halt 1) im Günztal südlich Günzburg ist wohl gleich alt und mit dem Schwaighauser Schotter nordöstlich Memmingen zu verbinden. Die Deckschichten sind hier völlig entkalkt und stark pseudovergleyt. Aufgrund seiner starken Verwitterung kommt für den Schotter im Liegenden auch ein höheres, möglicherweise Haslach-zeitliches Alter in Frage.

Riß-zeitliche Hochterrassenschotter sind in fast allen Talzügen der Iller-Lech-Platte als Schotterflächen oder Terrassenleisten erhalten. Die Günzburger Altstadt liegt auf einem älteren Niveau der Hochterrasse, das über das Günztal mit dem Hawanger Feld östlich Memmingen in Verbindung steht. Den gegenüberliegenden Rand des Memminger Trockentals bildet mit dem Hitzenhofener Feld ein tieferliegendes, etwas jüngeres Hochterrassenniveau, das sich ins Weißenhorner Rothtal hinein fortsetzt. In der Umgebung von Memmingen liegen die Aufschlüsse Steinheim (Halt 4) und Benningen (Halt 5) mit gegliedertem würmeiszeitlichen Löß auf dem Hitzenhofener bzw. dem Hawanger Niveau der Hochterrassenschotter.

Würm-zeitliche Niederterrassenschotter bilden die spät- und postglazial vielfach zerschnittenen und überlagerten Füllungen der Donau-tributären Alpenvorlandflüsse sowie weitgehend trockengefallener Talstrecken (Memminger Trockental, Weißenhorner Rothtal). Im Iller-Roth-Gebiet werden zwei hochglaziale Niederterrassenfelder unterschieden. Das etwas ältere, höhergelegene Fellheimer Feld (auch Steinheimer Feld) zieht ins Weißenhorner Rothtal und besitzt bereichsweise eine Lößauflage von durchschnittlich 1,0 - 1,5 m. Das jüngere Erolzheimer Feld zieht ins Illertal.

Südwestlich von Memmingen sind nahe Ottobeuren Altmoränen verschiedenen Alters übereinandergestapelt: Riß-, ?Haslach- und Mindelmoränen. Letztere reichen im Iller-Vorlandgletschergebiet am weitesten nach Norden. Paläoböden bilden hier oft das wichtigste Kriterium zur stratigraphischen Abtrennung. Im Tobel von Hinterschmalholz (Halt 6) nordwestlich von Obergünzburg sind zwei Altmoränen aufgeschlossen, von denen die liegende zu einem mächtigen Paläoboden verwittert ist.

Erläuterungen zu den Exkursionspunkten

(Abbildungen und Tabellen zu den Exkursionspunkten sind im Anschluß zusammengestellt)

Halt 1: A u t e n r i e d

Lehm- und Kiesgrube des Ziegelwerkes Ott, Autenried
TK 25: Nr.7627 R: 35 93 650 H: 53 59 750 GOK: 497 mNN

Zwischen 4 und 5 m mächtiges Deckschichtenprofil aus wülm- und rißeiszeitlichem Lößlehm auf Jüngerem Deckenschotter des Günztales (vgl. Abb.)

Der wülmzeitliche Lößlehm zeigt einen Naßboden-Horizont. Der Riß/Wülm-Interglazialboden ist in den Oberen Teilen umgelagert. Unter rißzeitlichem Lößlehm folgt der pseudovergleyte Mindel/Riß-Interglazialboden aus möglicherweise umgelagertem Lößlehm. Gegen den maximal ca. 1 m mächtigen Schotter-B₁ im Liegenden ist keine Grenze erkennbar, so daß ein Verwitterungsdurchgriff denkbar ist. Eine entkalkte Zersatzzone reicht noch bis durchschnittlich 3 m unter Schotteroberkante. Auch darunter sind die Karbonate angegriffen. Der Autenrieder Schotter liegt hier in Donaunähe nur noch unwesentlich über dem Niveau der östlich benachbarten Hochterrassenschotter, ist jedoch in seiner Ausbildung deutlich von ihnen unterscheidbar. Durch seinen vom glazifluviatilen Habitus abweichende Ausbildung ist eine Parallelisierung mit Schottervorkommen weiter südlich (Schwaighausener oder Stephansrieder Schotter) und damit eine stratigraphische Einstufung problematisch.

TL-Daten und Profil siehe RÖGNER, LÖSCHER & ZÖLLER (1988: 68, Fig. 8); Profil siehe auch LEGER (1988: Fig. 65).

Halt 2: I n n e b e r g

TK 25: Nr.7927 R: 35 96 950 H: 53 29 450 GOK: 630 mNN

Aussichtspunkt mit Blick auf das Günztal und die eiszeitlichen Schotterterrassen und -platten des südlichen Iller-Mindel-Gebiets.

Zeichnung U. SCHOLZ in JERZ & WAGNER (1978: Beil. 1).

Halt 3: L a u b e r h a r t

TK 25: Nr.7927 R: 35 91 650 H: 53 23 300 GOK: 662 mNN

Aussichtspunkt Lauberhart mit Blick über das Günztal auf die Schotterplatten zwischen den Flüssen Günz und Mindel; Boden-egradierung auf der Eisenburger Schotterplatte.

Beim Wanderparkplatz Lauberhart auf dem Eisenburger Schotter lassen sich die östlich benachbarten Schotterplatten und -riedel überblicken (vgl. W-E-Profil). Etwa die gleiche Höhe wie der Eisenburger Schotter weisen der inselförmige Lerchenberg und in seiner nördlichen Fortsetzung die Schotter von Daxberg und Frickenhausen auf. Die Schotter dieses Niveaus wurden von PENCK & BRÜCKNER (1901/09) als günzeiszeitlich, von LÖSCHER (1976) eine Eiszeit älter, d.h. donau eiszeitlich,

eingestuft. Höhere Niveaus nehmen die Plattenberg-Arlesrieder Schotter und der isolierte Schotterrest des Hochfirsts ein, die heute der Biber-Eiszeit zugeordnet werden. Den Blick ins Günztal verstellen die Wälder der mindeleiszeitlichen Schwaighauser Schotterterrasse, die dem Eisenburger Schotterfeld östlich vorgelagert ist.

Für stratigraphische Untersuchungen ließ das Bayerische Geologische Landesamt 1974 auf dem Eisenburger Schotterfeld bei Lauberhart eine Kernbohrung niederbringen, welche die 6,5 m mächtigen Deckschichten mit drei fossilen Böden durchteufte (JERZ & WAGNER 1978: 98, 112, Beil. 3). Eine Kernbohrung auf dem tieferen Schwaighauser Schotterniveau brachte unter dem heutigen Boden aus würmeiszeitlichem Lößlehm zwei fossile Böden zutage: je einen Boden aus Deckschichten (Riß/Würm-Interglazial) und aus glazifluviatilen Schottern (Mindel/Riß-Interglazial).

In Plateaulagen wie auf dem Eisenburger Feld treten häufig Staunässeböden auf. Die Pseudovergleyung wird auf die pedogenetischen und eiszeitlich bedingten Bodenverdichtungen (Lössivierung bzw. Kryoturbation und Solifluktion) zurückgeführt. Der Sickerwasserabzug in diesen Profilen ist mehr oder minder stark gehemmt. Die Standorte mit Paläoböden zeigen hier außerdem eine auffällige Verarmung an Nährstoffen. Vilefach ist damit eine starke Bodenversauerung verbunden. Fossile, meist dichte Bodenhorizonte vermindern offenbar die natürliche nachschaffende Kraft in diesen Böden.

Halt 4: S t e i n h e i m

Ehemalige Lehmgrube östlich Steinheim

TK 25: Nr.7927 R: 35 88 400 H: 53 20 700 GOK: 605 mNN

Mehr als 5 m mächtiges Deckschichtenprofil aus würmeiszeitlichem Löß mit Solifluktions-Horizonten auf jüngerer Hochterrasse.

Die Niederriedener Hochterrasse im E der ausgedehnten Niederterrassenfelder des Iller- und des Rothtales weist außerordentlich mächtige äolische Deckschichten aus der Würmeiszeit auf, die gleichzeitig das südlichste, größere Lößvorkommen in der mäßig feuchten Lößlandschaft südlich der Donau darstellen (vgl. Übersicht der Lößfaziesbezirke Südbayerns i.ds.Heft). Der kalkreiche Obere Löß enthält einen Naßboden mit Verbraunungszone, ein zweiter Naßboden fällt in einen Bereich mit umgelagertem Molassematerial im Liegenden des Oberen Lösses. Der kalkarme Untere Löß schließt mit der Verbraunungszone des Lohner Bodens ab. Zuunterst ist an einzelnen Geröllen im Lößlehm der Übergang zur basalen Fließerde über dem Hochterrassenschotter erkennbar. Das Terrassenniveau ist mit dem Hitzenhofener Feld südwestlich Memingen zu verknüpfen und läßt sich über das bayerische Rothtal bis zum Donautal verfolgen. Gegenüber dem Hawanger Feld (vgl. Halt 5) ist das Hitzenhofener Niveau um etwa 10 m eingetieft.

TL-Daten und Profil siehe RÖGNER, LÖSCHER & ZÖLLER (1988: 64, Fig. 6); Profil siehe auch JERZ & WAGNER (1978: 11, Abb. 3).

Halt 5: B e n n i n g e n

Kiesgrube Kling östlich Benningen

TK 25: Nr.8027 R: 35 91 750 H: 53 15 500 GOK: 638 mNN

Um 3 m mächtiges Deckschichtenprofil aus würmeiszeitlichem Lößlehm über Schotter der älteren Hochterrasse (Hawanger Feld)

Die würmeiszeitlichen Deckschichten der Kiesgrube Benningen lassen im Lößlehm 2 - 3 Naßböden und darunter die Verbraunungszone des Lohner Bodens über einer mehr als 1 m mächtigen Umlagerungszone des letztinterglazialen Schotter-Verwitterungsbodens erkennen. Dieser reicht in Zapfen, die als Ansätze zur Bildung "Geologischer Orgeln" gedeutet werden, noch 2-3 m in den frischen Schotter. Die Hawanger Hochterrassen-schotter gehören einem früheren Abfluß des rißeiszeitlichen Iller-Vorlandgletschers an, der nördlich von Günzburg in die Donau mündete. Im späteren Rißglazial erfolgte die Entwässerung zusammen mit Rheingletscher-Schmelzwässern durch das bayerische Rothtal (Niveau des Hitzenhofener Felds, vgl. Halt 4).

Profil siehe JERZ & WAGNER (1978: 104).

Halt 6: H i n t e r s c h m a l h o l z

Tobel westlich Hinterschmalholz bei Obergünzburg

TK 25: Nr.8128 R: 36 01 500 H: 53 04 650 GOK: 820 mNN

?Riß-eiszeitliche Moräne über Verschwemmungsbildungen und verwitterter ?Mindel-eiszeitlicher Moräne auf Schotter.

Das im Hinterschmalholzer Tobel südöstlich Ottobeuren (bzw. nordwestlich Obergünzburg) aufgeschlossene Profil bildet eine Schlüsselstelle für die Quartärstratigraphie im Iller-Vorlandgletschergebiet. In dem ca. 10 m tiefen Bacheinschnitt erschließt ein Schurf eine unverwitterte jüngere (?rißeiszeitliche) Moräne über oben noch mit Geröllen durchsetzten Feinsedimenten, die als Verschwemmungsbildungen gedeutet werden. Darunter ist auf einer älteren (?mindelzeitlichen) Moräne ein 3,5 m mächtiger fossiler Boden entwickelt, der in Form einer Zersatzzone auch auf den glazifluviatilen Schotter im Liegenden übergreift. Der Paläoboden wurde von SINN (1972: 115) entdeckt und zuerst beschrieben.

TL-Daten und Profil siehe RÖGNER, LÖSCHER & ZÖLLER (1988: 70, Fig. 9); vgl. auch RÖGNER & LÖSCHER (1987), ROPPELT (1988: 98, Abb. 15).

Halt 7: O f f i n g e n

Lehm- und Tongrube des Ziegelwerkes Gundelfingen in Offingen
TK 25: Nr.7528 R: 36 00 400 H: 53 71 500 GOK: 474 mNN

Um 8 m mächtiges Deckschichtenprofil mit gegliedertem Würm- und Rißlöß über ?Hochflutsediment auf Jüngerem Deckenschotter des Mindeltales.

Im karbonatreichen, hochwürmzeitlichen Oberen Löß der Ziegelei-grube Offingen östlich von Günzburg sind 2-3 kryoturbat verzogene Naßböden mit teils deutlichen Verbraunungszonen erkennbar. Darunter folgt eine Umlagerungszone und der auf dem karbonatärmeren Unteren Löß entwickelte Lohner Boden. Der ausgeprägte Riß/Würm-interglaziale Boden ist im höheren Teil ebenfalls verlagert und geht nach unten über eine streifige Zone in wieder karbonatreichen Rißlöß über. Dieser zeigt im höheren Teil ausgeprägte Naßböden und basal ein karbonatärmere, leicht verbrauchte Umlagerungszone mit einzelnen Geröllen. Im Liegenden folgt über oberflächlich kaum noch verlehnten, nur ca. 1 m zersetzten Schotter vermutlich ein Hochflutsediment mit dem vorletztinterglazialen Boden, der stark pseudo-vergleyt ist. Der sogenannte Kirchheim-Burgauer Schotter wird zu den mindeleiszeitlichen Jüngeren Deckenschottern gerechnet. Abgebaut werden heute die Tone und Tonmergel der tiefsten Oberen Süßwassermolasse im Liegenden der Schotter.

TL-Daten und Profil siehe RÖGNER, LÖSCHER & ZÖLLER (1988: 66, Fig. 7); Profil siehe auch LEGER (1988: Fig. 61)

Halt 8: R o ß h a u p t e n

Ehemalige Lehmgrube der Ziegelei Starker in Roßhaupten
TK 25: Nr.7528 R: 36 08 400 H: 53 67 000 GOK: 518 mNN

Mehr als 10 m mächtiges Deckschichtenprofil mit gegliedertem Würmlöß, Riß- und Mindel- über ?Günz-Lößlehm mit Umlagerungshorizonten auf donauzeitlichem Älterem Deckenschotter.

In der ehemaligen Ziegelei-grube Roßhaupten ist das derzeit umfangreichste Quartärprofil südlich der Donau aufgeschlossen. Mit 3 Naßbodenhorizonten im Oberen Löß und der Verbraunungszone des Lohner Bodens auf dem Unteren Löß über einer Umlagerungszone des letztinterglazialen B_t gleicht der würmzeitliche Profilabschnitt dem von Offingen (Halt 7). Unter dem Riß/Würm-Interglazialboden und dem deutlich pseudo-vergleyten Mindel/Riß-Interglazialboden sind keine weiteren Untergliederungen im jeweils zugehörigen Lößlehm mehr erkennbar. Der tiefer folgende Pseudogley-Riesenboden läßt außer einer geringmächtigen Umlagerungszone im Hangenden eine mächtigere, deutlich abgesetzte im Liegenden und damit eine Zweigliederung erkennen. Im höheren Teil des Pseudogleys ist die Brunhes/Matuyama-Grenze nachgewiesen. Der im Liegenden noch angeschnittene donauzeitliche Ältere Deckenschotter (Unterer-Deckschotter--Niveau) ist in der benachbarten neuen Lehmgrube besser aufgeschlossen, oben verlehmt und darunter tiefgründig zersetzt.

Paläomagnetik-Daten und Profilausschnitt siehe TILLMANN'S, KO-CI & BRUNNACKER (1986: 244); Profil siehe LEGER (1988: Fig. 57).

Literatur (Auswahl)

- BRUNNACKER, K. (1957): Die Geschichte der Böden im jüngeren Pleistozän in Bayern. - *Geologica Bavarica*, 34: 95 S., München.
- DOPPLER, G. (in Druckvorb.): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:50 000, Blatt Nr. 7726 Neu-Ulm. - München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- EBERL, B. (1930): Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorlande (Iller-Lechgletscher). - 427 S., Augsburg (Filser).
- FEZER, F. (1969): Tiefenverwitterung circumalpiner Pleistozän-schotter. - *Heidelberger Geogr. Arb.*, 24: 144 S., Heidelberg.
- GRAUL, H. (1962): Eine Revision der pleistozänen Stratigraphie des schwäbischen Alpenvorlandes (mit einem bodenkundlichen Beitrag von K. BRUNNACKER). - *Peterm. Geogr. Mitt.* 1962 (4): 253-271, Gotha.
- GRAUL, H., SCHAEFER, I. & WEIDENBACH, F. (1951): Quartärgeologische Exkursion durch die Riß-Lech-Platte. - *Geologica Bavarica*, 6: 91-117, München.
- HABBE, K.A. (1985): Erläuterungen zur geomorphologischen Karte 1:25 000 der BRD. - *GMK 25 Blatt 18 Nr. 8127* Grönenbach.
- HABBE, K.A. & RÖGNER, K. (1989): Bavarian Alpine Foreland between Rivers Iller and Lech. - 2. International Conference on Geomorphology, Field Trip C 10, p. 181 - 222, Frankfurt/Main.
- HOFMANN, C., HUNSDORFER, M., ROPPELT, T. & SCHIELLE, W. (1983): Quartär in der Umgebung von Obergünzburg. - *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver.*, N.F. 65: 121-130, Stuttgart.
- JERZ, H. (1976): Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1:25 000, Blatt Nr. 7927 Amendingen. - 78 S., München (Bayer. Geolog. L.-Amt).
- JERZ, H. (1982): Paläoböden in Südbayern (Alpenvorland und Alpen). - *Geol. Jb.*, F 14: 27-43, Hannover.

- JERZ, H. & WAGNER, R. (1978): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Blatt Nr. 7927 Amendingen. - 131 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- JERZ, H., STEPHAN, W., STREIT, R. & WEINIG, H. (1975): Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte des Iller-Mindel-Gebietes 1:100 000. - 37 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- JERZ, H., ELLWANGER, D., GROTTENTHALER, W. & LÖSCHER, M. (1983): Quartär und Bodengesellschaften im Unterallgäu. - Jber.Mitt. oberrhein.geol. Ver., N.F. 65: 31-43, Stuttgart.
- KALLENBACH, H. (1965): Mineralbestand und Genese südbayerischer Löss. - Diss. Techn. Hochsch. München. - (Geol. Rdsch., 55 (3): 582-607, Stuttgart 1966).
- LEGER, M. (1988): Géomorphologie de la vallée subalpine du Danube entre Sigmaringen et Passau. - Thèse de Doctorat, Univ. Paris VII, 2 Text-Bde., 1 Abb.-Bd., 621 S., 100 Fig., 13 Fototaf., 39 Tab., Paris.
- LÖSCHER, M. (1976): Die präwürmzeitlichen Schotterablagerungen in der nördlichen Iller-Lech-Platte. - Heidelberger Geogr. Arb., 45: 157 S., Heidelberg.
- PENCK, A. (1882): Die Vergletscherung der deutschen Alpen, ihre Ursachen, periodische Wiederkehr und ihr Einfluß auf die Bodengestaltung. - 484 S., Leipzig (Barth).
- PENCK, A. & BRÜCKNER, E. (1901/09): Die Alpen im Eiszeitalter. - 3 Bde., 1199 S., Leipzig (Tauchnitz).
- RÖGNER, K. & LÖSCHER, M. (1987): Quartäre Sedimentations- und Verwitterungsphasen bei Hinterschmalholz (Reg.-Bez. Schwaben). - Mitt. Geogr. Ges. München, 72: 161-170, München.
- RÖGNER, K., LÖSCHER, M. & ZÖLLER, L. (1988): Stratigraphie, Paläogeographie und erste Thermolumineszenzdaten in der westlichen Iller-Lech-Platte (Nördliches Alpenvorland, Deutschland). - Zeitschr. f. Geomorph., N.F., Suppl.-Bd. 70: 51-73, Berlin - Stuttgart.

- ROPPELT, T. (1988): Die Geologie der Umgebung von Obergünzburg im Allgäu mit sedimentpetrographischen Untersuchungen der glazialen Ablagerungen. - Diss. Techn. Univ. München, 109 S., 1 farb. geol. Kt. 1:50 000, München.
- SCHAEFER, I. (1953): Die donauzeitlichen Ablagerungen an Lech und Wertach. - *Geologica Bavarica*, 19: 13-64, München.
- SCHAEFER, I. (1968): The Succession of Fluvioglacial Deposits in the Northern Alpine Foreland. - *University of Colorado Studies, Series in Earth Sciences*, 7: 9-14, Bolder.
- SCHEUENPFLUG, L. (1970): Weißjurablöcke und -gerölle der Alb in pleistozänen Schottern der Zusamplatte (Bayerisch Schwaben). - *Geologica Bavarica*, 63: 177-194, München.
- SCHEUENPFLUG, L. (1986): Die altpleistozäne Hauptabflußrichtung der Gewässer in der Iller-Lech-Platte (Bayerisch Schwaben). - *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver.*, N.F. 68: 189-195, Stuttgart.
- SCHREINER, A. & EBEL, R. (1981): Quartärgeologische Untersuchungen in der Umgebung von Interglazialvorkommen im östlichen Rheingletschergebiet (Baden-Württemberg). - *Geol. Jb.*, A 59: 3 - 64, Hannover.
- SINN, P. (1972): Zur Stratigraphie und Paläogeographie des Präwürm im mittleren und südlichen Illergletscher-Vorland. - *Heidelberger Geogr. Arb.*, 38: 90-108, Heidelberg.
- STREMME, H.E. (1989): Die Korrelation quartärer Paläoböden aus den Gebieten der Vereisungen Nordeuropas und des Alpenvorlandes. - In: ROSE, J. & SCHLÜCHTER, C. (eds.): *Quaternary Type sections: Imagination or Reality*, S. 125-136, Rotterdam (Balkema).
- TILLMANN, W., KOCI, A. & BRUNNACKER, K. (1986): Die Brunhes/Matuyama-Grenze in Roßhaupten (Bayerisch-Schwaben). - *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver.*, N.F. 65: 121-130, Stuttgart.
- WEIDENBACH, F. & BERZ, K.C. (1933): Geologische Übersichtskarte von Württemberg 1:200 000, Teilblatt 4. - Stuttgart (Württ. Statist. L.-Amt).



Geologische Übersicht des Iller-Lech-Gebietes mit Exkursionsroute und Haltepunkten (aus: DOPPLER in Druckvorber., ergänzt).

Geologische Übersicht des Iller-Lech-Gebiets

(auf Grundlage der GÜK 500 Baden-Württemberg, 1. Aufl., 1989 und GÜK 500 Bayern, 3. Aufl., 1981 sowie anderen Unterlagen)

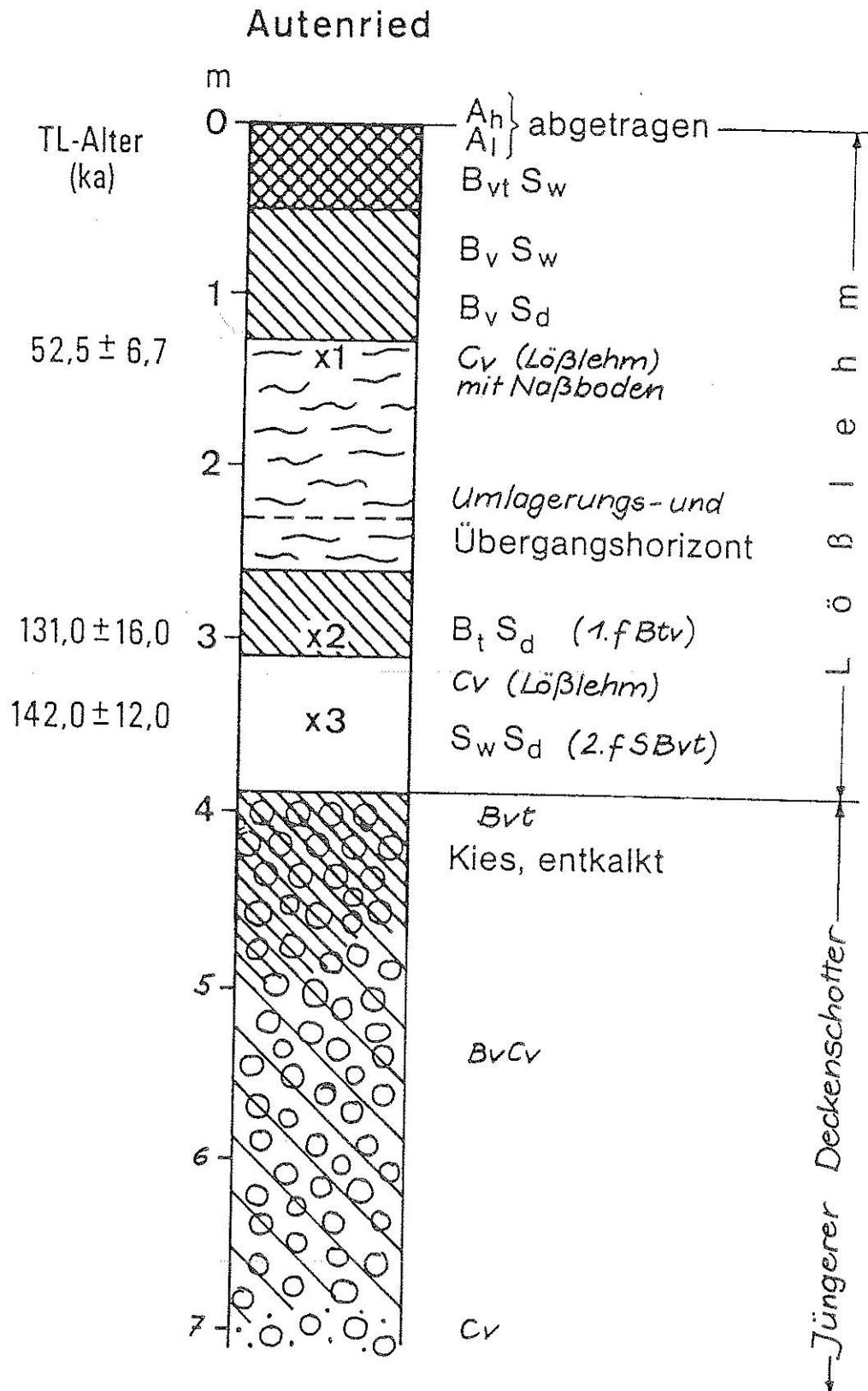
Deckschichten abgedeckt;
Moränen einschließlich unterlagernder Schotter

Kq = Kalktuff; qh-qp = Füllung der Würm-periglazialen Täler; qh-WG = holozäne bis würmzeitliche Schotter der Würm-glazifluvialen Täler; WM = (Würm-)Jungmoräne; RG = Hochterrassenschotter, rißzeitlich; RM = Riß-Altmoräne; MG = Jüngerer Deckenschotter, mindelzeitlich und allgemein; HG = Jüngerer Deckenschotter, haslachzeitlich; MM = Mindel-Altmoräne; GG = Älterer Deckenschotter, Zwischenterrassen--Niveau, günzzeitlich; DG = Älterer Schotter, Unterer-Deckschotter--Niveau, donauzeitlich mit S-Grenze der ältestpleistozänen Ur-Donau-Fazies; BG = Ältester Deckenschotter, (Mittlerer-)Oberer-Deckschotter--Niveau, (jung-)biberzeitlich; BGh = Hochschotter, (alt-)biberzeitlich; Terrass.-kante = wichtige Terrassenkanten innerhalb der obigen Schotter-Einheiten; plD = Restschotter einer pliozänen Ur-Donau;

Chronostrat. Grundlagen		Stratigraph. System Nördl. Alpenvorland			Ablagerungen und Bodenbildungen der Iller-Lech-Platte		Exkursionspunkte	
Paläo-magnetik	Paläo- ¹⁾ magnetik	Absolutalter von Grenzen [ka]	Periode	Epoche	"Stufe" o.ä.			
10.3	10.3	10.3	R	H O L Z A N	Sub-antarktikum	qhj Auenablagerungen	Auenböden	
10.8	10.8	Subboreal						
11.9	11.9	Atlantikum						
12.4	12.4	Boreal						
13.3	13.3	13.3	Ä	N G	J. Dryas	Wg3 Spätglazialterrassenschotter	Jüngere Äolische Deck-schicht	
10.8	10.8	10.8			Ä. Dryas	Wg2 Niederterrassenschotter	Erbenheimer Nq3b	
10.3	10.3	10.3			Präboreal	Wg2a Erolzheimer Feld, Günz-, Mindeltal	Lohner Boden	
75	75	75	T	A N	Wg21 Fellheimer Feld-Röthtal	Wg21 Fellheimer Feld-Röthtal		
0.73	0.73	0.73			Wärm			
0.91	0.91	0.91	R	O M I T T E L	RiB/Wärm	RG2 Hochterrassenschotter, Löß(lehm)	Bruchköb. Nq3b	
0.98	0.98	0.98			RiB	RG22 Hiltzenhofener Feld - Röthtal	Weilbacher Humusz.	
1.1	1.1	1.1			Mindel/RiB	RG21 Hawanger Feld - Günztal	vorletzt-interglazialer Boden	
1.2	1.2	1.2			Mindel	MG Jüngerer Deckenschotter	Lößlehm	
1.3	1.3	1.3	A	S A	Haslach/Mindel	HG Jüngerer Deckenschotter	Lößlehm?	
1.4	1.4	1.4			Haslach	GG Älterer Deckensch. (Zwischenterr.)		
1.5	1.5	1.5			Günz	GG22 Holzstöcke-Schotter		
1.6	1.6	1.6	U	E S		GG21 Kissendorfer, Witzighauser Schotter		
1.66	1.66	1.66			Donau-Komplex	DG Älterer Deckensch. (Unt. Decksch.)		
1.8	1.8	1.8				Eisenburger Schotter, Böhener Feld, Zusamplatte („Hangendfazies“)		
1.9	1.9	1.9				Inneberg-Reisenburger Schotter		
2.0	2.0	2.0	Q	P L T E S		BG Ältester Deckenschotter		
2.1	2.1	2.1			Jüngerer	(Mittl. u. Ober. Decksch.)		
2.2	2.2	2.2			älterer	Artesrieder Schotter, Staudenplatte		
2.3	2.3	2.3	Q	P L T E S		„Liegendfazies“ der Unt. Deckenschotter		
2.4	2.4	2.4				? Urdonau-Weißjurafazies		
2.47	2.47	2.47	TER-TIAR	PLIO-ZÄN	? Roman	BGh Hochschotter		
						Staufenberg-Schotter		
						nicht überliefert		

DOPPLER 90

Stratigraphische Tabelle für das Iller-Lech-Gebiet (Entwurf: DOPPLER, in Druckvorber.).



Deckschichtenprofil in der Ziegeleigrube Autenried (aus: RÖGNER, LÖSCHER & ZÖLLER 1988: 68, Fig. 8, ergänzt).

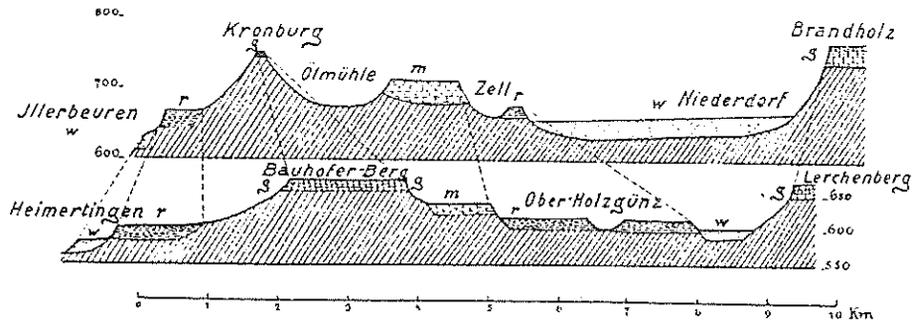
Blick von Inneberg auf das Günztal und die eiszeitlichen Schotterterrassen.

zu den Erläuterungen der Geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 7927
Amendingen



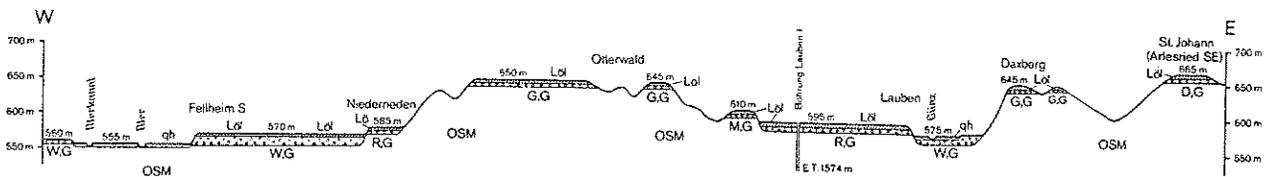
NT = würzeitliche Niederrheinische Terrasse; MT = würzeitliche Mündelzeilige Terrasse (jüngerer Deckenschotter); GT = würzeitliche Terrasse (älterer Deckenschotter).

Zeichnung: U. Schwob, Kempten.



Die Lagerung der Quartärschotter um Memmingen.
 g Hochfeld, m Grönenbacher Feld, r Hitzenhofener Feld, w Memminger Feld. Miozän
 schraffiert.

(Aus: A. PENCK und E. BRÜCKNER 1901, S. 31, Fig. 3 u. 4).



Querprofil Blatt Amendingen

Überhöhung 10 fach

Erläuterung der Abkürzungen

- | | | | |
|-----|---------------------------------------------|-----|-------------------------------------------|
| qh | Postglazialschotter (Holozän) | G.G | Altere Deckenschotter (Altepleistozän) |
| W.G | Niederterrassenschotter (Jungpleistozän) | D.G | Älteste Deckenschotter (Ältestpleistozän) |
| R.G | Hochterrassenschotter (Mittelpleistozän) | Lö | Löß (kalkreich bis kalkhaltig) |
| M.G | Jüngere Deckenschotter (Altepleistozän) | Löl | Loßlehm (entkalkt) und Decklehme |
| OSM | Obere Süßwassermolasse (Ob. Miozän-Pliozän) | | |

West-Ost-Profil durch das Blattgebiet von Amendingen.

Profilschnitte durch die südliche Iller-Mindel-Platte (aus:
 PENCK & BRÜCKNER 1901: 31, Fig. 3 u. 4. sowie JERZ & WAG-
 NER 1978: 42, Abb. 9).

Quartär-Forschungsbohrungen

Bohrung FB 1

Lage: Holzgünz NW, Stiftungswald der Stadt Memmingen; mindeleiszeitliches Terrassenniveau; R 92750, H 22340

Höhe: ca. 630 m ü. NN

A _h A ₁	0—0,30 m	Lehm, schluffig, dunkelbraungrau, humos
B _{vt}	0,30—0,80 m	Lehm, schwach tonig, gelbbraun
B _v	0,80—1,25 m	Lehm, schluffig bis schwach tonig, gelbbraun
1.fB _{v11}	1,25—1,50 m	Lehm, sandig, tonig, rötlichgelbbraun bis gelbbraun, dicht bis sehr dicht, mit Geröllen durchsetzt (Frosthub!)
1.fB _{v12}	1,50—1,80 m	
1.fB _{v13}	1,80—2,30 m	
1.fB _{v1} (C _v)	2,30—2,60 m	Lehm, kiesig, sandig, gelbgraubraun
1.fB _{v2} (C _v)	2,60—3,60 m	Lehm, kiesig, sandig, tonig, gelbgraubraun
1.fB _v /II 2.fB _v	3,60—4,70 m	Sand, stark kiesig, stark lehmig, graubraun
II 2.fB _{v1}	4,70—6,00 m	Lehm, stark kiesig, sandig, (schwach) tonig, graubraun
II 2.fB _{v2}	6,00—7,00 m	Sand, stark kiesig, schluffig bis Kies, stark sandig, lehmig, braungrau
II 2.fB _{v3}	7,00—8,20 m	
II C _n	8,20—9,00 m+	Kies, stark sandig, hellgrau mit 0,2 m dicker Nagelfluhbank

Geologische Deutung: Würmeiszeitlicher Lößlehm (mit Parabraunerde-Bodenbildung) bis 1,25 m über Riß/Würm-Interglazialboden bis 2,3 m aus rißeiszeitlichem Lößlehm und Decklehm bis 3,6 m, darunter solifluidaler Mischbodenhorizont über Mindel/Riß-interglazialer Schotterverwitterung aus mindelzeitlichem Fluvioglazialschotter (Jüngerer Deckenschotter).

Bohrung FB 2

Lage: Lauberhart W (Lauben W), Staatsforst, Herrengehau; günzeiszeitliches Terrassenniveau; R 91770, H 23790

Höhe: ca. 660 m ü. NN

A _h A ₁	0—0,40 m	Lehm, schluffig, dunkelbraungrau, humos
B _{v11}	0,40—0,70 m	Lehm, schluffig, schwach tonig, gelbbraun
B _{v12}	0,70—1,05 m	Lehm, schluffig, gelbbraun
B _{v1} /1.fB _v	1,05—1,30 m	Lehm, schluffig, schwach tonig, rötlichgelbbraun
1.fB _{v1}	1,30—1,95 m	Lehm, sandig, tonig, rötlichbraun, dicht, mit Geröllen durchsetzt (Frosthub!)
1.fB _v	1,95—2,20 m	Lehm, kiesig, schluffig, graugelb, dicht
1.fB _v /2.fB _v	2,20—2,50 m	Lehm, kiesig, sandig, schwach tonig, rötlichgelbbraun
2.fB _{v11}	2,50—3,20 m	Lehm, kiesig, sandig, tonig, rötlichbraun, s. dicht
2.fB _{v12}	3,20—3,80 m	Lehm, kiesig, sandig, rostgraubraun
2.fB _{v1} (C _v)	3,80—4,90 m	Sand, kiesig, stark lehmig, rostbraun
2.fB _{v2} (C _v)	4,90—5,50 m	
2.fB _v /II 3.fB _v	5,50—6,60 m	Lehm, kiesig, stark sandig, gelbgraubraun
II 3.fB _{v1}	6,60—7,50 m	Lehm, stark kiesig, sandig, schwach tonig, graubraun
II 3.fB _v	7,50—8,60 m	Lehm, stark kiesig, sandig, graubraun
II C _n	8,60—9,50 m	Kies, stark sandig, teilw. Nagelfluh

Geologische Deutung: Würmeiszeitlicher Lößlehm (mit Parabraunerde-Bodenbildung) bis 1,05 m über Basisfließerde bis 1,3 m und Riß/Würm-Interglazialboden bis 2,2 m, darunter solifluidaler Mischboden (mit Fließerde, Decklehm und Lößlehm) bis 2,5 m über Mindel/Riß-Interglazialboden aus Lößlehm und Decklehm bis 5,5 m, darunter Mischbodenhorizont bis 6,6 m über Günz/Mindel-interglazialer Schotterverwitterung aus günzeiszeitlichem Fluvioglazialschotter (Älterer Deckenschotter).

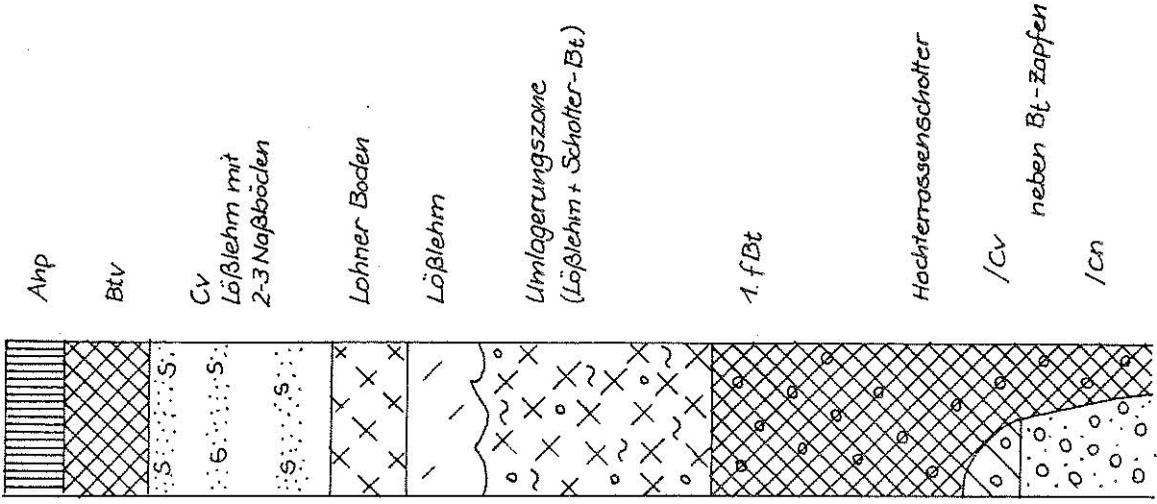
Physikalische Kennwerte

Chemische Kennwerte

Kulturart	Horizont und Tiefe cm	pH	Carbo- nate %	S-Wert mval	T-Wert mval	Sorptionverhältnisse				Kali K ₂ O lakt mg	Phos- phor- säure P ₂ O ₅ lakt.mg	Eisen (Fe ₂ O ₃)		Humus		Korngrößen (Gew. % des Feinbodens < 2 mmφ)							
						CaCl ₂	Ca	Mg	K			Na	(1:5HCl) %	(lith.) %	Org. Subst. %	C/N Verh.	T < 0,002 mm	IU 0,002- 0,006	mU 0,006- 0,02	gU 0,02- 0,06	U inorgas.	IS 0,06- 0,2	mS 0,2- 0,6
Wechselland	Ackerparabraunerde aus Lößlehm über Niederterrassenschotter																						
	Ap	0-28	6,4	11,2	14,7	23,8	66,7	2,7	6,1	0,7	35	>30	1,07	2,1	8,6	11,0	10,4	19,3	28,9	58,6	20,7	8,4	1,3
	B ₁ B _v	28-60	6,4	11,3	15,8	71,5	28,5	3,8	1,9	2,5	14	4	3,6	1,46	1,0	23,5	7,5	13,9	21,3	42,7	24,3	9,1	0,4
	B _v	60-80	6,5	12,0	15,2	78,9	21,1	6,9	7,2	1,3	0,7	2	4,1	1,62	0,7	22,1	6,6	13,8	17,4	37,8	27,0	11,6	1,5
Wechselland	Ackerparabraunerde aus Lößlehm (über Hochterrassenschotter)																						
	SB _v	80-110	6,6	15,8	20,6	76,7	23,3	6,3	1,0	3,9	7	4	4,8	2,15	0,9	28,1	11,1	14,9	11,4	37,4	16,3	13,4	4,8
Wechselland	Ackerparabraunerde aus Lößlehm (über Hochterrassenschotter)																						
	SB _v	110-125	39,9										2,6	1,17	0,8	13,4	8,0	16,1	19,7	43,8	27,8	13,8	1,2
Wald	Parabraunerde aus Lößlehm (über älteren Deckschichten und mindelzeitlichem Schotter)																						
	A _h	0-5	3,8	9,7	15,5	62,6	37,4	5,8	0	0	1	0,7	1,36	6,3	15,3	16,9	13,0	23,3	21,9	58,2	14,1	5,8	6,0
	A ₁ A ₁	5-17	5,4	7,4	12,5	59,2	40,8	50,4	8,8	0	2	2	1,50	2,8		23,5	11,9	21,4	22,7	56,0	11,7	4,9	3,9
	B ₁ A ₁	17-35	5,4	6,4	13,5	47,4	52,6	37,1	9,6	0,7	0	3	4,46	1,00		32,3	10,4	18,5	20,4	49,3	7,3	5,7	5,4
	B ₁ B ₁	35-65	4,4	3,1	14,9	20,8	79,2	15,4	4,7	0,7	0	3	4,79	1,72		34,3	10,7	18,4	19,5	48,6	7,3	5,6	4,2
	B ₁ B ₁ 2	65-85	3,9	3,1	14,9	20,8	79,2	15,4	4,7	0,7	0	3	4,79	1,72		34,3	10,7	18,4	19,5	48,6	7,3	5,6	4,2
II.2.B _v	85-105	3,9	3,1	14,9	20,8	79,2	15,4	4,7	0,7	0	3	4,79	1,72		34,3	10,7	18,4	19,5	48,6	7,3	5,6	4,2	
Wald	Parabraunerde pseudoveget., aus Lößlehm (über älteren Deckschichten und ganzzeitlichem Schotter)																						
	OH	2																					
Wechselland	Ackerparabraunerde aus Lößlehm (über älteren Deckschichten)																						
	A ₁ A _h	0-18	3,9	0,4	15,9	2,5	97,5	1,9	0,6	0	<1	2	1,06	41,0	25,0	21,7	11,1	22,7	29,0	62,8	7,5	5,0	3,0
	SB _v A ₁	18-40	4,0	0,3	8,8	3,4	96,6	3,4	0	0	<1	3	1,29	4,2	15,7	27,9	11,6	19,3	20,5	51,4	11,8	5,7	3,2
	SB _v B ₁	40-70	3,9	1,8	12,7	14,2	85,8	7,9	5,5	0,8	0	3	4,08			28,3	8,8	17,6	25,5	51,9	11,9	5,1	2,8
	B ₁ B _v	70-100	3,9	2,4	15,0	16,0	84,0	8,7	6,7	0,6	0	3	4,53			34,0	9,3	11,0	10,3	30,6	11,4	13,6	10,4
	I.B ₁ B _v	280-300	4,2										4,22			29,2	10,2	12,8	13,0	36,6	13,5	13,1	8,2
II.3.B ₁ B _v	430-450	4,3										4,03			24,2	7,8	9,9	9,8	27,5	20,3	18,7	9,3	
Wechselland	Ackerparabraunerde aus Lößlehm (über älteren Deckschichten)																						
	A _p	0-16	5,7	9,7	16,6	52,2	47,8	41,9	2,7	7,6	0	11	1,17	4,2	10,8	11,7	11,7	19,1	26,1	56,9	20,5	10,2	0,7
	A ₁ B _v	16-38	4,6	3,3	12,0	27,5	72,5	25,0	2,5	0	2	2	1,23			17,2	9,7	16,4	20,7	46,8	24,3	10,6	1,1
	B ₁ B _v	38-65	4,0	3,2	13,0	24,6	75,4	19,2	4,6	0,8	0	3	1,53			23,4	7,8	15,5	22,1	45,4	22,1	8,7	0,4
B ₁ B ₁	65-100	4,0	3,1	15,3	20,3	79,7	25,0	4,6	0,7	0	3	1,69			25,0	7,2	16,6	25,1	48,9	18,3	7,3	0,5	

Boden-Analysendaten zu den Profilen auf Blatt Nr. 7931 Amen-
dingen (aus JERZ 1976: Tabellen im Anhang).

Benningen



Ahp

Btv

Cv
Lößlehm mit
2-3 Naßböden

Lohner Boden

Lößlehm

Umlagerungszone
(Lößlehm + Schotter-Bt)

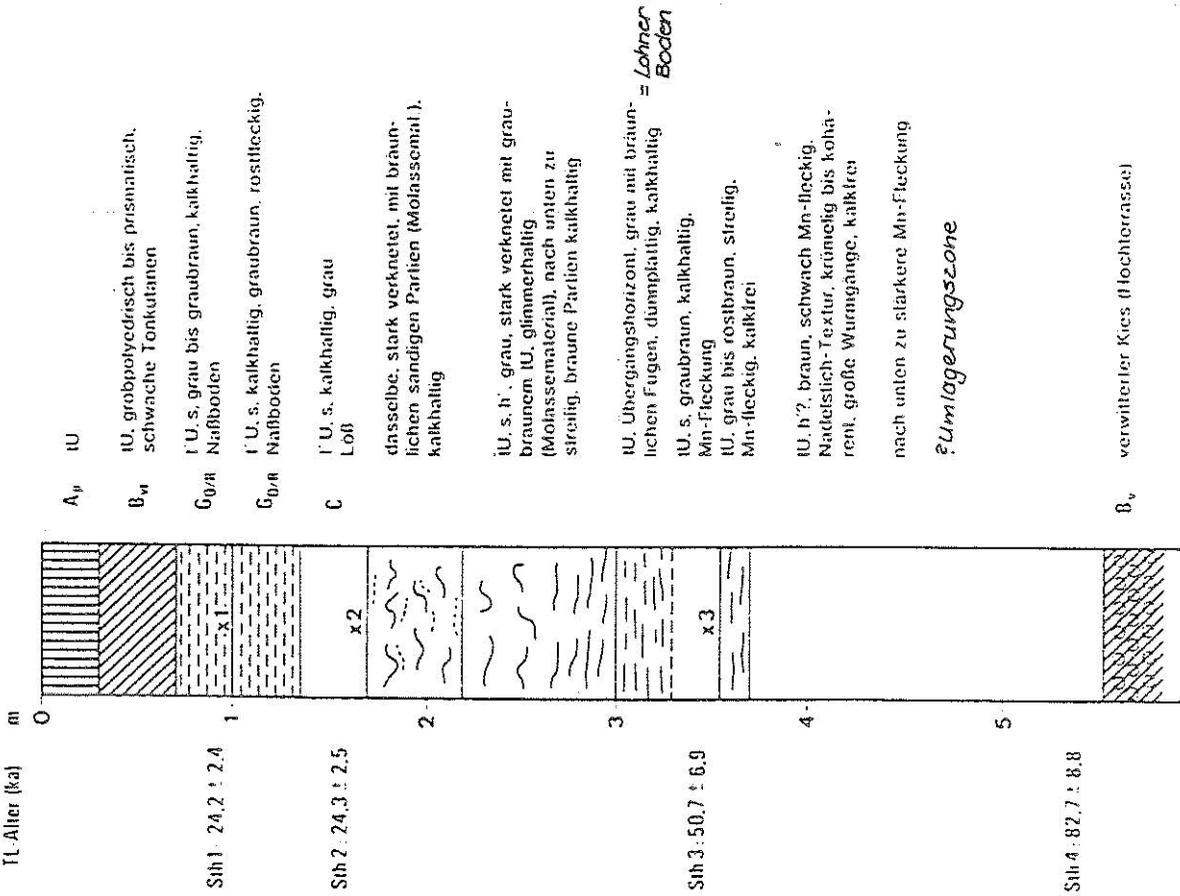
1.fBt

Hochterrassenschotter

/cv
neben Bt-Zapfen

/cn

Steinheim



A_{yp}

IU
IU, grobpolycristisch bis prismatisch,
schwache Tonkanten

B_{vi}
IU, s. grau bis graubraun, kalkhaltig,
Naßboden

G_{0/h}
IU, s. kalkhaltig, graubraun, rostfleckig,
Naßboden

C
IU, s. kalkhaltig, grau
Loß

dasselbe, stark verknestet, mit braun-
lichen sandigen Partien (Molassemat),
kalkhaltig

IU, s. h¹, grau, stark verknestet mit grau-
braunem IU, glimmerhaltig
(Molassematerial), nach unten zu
streifig, braune Partien kalkhaltig

IU, Übergangshorizont, grau mit bräun-
lichen Fugen, dümpelartig, kalkhaltig = Lohner
Boden

IU, s. graubraun, kalkhaltig,
Mn-Fleckung

IU, grau bis rostbraun, streifig,
Mn-fleckig, kalkfrei

IU, h²?, braun, schwach Mn-fleckig,
Nadelstich-Textur, krümelig bis kohä-
rent, große Wurmgänge, kalkfrei

nach unten zu stärkere Mn-Fleckung

Umlagerungszone

B_v verwitterter Kies (Hochterrasse)

Decksichtenprofile der ehemaligen Lehmgrube Steinheim bei Memmingen (aus: RÖGNER, LÖSCHER & ZÖLLER 1988: 64, Abb. 6, ergänzt) und der Kiesgrube Benningen (nach: JERZ & WAGNER 1978: 104, ergänzt).

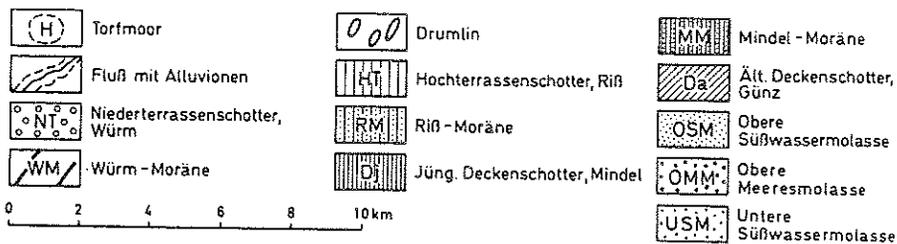
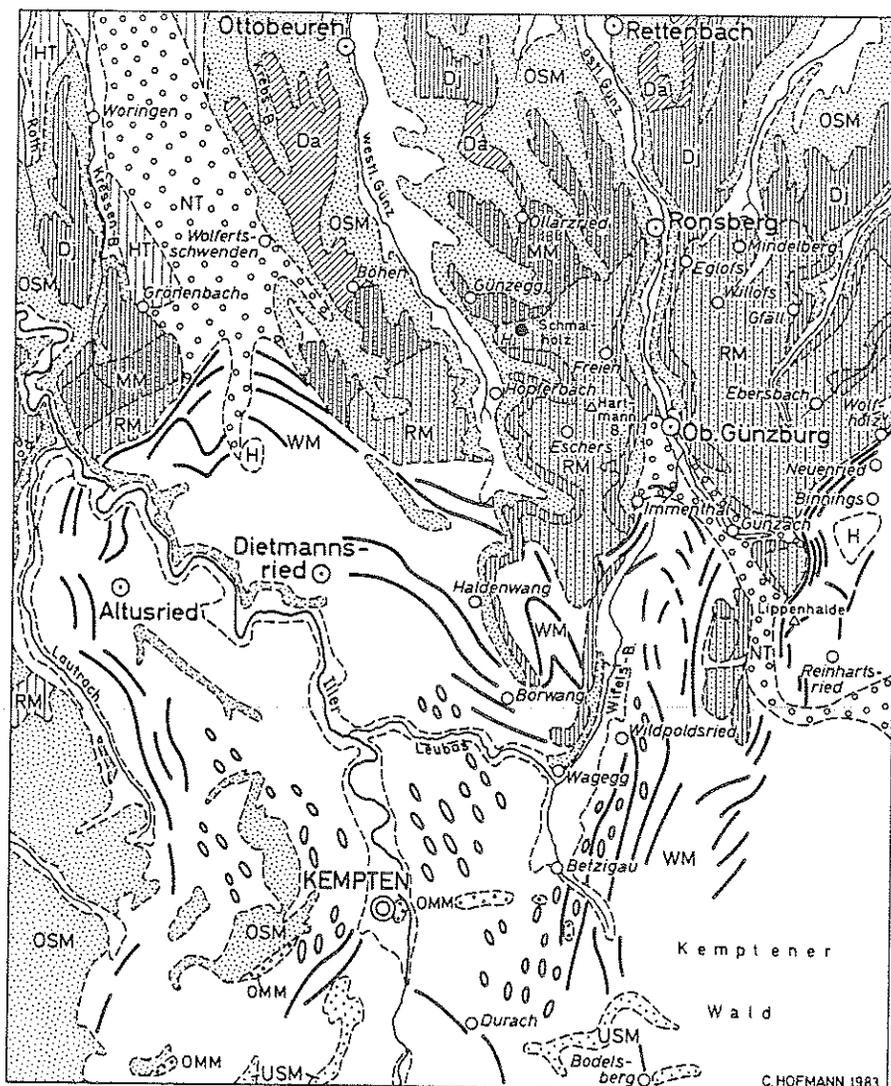
Beilage 2 zu den Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000 Blatt Nr. 7927 Amendingen
 Analysenergebnisse zu den Aufschlußprofilen

Chemische Kennwerte

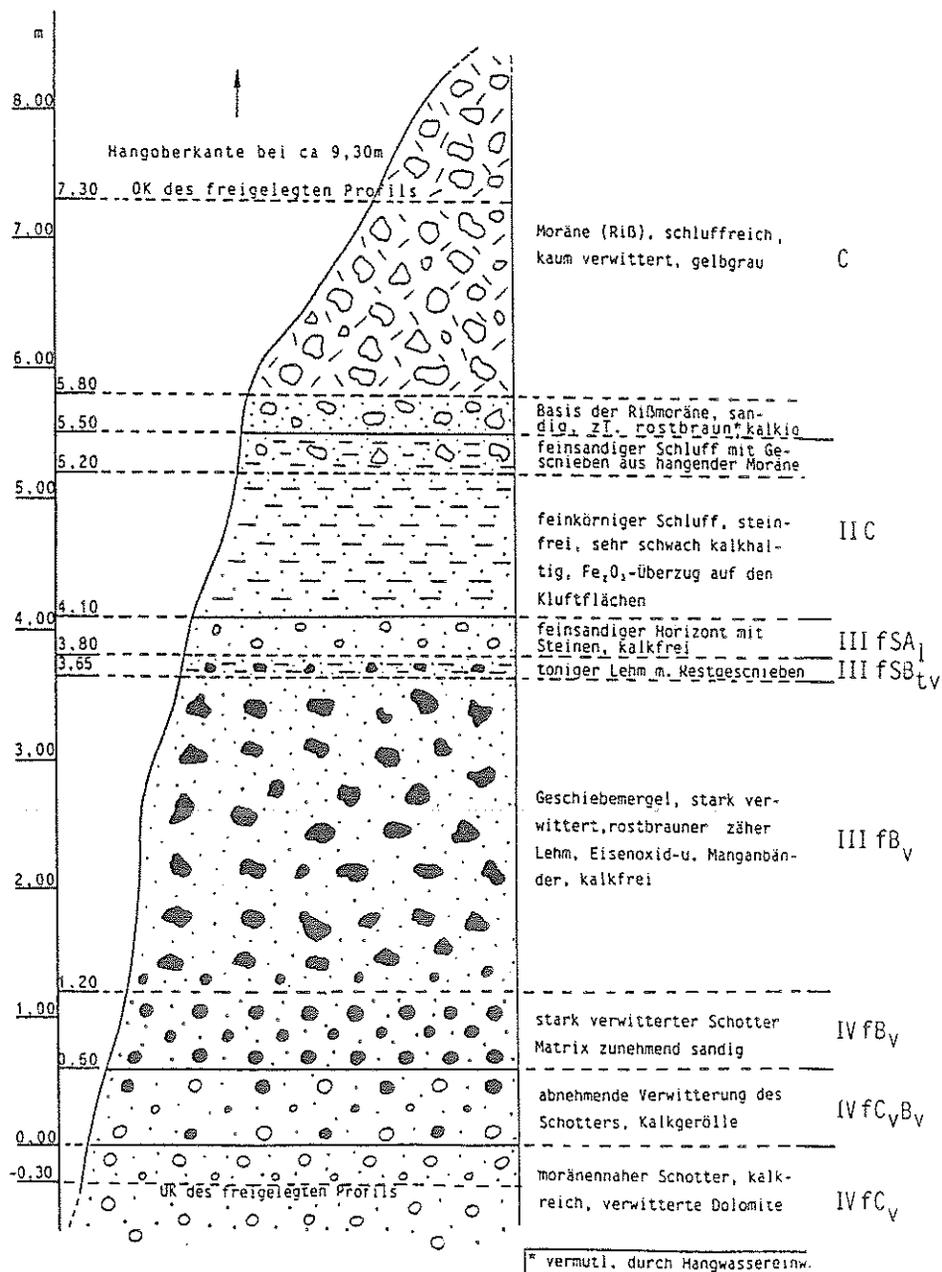
Physikalische Kennwerte

Lokalität	Horizont und Tiefe m	pH CaCl ₂	Carbo- nate %	Organ. Subst. %	Eisen (Fe ₂ O ₃)		Korngrößenzusammensetzung in Gew. % des Feinbodens < 2 mm Ø							
					(1,15HCl) %	(dith.) %	T < 0,002 mm	fU 0,002-0,005	mU 0,006-0,02	gU 0,02-0,06	fS 0,06-0,2	mS 0,2-0,6	gS 0,6-2,0	
Zgl. Fellheim														
R 87 200	A _p	-0,28	6,4		2,1	1,1	11,0	10,4	19,3	28,9	20,7	8,4	1,3	
H 26 750	B ₁ B _v	-0,60	6,4		1,0	3,6	1,5	23,5	7,5	13,9	21,3	24,3	9,1	0,4
	B _v	-0,80	6,5		0,7	4,1	1,6	22,1	6,6	13,8	17,4	27,0	11,6	1,5
	II B _v	-1,10	6,6		0,9	4,8	2,2	28,1	11,1	14,9	11,4	16,3	13,4	4,8
	II BC	-1,25		40	0,8	2,6	1,2	13,4	8,0	16,1	19,7	27,8	13,8	1,2
	II C _v	-1,50 +												
Kies und Sand, unverfestigt (W,G)														
Zgl. Steinheim A _p + A ₁ - Horizonte abgeschoben (vgl. Bodenkarte Amendingen, Profil 13 ₁)														
R 88 380	B _{1v1}	-0,25	7,0				1,5	20,2	5,5	9,6	27,2	27,1	9,5	0,9
H 20 710	B _{1v2}	-0,65	6,6				1,5	19,6	4,6	9,9	21,7	12,2	12,2	1,5
	B _v	-1,30	6,8				1,6	21,4	6,2	12,1	31,5	22,5	5,4	0,9
	C _n	-2,45		30,3			1,1	14,4	5,0	15,8	36,9	21,8	5,7	0,4
	fCG ₁	-2,75		13,2			1,5	40,6	13,9	20,1	18,0	6,2	1,1	0,1
	fCG ₂	-3,10		16,1			1,5	27,3	8,1	22,1	26,6	12,0	3,8	0,1
	fCG ₃	-3,50		20,4			0,8	20,0	7,1	20,6	33,0	16,5	2,8	0
	C ₁	-4,00		6,1			1,6	24,6	6,5	11,8	18,0	21,1	14,6	3,4
	C ₂	-4,40		20,8			1,5	21,5	7,2	16,4	30,5	19,4	4,7	0,3
	C ₃	-6,00		5,1			1,6	32,3	9,6	18,5	24,6	11,4	3,2	0,4
	2. fB _{vt}	-6,50 +	6,9											
Riß/Würm - Interglazialboden (aus R, G)														
Kgr. Benningen														
R 91 400	A _p	-0,25												
H 15 350	A ₁	-0,40												
	B _t	-0,90												
	B _{v1}	-1,30												
	C _v B _v	-2,00	6,3		3,9	1,9	30,6	10,4	19,3	20,9	12,7	5,5	0,6	
	B _v II fB _v	-2,30	6,6		3,4	1,8	24,1	8,5	15,2	13,2	24,6	10,1	4,3	
	II fB _{v1}	-2,80	6,6		5,0	2,8	31,4	6,6	6,6	8,2	16,0	16,6	14,6	
	II fB _{v12}	-3,35	6,7		5,3	3,4	35,0	5,4	6,1	5,0	11,9	21,0	15,6	
	II fB _v	-3,80	6,8		3,8	2,5	19,5	5,9	8,0	6,5	15,0	32,2	12,9	
	II C _v	-4,00	7,2											
	II C _n	-> 10,00		60										
Kies und Sand, z.T. verbacken (R,G)														

Analysenergebnisse zu den Aufschlüssen Steinheim und Benningen (aus: JERZ & WAGNER 1978: Beil. 2)



Geologische Übersicht des Iller- und Wertach-Vorlandgletschergebietes (aus: HOFMANN et al. 1983: 123, Abb. 1).



Profildarstellung Hinterschmalholzer Tobel (aus: ROPPELT 1988: 98, Abb. 15).

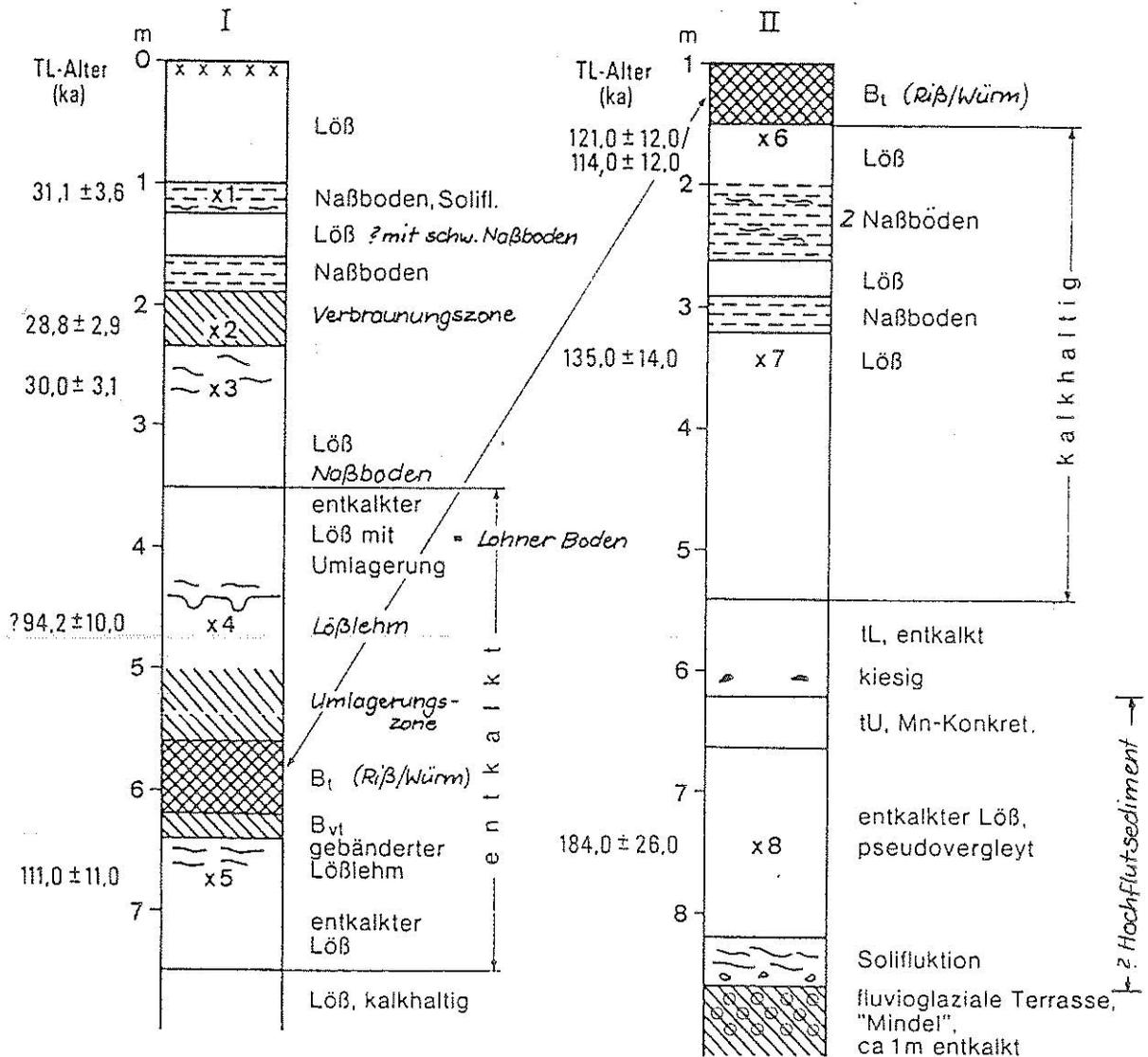
Profilbeschreibung

- C gelbgrauer, äußerst karbonatreicher, kiesiger, sandiger Schluff bis kiesiger, schluffiger Feinsand; dicht gelagert; Ribmoräne
zum Liegenden kiesig-sandig (schluffig), mit sandiger Schicht, seitlich auskeilend, rostbraun (Oxidationsfärbung durch austretendes Hangwasser)
- IIC blaugrauer, schwach bis sehr schwach kalkhaltiger (Spuren), feinsandiger, schwach toniger Schluff (v.a. Grobschluff); Feinsedimente (verschwemmter Lößlehm)
in den obersten Lagen (bis 0,5 m) mit einzelnen vom Gletscher in die Feinsedimente eingepreßten Geschieben
- IIIIfSA₁ grünlichgrauer, kalkfreier, schwach steiniger bis steiniger, sandiger, schluffiger Lehm; fossiler Oberboden, (Al-Horizont einer Parabraunerde), Graufärbung durch spätere Naßbleichung
- IIIIfSB_{tv} graubrauner, kalkfreier, schwach steiniger, toniger Lehm; fossiler Unterboden (Bt-Horizont einer Parabraunerde; M/R-interglaziale Bodenbildung), Naßbleichung durch spätere Ver-gleyung (Stagnogley in Hohlform)
- IIIIfB_v gelb- bis rostbrauner, kalkfreier, steiniger, grusiger, sandiger, schwach toniger Lehm; Restgerölle eckig bis rund, teils hart, teils schneidbar; verwitterte Mindelmoräne durch M/R-interglaziale Bodenbildung
bei 3 m Fe-Mn-Ausfällungen (0,15-0,50 m-Schicht)
- IVfB_v gelb- bis rostbrauner, kalkfreier, steiniger, grusiger, stark sandiger, schwach toniger Lehm, starke Fe-Mn-Ausfällungen; verwitterte Mindel-Schotter durch M/R-interglaziale Bodenbildung
- IVfC_vB_v graubrauner, schwach kalkiger bis kalkiger, sandiger, (stark) lehmiger Kies, mit zersetzten Dolomitgeröllen, zum Liegenden mit großen Kalkgeröllen (Kalksandsteine und Sandkalke), ein großes Quarzgeröll
- IVfC_v braungrauer, sehr stark kalkhaltiger bzw. karbonatreicher sandiger, schwach lehmiger Kies; Gerölle teilweise angelöst, Dolomite zersetzt; angewitterte Mindelschotter

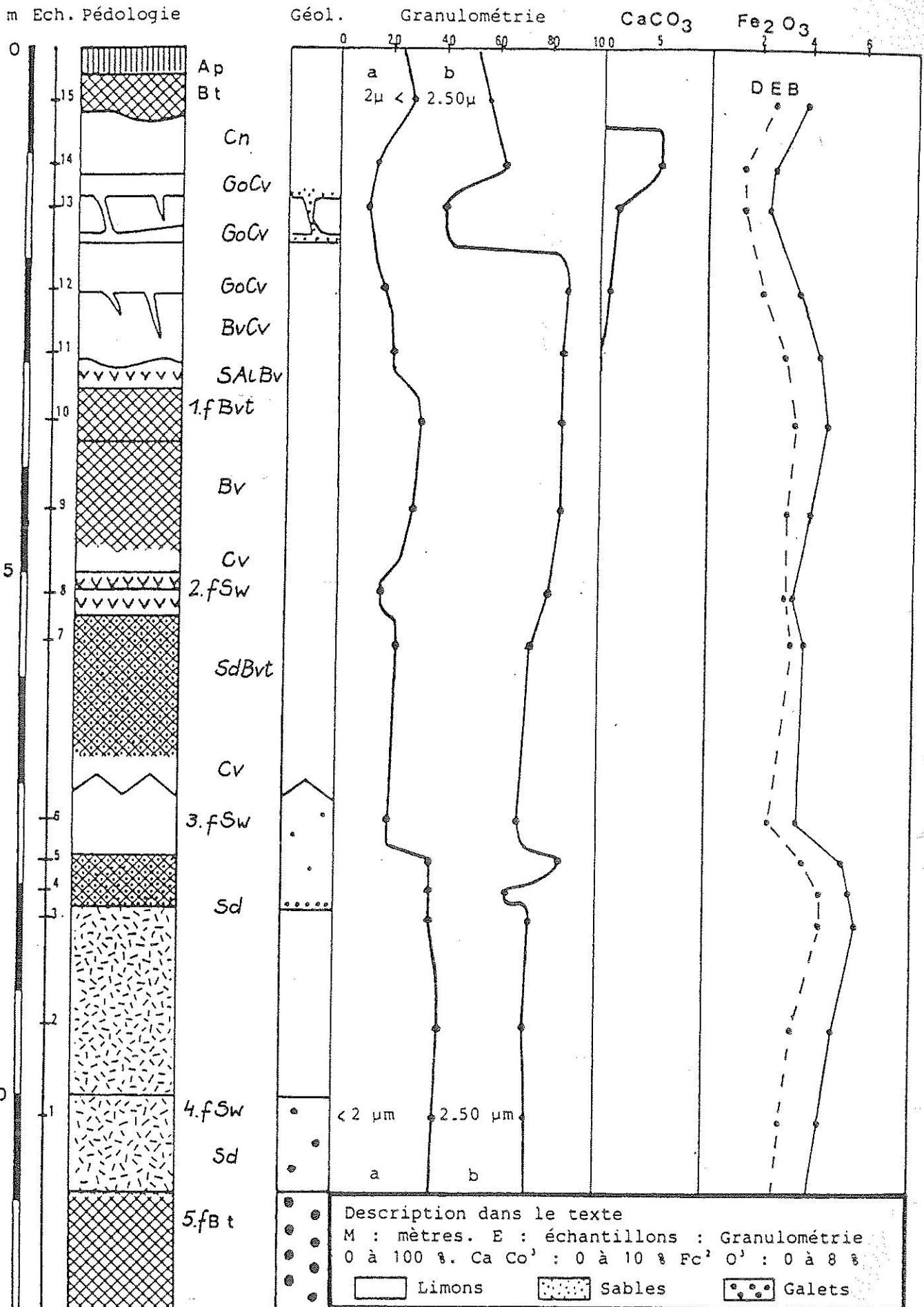
Horizont	Korngrößenzusammensetzung												Fe ₂ O ₃		Karbonat
	Gew.-% des Feinbodens														
	Ton T >0,002 mm	Schluff					Sand					Gcs.-S 0,06- 2,0 mm			
		U 0,002- 0,005 mm	mU 0,006- 0,02 mm	gU 0,02- 0,06 mm	Gcs.-U 0,002- 0,06 mm	fS 0,06- 0,2 mm	mS 0,2- 0,6 mm	gS 0,6- 2,0 mm							
C	10,0	21,1	25,3	56,4	11,7	5,0	4,4	21,1	0,04	0,59	13,2				
IIC	12,2	21,2	32,3	65,7	7,8	1,7	0,2	9,7	0,19	0,44	1,4				
IIIfSA _I	8,8	15,0	23,1	46,9	11,1	4,1	1,3	16,5	0,14	1,03	-				
IIIfSB _{tV}	8,4	11,8	17,0	37,2	13,5	5,4	4,1	23,0	0,14	2,29	-				
IIIfB _V	9,3	11,8	17,9	39,0	16,4	8,3	6,2	30,9	0,12	2,58	-				
IVFB _V	7,6	8,9	14,4	30,9	16,5	10,7	7,1	34,3	0,18	1,63	-				
IVC _{B_V}	6,6	7,9	9,5	24,0	10,8	16,8	22,1	49,7	0,28	1,65	-				
IVFC _V	4,2	5,1	7,6	16,9	10,5	24,7	39,6	74,8	0,10	1,27	28,4				

Bodenanalysen vom Profil Hinterschmalholzer Tobel (aus: ROP-
PELT 1988: 102, Tab. 13).

Offingen / Mindel

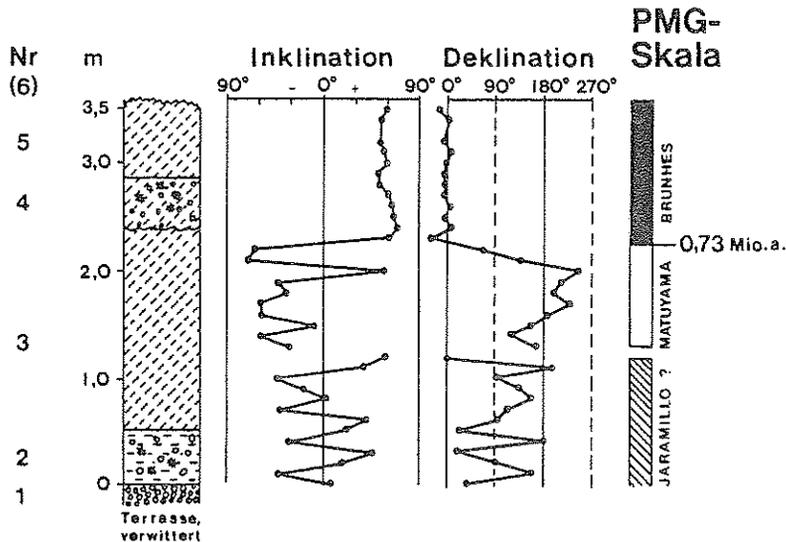


Deckschichtenprofil in der Ziegeleigrube Offingen (aus: RÖGNER, LÖSCHER & ZÖLLER 1988: 66, Fig. 7, ergänzt).



Deckschichtenprofil in der ehemaligen Ziegeleigrube Roszhaupten (aus: LEGER 1988: Fig. 53, ergänzt)

Die Brunhes/Matuyama-Grenze in Roßhaupten



Nr.	Mächtigkeit	Profilbeschreibung	Deutung
6		Hangendes (nach LÉGER 1972): bis 7m Lößlehm mit abschließendem Löß, gegliedert durch 2 Bodenbildungen (Parabraunerden)	Lößlehm und Löß mit Paläoböden (LÉGER 1972)
5	0,8 m	Schluff, tonig braungelb, mit Fe-Mn-Pigmenten (= Lößlehm)	Lößlehm
4	0,5 m	Schluff, tonig, braungelb, mit Geröllen und Fe-Mn-Konkretionen (bis 2cm Ø) (= Aufarbeitungshorizont, mit aufgearbeitetem Sw-Horizont)	Aufarbeitungshorizont (Sw = Fe-Konkretionen), umgelagert
--- Brunhes - Matuyama - Grenze ---			
3	1,7 m	Schluff, stark tonig, grau und rostbraun marmoriert, grobprismatisch mit Tonbelägen auf den Bodenkörpern (= Pseudogley aus Schwemmléhm)	b) Pseudogley (Sd-Horizont) a) Schwemmléhm
2	0,5 m	Ton, grau, Fe-Mn-pigmentiert, geröllführend (= Hochflutlehm)	b) Gley a) Hochflutlehm
1		Liegendes: Mittel-Grobschotter, tonig-sandig, rotbraun (= verwitterter Unterer Deckschotter)	b) Verwitterung, tiefgründig a) Schotter

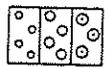
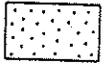
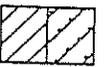
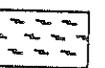
Paläomagnetikprofil Roßhaupten (aus: TILLMANN, KOCI & BRUNN-
ACKER 1986: 245, Abb. 3).

TL - ALTER (ka) VON LÖSS-PALÄOBODEN-SEQUENZEN DES
NÖRDLICHEN ALPENVORLANDES (Stremme & Zöller, 1988)

	OBERRHEIN <u>Riegel</u>	ILLER-LECH- PLATTE <u>Offingen</u>	DONAU-ISAR HÜGELLAND <u>Hagelstadt</u>	TRAUN-ENNS- PLATTE <u>Wels</u>
		(Hinterschmalh.)		
WÜRM	25 33	31 Mitt. Würm 29 30 94	25 Mitt. Würm 58 74	80-90
<u>RI/WÜ</u>	Parabraun- erde	Parabraun- erde	Parabraun- erde	Parabraun- erde
RISS	153 184	111/121 135 184	138 141 191	128
<u>MI/RI</u>	Erosions- diskordanz Löbkindel	Parabraun- erde-Pseudo- gley	PEDOKOMPLEX 210 Parabraunerde- Pseudogley	PEDOKOMPLEX 180-200 Parabraunerde- Pseudogley Gley
MINDEL	259/254 273	(207/278)	233	202

Tabelle der TL-Alter (ka) von Löß-Paläoboden-Sequenzen des Nördlichen Alpenvorlandes (STREMME & ZÖLLER 1988, unpubl.).

Geologische Profile: Bodenarten
(in Anlehnung an DIN 4022 und 4023)

-  Kies (G)
Feinkies (fG), Mittelkies (mG), Grobkies (gG)
-  Sand (S)
-  Schluff, Silt (U); kalkhaltiger (Roh-) Löß (Lö)
-  (Verwitterungs-) Lehm (L) Lößlehm und verlehmtter Löß (Lö)
-  Ton (T), Mergel (M)
-  Humus (h)

Bodenstratigraphische Abkürzungen

- E1-4 = Erbenheimer Naßböden 1-4
- LB = Lohner Boden (-Komplex)
- BB = Böckinger Boden
- NZ = Niedereeschbacher Zone
- MH = Moosbacher Humuszonen
- R/W = Riß/Würm-Boden
- BN = Bruchköbeler Naßböden
- WH = Weilbacher Humuszonen
- M/R = Mindel/Riß-Boden
- H/M = Haslach/Mindel-Boden
- G/H = Günz/Haslach-Boden
- D/S = Donau/Günz-Boden

Stratigraphische Abkürzungen

- WG2 = Niederterrasse, allgemein
- WG22 = " , tieferes Niveau (Illertal)
- WG21 = " , höheres Niveau (Rothtal)
- RG = Hochterrasse, allgemein
- RG2 = " , tieferes Niveau (Rothtal)
- RG1 = " , höheres Niveau (Günztal)
- MG = Jüngerer Deckenschotter
- GG2 = Älterer Deckenschotter (tieferes Zwischenterrassen-Niveau)
- GG1 = Älterer Deckenschotter (höheres Zwischenterrassen-Niveau)
- DG = Älterer Deckenschotter (Unterer-Deckenschotter-Niveau)
- OSM = Obere Süßwassermolasse
- SBM = Süßbrackwassermolasse

Pedologische Profile: Bodenhorizonte
(phänologische Ansprache)

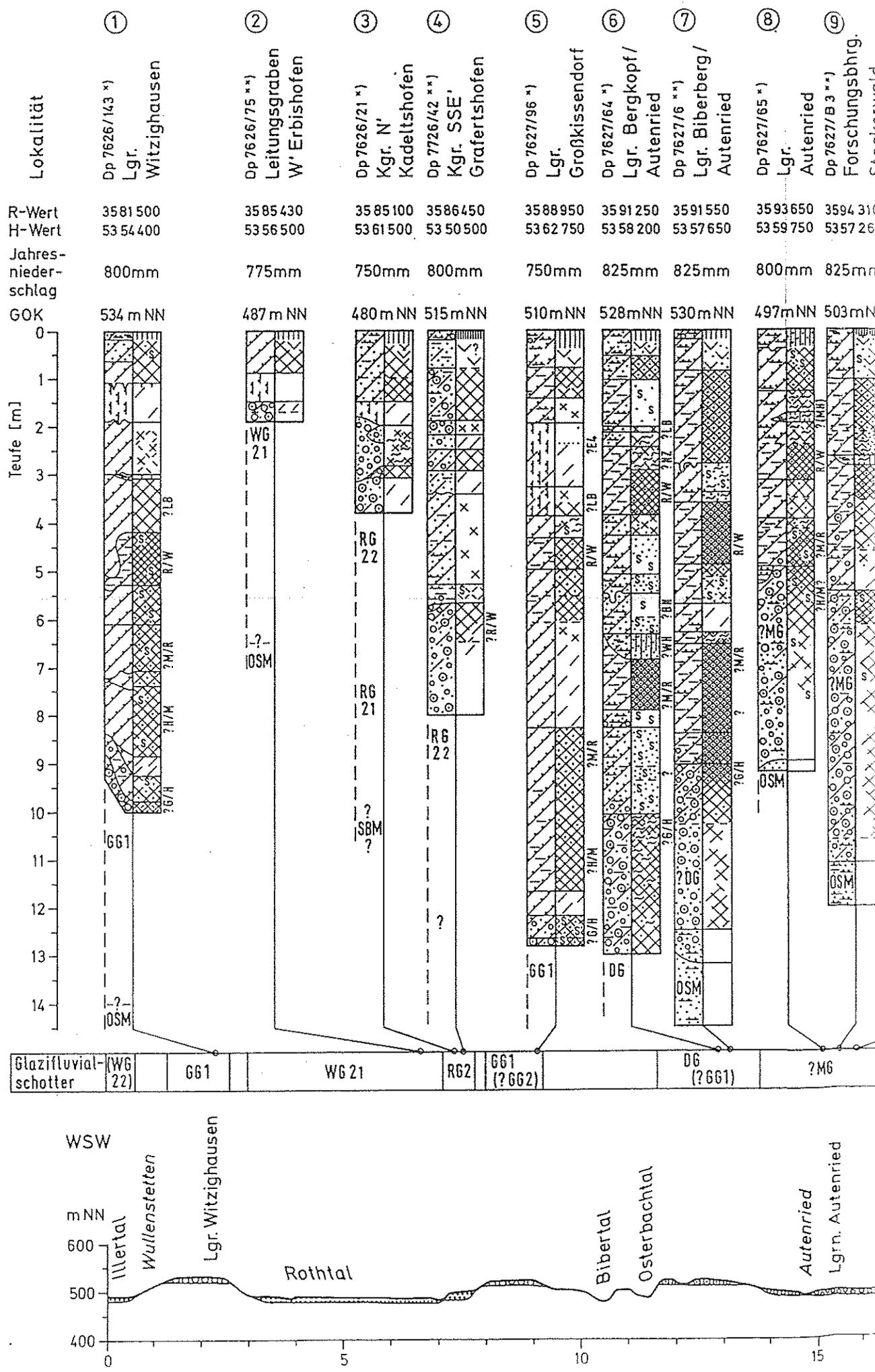
- | | | | |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oberboden-Horizonte | 
 | mit Humusgehalt (Ah, Ap)
mit Auswaschung | sehr stark bis stark humos ← humos ← schwach bis sehr schwach humos |
| Unterboden-Horizonte | 
 | mit Verbrauchung
mit Einwaschung von Ton | schwach verbraunt (CvBv) → deutlich verbraunt (Bv)
schwach bis durchschnittlich ausgeprägt (Bvt, Bt) → stark ausgeprägt (Bt) |
| Ausgangsgestein |  | z.T. mit geringfügigen Veränderungen | schwach verwittert (Cy) → Karbonat-Anreicherung (Cc) |
| Hydromorphe-Horizonte | 
 | mit Fe-Ausfällung (Sd, Go)
mit Naßbleichung (Sw, G(o)r) | schwach rostfleckig → rostfleckig
schwach bleichfleckig → stark bleichfleckig → völlig naßgebleicht |
| Horizonte mit ungelagerter Bodenmaterial | 
 | solifluidal verlagert
fluidal oder äolisch verlagert | schwach ausgeprägt → deutlich ausgeprägt
schwach humos → verbrauchtes Material (aM) |

Ausprägung über Signaturdichte, Mischhorizonte durch Signaturmischung

Deckschichten- und Glazifluvialschotter-Profile der nördlichen Iller-Mindel-Platte (aus: DOPPLER in Druckvorber.) →

Deckschichten- und Glazifluvialschotterprofile der nördlichen Iller - Mindel - Platte

(nach Aufnahmen von *) = BIBUS & DOPPLER, **) = DOPPLER, ***) = LEGER



Deckschichten- und Glazifluvialschotterprofile der nördlichen Iller - Mindel - Platte

(nach Aufnahmen von *) = BIBUS & DOPPLER, **) = DOPPLER, ***) = LEGER

