

Mitteilungen

Z 81/37

der

Deutschen Bodenkundlichen
Gesellschaft

EXKURSIONSFÜHRER

zur

Jahrestagung der DBG

1983

in

Trier

Redaktion:

G. Richter D. Schröder

1926

1976



Band 37

1983

ISSN-0343-107 X

Schriftleitung: P. Hugenroth, Göttingen

Mitt. Deutsche Bodenkundl. Gesellsch., 37, 1-422 (1983)

Mitteilungen
der
Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft

EXKURSIONSFÜHRER

zur
Jahrestagung 1983
in
Trier

Redaktion:
G. Richter D. Schröder

1983

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	1- 2
Der Landschaftsraum Trier (G. Richter)	3- 22
<u>Exkursion 1: Landschaften und Böden Luxemburgs und Südbelgiens</u>	23- 88
Luxemburgischer Teil (J. Bintz, R. Maquil, A. Puraye)	24- 38
Belgischer Teil (F. De Coninck, R. Steffens)	39- 88
<u>Exkursion 2: Geologie, Gemorphologie und Böden des Trierer Raumes</u>	89-284
Geologie (W. Wagner)	90-122
Morphologie (L. Zöllner)	123-136
Vegetation (B. Ruthsatz, J. Zoldan)	137-152
Forstwirtschaft (D. Schöne)	153-158
Böden (D. Schröder)	159-284
<u>Exkursion 3: Weinbau und Weinbergsböden an der Mosel</u>	285-332
Das Weinbaugebiet Mosel-Saar-Ruwer (K.H. Faas)	286-295
Die Landwirtschaft im Kreis Trier-Saarburg (W. Reusch)	296-302
Landwirtschaftliche Struktur in ausgewählten Gemeinden des Trierer Raumes (H. Schackmann)	303-308
Exkursionsroute und Standorte (H.N. Resch, G. Richter, B. Walter)	309-332
<u>Exkursion 4: Quartäre Tal- und Flußgeschichte des unteren Saartales (M.J. Müller)</u>	333-346
<u>Exkursion 5: Eifelvulkanismus (Meerfelder Maar und Mosenberg-Vulkangruppe) (R. Hansen)</u>	347-366
<u>Exkursion 6: Bodenerosion und ihre Messungen im Raum Trier (G. Richter)</u>	367-403
Auswahl-Bibliographie des Exkursionsraumes	404-422

VORWORT

Mit diesem Band begrüßen wir alle Teilnehmer der Tagung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft in Trier 1983. Die Tagung wird von den in Trier angesiedelten geographischen und geowissenschaftlichen Fächern gemeinsam getragen und verfolgt daher im Exkursionsprogramm das interdisziplinäre Motto, den Zusammenhang zwischen Gestein, Relief, Boden und Landnutzung darzustellen.

Die Bodenkunde als zentrales Fach dieser Tagung steht in Trier, was die Laborausstattung betrifft, noch in den Anfängen. Besonders dankbar sind wir daher, daß die Institute für Bodenkunde in Bonn, Göttingen, Weihenstephan und Wageningen sowie die LUFA Trier bei der Analytik zur Exkursion 2 und 3 mitgeholfen haben.

Dem Vorstand der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, besonders den Herren Prof. Dr. Hartge, Prof. Dr. Meyer und Prof. Dr. Zakosek danken wir für die Beratung bei der Planung der Tagung. Besonders herzlich verpflichtet sind wir Herrn Prof. Dr. Mückenhausen, der es sich nicht nehmen ließ, die Hauptexkursionen 1 und 2 mit uns gemeinsam im Gelände vorzubereiten.

Der Präsident der Universität Trier, Herr Prof. Dr. A. Morkel, hat die Räume und Einrichtungen der Universität für die Tagung zur Verfügung gestellt und damit die notwendige organisatorische Basis geschaffen.

Die Professoren, Mitarbeiter und wissenschaftlichen Hilfskräfte der beteiligten Fächer Physische Geographie, Bodenkunde, Geologie und Geobotanik leisteten die vielfältige organisatorische Kleinarbeit bei der Vorbereitung der Exkursionen, des Exkursionsbandes und der Tagung. Für die Drucklegung des Exkursionsbandes lieferten Frau R. Hansen

(Satzgestaltung) sowie Frau B. Henzler und Herr E. Lutz (Kartographie) die Grundlage. Ihnen allen gilt unser herzlicher Dank.

Wir hoffen, daß die Tagung ihren Beitrag zu leisten vermag, das wissenschaftliche Gespräch zwischen den beteiligten geowissenschaftlichen Fächern zu fördern und zu vertiefen. Und wir wünschen uns auch, daß die Teilnehmer dieser Tagung nicht nur viele fachliche Anregungen mit nach Hause nehmen, sondern auch fundierte Kenntnisse über den Raum Trier, seine natur- und wirtschaftsräumlichen Bedingungen, seine landschaftlichen Reize und seine Probleme.

G. Richter und D. Schröder

DER LANDSCHAFTSRAUM TRIER

G. Richter, Geographie/Geowissenschaften der Universität
Trier, Postfach 3825, 5500 Trier

Der Landschaftsraum Trier hat Anteil an zwei großen naturräumlichen Regionen: dem Rheinischen Schiefergebirge und dem Lothringischen Stufenland. Die Grenze zwischen beiden Regionen verläuft mitten durch die Trierer Talweite und die Stadt. Hierzu ist ein Blick auf die Geologische Übersichtskarte in der Rücktasche des Bandes angebracht.

Die Grenze des Rheinischen Schiefergebirges gegen das Lothringische Stufenland wird von der Gesteinsgrenze des gefalteten paläozoischen Grundgebirges (vorwiegend Devon-schiefer) gegen jüngere Gesteinsserien gebildet. Sie verläuft vom Südwestrand des Hunsrück über die untere Saar nach Norden bis zur Saarmündung in die Mosel und durch die Trierer Talweite, umrundet dann in weitem Bogen Bitburg und das Bitburger Gutland und schwenkt in die SW-Richtung zurück. Dieser folgt sie als Südrand der Ardennen über Vianden in Richtung nördlich von Arlon, gleichzeitig als Nordgrenze der Luxemburger und Ferschweiler Sandsteinplatten und des Ettelbrücker Stufenlandes sowie der Landschaft "Belgisch-Lothringen".

Entlang dieser Grenze tauchen die Gesteine des varistisch gefalteten Sockels an Flexuren und Brüchen unter jüngere Gesteinsserien ab: In der Wittlicher Senke und im Saar-Nahe-Bergland sind es die Sedimente des Rotliegenden, im Saar-Nahe-Bergland auch Vulkanite, im Merziger Graben, im Bitburger Gutland, im Luxemburger Land sowie in Belgisch-Lothringen sind es die Sedimentserien von Trias und Jura.

Der Verlauf dieser Naturraum-Grenze wird in dreidimensionaler Betrachtung verständlich: Das varistische Grundgebirge, welches während des Mesozoikums ein niedriges, eingerumpftes Festland darstellte, wies eine Reihe von SW-NO-streichenden weitgespannten Sätteln und Mulden auf. Entlang der Mulden stießen von SW her immer wieder Meerestransgressionen zungenförmig ins Festland des Rheinischen Blockes vor und bedeckten es mit ihren Sedimenten. Auch in festländischen Perioden (wie z.B. während der Buntsandsteinzeit) erfolgte hier die Sedimentation von Abtragungsprodukten des Festlandes. Da die Senkungstendenz in den Mulden über lange Zeitabschnitte des Mesozoikums anhielt, entstanden in den Buchten mächtige mesozoische Gesteinsserien in muldenförmiger Lagerung.

Allerdings reichten die Transgressionen mit zunehmender Verfüllung der Buchten immer weniger weit landeinwärts, und so finden wir dort heute an der Oberfläche in NO-SW-Richtung sowie von den Flanken zum Zentrum der Mulden immer jüngere Gesteine anstehend: zuerst Buntsandstein, dann Muschelkalk und Keuper, schließlich den Jura.

Dieser geologische Bau ist in der Trier-Bitburger Mulde als Folge der Transgression in den paläogeographischen "Golf von Luxemburg" ebenso zu erkennen wie in der Senke des Pfälzer Waldes und des nordlothringischen Hügellandes. Auch das zungenförmige Vorspringen des Mesozoikums im Merziger Graben zeigt diese Verhältnisse mit dem Übergreifen des Muschelkalkes auf das Ostufer der Saar. Andererseits schiebt sich das Grundgebirge des Devon entlang der Sattelstrukturen weit nach SW ins Lothringische Stufenland hinein, wie im Hunsrück und in den Ardennen. Eine ausführliche Darstellung der Geologie des Trierer Raumes findet sich im Erläuterungstext zu Exkursion 2 in diesem Führer (Beitrag Wagner).

Die geomorphologische Großgliederung des Raumes lehnt sich eng an den geologischen Bau an. Im devonischen Grundgebirge dominieren weite Flächensysteme in 300-400 m NN (Trogflächen) sowie in 500 m und 600 m NN (Rumpfflächen). Über die Rumpfflächen erheben sich nur die Härtlingszüge der Quarzitkämme wie Schneifel (698 m NN), Osburger Hochwald (708 m NN), Schwarzwälder Hochwald und Idarwald (818 m NN) sowie die Vulkankegel der Eifel (z.B. Nürburg 678 m NN, Hohe Acht 747 m NN, Hochkelberg 675 m NN).

Das Stufenland dagegen besteht aus Flächen und Hügellandschaften, die immer wieder voneinander etwa parallel verlaufenden, oft steil aufragenden Schichtstufen gegliedert sind. Hier hat die fluviatile Erosion die Schichtfolge von leicht einfallenden harten und weichen Sedimenten modelliert: Die weichen Gesteine bilden die Flächen und Hügelländer, die harten sind als Stufen herauspräpariert worden.

Stufenlandschaft und Rumpfflächenlandschaft stehen zueinander in genetischer Beziehung: Die 400 m-Fläche des Schiefergebirges (dort Troglfläche genannt) setzt sich deutlich als Schnittfläche in das Stufenland fort. Da sie dort mit ihren Verebnungsresten die höchste Niveaufläche bildet, wurde sie Ausgangsfläche genannt.

Wir müssen also vom Vorhandensein kreidezeitlich-alttertiärer Flächensysteme ausgehen, welche im Schiefergebirge wie im Lothringischen Stufenland ausgeprägt waren. Die jungtertiäre und quartäre Hebung des Raumes und die Bildung und Einschneidung der heutigen Flußsysteme haben erst die Differenzierung in Rumpfflächenlandschaft und Schichtstufenlandschaft zustandegebracht: Aus der bunten Folge schräggestellter harter und weicher Schichten des Mesozoikums, welche auch noch durch Bruchsysteme weiter zerlegt waren, wurde die Schichtstufenlandschaft herausgearbeitet. Im intensiv gefalteten devonischen Grundgebirge

waren die Voraussetzungen dafür in der Regel nicht gegeben. Die Flächen blieben erhalten und wurden lediglich, vor allem in Nähe der großen Flüsse wie Rhein und Mosel, durch die Zertalung in Flächenreste, Riedel und Käme zerlegt. Nur die Quarzitrückén wurden hier als Hártinge herauspräpariert. Die Genese der Oberflächenformung des Trierer Raumes ist im Erläuterungstext zu Exkursion 2 in diesem Führer ausführlicher behandelt (Beitrag Zóller).

Zusammenfassend stellen wir fest, daß der engere Raum um Trier von der geologisch-morphologischen Ausstattung her einen Grenzraum darstellt. Der Landschaftsraum Trier hat Anteil an zwei gegensätzlichen naturräumlichen Regionen. Seine Erstreckung umfaßt Teile des Hunsrückes und der Eifel wie Teile des Lothringischen Stufenlandes. Kernraum ist die Tal- und Senkungszone der Unteren Saar, der Trierer Talweite, der Wittlicher Senké und des Mittelmoseltales.

Eine Abgrenzung kann anhand der Orographie und Hydrographie erfolgen. Im S und SO bilden die Quarzitkämme des Schwarzwälder Hochwaldes und Idarwaldes mehr oder weniger die Wasserscheide zwischen den Moselnebenflüssen Ruwer und Dhron sowie Prims und Nahe. Im Norden reichen die Moselnebenflüsse Ueßbach, Alf, Lieser, Salm, Kyll, Nims, Prüm und Ur bis in die Gegend von Hocheifel-Schneifel, wo sie die Wasserscheide zu Rhein und Maas markieren. Moselabwärts läßt sich der Landschaftsraum dort abgrenzen, wo der Kondelwald die Wittlicher Senké im NO abschließt, und flußaufwärts bildet die deutsch-luxemburgische bzw. deutsch-belgische Grenze entlang von Obermosel, Sauer und Ur eine politische, wenn auch nicht naturräumlich vorgegebene Grenze.

In dieser Erstreckung etwa findet der Landschaftsraum Trier auch seine administrative Entsprechung im Regierungsbezirk Trier oder im Planungsraum "Region Trier" als Zusammenfassung der Planungsregionen "Mosel-Saar" und

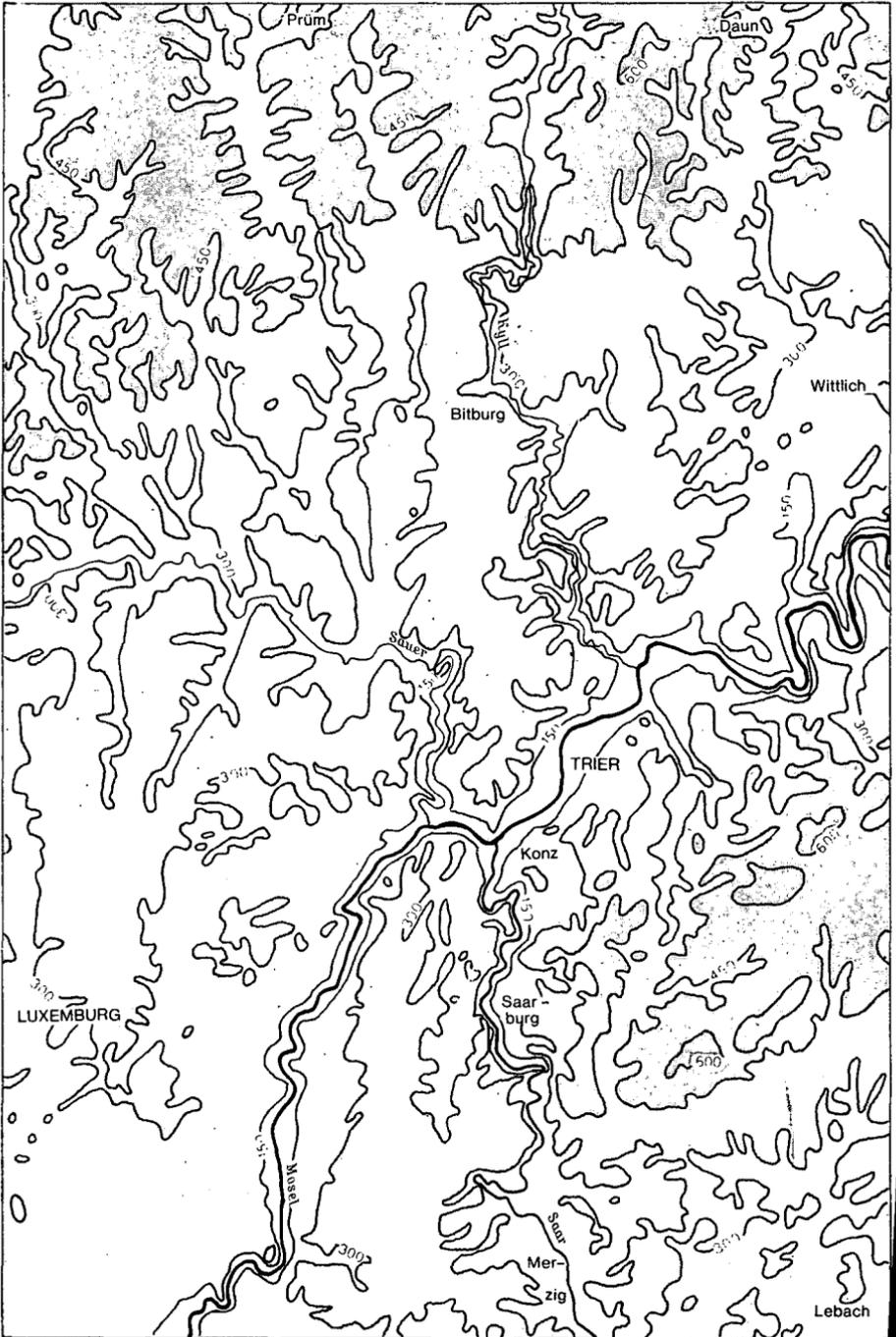
"Westeifel". Dieser Raum hat eine Fläche von ca. 4925 km². Hier leben etwa 471 000 E., davon 95 000 in der Stadt Trier (1981).

Die landschaftliche Gliederung erfährt dieser Raum Trier vor allem durch die geologisch-geomorphologische Grenze zwischen Schiefergebirge und Schichtstufenland, durch das eingetiefte Tal- und Senkensystem im Zentrum und durch die orographisch-morphologische Gliederung seiner Randlandschaften in Eifel und Hunsrück. Die Höhengschichtenkarte (Abb. 1) macht dies im Vergleich zur geomorphologischen Karte (Abb. 2) deutlich:

Die Hochterrassen- und Höhenterrassenflächen von Saar und Mosel bilden bei 260-310 m NN morphologisch den Übergang von der Talregion zu den Troglflächen. Die Tal- und Senkenzone von Saar, Mosel und Wittlicher Senke ist daher etwa durch die 300 m-Isopyse abgrenzbar. Die Untergliederung dieser Zone erfolgt in das Untere Saartal, das Mittlere Moseltal mit der Trierer Talweite und in die Wittlicher Senke (Abb. 3). Talauen, Terrassenflächen, Lössdecken, Steilhänge und die Hügellandschaft der Wittlicher Senke aus Ton- und Schluffsteinen charakterisieren diesen Kernraum. Weite Ackerflächen, Rebhänge und bewaldete Schattenhänge bilden das Landnutzungsmuster.

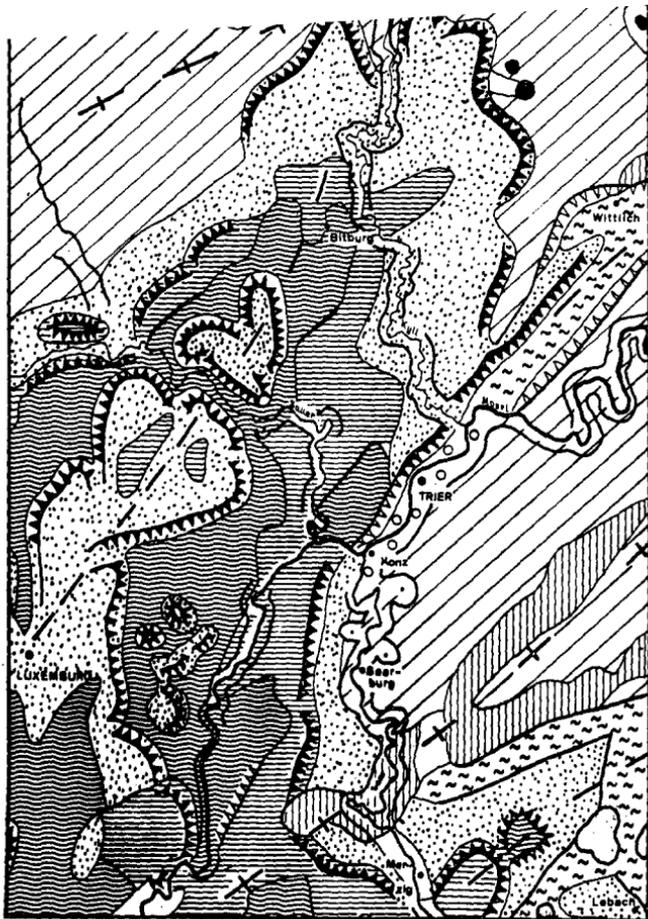
Die nächsthöhere Flächeneinheit im Schiefergebirge bilden die Troglflächen der Moseleifel und des Saar-Ruwer-Hunsrücks mit Höhenlagen um 400 m, auf der Höhengschichtenkarte grob abgrenzbar durch die 450 m-Isopyse. Sie sind durch die tief eingeschnittenen Seitentäler in Riedel und Rücken zerlegt, die senkrecht zum Moseltal streichen, also NW-SO. Ihre Hochflächen zeigen z.T. weite, offene Ackerbau-landschaften, die Talflanken sind bewaldet. In die sonnenexponierten Talflanken der unteren Nebentäler zieht sich von der Mosel her der Weinbau hinein.

Abb. 1 Der Raum Trier: Orohydrographie



Zeichn. B. Henzler

Maßstab 1:500 000



Zeichn. B. Henzler

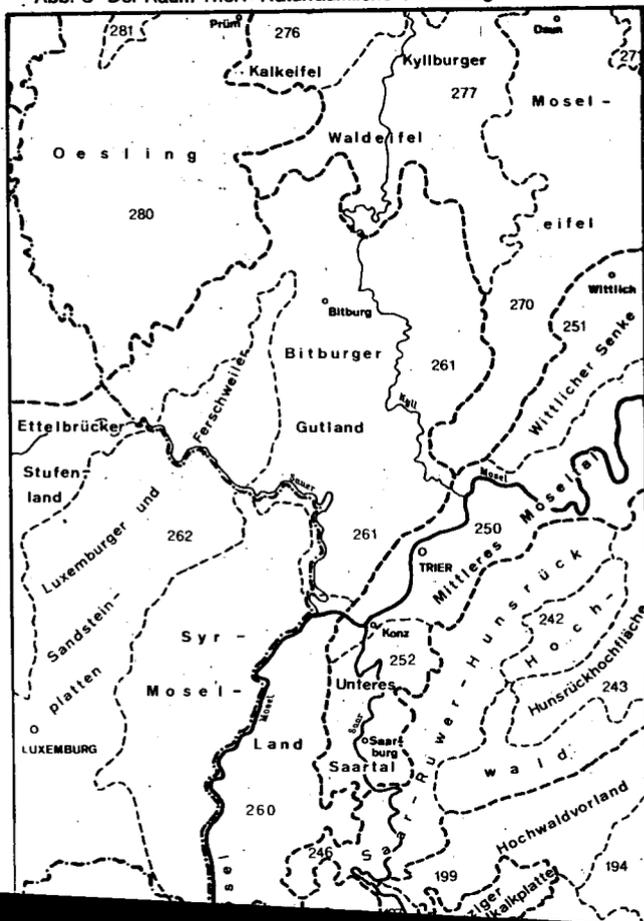
Maßstab 1:600000

-  Niederterrasse (ehem. Schotterterrasse)
-  Schiefergebirge (zentrale Hochfläche und Bergland aus Tonschiefer und Grauwacke)
-  Härtlingsrücken und -berge aus Quarzit
-  Hochfläche aus Kalk
-  Berg- und Hügelland aus schwach gefalteten Konglomeraten, Sandsteinen und Schiefern (Rotliegendes)
-  Welliges Flach- und Bergland aus Sandstein
-  Welliges Flach- und Hügelland aus Mergel u. Tonschiefer
-  Welliges Flach- und Hügelland aus Kalk u. Dolomit
-  Schichtstufen und Zeugenberge
-  Bergland mit jungvulkanischen Tuffdecken
-  Bruchstufen
-  Wichtige Verwerfungen ohne Geländestufen
-  Enges Durchbruchtal und eingesenkter Mäander mit Umlaufberg
-  Sättel im Bau der Mittelgebirge
-  Mulden im Bau der Mittelgebirge

Entwurf: Dietmar Gohl

Ausschnitt aus der Karte "Deutsche Landschaften - Bau und Formen"
Forschungen zur deutschen Landeskunde, Bd. 184

Abb. 3 Der Raum Trier: Naturräumliche Gliederung



LEGENDE:

Grenzen der naturräumlichen Einheiten:

- 1. bis 3. Ordnung (Gruppe der Haupteinheiten)
- 4. Ordnung (naturräumliche Haupteinheiten)

Namen der naturräumlichen Einheiten und Ihrer Gruppen

- 18 Pfälzisch-saarländisches Muschelkalkgebiet
- 182 Merziger Muschelkalkplatte
- 183 Saar-Nied-Gau
- 19 Saar-Nahe-Bergland
- 190 Prims-Blies-Hügelland
- 194 Oberes Nahebergland
- 197 Mittleres Saartal
- 199 Hochwaldvorland
- 24 Hunsrück
- 242 Hoch- und Idarwald
- 243 Hunsrückhochfläche
- 246 Saar-Ruwer-Hunsrück
- 25 Moseltal
- 250 Mittleres Moseltal
- 251 Wittlicher Senke
- 252 Unteres Saartal
- 26 Gutland
- 260 Ostluxemburger Gutland und Saar-Gau
- 261 Bitburger Gutland
- 262 Luxemburger und Ferschweiler Sandsteinhochfläche
- 27 Osteifel
- 270 Moseleifel/Niedereifel
- 271 Östliche Hocheifel
- 276 Kalkeifel
- 277 Kyllburger Waldeifel
- 28 Westeifel/Ardennen

In etwa gleicher Höhe setzt sich das Troglächenniveau über die Landschaftsgrenze hinweg im Stufenland fort, d.h. im Bitburger Gutland, im Ettelbrücker Stufenland, in den Luxemburger und Ferschweiler Sandsteinplatten und im Saargau. Nur das Syr-Moselland westlich der Obermosel liegt niedriger. Schichtstufen und Schichtlinienstufen entlang von Bruchlinien gliedern diese Hochflächen ebenso wie die Zerlegung in breite Rücken und Hügellandschaften zwischen den tief eingeschnittenen Seitentälern von Mosel, Saar, Kyll und Sauer. Ein vielfältiger Wechsel von Ausgangsgestein, Boden und Relief ließen eine vielgestaltige Ackerflur mit Wechsel von Acker, Grünland und Wald entstehen, die jedoch insgesamt einen offenen, waldarmen Charakter hat. Eine Ausnahme bilden die weiten Buntsandsteingebiete vom N-Rand des Moseltales über den Meulenwald bis in die Gegend von Herforst-Speicher.

Die höchsten Landschaften des Trierer Raumes sind seine nördlichen und südlichen Randlandschaften in Eifel und Hunsrück. Sie liegen im Schiefergebirge und umfassen die weiten Rumpfflächen in 500 und 600 m NN sowie die flächenmäßig relativ kleinen Aufragungen von Quarzitkämmen und Vulkankegeln über die Rumpfflächen. Ihre Abgrenzung in der Höhenschichtenkarte erfolgt durch die 450 m-Isohypse. Die Quarzitkämme und Vulkankegel finden sich oberhalb der 600 m-Isohypse. In der Eifel gliedert sich dieser Raum in den Oesling, die Westliche Hocheifel, die Kyllburger Wald-eifel und in die höheren Teile der Moseleifel. Im Hunsrück lassen sich die Quarzitkämme des Osburger und Schwarzwälder Hochwaldes zu einem Landschaftsraum vereinigen, der die Hunsrückhochfläche im Bereich der Hochmulden von Kell und Hermeskeil hufeisenförmig umschließt (Abb. 3).

Diese Landschaften in Eifel und Hunsrück bilden ein hochgelegenes Waldland mit Rodungsinseln sowie offenen Tälern und Hochbecken. Die Zertalung der Rumpffläche zur Mosel

hin ist hier zwar noch allgegenwärtig, aber die Täler sind weniger stark eingetieft und laufen zu den Wasserscheiden hin in breiten Mulden aus. Neben dem hohen Waldanteil ist es die meist vorherrschende Grünlandnutzung, die diese Landschaften charakterisiert. Geschlossene Waldgebiete finden sich auf den Quarzitkämmen der Schneifel und des Hochwaldes sowie in der Kyllburger Waldeifel.

Das Spektrum der Bodentypen entspricht dieser Gliederung in Landschaftsräume. In der Tal- und Senkungszone der Mosel finden wir mittel- bis tiefgründige Braunerden und Parabraunerden auf Terrassen und Lößlehm in ebener Lage, Braunerde-Ranker und Rigosole auf Schiefer an den Steilhängen. Die Ertragsmeßzahlen liegen bei 40-60.

Die Troglflächen von Saar-Ruwer-Hunsrück und Moseleifel tragen vorherrschend mittelgründige Braunerden auf Schiefer, an den Talflanken der steil eingeschnittenen Seitentäler auch Braunerderanker, an Rebhängen Rigosole. Variationen ergeben sich durch die stellenweise vorhandene Beteiligung von Löß an der Bodenbildung. Die Ertragsmeßzahlen werden mit 33-40 angegeben, z.T. etwas darüber.

Die Rumpfflächen in Eifel und Hunsrück weisen weithin mittel- bis flachgründige Braunerden und podsolige Braunerden auf, die einen wechselnden, meist hohen Skelettanteil besitzen. Mit ihnen vergesellschaftet treten in entsprechenden Reliefpositionen Braunerde-Ranker und Pseudogleye auf. Die Quarzitkämme zeigen flachgründige, sandig-grusige Verwitterungsprofile mit Rankern bis Podsolen. Die Ertragsmeßzahlen variieren um 25-40, allerdings vorherrschend um 25-35.

Die vielgestaltigsten Bodengesellschaften bietet naturgemäß das Stufenland mit seinen häufig wechselnden Ausgangsgesteinen: Sandsteine, Kalksteine, Dolomite, Mergel und

Tone. Hier finden wir Braunerden bis Podsole, Parabraunerden und Pelosole, Rendzinen und Kalksteinbraunlehme, Pseudogleye und Ranker in buntem Wechsel. Teilweise sind auch geringe Lössauflagen an der Bodenbildung beteiligt. Entsprechend weit ist der Spielraum der Ertragsmeßzahlen, die mit 35-60 angegeben werden.

Über die klimatische Differenzierung des Trierer Raumes gibt in groben Zügen ein Temperatur- und Niederschlagsprofil Auskunft, das etwa in SO-NW-Richtung vom Hunsrück (Deuselbach) über das Moseltal (Trier), das Bitburger Gutland (Halsdorf) und den Oesling (Neuerburg) zur Schneifel führt (Tab. 1).

Das Temperaturprofil zeigt die thermische Bevorzugung der Moseltalzone und des Gutlandes gegenüber den höheren Gebieten von Hunsrück und Eifel, die vor allem im Hochsommer ausgeprägt ist. Die Jahresmitteltemperaturen liegen in der Moseltalzone über 9°C, im Stufenland und auf den Troglflächen um 8-9°C und in den höheren Regionen unter 8°C.

Das Niederschlagsprofil zeigt die umgekehrte Tendenz. Hier treten die höheren Mittelgebirgsteile von Eifel und Hunsrück mit Jahresniederschlägen um 800 mm bis > 1000 mm deutlich hervor, während die Jahressummen im Stufenland, auf den Troglflächen und besonders in der zentralen Talzone meist deutlich unter 800 mm bleiben. Die hier aufgeführte Station Halsdorf hatte z.B. im Meßzeitraum 1931 - 1960 ein Jahresmittel von nur 742 mm. Die höchsten Monatssummen des Niederschlags werden im Hochsommer registriert, vor allem eine Folge ergiebiger Konvektionsregen. Ein zweites Maximum liegt im Spätherbst und Frühwinter als Auswirkung der vermehrten zyklonalen Niederschläge.

Dieses Spätherbst-Maximum ist ein Ausdruck der atlantischen Klimaprägung, die den gesamten Trierer Raum charakterisiert, allerdings in sehr unterschiedlichem Ausmaß.

Tab. 1: Monatsmittel der Temperaturen und Niederschläge des Trier Raumes in einem Profil mit den Stationen Deuselbach (Hunsrück 479 m NN), Trier-Stadt (144 m NN), Halsdorf (Bitburger Gutland 300 m NN), Neuerburg (Oesling 330 m NN) und Schneifel-Forsthaus (Schneifel 657 m NN) nach Werten des Deutschen Wetterdienstes 1951-1980

T e m p e r a t u r °C													
Station	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Deuselbach	-0.2	-0.7	3.5	6.9	11.1	14.3	15.9	15.6	12.9	8.7	3.8	0.8	7.9
Trier-Stadt	1.6	2.6	5.7	9.2	13.4	16.7	18.3	17.4	14.4	9.9	5.5	2.6	9.8
Halsdorf	0.3	1.2	4.2	7.7	11.9	15.1	16.6	16.0	13.1	8.8	4.2	1.5	8.4
Neuerburg	-0.3	1.8	3.9	8.2	11.8	15.4	16.4	15.6	13.3	8.9	4.2	0.8	8.3*
Schneifel-Forsthaus	-1.5	-0.8	1.9	5.1	9.4	12.6	14.0	13.7	11.4	7.5	2.4	-0.2	6.3

N i e d e r s c h l a g mm													
Station	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Deuselbach	58	61	58	53	69	75	77	83	59	58	81	74	801
Trier-Stadt	57	57	54	46	66	68	70	79	60	56	74	73	759
Halsdorf	63	59	55	49	66	70	79	71	63	59	77	81	791
Neuerburg	78	62	48	58	63	76	80	86	66	64	76	74	831**
Schneifel-Forsthaus	110	90	90	75	85	88	102	109	85	82	119	130	1165

* 1951-1970

** 1931-1960

Die Höhen von Eifel und Hunsrück weisen ein ausgeprägt atlantisches, feucht-kühles Mittelgebirgsklima auf. Stufenland und Troglflächen sind etwas wärmer und trockener, und die zentrale Talzone der Mosel bildet eine Wärmegasse mit kontinentalem Einschlag. Nur hier unterhalb von ca. 300 m NN ist ein Weinbauklima entwickelt, welches grob durch die 17°-Juli-Isotherme abgegrenzt werden kann, und die Rebhänge der Qualitäts-Weinbaulagen erreichen Juli-Mittel von mehr als 18°C. Auch hierin offenbart sich der engere Trierer Raum als Grenzraum an der Nordgrenze des europäischen Weinbaus. Das Schlagwort, Trier sei Deutschlands nördlichster Süden, läßt sich übrigens auch in der Flora und Vegetation des Trierer Talraumes begründen. Auf die Vegetationsverhältnisse wird im Erläuterungstext zur Exkursion 2 in diesem Führer eingegangen (Beitrag Ruthsatz und Zoldan).

Landwirtschaft und Weinbau des Raumes Trier sind im Erläuterungstext zur Exkursion 3 behandelt (Beiträge Reusch und Faas). Hier seien sie daher nur in großen Zügen umrissen.

Der Trierer Raum hat traditionsgemäß eine kleinbäuerliche Struktur und eine Besitzzersplitterung, die sich aus der Erbsitte der Realteilung ständig regeneriert. Gerade im Weinbau, wo die Qualitätsunterschiede der einzelnen Lagen oft zu besonders strenger Einhaltung der Teilung aller Parzellen Anlaß gab, führte dies bisweilen zu einer fast unglaublichen Zersplitterung in Klein- und Kleinstparzellen bis unter 30 m². Zwar haben Flurbereinigung, rückläufige Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe und Besitzkonzentrationen bei den verbliebenen Vollerwerbsbetrieben dieser Zersplitterung in den letzten Jahrzehnten entgegengewirkt, doch hat dies die vorherrschend klein- bis mittelbäuerliche Agrarstruktur des Trierer Raumes nicht grundlegend verändert. 1981 wurde die landwirtschaftliche Nutzfläche des Regierungsbezirkes Trier (ca. 200 000 ha)

und rund 19 000 Betriebe bewirtschaftet, d.h. der Durchschnitt lag bei 10,4 ha je Betrieb. Von den 19 138 Betrieben verfügten lediglich 3249 = 17% über eine landwirtschaftlich genutzte Fläche von mehr als 20 ha.

Die auf der Bodennutzungserhebung von 1953 basierende Karte der landwirtschaftlichen Bodennutzungssysteme von E. Woermann (1959) weist die Gemeinden im Moseltal und im unteren Saartal als Weinbaugemeinden aus, die in der Wittlicher Senke, im Saargau, auf den Mosel-Trogflächen und im Hunsrück als Gemeinden mit Hackfrucht-Getreidebau und Hackfruchtbau. Im Bitburger Gutland dominierte der Getreide-Hackfruchtbau und nördlich davon in der Eifel der Getreide-Futterbau und Futterbau. Würde man dieselbe Karte auf der Basis der heutigen Bodennutzungssysteme erstellen, so ergäben sich beträchtliche Veränderungen. In statistischen Zeitreihen kann man diese für ganz Rheinland-Pfalz verfolgen (Tab. 2).

Hervorstechend ist der Rückgang in der Gesamtzahl der Betriebe, aber die Zahl der Betriebe mit mehr als 20 ha ist noch immer gering. In der Bodennutzung schrumpfte die Ackerfläche stärker als die landwirtschaftlich genutzte Fläche, die des Dauergrünlandes weit weniger. Dies zeigt die Hinwendung zur Grünlandwirtschaft.

Trotz abnehmender Ackerfläche wuchs die Getreide-Anbaufläche, aber die Hackfruchtfläche ging drastisch zurück. Dies verdeutlicht die Abkehr vom arbeitsintensiveren Hackfruchtbau und die Tendenz zum Getreidebau. Die größte Veränderung aber betrifft die enorme Steigerung der Rebfläche und der Weinmost-Erträge.

Man kann einen Teil dieser Tendenzen auf der Fahrt durch das Moselland auch direkt beobachten, wie die Aufforstung landwirtschaftlicher Parzellen und die weite Verbreitung von Grünland. Am stärksten sind die Veränderungen in den

Tab. 2: Zeitreihen zur Agrarstruktur von Rheinland-Pfalz. Quelle:
 Statistisches Jahrbuch für Rheinland-Pfalz 1982/83,
 Bad Ems 1982

Merkmal	Einheit	1950	1960	1970	1980	Veränderung 1950-1980 in %
Zahl der Betriebe						
mit \leq 1 ha	1000	174	138	96	63	- 64
Zahl der Betriebe						
mit \geq 20 ha	1000	3	3	9	12	- 300
Landw. genutzte Fläche	1000 ha	953	970	912	760	- 20
Ackerland	1000 ha	616	617	541	443	- 28
Dauergrünland	1000 ha	262	269	276	242	- 8
Rebland	1000 ha	41	52	61	65	- 59
Getreidefläche x)	1000 ha	321	364	372	350	- 9
Hackfruchtfläche	1000 ha	166	154	108	51	- 69
Ernteertrag Getreide x)	1000 t	851	1181	1157	1410	- 66
Ernteertrag Hackfrüchte	1000 t	5511	5522	5023	2479	- 55
Ernteertrag Weinmost	1000 hl	2443	5693	7229	5305 ^{xx)}	- 117

x) ohne Körnermais

xx) 1981, da 1980 ein untypisches Jahr mit geringer Ernte war

Weinbaugemeinden des Moseltals. Noch im ersten Jahrzehnt der Nachkriegszeit hatte hier der typische Familienbetrieb etwa 8-10 ha, davon etwa 2 ha Rebland und 1-2 ha Grünland. Ackerbau, Rebwirtschaft und Viehhaltung wurden gleichermaßen betrieben, und zu fast jedem Gehöft gehörten Keller, Scheune und Stall.

Etwa seit 1960 erfolgte in den Weinbaugemeinden eine deutliche Differenzierung und Spezialisierung. Ein Teil der Betriebe wurde aufgegeben, wobei häufig das Rebland weiter im Nebenerwerb bewirtschaftet wurde. Die größeren Familienbetriebe stockten ihre Rebflächen auf und spezialisierten sich auf den Rebbau. Von den 8 500 Weinbaubetrieben des Regierungsbezirks Trier hatten 1979 nur etwa 660 Betriebe zusätzlich den Betriebszweig Landwirtschaft. Beide Tendenzen führten zu Verpachtung, Verkauf oder Verbrauch der Ackerflächen, welche meist auf den Hauptterassenflächen oberhalb des Tales liegen.

Die Flurbereinigung ermöglichte die Aufstockung der Winterbetriebe durch die Schaffung der Voraussetzungen zur mechanisierten Weinbergsbewirtschaftung. Die Aufstockung erfolgte nicht nur durch Zukauf und Zupacht, sondern vor allem durch die Überführung der früher als Ackerland und Grünland genutzten Gleithänge und Talauen im Moseltal selbst. Eine Ausweitung des Rebareals außerhalb des Tales, wie sie z.B. in Franken erfolgte, verbietet sich hier aufgrund der klimatischen Gegebenheiten. So finden wir heute in den Weinbaugemeinden rund um Trier im Tal eine bis in den letzten Winkel intensiv genutzte Rebbaulandschaft, die zu den großen Brachflächen auf den Höhen dahinter in eigenartigem Kontrast steht.

Die geschilderten Veränderungen in der Landwirtschaft des engeren Trierer Raumes stehen auch in ursächlichem Zusammenhang mit dem relativ reichhaltigen Arbeitsplätze-Angebot in der Industrie (Metallverarbeitung und Maschinenbau,

Textil- und Kunststoff-Verarbeitung, Feinkeramik sowie Nahrungs- und Genußmittelindustrie) und im tertiären Sektor, welches das Oberzentrum Trier und die übrigen Gemeinden der Trierer Talweitung von Konz bis Schweich bereithalten. So wurden in der Stadt Trier 1981 ca. 47 200 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte gezählt, davon 32% im produzierenden Gewerbe, 29% in Handel und Verkehr und 38% im sonstigen (tertiären) Bereich. Im ganzen übrigen Regierungsbezirk Trier liegt die entsprechende Beschäftigtenzahl bei 82 000, davon etwa 9 300 in Wittlich und 7 800 in Bitburg. Dieser Vergleich beleuchtet die starke wirtschaftliche Stellung Triers in einem vorwiegend agrarisch ausgerichteten und strukturschwachen Raum erheblicher Flächenausdehnung. Außer Wittlich und Bitburg sind noch weitere 9 Mittelzentren vorhanden: Hermeskeil im Hunsrück, Saarlouis, Konz, Berncastel-Kues und Traben-Trarbach im Saar- und Moseltal sowie Prüm, Daun, Gerolstein und Neuwied in der Eifel.

Die Wirtschaftsförderung des Bundes und des Landes für den von der Wirtschaftsstruktur her schwachen Trierer Raum hat Erfolge gezeitigt. So wurden dadurch von 1969-1980 im Regierungsbezirk Trier rund 22 000 neue Arbeitsplätze geschaffen und rund 8 000 erhalten (Region Trier, 1982, S. 37). Das Arbeitsplatzproblem und die Strukturschwäche konnten dadurch jedoch nur gemildert, nicht verändert werden.

Aufgrund der seit Jahrzehnten anhaltenden Freisetzung von Arbeitskräften aus der Landwirtschaft und des in den letzten 20 Jahren ständig steigenden Zuwachses von Jugendlichen im arbeitsfähigen Alter besteht im Trierer Raum insgesamt ein latenter Mangel an Arbeitsplätzen und Ausbildungsplätzen außerhalb der Landwirtschaft. Dies führte zu einem seit langem negativen Wanderungssaldo. Vor allem die jüngeren Altersgruppen von 15-30 Jahren sind von dieser Abwanderung erfaßt. Die 1970 erfolgte Gründung der

Universität Trier muß auch in diesem Zusammenhang betrachtet werden.

Negatives Wanderungssaldo und niedrige Geburtenraten werden im Regierungsbezirk Trier von 1981 bis um 1990 vermutlich zu einer Verringerung der Bevölkerung von 471 000 auf rund 450 000 führen (Region Trier 1982, S. 16).

Allerdings dürfte sich diese Entwicklung nicht in allen Teilen des Trierer Raumes gleichermaßen auswirken. Die Karte des Wanderungssaldos 1970-76 (Region Trier, 1982, Karte 2) jedenfalls weist nur für die ländlichen Räume verbreitet eine negative Wanderungsbilanz aus. Die Mittelzentren Wittlich und Bitburg, vor allem aber die Randgemeinden im Ring um Trier herum hatten eine kräftig positive Wanderungsbilanz.

Triers Bedeutung war schon einmal weit höher als heute - in der Römerzeit. Im 3. und 4. nachchristlichen Jahrhundert war Colonia Augusta Treverorum nicht nur Verwaltungszentrum, Verkehrsdrehscheibe und Versorgungsschwerpunkt für die Truppen an der Rheingrenze gegen das freie Germanien. Zwischen 280 und 400 n. Chr. war es auch wiederholt die Residenz römischer Kaiser. Man schätzt die damalige Einwohnerzahl von Trier auf etwa 100 000, d.h. größer als heute.

Geblichen sind aus jener Zeit die vielen Römerbauten und Funde, welche das römische Trier zum Anziehungspunkt des Städte- und Bildungstourismus machten. Aber nicht nur in Trier, in der ganzen Region spielt der Fremdenverkehr eine bedeutende Rolle. Neben dem Moseltal unterhalb von Trier konzentriert sich der Erholungstourismus vor allem auf die waldreichen Randlandschaften der Region Trier - die Vulkaneifel, den Raum Prüm - Islek - Ferschweiler Plateau und den Hunsrück. Planung und Einrichtung der Naturparke Nordeifel, Südeifel und Saar-Hunsrück sollen

seine weitere Entwicklung nicht nur punkthaft, sondern auch in der Fläche fördern, wie es der Raumordnungsplan Region Trier ausweist. Das Zentrum der Region aber, vor allem das Bitburger Gutland und die Wittlicher Senke sind neben dem Moseltal mit seinen Rebkulturen als landwirtschaftliche Vorranggebiete eingestuft.

Die Betrachtung der Region Trier wäre unvollständig ohne einen Blick über ihre Grenzen. Aufgrund der Lage Triers an der Westgrenze der Bundesrepublik ist die Stadt mehr als 100 km von der Verkehrsachse des Rheintales entfernt. Die Verkehrsachse Brüssel-Namur-Luxemburg-Metz-Nancy liegt viel näher. Daher sind die Reisezeiten zu unseren westlichen Nachbarn im Eisenbahnverkehr wie im Individualverkehr recht kurz: Brüssel erreicht man ebenso schnell wie Würzburg (3-4 Stunden), Paris ebenso schnell wie Bielefeld und Kassel (4-5 Stunden).

In Luxemburg ist man in einer Stunde, in Metz in weniger als zwei Stunden. Kein Wunder, daß sich Trier auch als Einkaufsstadt für Luxemburg, Nordlothringen und den süd-belgischen Raum um Arlon einen Namen gemacht hat. Andererseits strömen die Käufer aus dem Trierer Raum vor allem am Wochenende in die luxemburgischen Grenzorte, zu einem Ausflug oder um ihrerseits dort einzukaufen. Dieser kleine Grenzverkehr gehört längst zum Alltag der Bewohner diesseits und jenseits der Grenze.

Im Westen und Süden der Region Trier liegt das Wirtschaftsgebiet Saar-Lor-Lux, allgemein unter dem Namen Montandreieck bekannt. Es liegt z.T. im Bundesland Saarland (1,1 Mill. E., Hauptstadt Saarbrücken mit ca. 193 000 E.), im zu Frankreich gehörenden Lothringen (ca. 2,3 Mill. E., Hauptstadt Metz mit ca. 110 000 E.) und im Großherzogtum Luxemburg (ca. 360.000 E., Hauptstadt Luxemburg mit ca. 80 000 E.). Bergbau und eisenschaffende Industrie haben die Städte- und Bevölkerungsballung im Saartal beiderseits

Saarbrücken und im Moseltal um Nancy sowie um Metz-Thionville, in geringerem Umfang auch in Südluxemburg um Esch sur Alzette geschaffen. Obwohl Nordlothringen wie das Saarland heute mit der Strukturkrise von Bergbau und Eisenindustrie schwer zu kämpfen haben und Abwanderungsgebiete darstellen, bergen sie doch unverändert ein vielseitiges und beachtliches Wirtschaftspotential.

Auch im NW, N und O ist die Region Trier in mittlerer Entfernung von Verdichtungsräumen umgeben: den Räumen Lüttich und Aachen, Köln-Bonn und Koblenz, Mainz-Wiesbaden-Frankfurt und Mannheim-Ludwigshafen. Der Raum Trier liegt somit im EG-Verflechtungsraum recht zentral. Die Chancen, daß er diese Lagevorteile auch in einem wirtschaftlich-industriellen Aufschwung nutzen kann, scheinen derzeit gering. Seine Möglichkeiten als grünes Herz dieses Verflechtungsraumes, als Erholungs- und Freizeitgebiet, sind jedoch bedeutend und weisen die Richtung für die Zukunftsaufgaben einer realistischen Raumplanung.

Literatur

- PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER (Hrsg.) 1982: Region Trier - ländlicher Raum mit hohen Entwicklungsmöglichkeiten. - Trier.
- WOERMANN, E. 1959: Landwirtschaftliche Bodennutzungssysteme in der Bundesrepublik Deutschland. Bemerkungen zur gleichnamigen Karte 1:1 Mill. - Berichte z. dt. Landeskunde Bd. 22, H. 2, S. 178-190, Remagen.

Kartengrundlage für Abb. 1-3: Geschichtlicher Atlas der Rheinlande. Hrsg.: Ges. f. Rhein. Gesch.kunde, Köln, 1981. Weiterhin sei auf die Auswahlbibliographie des Exkursionsraumes am Schluß dieses Bandes verwiesen.

E X K U R S I O N 1

LANDSCHAFTEN UND BÖDEN LUXEMBURGS UND SÜDBELGIENS

Luxemburgischer Teil

von

J. Bintz & A. Puraye

FAHRTROUTE: Trier - Wasserbillig - Luxemburg - Rümelingen
- Weißkaul bei Rümelingen = Standort 1; Esch
sur Alzette - Lallingerberg = Standort 2;
Esch sur Alzette - Bascharage - Sanem = Stand-
ort 3; Rehberg bis Garnich = Standort 4;
Grenzübertritt an der Straße Luxemburg -
Arlon

FÜHRUNG: J. Bintz, Service Géologique, Luxemburg
A. Puraye, Service de la Pédologie, Ettel-
bruck

TERMINE: Sonntag, 4.9.1983, 8.30 - 20.00 (1a)
Montag, 5.9.1983, 8.30 - 20.00 (1b)

ABFAHRT: Universität Tarforst

Mitt. Deutsche Bodenkundl. Gesellsch. 37, 24-38 (1983)

Exkursion 1: Luxemburg

J. Bintz, R. Maquil, Service Géologique du Luxembourg,
43, bd. G.-D. Charlotte, Luxembourg
A. Puraye, Service Pédologique, avenue Salentiny,
Ettelbruck, Luxembourg

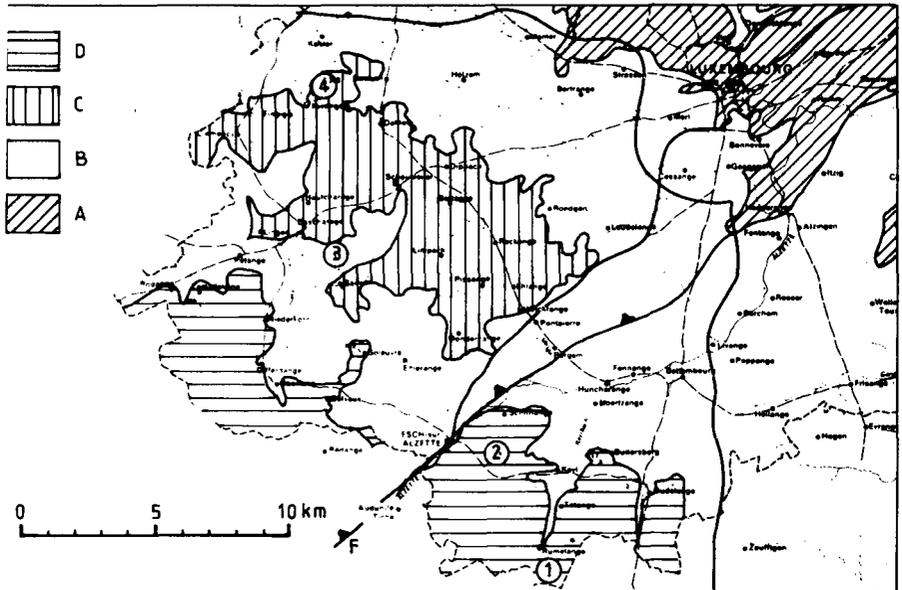
In Luxemburg stehen sich zwei natürliche Landschaften gegenüber, die sich in morphologischer, agrologischer und klimatischer Hinsicht scharf unterscheiden. Im Norden der Oesling, der einen Teil der Ardennen und somit des Rheinischen Schiefergebirges darstellt. Im Süden das Gutland das die Nordostecke des Pariser Beckens bildet, in der Literatur auch als "Trierer Bucht" oder "Golf von Luxemburg" bezeichnet.

Die stark voneinander abweichende morphologische Gestaltung beider Landschaften ist der äußere Ausdruck junger epirogener Bewegungen (Pliozän), welche sich in den beiden Gebieten in verschiedener Intensität bemerkbar machten: Im Norden das stark gefaltete Unterdevon das, nach Lucius (1948) in vortriassische Zeit bis zu einer Peneplain abgetragen wurde, im Süden das Mesozoikum das dieser Peneplain aufgelagert ist. Dieses Mesozoikum, das vom Buntsandstein bis zum Dogger reicht, bildet eine Schichtstufenlandschaft. In einem Nord-Süd-Profil Diekirch - Mersch - Rümelingen kann man von Norden nach Süden folgende Schichtstufen erkennen: Oberer Muschelkalk, Luxemburger Sandstein, Dogger. Etwas westlich dieser Linie ist zwischen der Schichtstufe des Luxemburger Sandsteins und des Doggers noch eine Schichtstufe im mittleren Lias ausgebildet der hier in sandiger Fazies entwickelt ist (Abb. 1).

Der Weg von Luxemburg-Stadt nach Esch/Alzette verläuft in Richtung des Einfallens der jurassischen Schichten und

Abb. 1: Vereinfachte geologisch-lithologische Karte von Südwest-Luxemburg mit Exkursionsroute und Aufschlußpunkten (nach carte hydrogéologique du Luxembourg 1:200 000, 1981).

- D. Dogger in kalkig-mergeliger Fazies und Minette
- C. Mittlerer Lias in sandiger Fazies
- B. Unterer, mittlerer und oberer Lias in mergelig-toniger Fazies
- A. Oberes Hettangium in sandiger Fazies (Luxemburger Sandstein, Lias)
- F. Störungslinie



führt somit in immer jüngere Schichten, beginnend mit dem Luxemburger Sandstein (ob. Hettangium) und endend mit den Kalken von Audun-le-Tiche (mitt. Bajocium). Bis Esch/Alzette bleibt die Strasse hauptsächlich in der mergeligen Fazies des mittleren Lias und des unteren Teils des oberen Lias. Ab Pontpierre sieht man die Doggerschichtstufe mit einzelnen vorgelagerten Zeugenbergen im Südosten und Nordwesten. In Esch biegt die Strasse nach Rümelingen in südöstlicher Richtung ab und steigt bis auf die Dachfläche der Minette (Aalenium) hinauf, um in Rümelingen wieder das Liegende dieser Formation zu erreichen. Die Strasse Rümelingen-"Weisskaul" führt durch die ganze Doggerschichtstufe hinauf bis zu den jüngsten marinen Ablagerungen Luxemburgs (mitt. Bajocium, Dogger-Kalk).

Der alte Steinbruch "Weisskaul" umfasst von oben nach unten folgende Schichtenfolge:

- die sandigen Mergel von Audun-le-Tiche (rund 12 m aufgeschlossen). Es handelt sich um eine Wechselfolge von sandigen Mergeln und leicht versandeten Kalken; die Bankmächtigkeiten erreichen ein paar Dezimeter
- ein "hardground", mit Austern und Serpeln bewachsen und von Lithophagen angebohrt
- die Kalke von Audun-le-Tiche mit Korallenriffen (Mächtigkeit 20 m). Es handelt sich größtenteils um Riffschnittkalke mit dazwischen eingeschalteten Riffkörpern.

Aufschluß 1: "Weisskaul" bei Rümelingen

R = 68400 H = 57900 NN = 410 m

Topogr. Karte 1:20 000 Nr. 28 Esch/Alzette

Naturräumliche Einheit: südliches Gutland (Minettegegend)

Örtlichkeit: ehemalige Erzgrube "Carrière Blanche"

Jahresniederschlagssumme (1979): 1 107 mm

Jahreslufttemperatur: 7,7 °C

Relief: wellig

Nutzung: Acker, ungenutzter Grubenrand

Bodentyp: Terra fusca (Bodenkarte, Abb. 2)

Tiefe (cm)	Horizont	Bodenart	weitere Eigenschaften
0 - 30	Ap	suL	braun (7,5 YR 4/6), Subpolyeder-Krümelfüge, mässig humos, stark durchwurzelt, zahlreiche Regenwurmgänge, undeutliche Begrenzung
- 40	B _{v1}	stL	glänzend-braun (7,5 YR 5/8), Subpolyeder-Feinpolyedergefüge, schwach humos, gut durchwurzelt, zahlreiche Wurmgänge, undeutliche Begrenzung
- 70	B _{v2}	stT	glänzend-braun (7,5 YR 5/6), Mittel-Grobpolyedergefüge, mässig durchwurzelt, zahlreiche Wurmgänge, undeutliche wellige Begrenzung
90 +	B _{vC}	stT	in Nischen B _{v2} -Material eingelagert

Aufschluß 2: Tagebau Lallingerberg bei Esch/Alzette

R = 68150 H = 61700 NN = 345 mm

Das lothringische oolithische Eisenerzbecken der Minette erstreckt sich mit 3 600 ha nach Süd-Luxemburg. Die Verwerfung von Audun-le-Tiche mit einer vertikalen Verwerfungshöhe von rund 120 m teilt das luxemburger Vorkommen in das Teilbecken von Differdingen im Nordwesten und das Teilbecken von Esch-Rümelingen im Südosten.

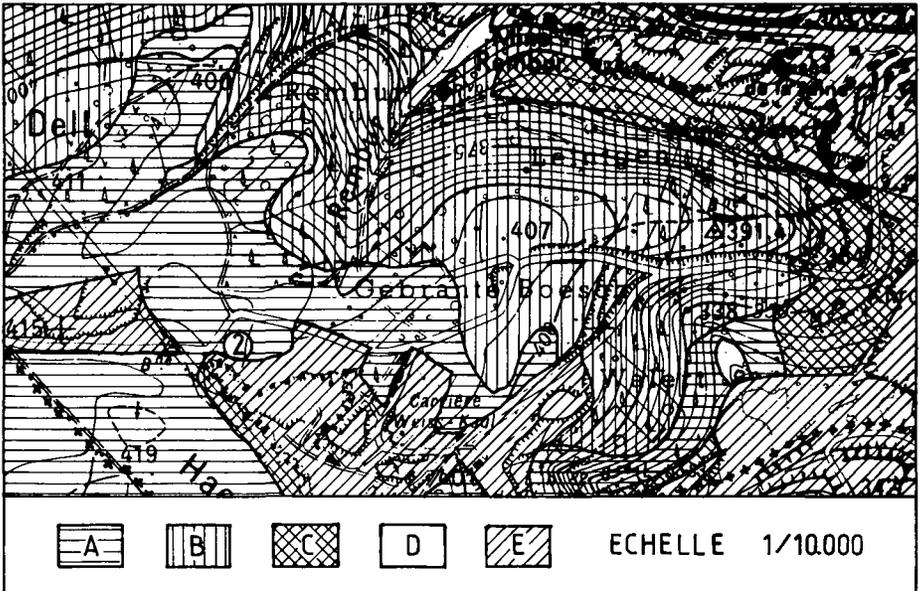
Die heutige stratigraphische Einstufung der Minette-Schichtenfolge sowie die Korrelation zwischen den beiden Teilbecken gehen im wesentlichen auf M. LUCIUS (1945) und P.L MAUBEUGE (1953) zurück. L. BUBENICEK (1970) hat als erster ein umfassendes genetisches Modell entwickelt. Die Minette bildete sich im oberen Toarcium und Aalenium in einem flachen, küstennahen, von Gezeitenströmungen bewegten Meer. Dieses Meer war durch ein sehr flaches Hinterland begrenzt, welches aus trocken gefallenem älteren Liassedimenten bestand.

Rumelage
Carrière blanche

		6567	6568	6569	6570			
Nr échantillon		6567	6568	6569	6570			
Profondeur en cm		0-30	30-40	40-70	70			
1	Analyse granulométrique	Humidité %						
		Gravier > 2 mm %	/	/	/	/		
		Gravier fin 2-1 mm	0,33	0,40	0,18	0,46		
		Sable grossier 1-0,5 mm	0,28	0,16	0,16	0,18		
		Sable moyen 0,5-0,25 mm	0,52	0,27	0,17	0,26		
		Sable fin 0,25-0,1 mm	22,16	23,92	21,12	17,28		
		Sable très fin 0,1-0,05mm	13,74	18,66	19,91	20,73		
		Total sable %	37,03	43,41	41,54	38,91		
		Limon 0,05-0,02 mm	18,92	11,15	8,49	9,07		
		Limon 0,02-0,01 mm	12,65	7,77	4,13	2,46		
		Limon 0,01-0,002 mm	11,62	8,78	3,33	4,70		
		Total limon %	43,19	27,70	15,95	16,23		
		Argile < 0,002 mm %	19,78	28,89	42,51	44,86		
2	chimique	pH - H ₂ O	7,6	7,7	7,7	7,6		
		pH - 0,01 mol. CaCl ₂	7,3	7,4	7,1	7,1		
		pH - 0,1 n KCl	6,9	6,7	6,6	6,6		
		CaCO ₃ %	0,55	0,20	0,20	0,20		
		C org. %	1,43	0,59	0,54	0,54		
		N mg. %	117,6	58,8	58,8	58,8		
		Rapport C/N	12,2	10,0	9,2	9,2		
		Fe _o	3100	1650	1650	1975		
		Fe _d	27720	16400	36890	49775		
		Al _o	1300	1350	1600	1523		
Analyse		Al _d	28025	3277	3990	4365		
		Ca _{mval}	13,75	19,00	24,87	28,12		
		Mg _{mval}	0,33	0,70	1,05	1,03		
		K _{mval}	0,12	0,24	0,32	0,34		
		Na _{mval}	0,04	0,04	0,02	0,04		
		S-Wert mval	14,19	19,43	25,98	29,25		
		T-Wert mval	14,24	19,38	26,27	29,53		
		Roentgenométrie		Montmorillonite		xxx	xxx	xxx
				Kaolinite	xx	xx	x	x
				Illite	xxx	xxx	xxx	xx
Goethit	xx			x	xx	x		
Quartz								
Chlorite	xxx			xxx	xxx			

Abb. 2 Vereinfachte Bodenkarte am Profil "Weisskaul"
bei Rümelingen

- A. Terra-fusca aus Kalkgestein (do^m 3-4)
- B. Rendzinen und steinig-lehmige Braunerden aus Kalkgestein (do^m 3-4)
- C. Tonige Braunerden, Pararendzina-Pelosole und Pelosole aus Mergeln (do^m 1)
- D. Talhang- und Talböden
- E. Bebaute Fläche und Steinbrüche



Aus der im Nordosten gelegenen Eifelquersenkung strömten ein oder mehrere Flüsse in dieses Meer. Im Mündungsbereich dieser Flüsse erfolgte im Rhythmus der Gezeiten die Vermischung des Fluß- und Meerwassers, die Ausfällung des in gelöster Form zugeführten Eisens und die Bildung von Ooiden.

Innerhalb der Schichtenfolge der Minette, die auf luxemburger Gebiet 15 bis 65 m mächtig werden kann, ist der Eisengehalt nicht gleichmäßig über das gesamte Profil verteilt. Es sind sedimentäre Sequenzen ausgebildet, die mit ooidarmen und somit Fe-armen Lagen beginnen und nach oben eisenreicher werden. Die Abschlußbank der Sequenz wird oft von eisenarmen, organoklastischen Kalken gebildet. Der Bergmann spricht von eisenarmen, tonigen, nicht abbauwürdigen Zwischenmitteln und abbauwürdigen Lagern, wobei der Schwellenwert abbauwürdig/nicht abbauwürdig von den jeweiligen ökonomischen Bedingungen abhängt.

Im Tagebau Lallingerberg sind sämtliche kalkige Lager des Teilbeckens Esch/Rümelingen aufgeschlossen, beginnend mit dem grauen Lager unten und endend mit dem rotsandigen Lager oben (Abb. 3).

Der Staat als Eigentümer der Minette

Das Gesetz vom 15. März 1870, basierend auf dem Code Napoléon, hat folgenden Wortlaut:

"Die oolithischen Eisenerzlager des Kantons Esch sind als konzessibel zu betrachten: rechts der Alzette (Becken von Esch), wenn die Überlagerung des roten sandigen Lagers mehr als 6 Meter beträgt; links der Alzette (Becken von Differdingen), wenn die Überlagerung des roten Lagers mehr als 24 Meter beträgt."

Sind die Überlagerungen geringmächtiger als oben angegeben, dann sind die Eisenerzlager als nicht konzessibel zu betrachten und gehören dem Eigentümer der Oberfläche, der sie bis zur Erschöpfung abbauen darf. Der Staat vergibt das Abbaurecht der ihm gehörenden Eisenerzvorkommen gegen Zahlung einer jährlichen Rente.

Das Vergeben dieser Konzessionen geschieht durch eine Gesetzeskonvention die zwei wichtige Klauseln enthält:

- Derjenige, der konzessionsberechtigtes Erz abbaut, darf dieses Erz nicht weiter verkaufen. 1882 fügte man hinzu, daß es weiterverkauft werden darf, jedoch im Lande selbst verhüttet werden muß. Das Erz, welches aus Tagebauen stammt, darf exportiert werden.
- Der Konzessionär muß dem Staat ein bestimmtes Quantum Thomasschlackenmehl zu einem niedrigeren Preis als der Weltmarktpreis abgeben, das an die luxemburger Landwirtschaft weiterverkauft wird.

Gesamt-Erzproduktion in den Jahren 1970-1980

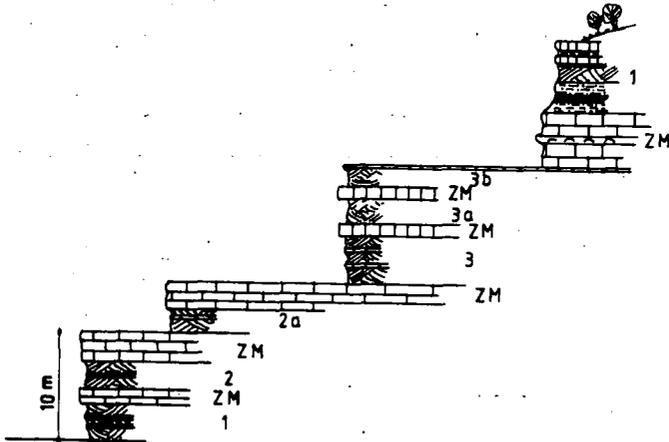
	1970	1974 ¹	1979	1980
	Einheit: 1000 Tonnen			
Eisenerzförderung	5722	2686	630	560
Ausfuhr von Eisenerz	81	110	-	-
Einfuhr von Eisenerz	9422	11674	8482	7873
Roheisenerzerzeugung	4814	5468	3801	3568
Stahlerzeugung	5462	6448	4950	4619
Erzeugung von Walzprodukten	4252	4977	3931	3746
Stahlerzeugung je	Einheit: Tonnen			
Einwohner	16,2	19,0	13,6	12,7

1 = Letztes Jahr vor der Krise

Abb. 3 Schematisches Profil im Minette Tagebau,
Lallingerberg

Aufschluß 3

Gesteinsbezeichnung	Mächtigkeit	Eisengehalt
Rotsandiges Lager (4)	1,30 m	
Sandige Mergel und Feinsande	2,20 m	
Eisenschüssiger Kalkstein	5,20 m	
Oberes rotes Lager (3 b)	1,90 m	30 %
Zwischenmittel	1,20 m	
Rotes Mittellager (3 a)	2,20 m	26-30 %
Zwischenlager	1,20 m	
Rotes Hauptlager (3)	4,30 m	28 %
Zwischenmittel	2,50 m	
Gelbes Nebenlager (2 a)	2,20 m	26 %
Zwischenmittel	2,90 m	
Gelbes Hauptlager (2)	2,40 m	30 %
Zwischenmittel	1,60 m	
Graues Lager (1)	3,60 m	



Nach den Bestimmungen des Gesetzes vom 27. Juli 1938, durch welches die Erzrenten revalorisiert wurden, müssen jährlich 25 000 Tonnen Thomasmehl zu einem um mehr als 50% niedrigeren Preis als dem Weltmarktpreis an die luxemburger Landwirtschaft abgetreten werden. So wurden im Jahre 1947, 23 058 T. zum Vorzugspreis von 230.- Fr/T. und 8 422 T. zum Tagespreis von 565.- Fr/T. an die luxemburger Landwirtschaft abgegeben.

Reserven

Es ist schwierig die Reserven an abbauwürdigem Erz zu schätzen, da der Begriff "abbauwürdig" von der jeweiligen ökonomischen Situation abhängt. Im Jahre 1950 wurden die Reserven an kalkigem Erz mit einem Fe-Gehalt von 25% auf 60 Mio. T., und die von kieseligem Erz mit einem Fe-Gehalt von 28% auf 140 Mio. T. führt. Vom Jahre 1951 bis zum Jahre 1980 wurden grob gerechnet 125 Mio. T. abgebaut, so daß sich heute die Reserve an Erz, mit oben genannten Fe-Gehalten auf rund 75 Mio. T. belaufen würde.

Im Jahre 1981 wurde der Erzabbau auf luxemburger Gebiet vollständig eingestellt, da infolge der hohen Energiepreise das luxemburger Erz mit seinem relativ niedrigen Fe-Gehalt als nicht mehr abbauwürdig zu betrachten ist.

Der Weg von Esch/Alzette zum nächsten Aufschluß verläuft größtenteils in den Posidonien-Schichten, die hier in der Fazies der Ölschiefer ausgebildet sind und eine schwach gewellte Landschaft bilden. Im Südwesten der Straße liegen die Zeugenberge Zolverknapp, Loetschef und Packenberg.

Aufschluß 3: Bodenprofil Sanem-Bascharage

R = 62600 H = 69000 NN = 327 m

Topogr. Karte 1:20 000 Nr. 24 Differdange

Geolog. Karte 1:25 000 Nr. 1 Esch/Alzette

Naturräumliche Einheit: südliches Gutland (Minettegegend)

Örtlichkeit: Boboesch (= Bowald)

Jahresniederschlagssumme (1979): 1 119 mm

Jahreslufttemperatur: 7,8 °C

Relief: Rücken, eben

Nutzung: Eichen-Hainbuchenwald

Bodentyp: Pelosol-Pseudogley (Bodenkarte, Abb. 4)

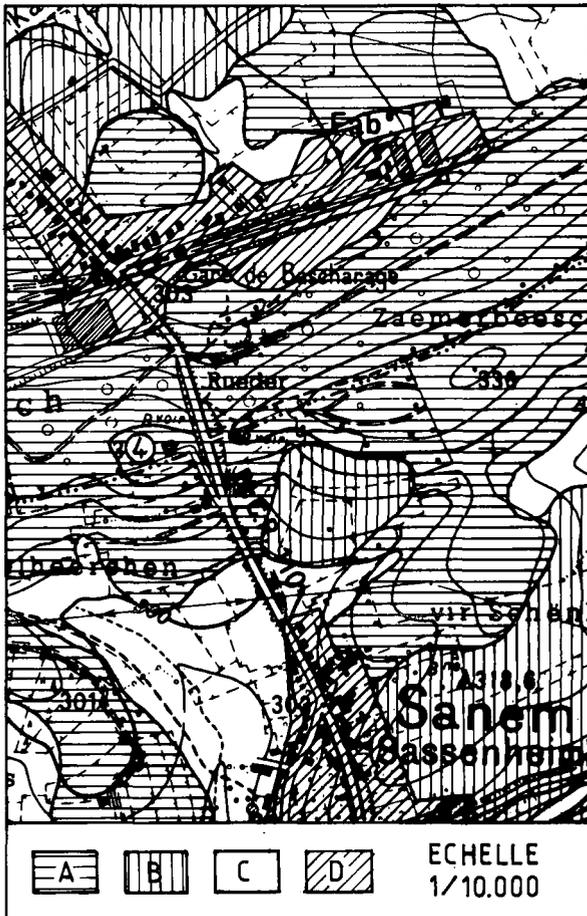
Tiefe (cm)	Horizont	Bodenart	weitere Eigenschaften
0 - 10	A _h	uT	dunkelbraun (10 YR 3/2), Krümel-Polyedergefüge (Wurmlosungsgefüge), stark biogen durchmischt, stark humos, stark durchwurzelt, zahllose Regenwurmgänge, undeutliche Begrenzung
- 25	S _w	uT	glänzend-braun (7,5 YR 5/6), Fein-Mittelpolyedergefüge, mässig humos, relativ locker, schwach marmoriert, gut durchwurzelt, zahlreiche Regenwurmgänge, undeutliche Begrenzung
- 40	PS _w	1T-T	hellgrau (10 Y 7/1), glänzendbraun (7,5 YR 5/8), Grobpolyedergefüge, dicht gelagert, schwach durchwurzelt, einzelne Wurmgänge, undeutliche Begrenzung
- 55	PS _d	T	grau (5 Y 5/1), Grobpolyedergefüge, kein sichtbares Bodenleben
- 75 -	C _v	T	grau-oliv (5 Y 5/2), Plattengefüge (kalkhaltige verwitterte Mergel)

Sanem

Nr échantillon		6571	6572	6573	6574	6575
Profondeur en cm		0-10	10-25	25-40	40-55	55-75
1	Humidité %					
	Gravier > 2 mm %	/	/	/	/	/
	Gravier fin 2-1 mm	0,49	0,17	/	/	/
	Sable grossier 1-0,5 mm	0,35	0,16	0,10	0,15	/
	Sable moyen 0,5-0,25 mm	0,32	0,20	0,10	0,10	0,01
	Sable fin 0,25-0,1 mm	1,88	0,75	0,34	0,24	0,02
	Sable très fin 0,1-0,05mm	6,34	3,89	2,56	1,14	0,09
	Total sable %	9,38	5,17	3,10	1,63	0,12
	Limons 0,05-0,02 mm	13,66	14,00	14,68	12,01	12,46
	Limons 0,02-0,01 mm	2,32	0,81	8,74	7,74	8,47
	Limons 0,01-0,002 mm	28,41	25,92	8,41	8,55	13,79
	Total limon %	44,39	40,73	31,83	28,30	34,72
	Argile < 0,002 mm %	46,23	54,10	65,07	70,07	65,16
	2	pH - H ₂ O	6,2	4,9	4,9	5,4	7,6
pH - 0,01 mol. CaCl ₂		6,0	4,5	4,3	5,0	7,2
pH - 0,1 n KCl		5,8	3,9	3,6	4,5	7,3
CaCO ₃ %		0,20	0,20	0,20	0,20	7,60
C org. %		3,82	1,33	0,65	0,71	1,08
N mg %		355,6	114,8	63,0	63,0	63,0
Rapport C/N		10,7	11,6	10,3	11,3	17,1
Fe _o		14850	9480	8200	4900	1050
Fe _d		34430	31000	31600	32100	23220
Al _o		1785	1864	1800	1050	450
Al _d		2745	2790	2945	2565	1615
Ca _{mval}		25,62	9,50	11,87	20,50	24,62
Mg _{mval}		1,72	0,84	0,94	1,25	0,90
K _{mval}		0,66	0,23	0,27	0,32	0,26
Na _{mval}	0,02	0,0	0,02	0,07	0,04	
S-Wert mval	28,02	10,57	13,11	22,14	25,83	
T-Wert mval	34,28	21,83	24,12	26,09	21,07	
3	Montmorillonite				xx	xx
	Kaolinite	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
	Illite	xx	xx	xx	xx	xxx
	Goethit	x	x	x	x	x
	Lepidocrocit	xx	xx	xx		
	Chlorite	x	xx	xx	xx	xx

Abb. 4 Vereinfachte Bodenkarte am Profil Sanem-Bascharage

- A. Schwere tonige Braunerden, Parabraunerden und Pelosole, schwach bis sehr stark vergleyt, überwiegend aus Posidonien-Schiefer (10)
- B. Lehmige Braunerden und Parabraunerden, nicht bis mässig vergleyt, aus Macigno (1m^{3b})
- C. Talhang und Talböden
- D. Bebaute Fläche



Der Weg zum nächsten Aufschluß, der über Bascharage, Dippach, Dahlem, Hivingen nach dem Reberg führt, verläuft im mittleren Lias. Diese Schichtenfolge, die etwa östlich der Autobahn Luxemburg-Esch/Alzette in mergelig-toniger Fazies entwickelt ist, ist westlich dieser Linie in sandiger Fazies ausgebildet. Dies hat zur Folge, daß in dieser Region im mittleren Lias eine Schichtstufe entwickelt ist.

Aufschluß Nr. 4

Morphologischer Überblick über die Doggerschichtstufe

R = 62000 H = 75600 NN = 398 m

Der Reberg (NN 398 m) liegt auf der Landterrasse dieser Schichtstufe. Von hier aus hat man einen schönen Ausblick auf die Doggerschichtstufe des Minette-Teilbeckens von Differdingen mit den Zeugenbergen Ratten, Zolverknapp, Loetschef und Packenberg, sowie auf diejenige des Teilbeckens von Esch/Rümelingen. Zwischen beiden verläuft die Wasserscheide Rhein/Maas, die hier eine Nordost-Südwest Richtung einnimmt und ab Limpach in eine Nordwest-Südost Richtung umbiegt.

Literatur

- BUBENICEK, L., 1970: Géologie des Gisements de fer de Lorraine. - Institut de Recherche de la Sidérurgie française (IRSID).
- LUCIUS, M., 1945: Beiträge zur Geologie von Luxemburg. Die Luxemburger Minetteformation und die jüngeren Eisen-
erzbildungen unseres Landes. - 347 S. in 4^o mit 14
Figuren, 14 Photos, 36 Tabellen und 1 Atlas mit 11
Karten nebst 3 Tafeln Profile.
- LUCIUS, M., 1948: Erläuterungen zur Geologischen Karte
Luxemburgs. Das Gutland. - 408 S. in 4^o mit 30 Fi-
guren, 10 Tabellen und 4 Tafeln.
- MAUBEUGE, P.L., 1953: Bilan de nos connaissances sur le
bassin ferrugineux de Lorraine. - 19. congr. int.
géol., sect. 10, fasc. 10.

E X K U R S I O N 1

LANDSCHAFTEN UND BÖDEN LUXEMBURGS UND SÜDBELGIENS

Belgischer Teil

von R. Steffens

FAHRTROUTE: Arlon - Martelange - Forét d'Anlier - Habay-la-Neuve - Hachy - Etalle - Croix-Rouge - Arlon

FÜHRUNG: F. Deconinck, Geologisches Institut Gent
R. Steffens, Landwirtschaftl. Fakultät d. Univ. Lüttich, Gembloux

Mitarbeit und Kommentar im Gelände:

Ir. F. Delecour (I.R.S.I.A., Gembloux)

Ir. M. Dethioux (I.R.S.I.A., Gembloux)

TERMINE: Sonntag, 4.9.1983, 8.30 - 20.00 Uhr (1a)
Montag, 5.9.1983, 8.30 - 20.00 Uhr (1b)

ABFAHRT: Universität Tarforst

2. Teil Belgisch-Lothringen

Der Südzipfel Belgiens reicht um Arlon über die Ardennen hinweg ins Lothringische Stufenland und wird daher auch Belgisch-Lothringen genannt. Das Gebiet umfaßt den Südteil der belgischen Provinz Luxemburg mit den Landkreisen (arrondissements) von Arlon und Virton und hat eine Fläche von 910 km².

Orographisch handelt es sich um eine Landschaft, welche die am Südrand der Ardennen generell vorhandene Abdachung von N nach S mit einem O-W-Gefälle zur Maas hin verbindet. So liegt der Südrand der Ardennen an der Grenze zum Großherzogtum Luxemburg bei 400 m NN, an der französischen Grenze bei 300 m NN. Dieser Abdachung folgen die etwa parallel zueinander nach W zur Maas ziehenden Täler von Semois, Ton und Vire. Zwischen diesen drei Tälern erheben sich O-W-streichende bewaldete Höhenrücken, die im O ebenfalls Höhen um 400 m NN erreichen und sich nach W zu auf etwa 300 m NN erniedrigen. Nur der Ostrand des Gebietes entwässert über Attert und Alzette nach O zur Mosel.

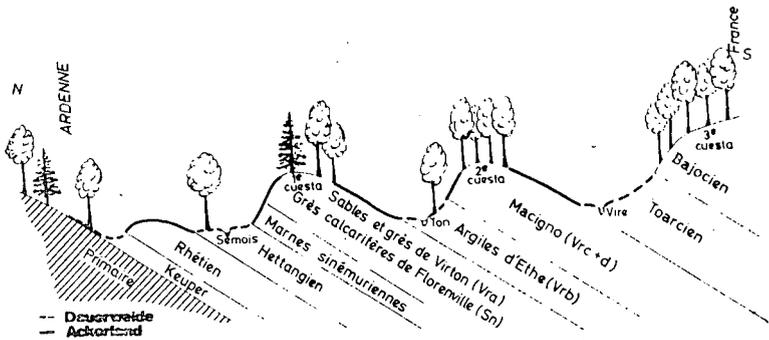
Dieses Relief ist durch die geologische Situation vorgegeben. Nördlich der Linie Attert-Habaye la Neuve-Semois-Tal tauchen die Rumpfflächen der Ardennen, aufgebaut aus gefalteten Devonschiefern, unter den Sedimenten des Mesozoikums ab. Diese bestehen in Belgisch-Lothringen aus den Ablagerungen des Keupers, Lias und Dogger. Die Keuperschichten begleiten den Nordrand des Semois-Tales und lagern direkt auf den Devonschichten der Ardennen. Zwischen Semois- und Vire-Tal streichen darüber die Schichten des Lias aus, und dicht an der belgisch-französischen Grenze südlich des Vire-Tales treffen wir auf die Doggerschichten. Die Stratigraphie ist folgende:

K a l k e	
Dogger	Bajocium: Wechsel von Kalkstein und Mergel
	<u>Aalenium: Eisenoolithe</u>
	blauschwarze Mergel von Grand-Court
Liasva	<u>Toarciem: Bitumenschiefer von Grand-Court</u>
	Macigno (toniger Sandstein) von Messancy und Aubange, z.T. eisen- führend Schiefer von Ethe
	Virtonium: Sande und Sandsteine von Virton <u>(Pliensbachium)</u>
	Mergel von Strassen
	<u>Sienmuriem: Kalksandstein von Florenville</u>
	<u>Hettangium: Mergel von Helmsingen und Jamoigne</u>
	<u>Oberer Keuper (Rhät): Mehr oder weniger verbackene Sande</u>
	<u>Keuper: Basiskonglomerat, Sandsteine und Mergel</u>
	<u>Devon: Gefaltete Schiefer des Unterdevon, Siegen-Stufe</u>

(nach Steffens 1971, S. 15, vereinfacht)

Das gesamte Schichtpaket fällt in südlicher Richtung ein und streicht O-W. Daher bildeten sich im Laufe der jung-tertiär-quartären Zertalung die Täler in O-W-Richtung in den morphologisch weichen Schichtgliedern aus, und die harten Schichtserien wurden dazwischen als Schichtstufen herauspräpariert, die ebenfalls O-W streichen. Es sind südlich des Ardennenrandes und des Semois-Tales von N nach S:

- 1) Die Schichtstufe der Kalksandsteine von Florenville und der darüberlagernden Sandsteine von Virton zwischen Semois- und Ton-Tal.
- 2) Die Macigno-Stufe zwischen Ton- und Vire-Tal.
- 3) Die Doggerkalkstufe südlich des Vire-Tales an der französischen Grenze.



n. Steffens 1971, S. 30

Exkursionsroute:

Die Exkursion durch Belgisch-Lothringen beginnt dicht hinter der Grenze in Arlon. Wir fahren nach Norden in Richtung Bastogne und queren nördlich Arlon die aus den Sandsteinen des Sinemurium und Virtonium gebildete Schichtstufe. Nördlich davon queren wir die weicheren Keuperschichten, die von der Attert (in östlicher Fortsetzung der Semois-Senke) nach O entwässert wird. Nördlich des Dorfes Attert wird am Rodenhoff die Gesteinsgrenze zum Devon-schiefer der Ardennen gequert.

In Martelange biegen wir von der Hauptstraße in SW-Richtung ab und queren den Wald von Anlier (Forêt d'Anlier) in Richtung auf Habay-la-Neuve. Hier liegen die Aufschlüsse der Profile 1 und 2 (s. Abb. 1).

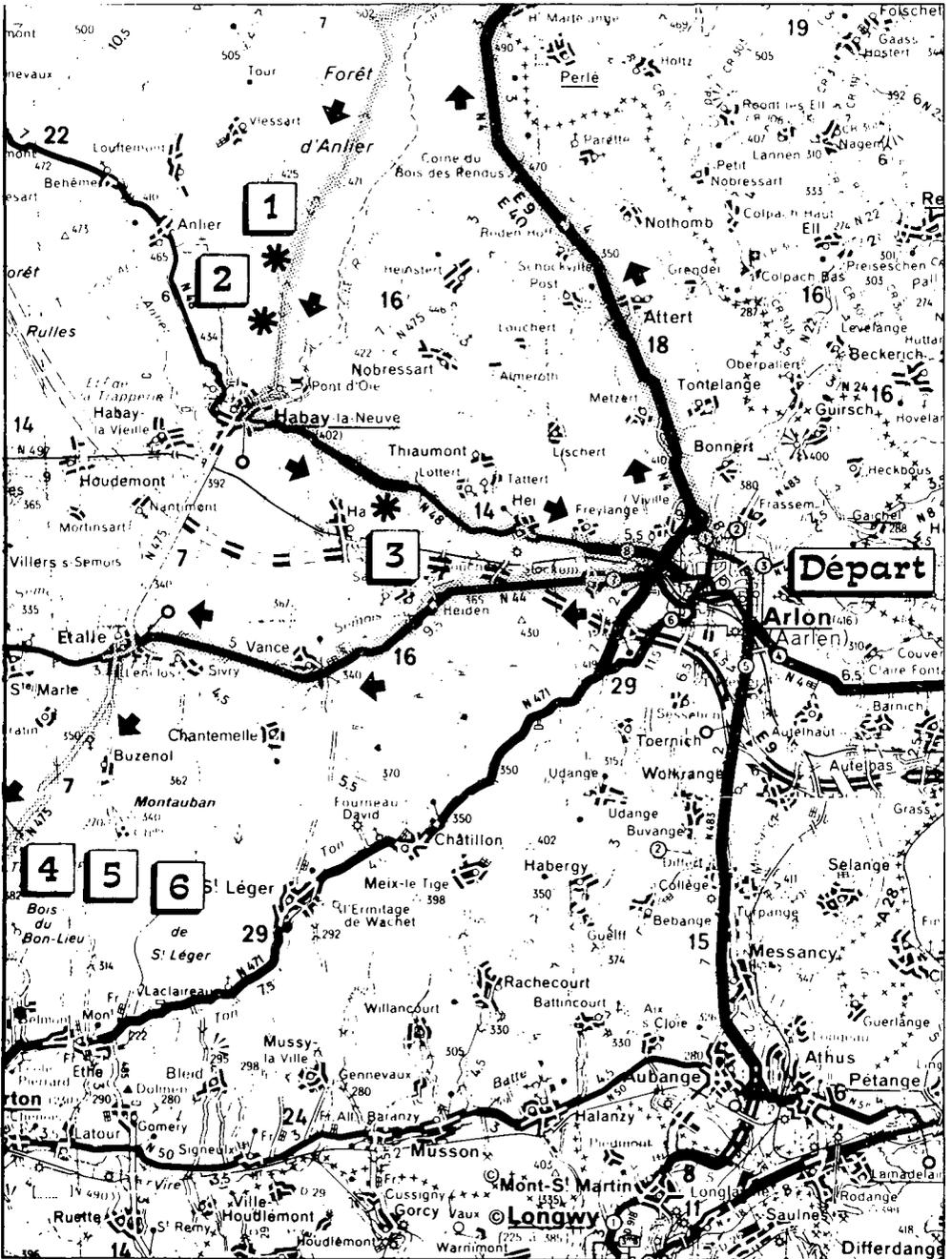


Abb. 1 Routenskizze

Profil 1: Gbbfi2 - Forêt d'Anlier, Ardennen

ORT: Habay-la-Neuve
 HÖHE: 440 m, RELIEF: 17% geneigter Osthang
 VEGETATION: Picea abies, karst Quercus petraea
 (Mattusch), Fagus sylvatica
 NUTZUNG: forstlich
 GESTEIN: Tonschieferverwitterung der Siegen-Stufe
 (Devon)
 BODENTYP: Saure Braunderde mit Übergang zur Rostbraun-
 erde

PROFILBESCHREIBUNG:

Horizont	Tiefe (cm)	Eigenschaften
0	5- 0	stark zersetzte Vegetationsreste, Humus porös und stark durchwurzelt, deutlich gewellter Übergang
A ₁	0- 5	sandiger Schluff (7,5 YR 5/4) mäßigbraun, humos, subangulare Polyederstruktur von 5 mm, locker, porös 60% Skelett (?), Kiesel, Steine, plattige kantige Phyllite ohne Schichtung, wenig verwittert, zahlr. Wurzeln, allmähl. welliger Übergang
A ₃	5-25	sandiger Schluff (5 YR 4/8) rötlichbraun, Krümelgefüge 2 mm, locker, porös, 75% Skelettanteil, Kiesel, Steine, kantige Phyllite ohne erkennbare Schichtung, zahlr. Wurzeln, welliger u. allmähl. Übergang.
B	25-50	sandiger Schluff (5 YR 4/8) rötlichbraun, Krümelgefüge von 2 mm, verbunden mit einer subangularen Polyederstruktur, ca. 7 mm, locker, porös, 75% Skelettant., Kiesel, Steine, plattige, kantige Phyllite, wenig versetzt ohne Schichtung, zahlr. Wurzeln, regelm. verteilt, klarer, regelmäßiger Übergang
II	50-75	sandiger Schluff (7,5 YR 5/6) hellbraun, porös, 90% Skelett aus Kiesel, Steinen, kantigen, plattigen Phylliten, wenig verwittert, sehr wenige Wurzeln

PROFIL 1: Planatation d'épicéas dans une station naturelle de la hêtraie à luzule blanche (Hainsimse-Buchenwald, Luzulo-Fagetum Vaccinietosum)

Relevé de la hêtraie sur 400 m²

A	Fagus sylvatica	4.1	Milium effusum	(-)
	Quercus petraea	3.1	Anthoxantum odoratum	-
a	Fagus sylvatica	2.1	Dryopteris carthusiana	1.1
	Sorbus aucuparia	(-)	Galium saxatile	-
k	Picea excelsa	(-)	Rubus fruticosus	1.2
	Fagus sylvatica	1.1	Oxalis acetosella	-
H	Vaccinium myrtillus	2.2	Rubus idaeus	-
	Deschampsia flexuosa	2.2	Dicranum scoparium	1.1
	Luzula albida	1.1	Polytrichum Formosum	1.1
	Carex pilulifera	-	Rhytidiadelphus loreus	-
	Teucrium scorodonia	-		
	Oxalis acetosella	1.2		
	Polygonatum verticillatum	-		

Données sylvicoles

<u>Picea</u>	hauteur totale	31 m	29,5 m	27,5 m
<u>excelsa</u>	circonférence (à 1,5 m)	103 cm	127 cm	102 cm
<u>Fagus</u>	hauteur totale	27,5 m	26 m	
<u>sylvatica</u>	circonférence (à 1,5 m)	183 cm	217 cm	
<u>Quercus</u>	hauteur totale	21 m		
<u>petraea</u>	circonférence (à 1,5 m)	136 cm		

Profil Gbbfi2
Fôret d'Anlier

Korngrößenverteilung, organisch gebundener Kohlenstoff und Dithionit-Citrat
extrahierbares Al_2O_3 und Fe_2O_3 in %.

Kationen Austauschkapazität und austauschbare Kationen in mval/100 g;
pH KCl und pH H_2O im Verhältnis 1/1

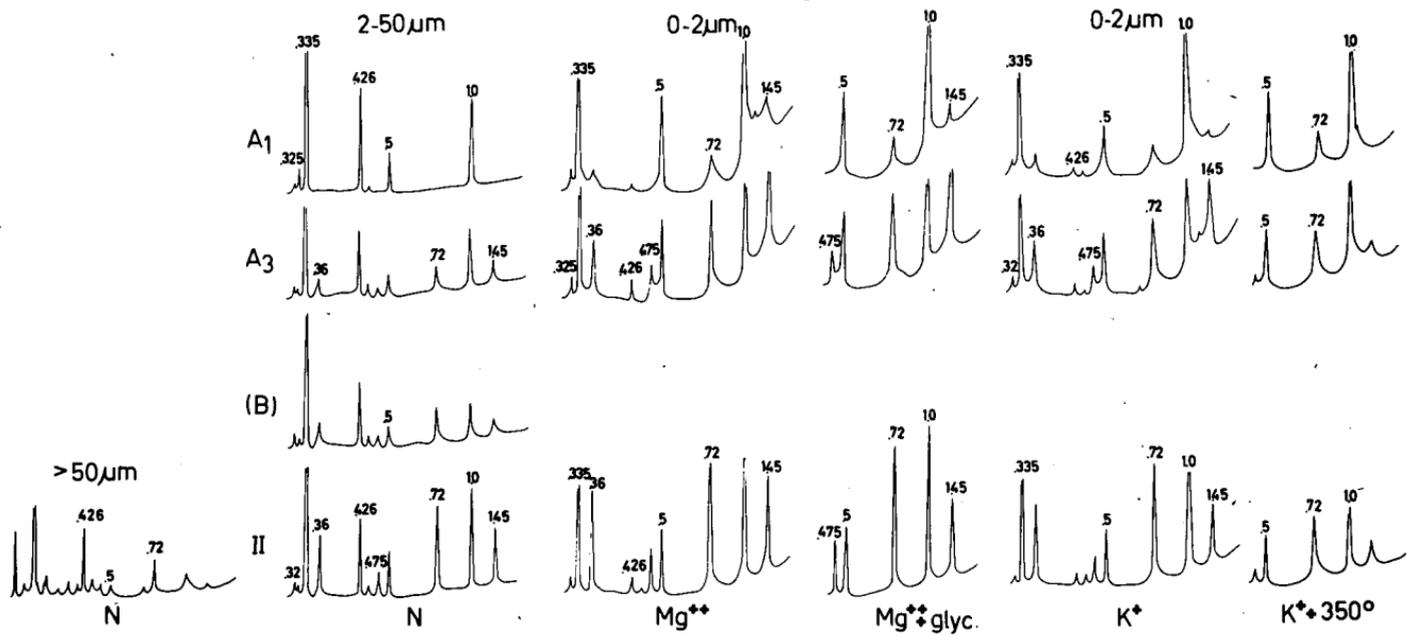
Nr.	Hor.	Tiefe	< 2 μm	2-10 μm	10-20 μm	20-50 μm	2-50 μm	50-100 μm	100-250 μm	250-500 μm	500-1000 μm	1000-2000 μm	50 μm to 2 mm
142/71	A ₁	0- 5	23,95	33,25	11,85	22,10	67,20	4,45	1,75	0,50	0,80	1,35	8,85
72	A ₃	5-25	13,50	34,65	11,05	22,95	68,65	5,00	2,20	1,00	2,90	6,75	17,85
73	(B)	25-50	12,35	28,00	10,70	15,20	53,90	5,00	2,60	3,00	7,65	15,50	33,75
74	II	50-75	9,20	27,60	10,55	14,40	52,55	3,15	2,50	4,25	11,50	16,85	38,25

Nr.	OC	Al_2O_3 dit <2 μm	Fe_2O_3 dit <2 μm	Al_2O_3 dit soil	Fe_2O_3 dit soil	CEC	Na^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	pH H_2O	pH KCl
142/71	12,20		10,24	0,84	4,26	42,56	0,04	0,15	0,54	0,13	3,76	3,23
72	2,58		11,31	1,02	4,32						4,36	3,97
73	1,08			1,27	3,71	11,02	0,04	0,05	-	-	4,55	4,40
74			6,43	0,88	2,65						4,81	4,39

Elementzusammensetzung in %; H₂O-Gehalt als Glühverlust bei 1000°C

Nr.	Hor.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	H ₂ O	P ₂ O ₅	MnO	Tot.
<u>2 - 50 μm</u>													
142/71	A ₁	76,30	9,98	2,70	0,26	0,13	0,39	1,98	0,39	6,94	0,02	0,03	99,12
72	A ₃												
73	(B)	68,07	15,36	6,30	1,13	0,13	0,37	2,59	0,35	5,34	0,10	0,10	99,84
74	II	65,73	17,04	6,71	1,60	0,08	0,32	2,88	0,29	4,78	0,05	0,13	99,61
<u><2 μm</u>													
142/71	A ₁	43,85	23,06	12,05	0,85	0,08	0,22	3,04	0,70	14,50	0,60	0,06	99,01
72	A ₃	41,46	24,25	14,50	1,22	0,07	0,20	3,02	0,65	13,45	0,41	0,19	99,42
73	(B)												
74	II	44,19	24,56	12,43	2,09	0,07	0,22	3,32	0,60	11,16	0,29	0,21	99,14

ST. Gbbf₂



Profil 2: Acb(m) - Forêt d'Anlier, Ardennen

ORT: Habay-la-Neuve
HÖHE: 435 m, RELIEF:
VEGETATION: Picea abies, karst vaccinium myrtillus
Deschapsia flexuosa
NUTZUNG: forstlich
GESTEIN: Lössen verschiedenen Alters auf (tertiär?)
verwittertem Tonschiefer
BODENTYP: Pseudogley-Braunerde mit Fragipan

PROFILBESCHREIBUNG:

Horizont	Tiefe (cm)	Eigenschaften
0	4- 0	stark poröse, stark durchwurzelte Auflage aus gutzersetzten organischen Bestandteilen und Humus, ausgeprägter welliger Übergang
A ₁	0- 10	Schluff (7,5 YR 3/2) schwarzbraun, humos, kompakt, wenig porös, zahlreiche feine und stärkere Wurzeln, gleichmäßig verteilt, gewellter, deutlicher Übergang
A ₃	10- 39	Schluff (10 YR 5/6) gelblichbraun, 2-20% Flecken < 5 mm, schwach ausgeprägt, wenig porös, Durchwurzelung schräg und stark, wenig Anzeiger für biot. Aktivität, Wurmröhren, gewellter, klarer Übergang
IIB ₂₁	39- 69	Feinschluff (7,5 R 5/6) hellbraun, 2-20% Oxidations/-Reduktionsflecken < 5 mm, undeutlich, polyedrische Struktur, ca. 20 mm, wenig kompakt, porös mit hohem Anteil an Makroporen, zahlreiche Anzeigen biol. Aktivität, Wurmröhren, Übergang gleichmäßig

IIB ₂₁ (x)	68- 92	hellbraun (7,5 YR 5/6) Feinschluff, Oxidations- und Reduktionsflecken > 15 mm von 20-50%, rötlichbraun (2,5 YR 4/8), wenig deutlich, ohne Beziehung zu anderen Strukturen, kantige Polyederstruktur, ca. 20 mm, integriert in eine 2. Struktur: prismatisch mit etwa 20 mm, kompakt aber mürbe, 20-80% tonige Überzüge, wenig porös, wenig durchwurzelt, wenig biol. Aktivität, Wurmröhren
III(x)	92-160	> 50% Flecken: Oxidation/Reduktionsflecken > 15 mm hellbraun (7,5 YR 5/6), Verwitterung hellrötlichgrau (2,5 Y 7/2) Feinschluff, z. T. undeutlich, blättrige Struktur integriert in eine kantige Polyederstruktur, ca. 15 mm, wenig mürbe, kompakt, 20-80% tonige Überzüge, sehr wenig porös, Durchwurzelung senkrecht, schwach, allmählicher Überg.
IV	160-185	> 50% Flecken: Oxidations/Reduktionsflecken > 15 mm, hellbraun (7,5 YR 5/6), Schluff, Verwitterung hellrötlichbraun (2,5 Y 7/2), mäßig kontrastierend, blättriges Gefüge von ca. 15 mm, fest, wenig porös, wenig Wurzelwerk, allmählicher Übergang.
V	185-250	hellbraun (7,5 YR 5/6), < 2% Flecken, Verwitterung, sehr wenig porös, 95% Skelett, Kiese, Steine, Quarzite, wenig verwittert, keine Wurzeln.

PROFIL 2 Planation d'épicéas installée à l'emplacement d'une forêt dominée par les chênes (Luzulo-Quercetum dryopteridetosum) qui remplace elle-même la hêtraie subhumide à luzule et Athyrium (Luzulo-Fagetum athyrietosum)

Relevé de la chênaie sur 400 m²

A	Quercus petraea	4.1	Deschampsia cespitosa	-
	Fagus sylvatica	2.1	Pteridium aquilinum	3.3
a	Quercus petraea	2.2	Vaccinium myrtillus	2.2
	Fagus sylvatica	3.2	Rubus idaeus	2.2
k	Quercus petraea	-	Carex pilulifera	1.1
	Fagus sylvatica	1.1	Digitalis purpurea	-
	Sorbus aucuparia	-	Luzula albida	-
	Picea abies	-	Polytrichum formosum	-
H	Athyrium filix femina	1.1		
	Dryopteris carthusiana	1.1		
	Juncus effusus	1.1		
	Oxalis acetosella	-		
	Deschampsia flexuosa	3.3		
	Rubus fruticosus	-		

Données sylvicoles

<u>Picea</u>	hauteur totale	27 m	26.5 m	25 m
<u>excelsa</u>	circonférence (à 1,5 m)	109 cm	140 cm	126 cm
<u>Quercus</u>	hauteur totale	26,5 m	26,5 m	
<u>petraea</u>	circonférence (à 1,5 m)	150 cm	107 cm	

Profil Acb(m)
Fôret d'Anlier

Korngrößenverteilung, organisch gebundener Kohlenstoff und Dithionit-Citrat
extrahierbares Al_2O_3 und Fe_2O_3 in %.

Kationen Austauschkapazität und austauschbare Kationen in mval/100 g;
pH KCl und pH H_2O im Verhältnis 1/1

Nr.	Hor.	Tiefe	<2 μm	2-10 μm	10-20 μm	20-50 μm	2-50 μm	50-100 μm	100-250 μm	250-500 μm	500-1000 μm	1000-2000 μm	50 μm to 2 mm
142/62	A ₁	0-10	16,85	15,70	17,05	33,45	66,20	8,25	5,60	1,30	0,70	1,10	16,95
63	A ₃	10-39	19,45	15,05	16,75	32,45	64,25	6,20	5,20	1,75	1,15	2,00	16,30
64	IIB ₂₁	39-68	38,65	11,15	13,30	25,45	49,90	5,00	4,05	0,90	0,50	1,00	11,45
65	IIB _{22(x)}	68-92	45,00	8,90	9,30	23,15	41,35	6,50	5,25	1,15	0,35	0,40	13,65
66	IIIA	92-120	44,45	9,55	8,45	17,40	39,40	9,50	8,60	1,50	0,30	0,25	20,15
142/67	IIIB	120-140	42,80	10,15	7,20	16,90	34,25	10,75	9,75	1,80	0,40	0,25	22,95
68	IIIC	140-160	35,75	9,30	6,50	15,30	31,10	12,00	15,90	4,50	0,50	0,25	33,15
69	IV	160-185	27,45	11,70	6,75	12,90	31,85	9,00	13,90	12,60	3,00	2,70	41,20
70	V	185-250	16,80	13,65	9,75	13,10	36,50	10,20	11,50	10,00	5,75	9,25	46,70

Profil Acb(m)
Fôret d'Anlier

Korngrößenverteilung, organisch gebundener Kohlenstoff und Dithionit-Citrat
extrahierbares Al_2O_3 und Fe_2O_3 in %.

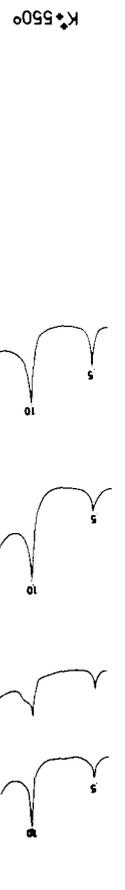
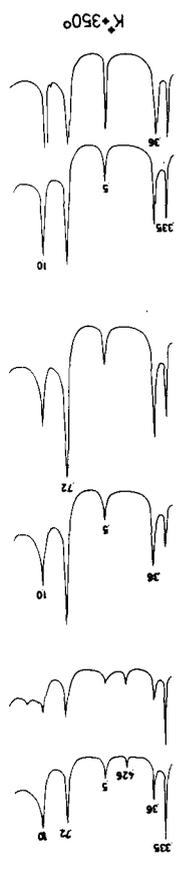
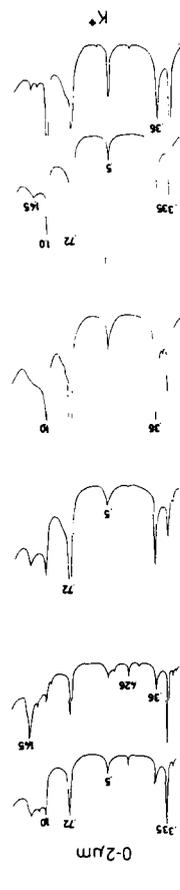
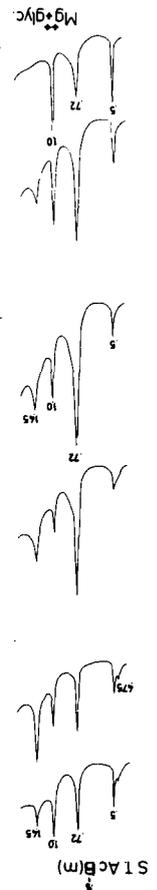
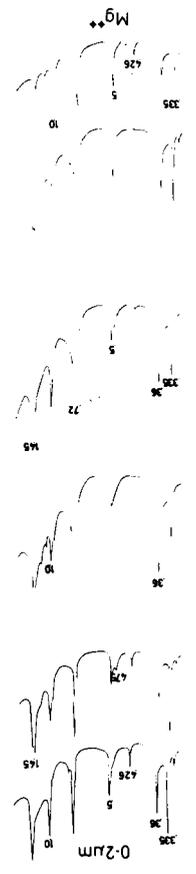
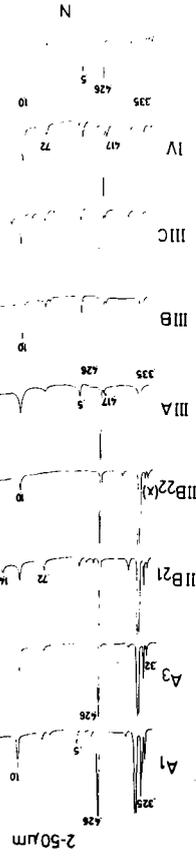
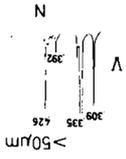
Kationen Austauschkapazität und austauschbare Kationen in mval/100 g;
pH KCl und pH H_2O im Verhältnis 1/1

Nr.	OC	Al_2O_3 dit <2 μm	Fe_2O_3 dit <2 μm	Al_2O_3 dit soil	Fe_2O_3 dit soil	CEC	Na^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	pH H_2O	pH KCl
142/62	4,72		10,61	0,67	2,27	20,92	0,05	0,10	0,06	-	3,76	3,10
63			9,12	0,85	2,92						4,37	4,24
64				1,61	5,89	15,20	0,04	0,11	-	-	4,30	4,19
65			10,71	1,89	6,68						4,88	4,19
66				1,44	7,19						4,87	4,11
142/67			8,72	1,39	6,27	15,40	0,04	0,10	0,03	0,09	4,69	4,12
68				1,03	4,22						4,50	4,12
69			8,91	1,05	5,80						4,81	4,15
70			14,56	1,14	10,87						5,23	4,30

Profil Acb(m)
Fôret d'Anlier

Elementzusammensetzung in %; H₂O-Gehalt als Glühverlust bei 1000°C

Nr.	Hor.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	H ₂ O	P ₂ O ₅	MnO	Tot.
<u>2 - 50 µm</u>													
142/62	A ₁	90,92	4,72	1,39	0,14	0,17	0,57	1,16	0,67	1,02	-	0,03	100,79
63	A ₃	91,09	4,28	1,13	0,09	0,19	0,60	0,94	0,57	1,11	-	0,04	100,04
65	IIB ₂₂ (x)	86,09	5,34	4,13	0,12	0,11	0,33	0,74	0,60	2,26	-	0,02	99,74
66	IIIA	83,62	5,81	6,21	0,12	0,07	0,21	0,54	0,64	3,63	-	0,02	100,87
68	VIC	78,80	8,82	7,21	0,17	0,09	0,24	0,96	0,49	4,13	0,02	0,02	100,95
69	IV	68,45	11,94	10,43	0,24	0,11	0,25	1,08	0,42	6,10	0,04	0,01	99,07
70	V	69,03	12,66	10,38	0,30	0,12	0,25	1,87	0,32	5,26	0,20	0,06	100,45



↓
S T A c B (m)

0.2um

0.2um

2-50um

Die Mikromorphologie der Profile Gbbfi2 und Acb(m) im Vergleich

Die Mikromorphologie von Gbbfi2 und Acb(m) zeigt klare Unterschiede. In allen Horizonten des erstgenannten Profils zeigt sich eine intensive Mischung aller Bodenbestandteile, die rundliche Aggregate unterschiedlicher Größe bilden. Vegetationsreste sind sehr selten, die vorhandenen zeigen Doppelbrechung. Trotz des relativ hohen Gehalts an organischer Substanz ist es unmöglich, diese in der vorliegenden Form näher zu bestimmen. Die intensive Durchmischung kann nur durch die Tätigkeit von Wühltieren erreicht werden, die dem Substrat eine stabile Aggregatstruktur verleihen. Die Porosität ist in allen Horizonten recht hoch. Im Profil Acb(m) treten in mikromorphologischer Hinsicht beträchtliche Unterschiede auf. Nur in den Partien A 1 und A 3 lassen sich gewisse Aggregatstrukturen aus mineralischen Bestandteilen und organischer Substanz feststellen. Ab A 3 sind Hinweise auf eine Tonverlagerung in Form von Knötchen zu finden. Ab der Probe II B 22 werden die Vorgänge der Tonverlagerung und -einschlämmung besonders deutlich. In den unteren Horizonten lassen sich die Dünnschliffe mit denen von Pseudogleyen mit Tonverlagerung, den Fahlerden (frz. sols glossiques) vergleichen. Ab der Probe II B 22 nimmt die Porosität rapide ab. Nach den üblichen Bezeichnungen müßten die Horizonte ab der Probe II B 22 als Bt (mit Toneinschlämmung) bezeichnet werden.

Im Schluff an der Oberfläche des Profils Acb(m) konnten vulkanische Aschen nachgewiesen werden (D. LACROIX, Gembloux)

Auf der Weiterfahrt nach Süden queren wir wieder die Grenze der Devonschiefer in Habay-la-Neuve und fahren weiter nach Hachy. Bei Hachy liegt Profil 3 (s. Abb. 1).

Profil 3: Ecay 3 (k2) - Hachy, Bois du Mauvais Passage,
la Grotte

ORT: Habay-la-Neuve
HÖHE: 378 m, RELIEF: schwach geneigter Hang
VEGETATION:
NUTZUNG:
GESTEIN: Mergel (Hettangium)
BODENTYP: Tiefgründige Pelosol-Parabraunerde

PROFILBESCHREIBUNG:

Horizont	Tiefe (cm)	Eigenschaften
A ₁	0- 11	gräulichgelbbraun (10 YR 4/2) Ton, humos, mittelm. entw. Krümelgef., plastisch, dicht, Wurmr., stark. Durchwurz., scharf. well. Überg.
B ₂₁	11- 21	mäßig gelborang bis mäßig gelbbraun (10 YR 6/4-5/3) und gelbgrauer (2,5 Y 5/4) Ton schwach humos, Polyederstruktur, in der Mitte fein-nadelig, ziemlich stark entw., wenig Adhäsion, sehr plastisch, dicht, z.T. Überzüge, Wurmgänge, stark. Durchw. untere Abgrenzung deutl. u. gleichf.
B _{22g}	21- 42	mäßig rötlichbraun (2,5 Y 5/4) und hellgelblichbraun (10 YR 6/8), Ton, mittleres bis grobes Polyedergefüge, sehr stark entwickelt, wenig Adhäsion, sehr plastisch und dicht, einigedicke und feine Wurzeln, Übergang gleichmäßig und deutlich

B ₂₃	42- 51	hellgraugelb (2,5 Y 6/2) und hellgelbbraun (10 YR 6/6), Ton, mittleres bis grobes, nadeliges Polyedergefüge, stark entwickelt, wenig Adhäsion, sehr plastisch und dicht, Rostflecken recht klar, klein, Kalkkonkretionen < 2 mm, Überzüge; einige feine Wurzeln, Übergang klar und regelmäßig
B ₃ Ccag	51- 64	mäßig gelborange (10 YR 6/8), hellgelbbraun (10 YR 6/6), hellgrau (10 YR 7/1), Ton, Polyederstruktur, fein, mitttelentwickelt, wenig Adhäsion, plastisch, dicht, Rostflecken, zahlreich und deutlich, schwache Überzüge, viele Kalkpartikel < 2 mm, einige Wurzeln, Übergang allmählich und gleichförmig
C ₁ cag	64- 84	fahlbraun (10 YR 6/3), hellgelbbraun (10 YR 6/6), Ton, blättrige Struktur, schwache Überzüge, viele Kalkpartikel < 2 mm, einige Wurzeln, Übergang allmählich und gleichförmig
C ₂ cag	84-100	hellrotbraun (5 YR 5/8), mäßig gelborang (10 YR 6/3), hellgelbbraun (10 YR 6/6), grauoliv (5 Y 5/2), Ton ausgeprägte blättrige Struktur, wenig Adhäsion, wenig plastisch, dicht, Rostflecken: häufig von unterschiedlicher Größe, bunt Einschlüsse von Kalkkonkretionen < 2 mm, keine Wurzeln

Die Probe 136/66-Bt wurde aus dem Horizont B₂₂g entnommen.

PROFIL 3: Chênaie-frênaie à primevère élevée (Primulo-Carpinetum)

Relevé sur 400 m²

A	Quercus robur	3.1	H	Hedera helix	4.4
	Fagus sylvatica	3.1		Lamium galeobdolon	3.3
	Fraxinus excelsior	2.1		Asperula odorata	2.2
	Carpinus betulus	2.1		Dryopteris filix-mas	2.2
	Populus tremula	2.1		Anemone nemorosa	4.4
a	Corylus avellana	3.3		Rubus fruticosus	2.2
	Carpinus betulus	3.3		Dryopteris carthusiana	1.1
	Fagus sylvatica	3.2		Primula elatior	1.1
	Prunus padus	2.2		Arum maculatum	1.1
	Quercus robur	2.2		Rosa arvensis	-
	Acer campestre	1.1		Deschampsia cespitosa	-
	Crataegus monogyna	-		Geum urbanum	-
	Salix caprea	-		Heracleum sphondylium	-
k	Fraxinus excelsior	-		Vicia sativa	-
	Viburnum opulus	-		Luzula maxima	-
	Prunus padus	1.1		Oxalis acetosella	-1.2
				Phyteuma spicatum	-
				Ranunculus ficaria	2.2
				Polygonatum verticillatum	1.2
				Polyg.multiflorum	1.2
				Paris quadrifolia	-
				Carex sylvatica	-
				Polygonum bistorta	(-)

Données sylvicoles

Quercus robur hauteur totale 23 m
circonférence (à 1,5 m) 150 cm

Fagus sylvatica hauteur totale 28 m
circonférence (à 1,5 m) 298 cm

Profil Ecay3(k₂)
 Hachy - La Grotte
 Hettangien

Korngrößenverteilung, organisch gebundener Kohlenstoff und Dithionit-Citrat
 extrahierbares Al₂O₃ und Fe₂O₃ in %.

Kationen Austauschkapazität und austauschbare Kationen in mval/100. g;
 pH KCl und pH H₂O im Verhältnis 1/1

Nr.	Hor.	Tiefe	< 2 µm	2-10 µm	10-20 µm	20-50 µm	2-50 µm	50-100 µm	100-250 µm	250-500 µm	500-1000 µm	1000-2000 µm	50 µm to 2 mm
136/65	A ₁	0-11	36,25	12,70	7,20	29,75	49,65	12,90	0,35	0,20	0,20	0,05	14,10
66	Bt	21-42	39,80	10,80	6,00	31,70	48,50	10,80	0,60	0,15	0,10	0,05	11,70
67	B3Cca	51-64	48,55	16,50	6,40	23,30	46,20	4,90	0,20	0,05	0,05	0,05	5,25
68	Cca	64-84	54,60	17,40	7,40	17,50	42,30	2,80	0,10	0,10	0,05	0,05	3,10

Nr.		OC	C/N	CaCO ₃	CEC	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	pH H ₂ O	pH KCl
136/65	A ₁	4,16	12,18		30,04	0,11	0,58	19,59	1,39	6,2	5,5
66	Bt	1,20	11,90		25,48	0,12	0,45	16,88	0,80	5,7	4,7
67	B3Cca	0,52		7,10	24,72	0,15	0,35		0,70	7,5	6,6
68	Cca	0,28		11,50	21,56	0,21	0,36		0,70	7,9	6,8

Von Hachy fahren wir wieder nach Arlon und weiter im Se-mois-Tal, d.h. an der Stufe der Sandsteine von Virton ent-lang, über Vance nach Etalle. Dort verlassen wir das Se-mois-Tal in südlicher Richtung und fahren über die Schichtstufe in Richtung Virton bis zum Croix Rouge. Dort liegen die Profile 4, 5 und 6 (s. Abb. 1).

PROFIL 4: Planation de pins sylvestres sur ancienne
lande à bruyère

Relevé sur 400 m²

A Pinus sylvestris	3.1	H Vaccinium myrtillus	3.3
Betula pendula	3.1	Calluna vulgaris	2.2
a Quercus robur	2.1	Molinia caerulea	2.3
Frangula alnus	2.1	Deschampsia flexuosa	2.2
Betula pendula	-	m Pleurozium schreberi	5.5
Fagus sylvatica	-	Dicranum polysetum	2.2
Quercus petraea	-	Dicranum scoparium	-.2
Sorbus aucuparia	-	Cladonia cf impexa	-
Pinus sylvestris	-		

Données sylvicoles

<u>Pinus sylvestris</u>	hauteur totale	14,5 m	13,5 m
	circonférence (à 1,5 m)	89 cm	80 cm

Profil 4: Zag-Fouches

ORT: Hachy (Wald von Fouches-Wolfskaul)
HÖHE: 386 m, RELIEF: Hangkopf, nordwest-exponiert,
Gefälle 6-8%
VEGETATION: Heide, alte Eichenstümpfe, Moospolster
GESTEIN: Sand (Virtonien), äolisch umgelagert
BODENTYP: Podsol auf Dünensand

PROFILBESCHREIBUNG:

Horizont	Tiefe (cm)	Eigenschaften
L - A ₀	5/6- 0	sehr schlecht zersetzte Streu aus Moos und Kraut, braunschwarz (7,5 YR 3/2), abrupter Übergang
A ₁	0-6	graubraun (7,5 YR 5/2), humoser Sand, ohne Struktur, trocken, locker, im oberen Bereich schwarz mit humosen Partien, viele gebleichte Sandkörner, undeutl. Übergang
A ₂	6-40/60	hellgraubraun (7,5 YR 7/2) Sand, strukturlos, trocken, locker, viele umkrustete Sandkörner < 1 cm, scharfer, stark welliger Übergang
B ₁	40/60-45/65	dunkelrotbraun (5 YR 3/2) Sand, strukturlos, trocken, hart, weitgehend verfestigter Horizont, scharfer stark welliger Übergang
B ₂	45/65-70	hellbraun (7,5 YR 5/6) Sand, strukturlos, trocken, fest, Übergang scharf, unregelmäßig
C		gelborange (10 YR 8/8), Sand, strukturlos, mürbe, einige dunklere, fast horizontale Bänder (Reste eines alten B ₂ t-Horizontes?), allmählicher Übergang

Profil Zag
Fouches

Korngrößenverteilung, organisch gebundener Kohlenstoff und Dithionit-Citrat
extrahierbares Al_2O_3 und Fe_2O_3 in %.

Kationen Austauschkapazität und austauschbare Kationen in mval/100 g;
pH KCl und pH H_2O im Verhältnis 1/1

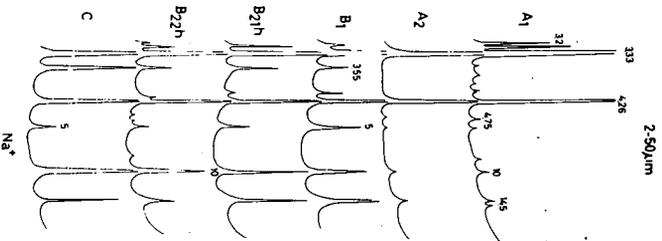
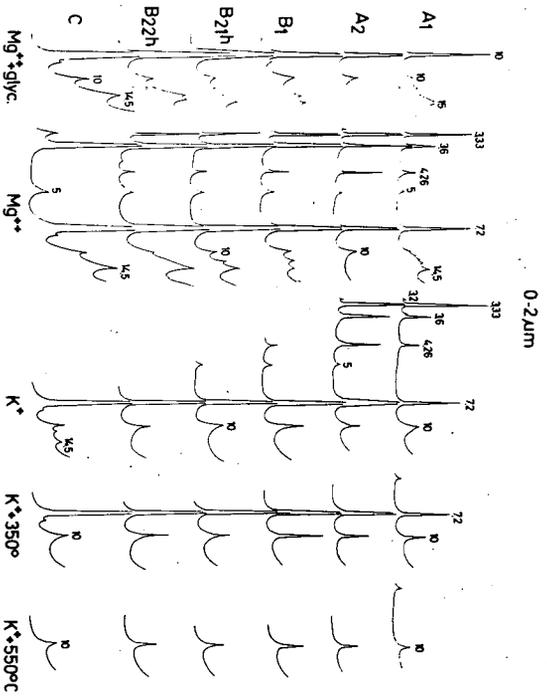
Nr.	Hör.	Tiefe	< 2 μm	2-10 μm	10-20 μm	20-50 μm	2-50 μm	50-100 μm	100-250 μm	250-500 μm	500-1000 μm	1000-2000 μm	50 μm to 2 mm
136/69	A ₁	0-6	2,45	1,95	1,45	0,95	4,35	48,50	21,20	23,10	0,15	0,25	93,20
70	A ₂	6-40/60	2,85	1,10	1,00	0,30	2,40	3,45	57,70	32,75	0,20	0,65	94,75
71a	B ₁	40/60-45/65	4,75	1,10	0,65	1,05	2,80	1,50	63,25	26,80	0,30	0,60	92,45
72	B ₂₁	45/65-70	5,40	1,30	0,75	0,40	2,45	55,90	6,55	29,15	0,20	0,35	92,15
73	B ₂₂		4,95	1,40	0,80	0,15	2,35	1,30	65,75	22,05	0,20	0,50	92,70
75	C	70-110	3,15	0,85	0,15	0,25	1,25	7,90	78,10	9,55	0,05	0,00	95,60

Nr.	OC	Al_2O_3 dit < 2 μm	Fe_2O_3 dit < 2 μm	Al_2O_3 dit soil	Fe_2O_3 dit soil	CEC	Na^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	pH H_2O	pH KCl
136/69	4,96		9,46	0,08	0,28	9,80	0,07	0,36	0,32	0,15	3,8	2,7
70	0,48		18,36	0,02	0,49	1,66	0,04	0,02	0,11	0,08	4,2	3,2
71a	0,96		20,77	0,13	1,84	4,36	0,11	0,04	0,16	0,08	4,0	3,3
72	1,12		24,58	0,34	2,81	8,80	0,05	0,01	0,08	0,08	4,1	3,5
73	0,58		24,75	0,20	2,54	3,60	0,07	0,01	0,13	0,08	4,3	3,7
75	-		14,78	0,10	0,34	0,36	0,11	0,14	0,11	0,06	4,9	4,5

Profil Zag
Fouches

Elementzusammensetzung in %; H₂O-Gehalt als Glühverlust bei 1000°C

Nr.	Hor.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	H ₂ O	P ₂ O ₅	MnO	Tot.
136/69	A ₁	50,56	14,61	12,98	0,42	0,29	0,34	1,24	0,89	13,75	3,22	0,03	98,33
70	A ₂	53,05	13,05	20,58	0,13	0,14	0,27	0,78	1,15	9,39	1,27	0,03	99,84
71	B ₁	39,52	16,46	24,10	0,21	0,07	0,35	0,93	0,63	13,37	3,25	0,09	98,98
72	B ₂₁	30,65	16,56	29,81	0,30	0,06	0,20	0,81	0,56	17,54	3,42	0,12	100,03
73	B ₂₂	31,12	17,29	26,73	0,59	0,15	0,24	0,84	0,48	18,30	3,38	0,22	99,34
75	C	36,25	24,91	18,04	0,49	0,22	0,25	1,14	0,47	15,02	2,37	0,08	99,24
	Iron sandstone	49,33	0,77	41,70	-	0,04	0,05	0,08	0,07	7,01	0,76	0,01	99,82



Profil 5: Zbg-Bois de Virton, Croix Rouge

ORT: Virton, Château Renand
HÖHE: 33/ m, RELIEF: 12% nach S geneigter Hang
VEGETATION: Stieleiche
NUTZUNG: forstlich
GESTEIN: Sande und Sandsteine des Virtonien
BODENTYP: Podsol auf Sanden
HUMUSFORM: Mull

PROFILBESCHREIBUNG:

Horizont	Tiefe (cm)	Eigenschaften
0	1- 0	wenig zersetzte Laubstreu, keine Wurzeln, scharfer, welliger Übergang
A ₁	0- 9	graugelbbraun (10 YR 4/2), Sand, Humus-Mineralgemisch, Einzelkorngef., locker, porös, stark mit feinen und mittleren Wurzeln durchwurz., klarer, welliger Übergang
A ₂	9- 43	mäßig orange (7,5 YR 6/4), Sand, Einzelkorngef., locker, wenig Wurzeln, deutl., welliger Übergang
B _{hir}	43- 64	hellrotbraun (5 YR 5/6), Sand, humos, dunkelrotbraun (5 YR 3/3), Einzelkorngefüge, locker, zahlr. Wurzeln, feindick, regelmäßig verteilt, allmählicher Übergang
C ₁	64-116	hellbraun (7,5 YR 5/8), Sand, lockeres Einzelkorngefüge, wenig durchwurzelt, allmählicher Übergang
C ₂	116-126	hellbraun (7,5 YR 5/8) sandiger Schluff, 20-50% Flecken > 15 mm unbekannter Herkunft, kompakte Lagerung sehr wenig durchwurzelt, gestuft, regelmäßiger Übergang
C ₃	126-160	hellbraun (7,5 YR 5/6) schluffiger Sand, kompaktes Einzelkorngefüge, keine Wurzeln

PROFIL 5 Chênaie à luzule (Luzulo-Quercetum) de substitution de la hêtraie à luzule (Luzulo-Fagetum)

Relevée de la chênaie sur 400 m²

A	Quercus petraea	4.1	H	Rubus fruticosus	4.4
	Fagus sylvatica	2.1		Pteridium aquilinum	2.3
	Acer pseudoplatanus	2.1		Deschampsia flexuosa	2.2
	Betula pendula	2.1		Rubus idaeus	2.2
a	Acer pseudoplatanus	2.2		Luzula albida	2.2
	Fagus sylvatica	2.2		Vaccinium myrtillus	1.2
	Sorbus aucuparia	2.2		Digitalis purpurea	1.1
	Frangula alnus	2.2		Lonicera periclymenum	1.1
	Carpinus betulus	1.1		Dryopteris filix-mas	1.1
	Corylus avellana	1.1		Dryopteris carthusiana	1.1
	Lonicera periclymenum	1.1		Oxalis acetosella	1.1
	Sambucus racemosa	-		Galeopsis tetrahit	-
k	Quercus petraea	-		Convallaria majalis	2.2
	Acer pseudoplatanus	-		Maianthemum bifolium	2.2
				Anemone nemorosa	2.2
				Hedera helix	-
				Agrostis tenuis	-
				Milium effusum	i
				Sarothamnus scoparius	i
			m	Hypnum jutlandicum	-

Données sylvicoles

Cette futaie sur taillis comporte les arbres dominants suivants:

<u>Quercus petraea</u>	hauteur totale	28,5 m	26,5 m
	circonférence (à 1,5 m)	264 cm	163 cm
<u>Fagus sylvatica</u>	hauteur totale	27,5 m	
	circonférence (à 1,5 m)	153 cm	

Profil Zbg
Croix Rouge

Korngrößenverteilung, organisch gebundener Kohlenstoff und Dithionit-Citrat
extrahierbares Al_2O_3 und Fe_2O_3 in %.

Kationen Austauschkapazität und austauschbare Kationen in mval/100 g;
pH KCl und pH H_2O im Verhältnis 1/1

Nr.	Hor.	Tiefe	<2 μm	2-10 μm	10-20 μm	20-50 μm	2-50 μm	50-100 μm	100-250 μm	250-500 μm	500-1000 μm	1000-2000 μm	50 μm to 2 mm
142/45	A ₁	0- 9	2,20	1,20	1,90	2,80	5,90	6,05	83,35	1,30	0,10	0,10	91,90
46	A ₂	9-43	1,55	1,10	1,10	2,90	5,10	5,50	87,25	0,50	0,10	-	93,35
47	B _{hir}	43-63	4,70	2,25	1,10	0,60	3,95	4,00	85,30	1,50	0,15	0,40	91,35
48	C ₁	63-115	3,25	1,30	1,05	0,15	2,50	3,00	90,50	0,50	0,15	0,10	94,25
49	C ₂	115-125	13,70	4,55	2,05	4,70	11,30	4,30	70,00	0,40	0,20	0,10	75,--
50	C ₃	125-160	2,70	0,45	0,40	0,20	1,05	2,25	93,00	1,00	-	-	96,25

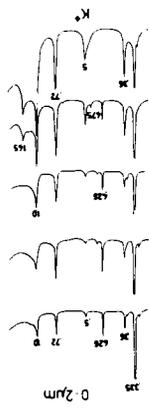
Nr.	OC	Al_2O_3 dit <2 μm	Fe_2O_3 dit <2 μm	Al_2O_3 dit soil	Fe_2O_3 dit soil	CEC	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	pH H_2O	pH KCl
142/45	2,04		8,03	0,02	0,33	3,32	0,02	0,03	0,13	0,17	3,76	3,01
46	0,06		7,92	traces	0,24						4,17	3,51
47	0,22	1,41	18,57	0,15	1,08	2,52	0,04	sp.	-	0,04	4,10	3,61
48		3,70	16,21	0,18	0,61	0,72	0,09	-	-	-	4,96	4,45
49			15,40	0,42	2,49						4,66	3,85
50				0,24	1,44						4,89	4,28

Profil Zbg
Croix Rouge

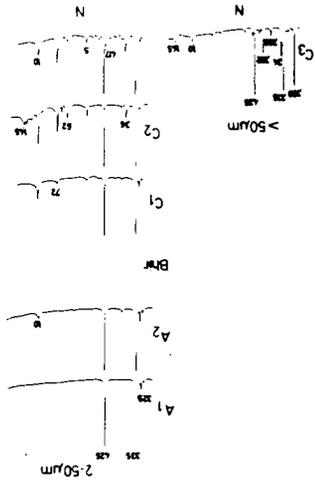
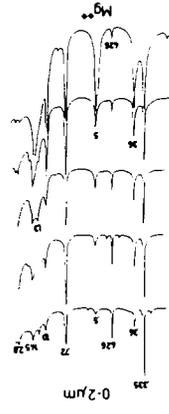
Elementzusammensetzung in %; H₂O-Gehalt als Glühverlust bei 1000°C

Nr.	Hor.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	H ₂ O	P ₂ O ₅	MnO	Tot.
<u>2-50 µm</u>													
142/45	A ₁	95,13	1,58	1,43	0,02	0,09	0,22	0,53	0,39	0,35	0,02	0,02	99,78
48	C ₁	86,27	5,62	3,02	0,18	0,07	0,12	1,	0,67	2,18	0,04	0,06	99,23
50	C ₃	66,75	10,17	14,85	0,26	0,11	0,22	1,15	0,48	5,98	0,28	0,06	100,25
<u>< 2 µm</u>													
142/47	Bhir	40,91	17,33	19,90	0,59	0,13	0,37	1,94	0,87	14,93	1,65	1,06	99,68
49	C ₂	36,37	21,21	18,93	1,16	0,15	0,54	2,14	0,53	18,26	0,25	0,04	99,58

K⁺ 5500



Mg²⁺ glyc
ST-zbg



Profil 6: Zbf-Bois de Virton, Croix Rouge

ORT: Virton, Château Renand
HÖHE: 320 m, RELIEF: 10% geneigter Südosthang
VEGETATION: Quercus robor, Frangula Alnusmill sorbus
Aucuparia
NUTZUNG: forstlich
GESTEIN: Sande und Sandsteine (Virtonien)
BODENTYP: Parabraunerde-Podsol (Brown-Podzolic-Soil)

PROFILBESCHREIBUNG:

Horizont	Tiefe (cm)	Eigenschaften
0	2- 0	schwach zersetzte Pflanzenreste, Humus, wenig Wurzeln, fein, Übergang scharf und wellig
A ₁	0- 10	dunkelbraun (10 YR 3/4) Sand, Humus, locker, porös, wenig durchwurz., fein-mittel, gleichmäß. verteilt, scharfer, welliger Übergang
Bir ₁	10- 40	rötlichbraun (5 YR 4/8) Sand, strukturlos, locker, stark durchwurz., fein-dicke Wurzeln, unregelm. verteilt, allm. welliger Übergang
Bir ₂	40- 60	hellrötlichbraun (5 YR 5/6), Sand, strukturlos, locker, stark durchw., horizont., feine-dicke Wurzeln, unreglm. vert., regelmäB. Übergang
C ₁	60-110	hellbraun (7,5 YR 5/6), Sand, 2% Einschlüsse von 15 mm, rötlichbraun (5 YR 4/8) in horiz. Lagerung, klar abgegrenzt, Einzelkorngef., wenig kompakt, wenig durchw., allmählgestufteter Übergang
C ₂	110-135	(7,5 YR 5/6), schluffiger Sand, Polyedergefüge von etwa 15 mm, klar entwickelt, 20% Überzüge, wenig durchwurz., fein-mittlere Wurzeln in horiz. Ausbreitung, möglicherweise der B-Horizont eines Paläobodens

Probe C wurde aus dem Horizont C₁ entnommen.

PROFIL 6 Chênaie à luzule (Luzulo-Quercetum) de substitution de la hêtraie à luzule (Luzulo-Fagetum)

Relevé de la chênaie sur 500 m²

A	Quercus petraea	4.1	H	Rubus fruticosus	3.3
	Betula pendula	2.1		Deschampsia flexuosa	3.3
a	Quercus petraea	2.2		Luzulu albida	2.2
	Fagus sylvatica	2.2		Vaccinium myrtillus	2.2
	Carpinus betulus	2.2		Rubus idaeus	2.2
	Sorbus aucuparia	2.2		Teucrium scorodonia	1.1
	Frangula alnus	2.2		Dryopteris carthusiana	1.1
	Corylus avellana	1.1		Lonicera periclymenum	1.1
	Acer pseudoplatanus	1.1		Digitalis purpurea	1.1
	Prunus serotina	1.1		Rosa arvensis	-
	Picea excelsa	1.1		Oxalis acetosella	-
	Lonicera periclymenum	-		Hedera helix	-
k	Quercus petraea	-		Anemone nemorosa	2.2
	Acer pseudoplatanus	-		Convallaria majalis	1.1
	Picea excelsa			Maianthemum bifolium	2.2
				Melampyrum pratense	-
				Carex pilulifera	-
				Sarothamnus scoparius	-
				Deschampsia cespitosa	i
			m	Altrichum undulatum	-
				Polytrichum formosum	-
				Dicranum scoparium	-

Données sylvicoles

Dans les arbres dominants de cette futaie sur taillis on a relevé les mesures suivantes:

<u>Quercus petraea</u>	hauteur totale	26,5 m	26,5 m
	circonférence (à 1,5 m)	204 cm	152 cm

Profil Zbf
Croix Rouge

Korngrößenverteilung, organisch gebundener Kohlenstoff und Dithionit-Citrat
extrahierbares Al_2O_3 und Fe_2O_3 in %.

Kationen Austauschkapazität und austauschbare Kationen in mval/100 g;
pH KCl und pH H_2O im Verhältnis 1/1

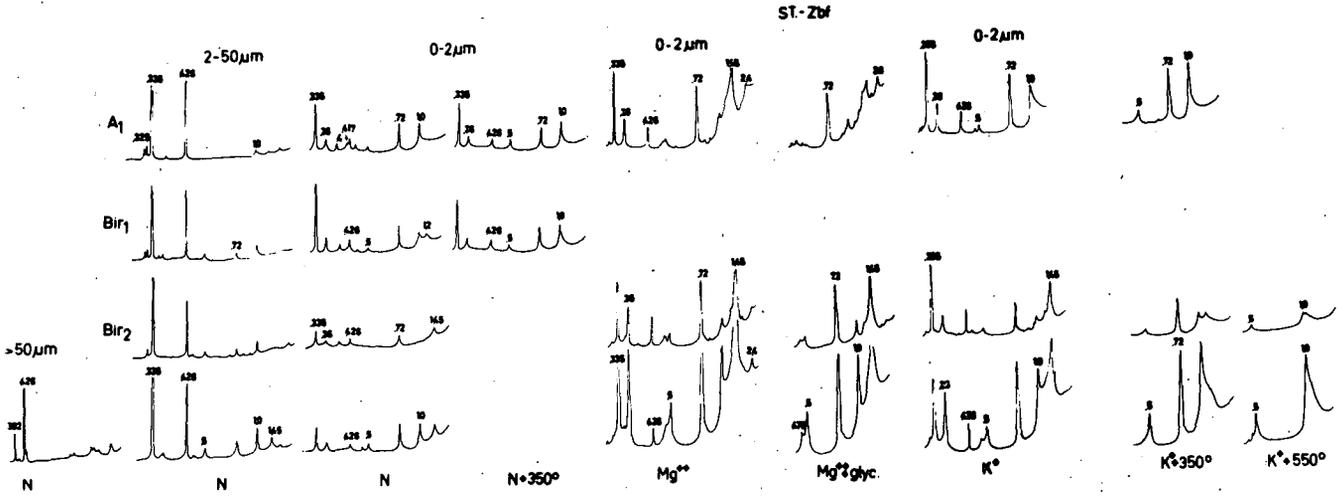
Nr.	Hor.	Tiefe	<2 μm	2-10 μm	10-20 μm	20-50 μm	2-50 μm	50-100 μm	100-250 μm	250-500 μm	500-1000 μm	1000-2000 μm	50 μm to 2 mm
142/41	A ₁	0-10	4,05	0,90	0,75	2,55	4,20	7,00	83,20	1,40	0,10	0,05	91,75
42	Bir ₁	10-40	4,85	1,30	0,85	1,70	3,85	6,65	82,60	1,00	0,80	0,25	91,30
43	Bir ₂	40-60	3,80	1,90	1,15	0,85	3,90	5,90	84,25	1,65	0,25	0,25	92,30
44	C	+60	4,10	3,35	0,15	1,00	4,50	6,50	84,50	0,20	0,10	0,10	91,40

Nr.	OC	Al_2O_3 dit <2 μm	Fe_2O_3 dit <2 μm	Al_2O_3 dit soil	Fe_2O_3 dit soil	CEC	Na^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	pH H_2O	pH KCl
142/41	1,88		18,85	0,04	0,74	3,44	0,02	0,02	-	0,30	3,80	3,07
42	0,78			0,11	1,21						4,03	3,44
43	0,38	4,96	18,71	0,38	1,11	1,60	0,01	-	-	0,26	4,69	4,58
44		3,72	21,96	0,33	1,60	1,20	0,02	-	-	0,26	4,86	4,48

Profil Zbf
Croix Rouge

Elementzusammensetzung in %; H₂O-Gehalt als Glühverlust bei 1000°C

Nr.	Hor.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	H ₂ O	P ₂ O ₅	MnO	Tot.
<u>2-50 µm</u>													
142/41	A ₁	89,85	2,43	3,10	traces	0,10	0,26	0,75	0,45	2,27	0,07	0,03	99,31
44	C	78,21	7,76	8,82	0,29	0,08	0,12	0,94	0,60	3,70	0,11	0,10	100,73
<u><2 µm</u>													
142/41	A ₁	44,31	15,85	19,65	0,63	0,16	0,26	1,20	0,96	14,71	1,35	0,13	99,21
44	C	35,30	19,89	25,12	0,97	0,18	0,26	1,66	0,54	15,03	0,69	0,29	99,93



Interpretation der mineralogischen Analysendaten
(Röntgendiffraktometrie und chemische Analyse)

von F. De Coninck

Die Röntgendiffraktometrie basiert auf der Reflexion von Röntgenstrahlen am Kristallgitter und wird während der Analyse in Form von Peaks registriert. Jedes Mineral ist durch charakteristische Reflexionen gekennzeichnet, was eine Mineralbestimmung, auch in Gegenwart anderer Mineralphasen, erlaubt. In den untersuchten Böden konnten die i. d.F. aufgelisteten Minerale bestimmt werden. Die Gitterabstände in den Abbildungen werden (mit Ausnahme eines Profils) nach den SI-Einheiten in nm (1 Nanometer = 10 Å) angegeben.

1. Quarz: 0.426; 0.333
2. Feldspäte: 0.64; 0.315 0.325
3. Glimmer: 1.0; 0.5; 0.33
4. Kaolinit: 0.72; 0.36
5. Lepidocrocit: 0.62, verschwindet beim Erhitzen auf 300°C
6. Goethit: 0.417, verschwindet beim Erhitzen auf 300°C
7. Carbonate: 0.39; 0.34; 0.309
8. Chlorit: 1.45; 0.72; 0.475; 0.36
9. Smectit oder quellfähige Wechsellagerungen: Verschiebung der Basalreflexe auf 1.45 bzw. bei Werten zwischen 1.0 und 1.45 gegen größere d-Werte
10. Vermikulit oder Vermikulit-Wechsellagerung: Verschiebung der d-Werte nach 1.45 bzw. bei Werten zwischen 1.0 und 1.45 Verschiebung zu geringeren Werten nach Mg²⁺-Sättigung, Mg²⁺-Austausch durch K⁺ und Erhitzen.

Die Interpretation der chemischen Analysendaten legt die chemische Zusammensetzung verschiedener Minerale zugrunde. Man kann diese Zusammensetzung wie folgt auflisten:

1. Quarz: SiO_2
2. Feldspäte: SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , CaO . (Falls Calcit in den Proben fehlt, kommen als Lieferanten für das Na^+ und das Ca^{2+} nur die Feldspäte in Frage)
3. Glimmer: Hauptlieferant für K^+ ; kann auch Fe^{3+} und Mg^{2+} enthalten
4. Kaolinit: SiO_2 und Al_2O_3
5. Lepidocrocit, Goethit und röntgenindifferente, freie Eisenverbindungen: nur Fe; alle diese Verbindungen sind durch Dithionit-Citrat extrahierbar
6. Calcit: CaO und CO_2
7. Trioktaedrischer Chlorit: hohe Fe_2O_3 und MgO -Gehalte
8. Smectit und Vermikulit besitzen keine einheitliche chemische Zusammensetzung

Der Verwitterungsablauf in den untersuchten Profilen läßt sich aus den Veränderungen in den Mineralphasen ableiten, die sich in Diffraktometeraufnahmen und der chemischen Zusammensetzung zeigen; die Abnahme der Reflexionsintensitäten eines Minerals deuten eine zunehmende Verwitterung an. Diese Feststellung läßt sich durch eine Verringerung des jeweils typischen Elementgehalts dieses Minerals bestätigen; so zeigt eine alleinige Verringerung des Mg und Fe-Gehaltes die Verwitterung des trioktaedrischen Chlorits. Gehen die K-Gehalte zurück, sind die Glimmerminerale verwittert. Die erwähnten Veränderungen werden durch eine relative Anreicherung der Elemente begleitet, aus denen die nicht verwitterten Minerale bestehen.

Die Verwitterungsprozesse verlaufen in den Tonmineralen Glimmer und Chlorit unterschiedlich: die Verwitterung beginnt mit dem Entzug von K^+ -Ionen oder von Fe^{3+} und/oder Mg^{2+} aus der Hydroxydschicht. Dadurch werden diese Minerale stufenweise zu Vermikuliten und/oder Smektit, besitzen die Minerale intermediäre Zusammensetzungen und Schichten aus Glimmer oder Chlorit in Wechsellagerung mit Vermikulit oder Smektit. Die für die Gitterstruktur der einzelnen Schichten charakteristischen Reflexe treten nur selten auf. Die Basalreflexe dieser Schichtsilikate im allgemeinen zwischen 1.0 und 1.45 nm, liefern mehr oder weniger scharfe Peaks bzw. kleinere Buckel. Wechsellagerungen lassen sich vor allem an diesen Basalreflexen erkennen.

Profil Zbf

Die Fraktion $>50 \mu m$ des C-Horizonts enthält Carbonate, obwohl der pH-Wert (H_2O) unter 5 liegt. Es handelt sich wahrscheinlich um Carbonatkristalle, die einen Überzug aus freiem Eisen besitzen. Die Fraktion $2-50 \mu m$ besteht aus trioktaedrischem Chlorit, Glimmer und Quarz. Feldspäte sind offenbar nicht vertreten.

Im oberen Bereich des Profils treten Chlorit und Glimmer zurück, dagegen liefern die Feldspäte klare Reflexe.

In der Fraktion $0-2 \mu m$, sie enthält hohe Gehalte an freiem Eisen, gibt es einen Hinweis auf Goethit, allerdings nur in A 1. Darüber hinaus besteht diese Fraktion im C-Horizont aus Quarz, wenig Feldspäten, aus Kaolinit, Glimmer, einer Glimmer-Vermikulit-Wechsellagerung mit $d = 2.4$ nm sowie einem Tonmineralkomplex mit $d = 1,45$ nm. Dieser enthält keine quellfähigen Schichten, die d-Werte verringern sich aber nach Erhitzen stufenweise. Es handelt sich um eine Chlorit-Vermikulit Wechsellagerung, die in ihrem

Aufbau eine stufenartige Folge zwischen Vermikulit- und Chloritschichten zeigt. Nach oben hin, und dies ist der Hauptunterschied, wird das Tonmineral mit $d = 2.4$ nm sowie der Tonmineralkomplex mit $d = 1.45$ nm z.T. weniger quellfähig, die Verringerung des Basisabstands auf 1.0 nm bei K^+ -Belegung und Erhitzen wird deutlicher. Ebenso geht der Glimmeranteil an dieser Fraktion zurück. Die Verwitterung der Glimmer und Chloritminerale zeigt sich auch in der chemischen Analyse; hier nehmen vom C-Horizont nach A 1 die Gehalte an K, Mg und Fe ab.

Profil Zbg (locker)

Die Fraktion >50 μm enthält, ebenso wie im Profil Zbf, Carbonate bei einem pH-Wert von weniger als 5.

Die Fraktion $2-50$ μm führt in den unteren Partien (Horizonten) Goethit und Lepidocrocit. Nach oben hin nehmen Chlorit- und Glimmermineralgehalte ab und es lassen sich Feldspäte nachweisen. Die Fraktion $0-2$ μm besteht aus Quarz, Kaolinit, Glimmer, einem Tonmineralkomplex mit $d = 1.45$ nm sowie verschiedenen Wechsellagerungen. Im obersten Bereich des Profils steigen die Quarzgehalte im gleichen Maße an, wie sich die Gehalte an anderen Mineralen verringern. Wie auch im Profil Zbf gibt es Ansätze zur Bildung von quellfähigen Komponenten, die bei K^+ -Belegung und Erhitzen leicht schrumpfen.

Die Daten für Fe_2O_3 (dith.) und Al_2O_3 (dith.) zeigen einen deutlichen Anstieg des Fe-Gehaltes von A 2 nach Bhir und eine weniger ausgeprägte Zunahme für Al, bezogen auf das gesamte Bodenprofil. Die Al-Konzentrationen liegen in den tieferen Bereichen höher als im Bhir.

Profil Zag (verkrustet)

In der Fraktion 2-50 μm des C-Horizontes zeigen die Glimmer, der Kaolinit und der Quarz scharfe Reflexe; es konnten weder Goethit noch Feldspäte nachgewiesen werden. Diese treten deutlich erst in den B-Horizonten auf. Zwischen B 1 und B 2 nehmen Glimmer, Kaolinit, Feldspäte und Goethit rapide ab. Quarz ist in diesem Bereich relativ zu anderen Mineralen angereichert. Das erneute Vorkommen von Feldspäten im A 1 ist wahrscheinlich auf einen rezenten äolischen Eintrag zurückzuführen.

Die Fraktion 0-2 μm führt einen Tonmineralkomplex ($d = 1.45 \text{ nm}$), der überwiegend aus einer Vermikulitkomponente zu bestehen scheint. Im B-Horizont tritt eine gewisse Menge an quellfähigen Mineralen auf. Die nahezu vollständige Schrumpfung dieser Minerale nach K^+ -Belegung legt die Vermutung nahe, daß sie aus Tonmineralen der Glimmergruppe hervorigen.

Aus der chemischen Zusammensetzung ist zu ersehen, daß die Fraktion 0-2 μm über eine große Menge an austauschbarem Fe_2O_3 (dith.) verfügt. Obwohl das Eisen in Form von eisenhaltigen Sandsteinbruchstücken über das gesamte Profil verstreut ist, spielt es in der Entwicklung des Bodenprofils keine direkte Rolle. Die Verwitterung der Glimmer, des Kaolinit und der Feldspäte drückt sich in abnehmenden Werten für Al_2O_3 , MgO , CaO und K_2O zum oberen Profilabschnitt hin aus.

Eine Besonderheit stellt die chemische Zusammensetzung der eisenhaltigen Sandsteinbruchstücke dar. Diese Sandsteine finden sich in vielen tertiären Sandvorkommen in Belgien. Die chemische Zusammensetzung ist überall ähnlich (van RANST & De CONINCK, 1983). Sie bestehen fast ausschließlich aus SiO_2 und Fe_2O_3 , die übrigen Elemente spielen nur eine untergeordnete Rolle. Lediglich der P_2O_5 -Gehalt

liegt, relativ zu anderen Elementen gesehen, wesentlich höher. Auch im gesamten Bodenprofil Zag liegt der P_2O_5 -Gehalt der Fraktion 0-2 μm außergewöhnlich hoch. Es ist allerdings nicht bekannt, in welcher Form P vorliegt.

Die Herkunft der eisenhaltigen Sande wurde auf Verwitterungsprozesse von eisenhaltigen Mineralen, z.B. Glaukonit, zurückgeführt. Vorausgesetzt, diese Überlegung sei richtig, wird es doch schwierig sein, das nahezu vollständige Fehlen von Al zu erklären, da alle eisenhaltigen Schichtsilikate immer eine gewisse Menge an Al enthalten. Dieses Al bleibt immobil wie das Fe und ein solch niedriger Al-Gehalt wäre nicht zu erreichen.

Aus dieser Überlegung heraus schlagen wir eine andere Deutung der Genese dieser Eisensandsteine vor: auf einen Quarzsand wird ein stark eisenhaltiges Material sedimentiert, das im Verlauf der weiteren Entwicklung gelöst wird und die einzelnen Sandkörner mit einer Hydroxydhülle umgibt. Die mineralogische Untersuchung erbrachte Quarz, Goethit und Lepidocrocit als Bestandteile dieser Sandsteine.

Vergleich der Profilentwicklung von drei Böden auf sandigem Ausgangsmaterial

Das Gefüge in den drei Profilen mit Ton- und Schluffgehalten von nicht mehr als 5% ist vergleichbar. Die pH-Werte unterscheiden sich nicht wesentlich voneinander.

Die Fe_2O_3 (dith.)-Gehalte der Tonfraktion in verwandten Substraten erscheinen in den beiden Böden, die als Podsol kartiert wurden (Zbg) niedriger, als in dem Bodenprofil, das als ockerfarbene Braunerde (Zbf) kartiert wurde.

Hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung unterscheidet sich das Ausgangsmaterial für die drei Böden beträchtlich. Im Profil Zbf konnten, mit 1.60% Fe_2O_3 bezogen auf den Gesamtboden, die höchsten Fe_2O_3 -(dith.)-Gehalte gemessen werden. Der Wert für den lockeren Boden im Profil Zbg beträgt 0.61%.

Die Profildifferenzierung in den drei Sandböden verlief sehr unterschiedlich. Im Profil Zag von Fouches ist der B-Horizont stark verkrustet. In diesem Bereich finden sich wenig Wurzeln. Das andere Profil, Zbg, besitzt einen gebleichten A 2-Horizont und einen sehr lockeren B-Horizont mit starker Durchwurzelung. Im Profil Zbf gibt es keinen A 2, dafür einen blaßbraunen, sehr lockeren B-Horizont, der fast an der Oberfläche beginnt und gleichfalls stark durchwurzelt ist.

Die Mikromorphologie zeigt klar die Unterschiede der verschiedenen Horizonte, die auch sehr unterschiedliche bodenphysikalische Eigenschaften aufweisen: die Sandkörner im verkrusteten Horizont sind mit einem dunklen, isotropen Überzug versehen, der aus organo-metallischen Komplexen besteht (monomorphe Überzüge). Diese Substanz verkitet die einzelnen Sandkörner miteinander und reduziert die Porosität. Hier finden sich sehr wenig Wurzelreste und polymorphe organische Substanz als Krümel (pellets).

In den lockeren Horizonten von Zbg und Zbf fehlen die monomorphen Verkrustungen vollständig. Die amorphe (d.h. ohne erkennbare Struktur) organische Substanz liegt in polymorpher Form vor (pellets). Die Pellets bilden zusammen mit feinen mineralischen Bestandteilen und frischen Vegetationsresten (Doppelbrechung) poröse Bodenaggregate (Krümel).

Die unterschiedliche Entwicklung der verschiedenen Bodenprofile stimmt mit der Vorstellung überein, die 1980 in der Zeitschrift *Geochemia* über die Podsolierung veröffentlicht wurde (DeCONINCK, 1980). Man kann diese Theorie wie folgt zusammenfassen:

Während der stufenweisen Zersetzung von Pflanzenmaterial zu einfachen Verbindungen wie CO_2 , H_2O , NH_3 usw., bilden sich mehr oder weniger komplex gebaute Übergangsprodukte, die löslich oder verlagerbar sind. Diese Übergangsprodukte, einfache organische Säuren, Fulvosäuren, sind Substanzen, die dazu neigen, organo-metallische Komplexe zu bilden. Die Bindung der Metallkationen Fe^{3-} und Al^{3-} verringert allerdings die Löslichkeit und Verlagerbarkeit. Sobald ein gewisser Sättigungspunkt erreicht ist, werden diese Komplexe immobil. Dies macht deutlich, daß die Anwesenheit von viel verfügbarem Fe und Al die Verlagerung organischer Substanz und damit den Prozeß der Podsolierung verhindert.

Wenn im Vergleich zur Menge an löslicher, organischer Substanz die Menge an verfügbarem Fe und Al begrenzt ist, werden Fe und Al zwar von diesen organischen Verbindungen festgelegt, sind aber nicht in der Lage, diese zu immobilisieren und werden zusammen mit der organischen Komponente verlagert. Der Oberboden verarmt an diesen Elementen, was zur Bildung eines Bleichhorizontes führt. Ab einer gewissen Tiefe flocken die organo-metallischen Komplexe aus und umkleiden die einzelnen Bodenbestandteile.

Auch in den Böden, in denen eine Podsolierung stattgefunden hat, laufen weitere bodenbildende Prozesse ab. Einer dieser Vorgänge ist die biologische Aktivität, die auf die organische Substanz Einfluß nimmt. Die biologische Aktivität zeigt sich im Boden in zweifacher Weise:

1. Die biologische Aktivität ist für die biochemische Reaktionen verantwortlich, die eine Zersetzung der organischen Substanz bewirken.
2. Die intensivste Durchmischung von Meso- und Mikrofauna von Kotpillen, von organischer Substanz mit feinen mineralischen Partikeln wie Ton und Schluff, resultiert aus der Wühlbarkeit von Bodentieren, die in vielen Böden stattfindet. Die Bildung von Krümeln und das Vorhandensein von Wurmgängen erhöht die Porosität des Bodens beträchtlich. Die Mikromorphologie zeigt, daß sich diese biologische Aktivität überall dort entwickeln kann, wo ausreichend organische Substanz zur Verfügung steht, also überall dort, wo der Boden durchwurzelt ist.

Vergleich des Mineralbestands und der Bodenentwicklung in den Profilen Gbbfi2 und Acb(m)

1. Physikalisch-chemische Eigenschaften

In den obersten Teilen der beiden Profile ist der Tongehalt vergleichbar. Die pH-Werte liegen an der Oberfläche 4, steigen nach unten hin leicht an. Im untersten Abschnitt des letztgenannten Profils enthält die Sandfraktion Carbonate, obwohl der pH-Wert niedriger als 5 liegt. Die Gehalte an organisch gebundenem Kohlenstoff liegen hoch: mehr als 12% im Profil Gbbfi2, etwa 5% im anderen.

2. Röntgenanalyse

Die Diffraktometeraufnahmen der Fraktionen 2-50 μm zeigen in den beiden Profilen eine unterschiedliche Mineralverteilung: im Profil Gbbfi 2 sind die Peakintensitäten von trioktaedrischem Chlorit und Glimmer wesentlich höher als im anderen Profil; es enthält offensichtlich noch frische,

verwitterbare Mineralanteile. Im A 1-Horizont von Gbbfi2 verschwindet der trioktaedrische Chlorit vollständig aus dieser Fraktion. Es kann angenommen werden, daß das Mineral durch Verwitterung in die Tonfraktion übergegangen ist.

Auch in der Fraktion 0-2 µm existieren Unterschiede zwischen den beiden Profilen. Im Profil Gbbfi 2 besteht die Tonfraktion aus trioktaedrischem Chlorit, der z.T. in Vermikulit übergegangen ist, aus Glimmer, Kaolinit, Quarz und Feldspäten. Im A 1-Horizont ist die Verwitterung des Chlorits bereits weiter fortgeschritten. Die Aufweitung bei 1.45 nm geht nach Erhitzen auf 300°C vollständig zurück.

Es liegen nur spärliche Hinweise auf eine aufweitbare Komponente vor. Im anderen Profil, Acb(m), ist die Zusammensetzung der Tonfraktion eine andere: die Reflexe des Kaolinit zeigen höhere Intensitäten, die Anwesenheit von Chlorit ist weniger augenfällig. In den verschiedenen Horizonten schrumpft der starke Peak bei 1.45 nm unregelmäßiger und bereits bei niedrigeren Temperaturen.

3. Chemische Zusammensetzung

Gehalt an Fe₂O₃ dith. im Gesamtboden

Die Fe₂O₃-Gehalte sind in den obersten Teilen des Profils Gbbfi2 eindeutig höher.

Zusammensetzung der Fraktion 0-2 µm

Die Analysen zeigen drei wichtige Punkte:

1. Im Profil Gbbfi2 sind die Werte für Mg im unteren Bereich, die für K darüber hinaus im gesamten Boden höher als im Profil Acb(m). Dies ist auf die höheren

Chlorit- und Glimmergehalte zurückzuführen, was die Analyse des Schluffs bestätigt.

2. Die scharfe Abnahme des Mg-Gehalts nach oben hin resultiert aus der Verwitterung des trioktaedrischen Chlorits. Sie kann auch durch die Diffraktometrie nachgewiesen werden.
3. Die Chloritverwitterung im Profil Gbbfi2 erklärt den Anstieg der Fe_2O_3 (dith.) Konzentration nach oben hin.

4. Schlußfolgerungen

Von der mineralogischen Zusammensetzung her treten klare Unterschiede zwischen den beiden Profilen auf. Gbbfi2 enthält wesentlich mehr frische Minerale als Acb(m). Dieser Unterschied wurde bereits in anderen Arbeiten beschrieben, in denen die Mineralogie von Böden mit Gesteinsbeimischung (G) mit Böden auf kolloid sedimentiertem, schluffigem Ausgangsmaterial verglichen wurde (VAN RANST et al. 1982). Die unterschiedliche mineralogische Zusammensetzung stimmt mit dem Unterschied in der genetischen Entwicklung des Bodens überein: Böden mit höherem Gehalt an frischen, verwitterbaren Mineralen (vor allem trioktaedrischer Chlorit, in geringerem Maße Glimmer) entwickeln einen deutlich ausgeprägten B-Horizont (cambic horizon). Böden dagegen mit einem niedrigeren Gehalt an diesen Mineralen entwickeln diesen Horizont weit weniger deutlich. Sie zeigen eine Verlagerung der Tonkomponente, d.h. ein Tonanreicherungs-horizont entsteht.

Die Ursache oder eine der möglichen Ursachen für diese Differenzierung der Profilentwicklung kann im Fe_2O_3 (dith.)-Gehalt des Bodens an der Oberfläche gesehen werden. Ein hoher Fe-Gehalt kann zur Bildung eines stabilen Krümelgefüges und damit zur Ausprägung eines deutlichen B-Horizontes führen. Gleichzeitig scheint der hohe Gehalt an verfügbarem Fe die Tonverlagerung zu verhindern, bzw. zu hemmen.

Literatur

- DE CONINCK, F. 1980 a: Major mechanisms in formation of
spodic horizons. - Geoderma, 24: 101-128.
- VAN RANST, E. & F. DE CONINCK 1982: Composition and gene-
sis of the ferruginous sandstones of the Diest and
the Poederlee formations (Belgium. Bull. Soc. belge
de Géol., T. 91, fasc. 1, pp. 45-49.
- VAN RANST, E., F. DE CONINCK, R. TAVERNIER & R. LANGOHR
1982: Mineralogy in silty to loamy soils of Central
and High Belgium in respect to autochthonous and
allochthonous materials. - Bull. Soc. belge de Géol.,
T. 91, fasc. 1, p. 27-44.
- STEFFENS, R. 1971: Les sols de la Lorraine Belge - die Bö-
den von Belgisch-Lothringen. - Pédologie, Mémoire 4,
Bonn.

E X K U R S I O N 2

GEOLOGIE, GEOMORPHOLOGIE UND BÖDEN
DES TRIERER RAUMES

Landschafts- und Bodenentwicklung auf paläozoischen und mesozoischen Gesteinen im Trierer Raum; Vorführung von Böden mit präholozäner und holozäner Genese

FAHRTROUTE: Tarforst-Korlingen-Waldrach-Mertesdorf-Goldberg = Standort 1; Kenn-Schweich = Standort 2; Föhren-Naurath-Zemmer-Speicher = Standort 3; Röhl-Heleneberg = Standort 4; Weinzfelderhof = Standort 5; Eisenach-Irrel-Ernzen = Standort 6; Echternach-Olk-Newel-Trier

FÜHRUNG: J.F.W. Negendank, D. Schröder, W. Wagner, L. Zöllner, Universität Trier, Postfach 3825, Geographie/Geowissenschaften, 5500 Trier mit Beiträgen von S. Stephan und H. Wiechmann, Institut f. Bodenkunde, Nußallee 13, 5300 Bonn und D. Schöne, Staatlicher Forstdienst, 5400 Koblenz

TERMINE: Sonntag, 4.9.1983 und
Samstag, 10.9.1983

ABFAHRT: jeweils 8.30 Uhr Universität Tarforst

EINFÜHRUNG IN DEN EXKURSIONSRAUM

von

H. Schackmann, D. Schöne, D. Schröder, B. Ruthsatz, J. Zoldan, L. Zöller, W. Wagner

GEOLOGIE

W. Wagner, Geographie/Geowissenschaften, Abt. Geologie,
Universität Trier, Postfach 3825, 5500 Trier

Regionalgeologischer Überblick (Geol. Karte im Anhang)

Die Basis der im Trierer Raum anstehenden Schichtenfolge bilden im wesentlichen die unterdevonischen Schichten, die varistisch gefaltet und verschuppt sind. Im Hunsrück stehen - in mehrere Großsättel und -mulden im Streichen NE-SW gegliedert -, eintönige Quarzit- und Tonschieferfolgen an (Siegen- und Unteremsstufe). Im Bereich der sich anschließenden Moselmulde stehen neben Gesteinen in Hunsrück-schieferfazies (Alter: Unterems, Ulmen-Unterstufe) vor allem im östlichen Teil (= Olkenbacher Mulde) Gesteine der Oberemsstufe bis zum Mitteldevon (Wissenbach-Schiefer) an (hierzu G. SOLLE 1976).

Der im NW folgende Ausläufer des Eifeler Hauptsattels, - hier Manderscheider Sattelgruppe -, kommen wieder Schichten des tieferen Ems (Ulmen-Unterstufe, hier in sandiger

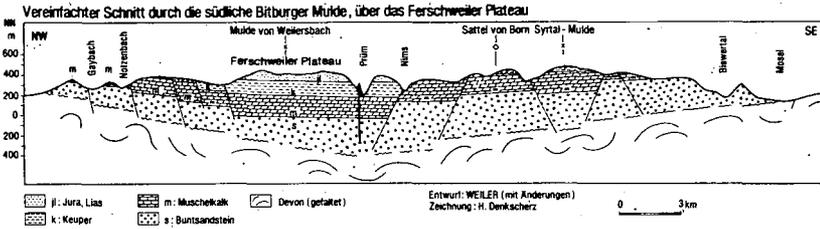
Fazies) und der Siegen-Stufe hervor (D. RÖDER 1960, G.FUCHS 1974, 1982, G. FUCHS in: W.WAGNER et al. 1983). An sie schließt sich die erste der mitteldevonischen Eifelkalkmulden, die Salmerwald-Mulde an. Die Sattel- und Muldenachsen der Eifeler Falten tauchen in Richtungen einer in N-S-Richtung liegenden "Depression" ab, der sog. "Eifeler N-S-Zone", die bereits im Devon wirksam war.

Die Wittlicher Grabenstruktur streicht NE-SW und enthält als postorogene permische Innensenke im varistischen Gebirge "Innen-Molasse"-Sedimente. Sie schmiegt sich in die devonische Struktur der Moselmulde ein. Von Alf im NE aus beginnend ist im SW ihre Fortsetzung unter dem Mesozoikum der Trier-Bitburger Mulde zu suchen.

Im SW-Bereich der Eifeler N-S-Zone liegt die Trier-Bitburger-Mulde. In ihr liegen die Schichten der Trias und des unteren Juras (Lias 1-3) die flach zur Muldenachse hin einfallen. Die Basis der Mulde bildet das oben beschriebene Paläozoikum, das ein "wellblechartiges" Relief hat. Es wurde von den Schichten der Trias eingedeckt. H. WEILER 1972 unterscheidet dabei das "Trierer Becken", die Devon-Schwelle der "Deimlinger Mühle" und das "Bitburger Becken" (Abb. 1). Dieses Relief oder die synsedimentären Senkungs-zonen verschiedener Stärke sind an den unterschiedlichen Mächtigkeiten des Buntsandsteins zu erkennen. Im So2 und Muschelkalk ist das "Wellblech" bereits eingedeckt. Die Mulde selbst ist wiederum in sog. "Mulden" und "Sättel" gegliedert: meist sind es große Flexuren, Gräben und Horste (vgl. Abb. 1).

Nach einer Schichtlücke von Jura bis Kreide sind erst wieder Restvorkommen von Ablagerungen des Tertiärs vorhanden (vgl. Abb. 9). Die quartären Terrassenablagerungen der Mosel und ihrer Nebenflüsse sind in jüngster Zeit eingehend bearbeitet worden (M.J. MÜLLER 1976, J.F.W. NEGENDANK 1978, 1982, 1983) und lassen auch jüngste Vertikalbewegungen erkennen (vgl. Abb. 6 u. 10).

Abb. 1: (nach Weiler 1974):



Vulkanismus

Seit der Kreide (Neuerburger Kopf, vgl. J.F.W. NEGENDANK 1983), vor allem aber im Tertiär und Quartär, herrschte ein reger Vulkanismus. Er erstreckte sich über den gesamten mittleren und östlichen Teil der Eifel und reichte bei Trier sogar über die Mosel zum beginnenden Hunsrück (W. DILLMANN & J.F.W. NEGENDANK 1983: Petrisberg-Schlot). Die vulkanischen Eruptionsformen waren recht unterschiedlich (Maare, Schlackenkegel, Lavaströme ...), wobei nach neueren Forschungen der Maarvulkanismus sich nicht auf die letzte Zeit des Vulkanismus beschränkt (V. LORENZ & G. BÜCHEL in J.F.W. NEGENDANK 1983 u. J.F.W. NEGENDANK 1983).

Lösse, "Lehme" und lößartige Gesteine (vgl. Tab. 1 und Abb. 2)

Nach eingehenden sedimentpetrographischen Untersuchungen dieser Sedimente von J.F.W. NEGENDANK 1978 aus dem Mosel-einzugsgebiet konnte nachgewiesen werden, daß ein Großteil der Lössse das Lothringisch-Luxemburgische Minette-Schwermineralspektrum (Ooide) führt, d.h. daß sie lokale

Bildungen sind und aus lokalen Liefergebieten (Mosel- u. Nebenflußterrassen aller Niveaus) stammen:

Zirkon, Turmalin, Granat und Rutil kommen möglicherweise auch aus tertiären Kiesen und Sanden.

Titanit-Clinopyroxen-Hornblende-Titanomagnetit Kl. 1 (vulkanische Aschenassoziation - Laacher Bims -) kommen gehäuft in jüngsten Terrassen und als vulkanischer Sand über ihnen vor.

Die Lössse könnten in Analogie zum Rhein Riß- bis Würmalter haben. Dies würde der Interpretation von M.J. MÜLLER 1974 im Bereich Bekond (- hier aus anderen Überlegungen -) entsprechen.

Die beschriebenen Gesteine enthalten durchweg wenig Karbonat, was an den meist karbonatfreien Liefergesteinen liegt (vgl. Abb. 2). Möglicherweise ist der heutige Karbonatgehalt nur durch Tätigkeit der Pflanzen entstanden, so daß sich der Kalkgehalt zur Definition und Abgrenzung des Lössses nicht heranziehen läßt (J.F.W. NEGENDANK 1978). Es wird davon ausgegangen, daß alle Lössse, lößartigen Gesteine und z.T. die "Lehme" äolischen Ursprungs sind, letztere können durch Regengüsse etc. verlagert sein (- daher auch Geröllanteil möglich-) (vgl. J.F.W. NEGENDANK 1978).

1. Goldberg

Geologischer Aufbau des Hunsrück

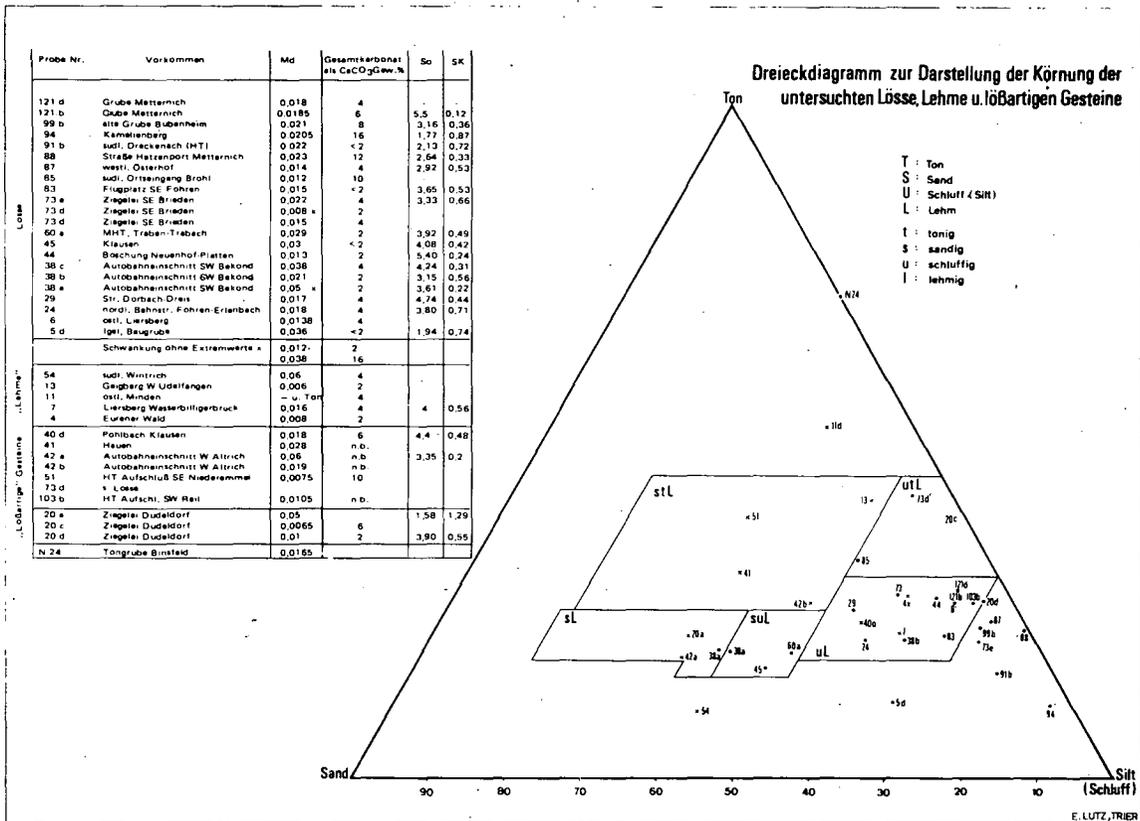
Neben älteren Arbeiten (H.GREBE 1888, A. LEPPLA 1913, F. NÖRING 1939) sind vor allem Arbeiten von J. STETS 1962 (Gebiet Bernkastel-Thalfang) und A.SCHALL 1968 (Saartal) für die Geologie des Hunsrückgebietes im Raum Trier wichtig.

Der Taunusquarzit (Siegenstufe) bildet die Höhenzüge des Hochwaldes, - tektonisch liegt eine Sattelstruktur (Idar-

Tab. 1: Schwermetallverteilung in den Klassen "Löhnen" und "Khartonen" aus MORDOMK 1978

Probe Nr.	Brauneisenoxid Bruchstücke	Limonittypen	Titanomagnetit	Ilmenit	Hämatit-Ilmenit	Titanomagnetit Kl. 1	Hämatit	Hämatit-Pseudo- brookit	Leukoxen	Chromit	Sonstige	Zirkon	Turmalin	Rutil	Granat	Karbonat
58a	5	47	12	.	.	.	.	.	36	.	.	9	6	1	7	.
5d	3	38	23	.	.	.	.	.	36	.	.	23	4	.	.	.
4x	.	.	.	.	.	xi	.	.	x	.	.	12	6	2	.	.
6	.	15	29	1	1	.	1	.	53	.	.	x	x	x	x	.
7	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	3	4	3	.
11d	x	89	3	.	.	.	.	.	7	.	.	1	10	9	5	.
13	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	9	7	.	.
19a	.	3	1	.	.	.	.	.	96	.	.	11	12	7	.	.
20d	x	.	.	.	.	xi	.	.	x	.	.	18	7	3	4	.
20c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39	4	7	.	.
20e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21aA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	.
24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	6	3	.	.
26aA	.	10	2	2	2	.	4	1	81	.	.	23	3	4	1	.
31d3	.	22	10	2	.	27	.	.	39	.	.	x	x	x	.	.
34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	.	.
38a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	10	10	2	.
38b	.	33	14	.	.	.	.	.	53	.	.	x	x	x	x	.
38c	x	x	.	.	x	.	.	.	x	.	.	x	x	x	x	.
40d	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	.
41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	16	2	5	.
42b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	1	9	3	.
47/1/c	3	61	10	1	.	.	.	.	25	.	.	x	x	x	.	.
48	3	30	16	3	.	1	3	.	43	.	.	.	4	8	.	.
45	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.
42a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	.
51	1	8	8	.	.	.	.	.	83	.	.	x	x	x	x	.
52ba	1	60	9	.	.	.	.	.	31	.	.	x	x	x	.	.
54	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	.	.
60a	x	x	x	.	.	x	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.
71c	7	47	11	.	.	.	.	.	30	.	.	9	10	2	5	12
73d	4	50	14	6	.	.	.	.	26	.	.	39	3	5	2	.
73e	.	19	18	.	2	.	.	.	61	.	.	x	x	x	x	.
76ca	3	2	.	.	.	.	.	.	95	.	.	x	x	x	x	.
83	.	22	20	2	1	.	.	.	55	.	.	32	14	13	.	.
85	.	.	.	.	.	xi	.	.	x	.	.	8	1	1	1	.
87	.	12	37	22	1	.	.	.	38	.	.	x	x	x	x	.
88	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	3	3	1	.
91b	5	29	25	2	.	.	.	.	35	.	.	.	9	5	3	2
94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
99b	.	35	22	.	.	.	.	.	40	.	.	x	x	x	x	.
121b	2	24	32	1	.	.	.	.	38	.	.	x	x	x	xi	.
121d	.	40	2	.	.	.	.	.	55	.	.	20	11	3	2	.
107b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	.	.
111i	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	10	8	.	.

Abb. 2: Zur Petrographie der Löss-, Lehme und lößartigen Gesteine (nach J.F.W. NEUFENDANK 1978):

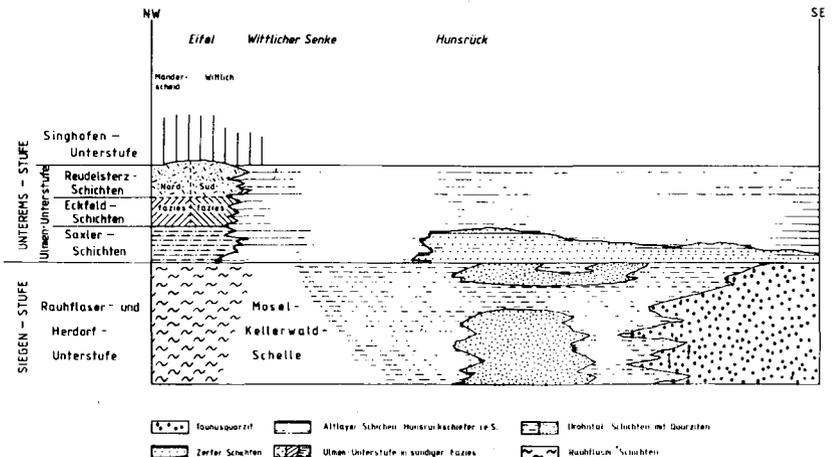


wald-Sattel) vor. Auf die im NE folgende Thalfanger Mulde mit Gesteinen der Hunsrückschieferfazies i.e.S. (Unterems-Stufe: Ulmen - Unterstufe, Altlayer Schichten) folgt dann der Osburger Sattel mit Dhronthalquarziten (Siegenstufe) und Zerfer Schichten (Ulmen-Unterstufe) und dann wieder - zur Moselmulde hin - Zerfer Schichten und Hunsrückschiefer i.e.S..

Paläogeographie und Faziesentwicklung des Unterdevon
(vgl. Abb. 3):

Während der der Siegenzeit liegt im Hunsrückraum die Geosynklinale. Vor der S-Küste (= Mitteldeutsche Schwelle) werden als verdrifteter Küstenversatz der Taunusquarzit und weiter nordwestlich die Dhronthal-Quarzite in Strömungsrinnen abgelagert. Eine Schieferausbildung der Dhronthalschichten kann als Ablagerung einer zur Aufbereitung zu schwachen Strömung gedeutet werden.

Abb. 3: Prätektonischer Faziesschnitt durch das Unterdevon



geändert aus NEUBIHN (1916/1981)
nach SILLÉ (1951), ROEMER (1960), SILLÉ (1962)
Zeichnung: B. Heurder

Mit der Unterems-Zeit (Ulmen-Unterstufe) hört die begrenzte stärkere Strömung gänzlich auf. Kennzeichnend ist eine schwache, breite Strömung, die überwiegend toniges Material sedimentiert. In Stillwasserzonen lagern sich der Hunsrückschiefer i.e.S., bei stärkerer sandiger Schüttung die Zerfer Schichten ab.

Petrographie des Hunsrückschiefers i.e.S. (Ulmen-Unterstufe), am Goldberg anstehend.

Es stehen vor allem reine bis schwach sandige Tonschiefer an, z.T. mit Dachschiefercharakter. Grauwackenschiefer können zuweilen eingeschaltet sein. Die schlecht zu erkennende Schichtung läßt auf eine intensive NW-vergente NE-SW streichende Faltung schließen (SS-Werte nach H. GREBE 1888). 1. und 2. Schieferungen streichen ebenfalls NE-SW.

Auf dem unterdevonischen Untergrund lagern teilweise Terrassen der Nebenflüsse der Mosel, über denen lokal ausgewehter Löß bis Lößlehm anzutreffen ist. Zuweilen ist auch eine leichte Quarzbestreuung (Tertiär?) zu erkennen. Südlich des Goldberges, am Ginner, ist Lehm mit vulkan. Sand (H. GREBE 1888) zu finden. Er konnte mineralogisch als "Laacher Bims" identifiziert werden (M.J.MÜLLER & J.F.W. NEGENDANK 1974). Im Rahmen eines landschaftsökologischen Gutachtens (J.F.W. NEGENDANK 1983 in: G. RICHTER, M.J. MÜLLER, & J.F.W. NEGENDANK 1983) wurde im Raum des Goldberges die Schwermineralführung und der pH-Wert im Bereich des Pflughorizontes (1-40 cm) untersucht (vgl. Abb. 4).
Fahrt Mertesdorf-Föhren.

2. Geologie der Wittlicher Senke

Bei der Wittlicher Senke handelt es sich um eine permokarbonische Innensenke im varistischen Gebirge (wie z.B.

Abb. 4: Geologisches und Morphologisches Profil durch den
Goldberg
Schwermineralverteilung und pH-Werte im oberen
Bodenabschnitt (0-40 cm)
(n. J.F.W. NEGENDANK in: G. RICHTER, M.J. MÜLLER
& J.F.W. NEGENDANK (o.J.)

Schlüssel:

Opake Schwerminerale/Transparente SM/pH-Wert
Großschreibung = großer Anteil
Kleinschreibung = untergeordneter Anteil
Reihenfolge = relative Häufigkeit

- 1) Li, Tima (f)/Chl,Hbl,Ti,Zi/5,45
- 2) Li, Tima (fm)/Hbl,Ti,chl,cpx/5,45
- 3) Li, Tima (fm)/Ti,Hbl,Zi/6,1
- 4) Tima (fm),Li,py/Ti,Hbl,Cpx(a)/4,65
- 5) Li,Tima (mf)/Hbl,Ti,cpx/4,65
- 6) Li/hbl/4,85
- 7) Tima (f), Li/Hbl,Ti,cpx/5,0
- 8) Tima (mf),Li,py/Hbl,Cpx,Ti,chl,zi/5,15
- 9) Li, Tima (fm),py/Hbl(a),Ti,cpx,zi/5,3
- 10) Li,Tima (fm),py/Hbl,Ti,Chl,cpx(a)/4,7
- 11) Li,Tima (fm)/Hbl,Chl,Ti,cpx,zi,bi/4,65
- 12) Li,Tima (f),py/Chl,Ti,T,zi,cpx(a),hbl.gr./4,2
- 13) Li,Tima (mf)/Ti,Hbl/4,4
- 14) Li,Tima (mf),tima k12;ooi/Ti,Hbl/4,3
- 15) Li,Tima(m), ooi/Ti,Hbl,Cpx/4,95
- 16) Li,Tima(m)/Ti,Hbl/5,95
- 17) Li,Tima (fm),ooi,leu,py/ti/4,95

Abkürzungen: Li=Limonit, Tima=Titanomagnetit Kl. 1 -
(f)=frisch, (m)=bläulicher Anflug von Maghemit z.T. in
"Granulit" übergehend - vereinzelt Goethit u. Lepidokro-
kit, Py=Pyrit, Ooi=Minetteoide, Leu=Leukoxen, Ti=Titanit,
T=Turmalin, Hbl=Hornblende, Cpx=Clinopyroxen - (a)=ange-
ätzt, Chl=Chlorit, Zi=Zirkon, Bi=Biotit, O=Opake

Interpretation:

Laacher Bimsminerale: Tima, Cpx, Hbl, Ti
umgelagertes Material der Mosel (über 300 m:LÖß): Ooi

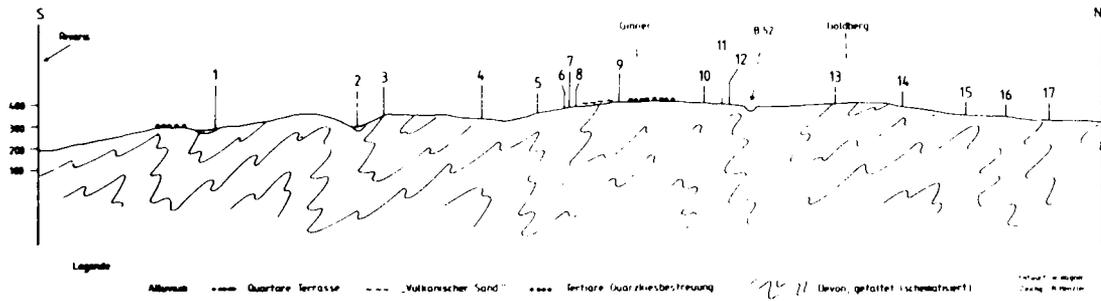


Abb. 4

Saar-Nahe-Zone, die die varistische Struktur der Moselmulde in etwa nachzeichnet. Die in ihr anstehenden Gesteine werden in Analogie zur Saar-Nahe-Zone als "Oberrotliegendes" bezeichnet. Nach neueren paläomagnetischen und radio-metrischen Daten müßten die Schichten des "Oberrotliegenden" eigentlich dem Unterperm entsprechen (vgl. G.BERTHOLD, A.E.M. NAIRN & J.F.W. NEGENDANK 1974: Rhyolithe der Saar-Nahe-Senke entsprechen der Wende Unter-/Oberrotliegendes).

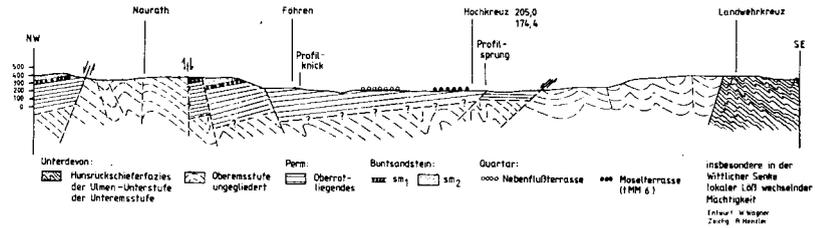
Nach K.O. KOPP 1955 handelt es sich bei der Wittlicher Senke um eine SW-NE streichende Scholle, die von einer flachen, dem Devon auflagernden Mulde im NE über einen Halbgraben sich zu einem vollständigen und asymmetrischen Graben nach SW hin entwickelt. Die größere NW-Rand-Verwerfung des Grabens steigert ihre Sprunghöhe am Meulenberg auf 700 bis 900 m (Abb. 5).

Die klastischen Sedimente der Wittlicher Senke enthalten Innen-"Molasseschutt" des varistischen Gebirges. Im einzelnen unterscheidet man die Gesteine der

Waderner Fazies	Obere rote Konglomerate 60 m (Fanglomerate) "Porphyrbrekzien u. Tuffe 50 m - Ignimbrite
und	untere rote Konglomerate 50 m (Fanglomerate)
Kreuznacher Schichten	Rötelschiefer 200 - 300 m Neuerburger Sandstein 40-60 m Geröllführende Sandsteine 50-80 m

Die Fanglomerate (als "Wadifüllungen") mit Dolomitschutt, Wüstenlack auf eisenreichen Grauwacken und äolische Dünnensande lassen die Deutung eines normal-ariden Wüstenklimas zu.

Abb. 5 Geologisches Profil durch die Wittlicher Senke:
nach: K.O.KOPP 1955, G. MARTIN 1960, J.F.W. NEGEN-
DANK 1983, W. WAGNER et al. 1983 und Kartierungen
der Universität Trier (unveröffentlicht: S.SCHMITT,
R. SCHNEIDER, A. SCHÜLLER, A. SCHUMACHER, W.WAGNER,
M. WEIDENFELLER)



Quartäre Ablagerungen (vgl. Abb. 6 und 10)

Im Verlauf des Quartär hat die Mosel mehrere Male ihre Mäander in die Wittlicher Senke gelegt (vgl. J.F.W. NEGEN-DANK 1982, 1983). Der Mäander von Bekond-Pohlbach-Klüsse-rath entwickelte sich von der tMM 4 bis zur tMM 6-Zeit; zur tMM 6-Zeit wurde der Mäander unterbrochen.

Zwischen den Terrassenresten der tMM 4 wird jüngere Tek-tonik angenommen, da die Terrasse bei Rivenich auf tMM 7-Niveau liegt, obwohl sie tMM 6-"zeitlich" (vgl. J.F.W. NEGEN-DANK 1982) ist. Ferner ist auch das Gefälle der tMM 6 von Hetzerath (190 m NN) nach Klausen 180 m NN nicht ohne junge Tektonik erklärbar.

Der Mäander von Mühlheim-Veldenz-Osann-Altrich-Novian-d-Mehring entwickelte sich von der tMM 6 zur tMM 7-Zeit mit dem Durchbruch ebenfalls zur tMM 7-Zeit.

In der Wittlicher Senke entwickelten sich Lösssedimente von 1-15 m Mächtigkeiten (J.F.W. NEGEN-DANK 1978 und Kap. Löss, s.o.)

3. Aufschluß im Mittleren Buntsandstein des Meulenwaldes.

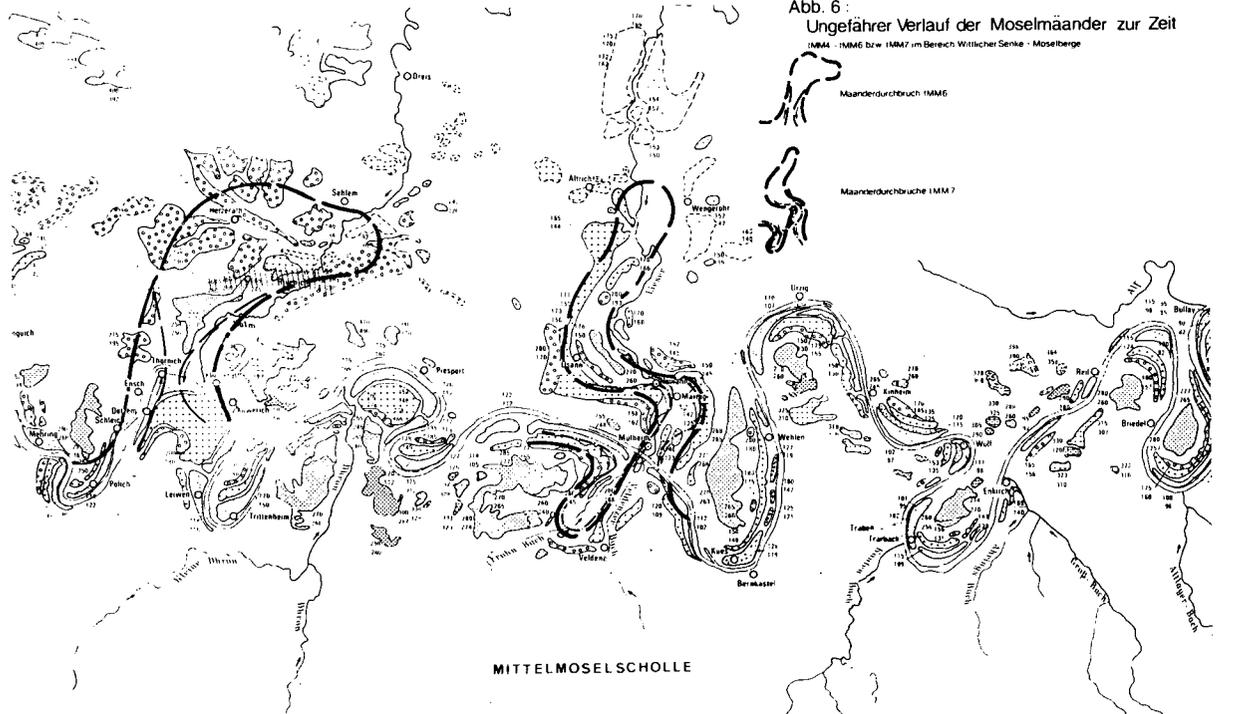
Regionale Geologie des Raumes

In der Trier-Bitburger-Mulde wurde nur Mittlerer und Obe-rer Buntsandstein abgelagert. Der Untere Buntsandstein fehlt.

Der Buntsandstein der Südeifel und des Saargaes wird z.Z. von der Universität Trier im Maßstab 1:5 000 bzw. 1:10 000 kartiert. Dabei wird die Gliederung des "Universitätspro-fils" (J.F.W. NEGEN-DANK 1974, 1983) in sm₁, sm₂ und sm₃ zugrundegelegt (s. Abb. 7).

Abb. 6:
Ungefäher Verlauf der Moselmäander zur Zeit

IMM4 - IMM6 bzw IMM7 im Bereich Wittlicher Senke - Moselberge



MITTELMOSELSCHOLLE

ältere Quarzschotter (äGS).
 z.T. unsichere Einstufung

Kieseloolithterrasse (KioT) Pliozän

Höhenterrassen (HoT) IMM1/2

obere Hauptterrasse (oHT) IMM3

Tone v. Speicher u. Binsfeld
 Oberozän - Unterligozän?
 (Vallendar System) Flora Gut Heep

mittlere Hauptterrasse (miHT) IMM4

untere Hauptterrasse (uHT) IMM5

obere Mittelterrasse (oMT) IMM6

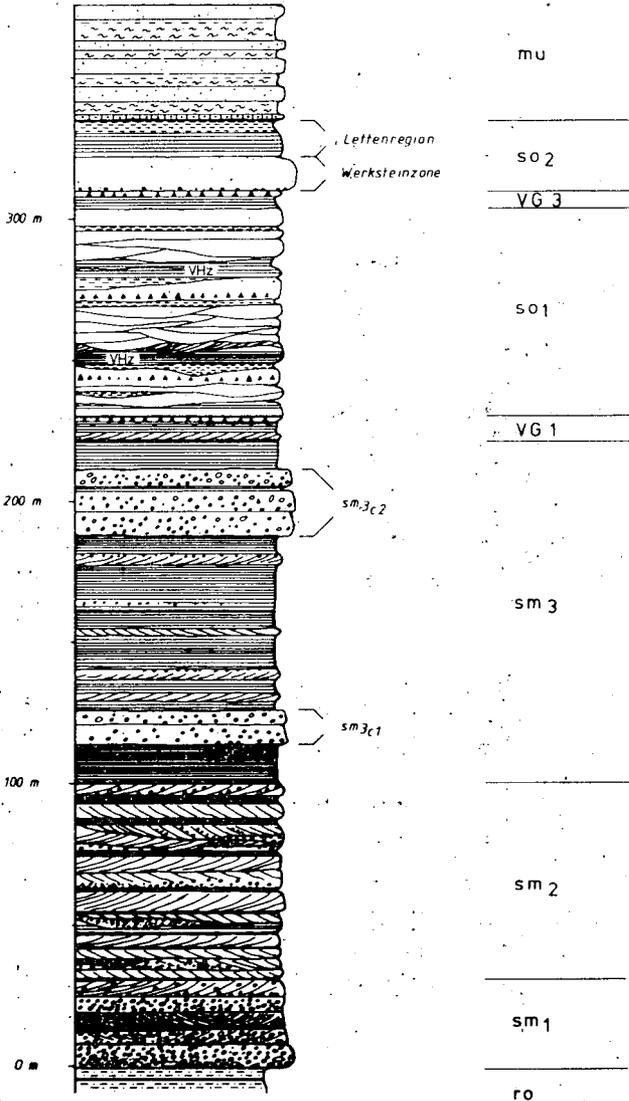
untere Mittelterrasse (uMT) IMM7

obere Niederterrasse (oNT) IMM8

untere Niederterrasse (uNT) IMM9

Angaben der Höhen der Terrassenober-
 und -unterkanten in m üb. NN aufgrund
 von Bohrungen - Mächtigkeit des Kies/
 Sand/Silt - Körpers (ohne Löß etc.)

Abb. 7: Normalprofil durch den Buntsandstein im Raum Trier



Bei dieser feinstratigraphischen geologischen Gliederung gelingt es, ein genaues Störungsmuster auszukartieren. Insbesondere der Übergang der Wittlicher Grabenstruktur und des Naurather Horstes in die Horst/Grabenstruktur der Trier-Bitburger Mulde sind ohne diese genauere Kartierung nicht erklärbar. Erste Ergebnisse wurden in den Karten von H. DEGENS, L. JUNG, J.F.W. NEGENDANK & R. SCHMIDT 1981 und in der Geologischen Übersichtskarte Rheinisches Schiefergebirge SW-Teil, W. WAGNER, J.F.W. NEGENDANK, G. FUCHS & H.G. MITTMEYER 1983 veröffentlicht.

Paläogeographie und Genese des Buntsandsteins

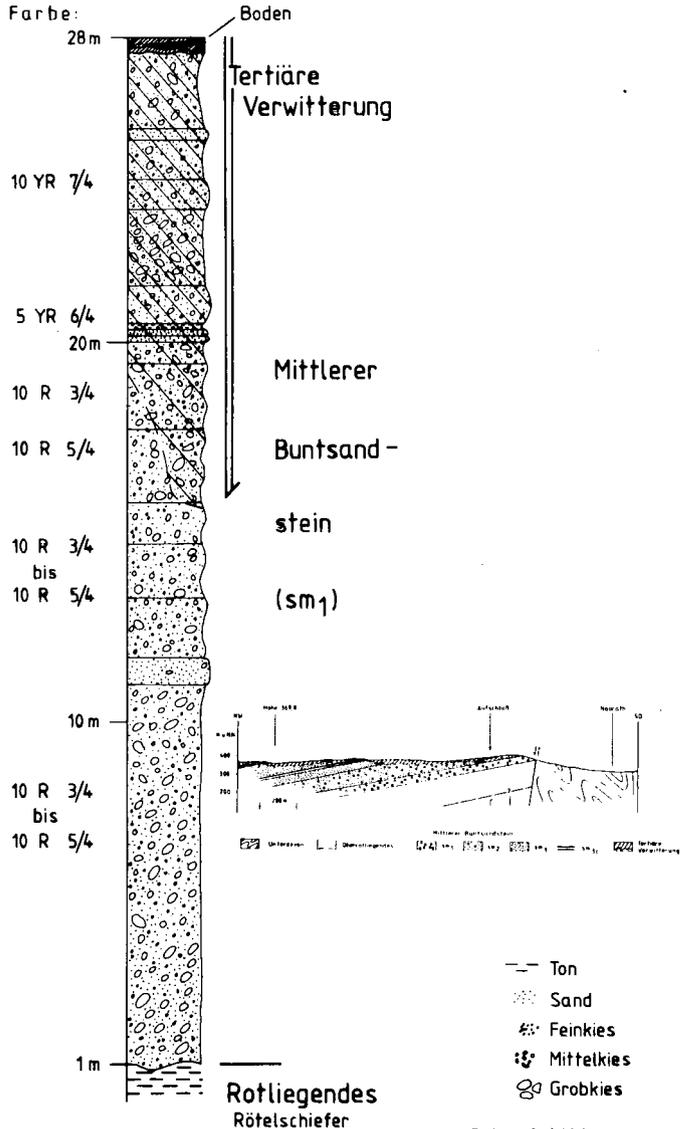
Zur Paläogeographie und Genese des Buntsandsteins haben H. WEILER 1972, H. HEITEL 1979 & J.F.W. NEGENDANK 1974, 1983, wichtige Beiträge geliefert. D. MADER 1981 konnte dazu ein interessantes Modell entwerfen:

"Der Mittlere Buntsandstein in der Südeifel besteht vorwiegend aus äolischen und fluviatilen Sedimenten. Die Abfolge läßt sich dreigliedern: im unteren Teil (sm_1) treten keine äolischen Sedimente auf, im mittleren Abschnitt (sm_2) erscheinen einzelne Dünensandlagen am Dach fluviatiler Kleinzyklen, und im oberen Teil (sm_3) verzahnen sich äolische und fluviatile Sedimente. Untergeordnet kommen auch lakustrische Ablagerungen vor. Die äolischen Sedimente entstehen hauptsächlich als Barchandünen und Dünen mit transversalem Kamm. In Interdünengebieten bilden sich horizontallaminierte Sandschichten. Geröllpflaster an den basalen Erosionsflächen stellen Deflationslagen dar. Die fluviatilen Sand- und Kiesbankablagerungen und die Überflutungsabsätze zeigen in den einzelnen Schichtgliedern des Mittleren Buntsandsteins unterschiedliche Entwicklung. In der wechselnden Zusammensetzung der Kleinzyklen spiegelt sich die Evolution der fluviatilen Sedimentation während des Mittleren Buntsandsteins wider.

Im tieferen Teil (sm_1) der Abfolge kommen vorwiegend grobe Konglomerate in geraden bis schwach gekrümmten, sich rasch verlagernden Rinnen verflochtener Flüsse als Kiesbänke zur Ablagerung. Im mittleren Abschnitt (sm_2) führen stärkere Krümmung der Wasserläufe, größere Abstände der Rinnen innerhalb des verflochtenen Flußsystems sowie geringere Tendenz zu lateraler Verlagerung der Stromkanäle zur Entwicklung ausgedehnter Überflutungsebenen. In den Flußrinnen entstehen Sand- und Kiesbankablagerungen im hochintensiven unteren Fließregime als Großrippeln bzw. mitteldimensionale Dünen. In weiten flachen Senken zwischen den Rinnen bilden sich sandige Überflutungsabsätze im geringintensiven unteren Fließregime sowie tonig-schluffige Gesteine im Stillwasser. Im oberen Teil (sm_3) nehmen Krümmung und Abstand der Rinnen des verflochtenen Flußnetzes nochmals zu und ermöglichen die Ansammlung mächtiger äolischer Sedimente in den weiten, oftmals trocken-fallenden Überflutungsebenen. Mehrmals wird das Nebeneinander von äolischer und fluviatiler Sedimentation durch episodisch stärkere Anlieferung von grobklastischem Detritus und höhere Strömungsintensitäten in den Fließkanälen unterbrochen; es bilden sich Komplexe aufeinanderfolgender Rinnensedimente, die Felszonen (sm_{3c}). In weiten Senken im distalen Teil der Überflutungsebenen oder in Depressionen ausgedehnter Dünengebiete entstehen in stagnierenden Gewässern lakustrische Sedimente. Am Dach des Mittleren Buntsandsteins klingt mit dem ersten Auftreten von Paläoböden die äolische Sedimentation aus, und die rein fluviatile, kleinzyklisch aufgebaute Abfolge des Oberen Buntsandsteins setzt die terrestrische Periode der Untertrias in der Südeifel fort" (S. 355).

Im Steinbruch selbst steht der sm_1 an (Abb. 8). Er ist hier bis zu 40 m mächtig. Die Mächtigkeit des sm_1 kann, wie die neuen Kartierungen zeigen, stark schwanken. So beträgt sie am "Augenscheiner" 30 m, an der Heidenstufe/Ehrang wenige Meter und nördlich des Kaiserhammer/Quint über 40 m (unveröff. Kartierungsergebnisse d. Uni Trier, 1983).

Abb. 8: Geologisches Profil durch die Umgebung des Aufschlusses bei Naurath und Säulenprofil des sm₁ im Aufschluß



Entwurf: W. Wagner
Zeichnung: B. Henzler

Wenige Meter östlich (Richtung Naurath) wird er vom Rötelschiefer des Rotliegenden unterlagert. Nach einer Störung folgt vor Naurath das Devon des Naurather Horstes. Hier stehen gefaltete Schichten der Lahnstein- und Kondel-Unterstufe an (vgl. G. MARTIN 1961). Petrographie: quarzitische Grauwacken, Sandstein und Tonschiefer.

Die oberen 6-8 m des an sich tiefroten sm_1 sind hellgelb gebleicht, Reste der tiefgründigen tertiären Verwitterung (vgl. Abb. 8). Diese Verwitterungsbildung wurde bei einer neueren Kartierung der Umgebung genau auskartiert. Dabei zeigte sich, daß die tertiären Bildungen vor allem in den Senken anstehen, während die flachen Höhenrücken, aus denen vor allem harte Partien des sm_2 und Härtlingszüge des sm_3 (sm_{3c}) anstehen, frei von Tertiär liegen (Kartierungen der Universität Trier 1983: B. HENZLER, H. KARNATH, S. SCHMITT, R. SCHNEIDER, R. SCHÜLLER & W. WAGNER).

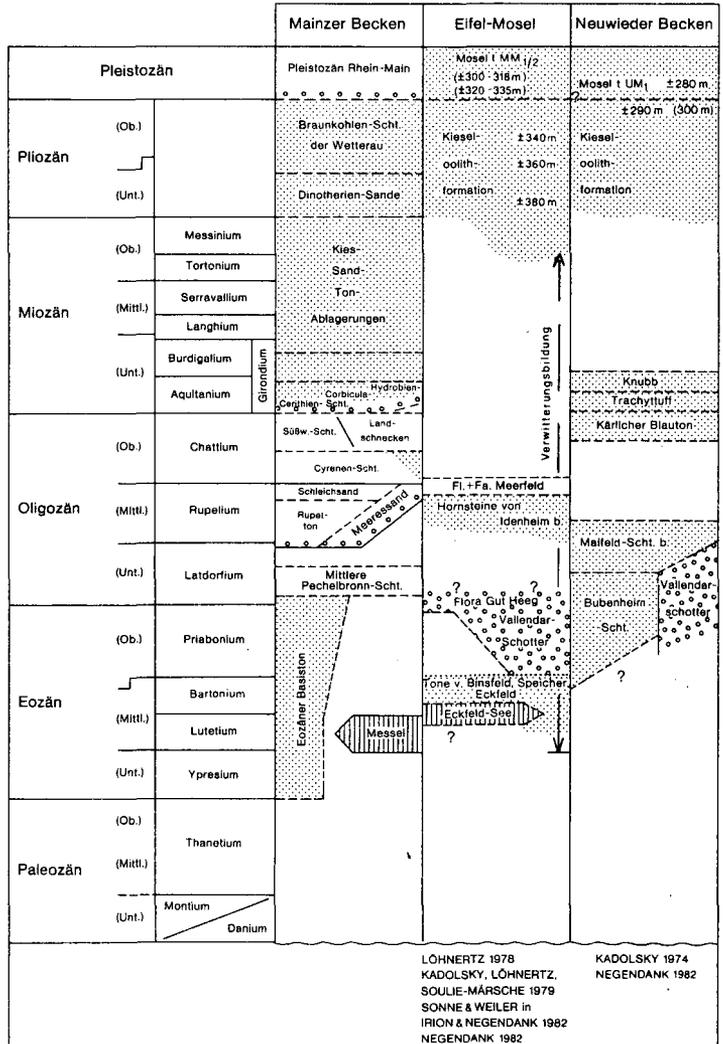
Die tertiären Verwitterungsbildungen

Häufig tritt im Buntsandstein die schon erwähnte tiefgründige "Kaolinisierung" auf, so auch z.B. bei Meisburg, Heckenmünster und Meerfeld. Sie ist immer als lockere, oft tonige und sandige, hellgelbe Auflagerung auf unterschiedlichen Gesteinen der Trias auszumachen. Man trifft oft eine Quarzgeröll-Bestreuung mit z.T. sehr vollkommenen Zurrundungsgraden. Außer "Verwitterung" kommen wahrscheinlich auch hydrothermale Vorgänge für ihre Genese in Betracht.

Ihre zeitliche Zuordnung ist unsicher. Die Bildungen unterlagern unterschiedlich alte tertiäre Ablagerungen (Abb. 9).

(In der Ziegelei Koos unterlagern sie z.B. mitteleozäne Tone).

Abb. 9: Stratigraphische Tabelle des Tertiärs im Eifel-Mosel-Raum



4. Aufschluß im Dolomit (Oberer Muschelkalk)

Gliederung des Muschelkalkes

Der Muschelkalk wird in Anlehnung an die Gliederung des germanischen Triasbecken in drei Teile geteilt. Allerdings liegt er durchweg in einer Randfazies vor. Der Untere Muschelkalk liegt als Muschelsandstein, der Mittlere Muschelkalk als bunte Mergel mit Gips/Anhydritlagern und der Obere Muschelkalk als Dolomit vor.

Oberer Muschelkalk (vgl. Abb. 11)

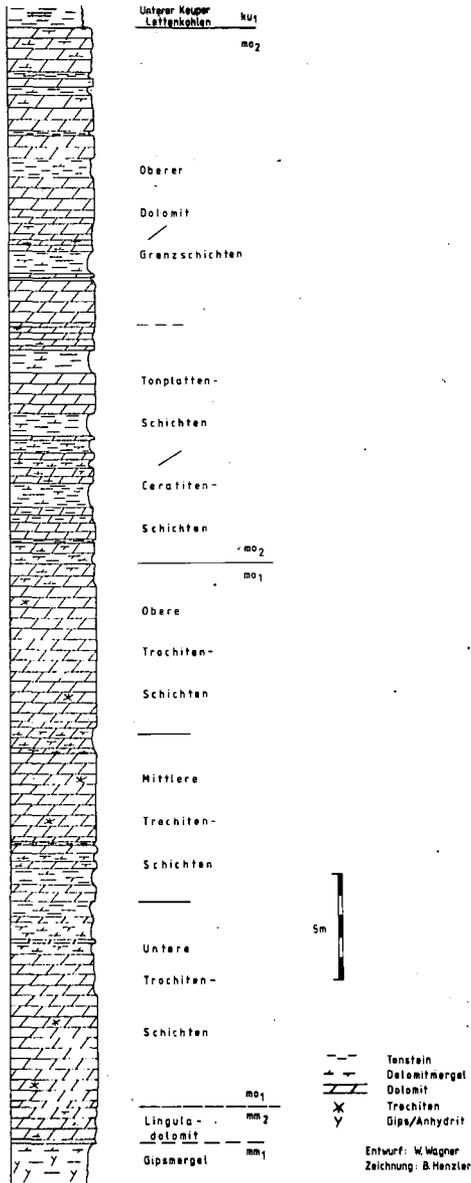
Der Obere Muschelkalk (= Hauptmuschelkalk) wird ebenfalls in Anlehnung an die germanische Triasgliederung in mo_1 (Trochitenschichten) und mo_2 (Ceratitenschichten/Tonplattenschichten) und Grenzsichten (KNAPP 1961) eingeteilt. KNAPP 1961 konnte anhand von 6 Profilen in der Eifel eine feinlithostratigraphische Korrelation vornehmen.

Die Gesteine des mo werden in frischem Zustand als Schotterstein genutzt. Bei Wellen besitzen die Dolomitlager des mo praktisch stöchiometrisch reinen Dolomit, der untertage abgebaut wird. Die Verwertbarkeit kann durch Karst- und Bodenbildung erheblich herabgesetzt werden. Der an sich harte Dolomit kann vollständig 'verbraunt', weich und absandend sein. Als Ursache dafür wird die gleiche tertiäre Verwitterung wie bei HP. 3 vermutet. Dies wird z.Zt. noch untersucht.

Paläogeographie und Genese des Oberen Muschelkalkes

Während der Zeit des mo_1 herrschten im Gesamtbereich (vgl. K. GITTINGER 1969, G. KNAPP 1961) Flachwasserverhältnisse. Im mo_2 zieht sich die Flachwasserfazies (Trochiten, Ooide, Schrägschichtung, 12% Tonanteil) nach Süden (Raum Ehnen)

Abb. 11: Normalprofil durch den Oberen Muschelkalk im Raum Bitburg - Eisenach (z.T. schematisiert)

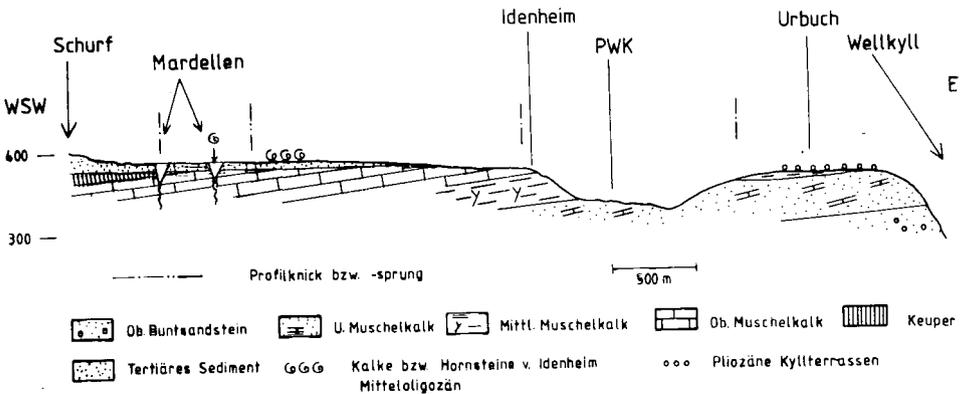


zurück, während sich im Beckentiefsten (Raum: "Sattel von Born") relativ mächtige Tonhorizonte (Tonanteil 37%) ausbilden.

Die Dolomitisierung ist nach K. GITTINGER 1969 wahrscheinlich spätdiagenetisch. Da sich aber die Dolomitfazies nur auf den Bereich nördlich der Siercker Schwelle beschränkt, glaubt K. GITTINGER an eine Vorkonzentration des Mg im Meerwasser der Lagune "hinter" der Siercker Schwelle.

5. Schurf beim Weinzfelder Hof Geologie des Keupers

Lageskizze zum HP 5: Tertiär von Idenheim



Entwurf: W. Wagner (1983)
Zeichnung: B. Henzler

Der Übergang vom Muschelkalk zum Keuper ist durch eine paläogeographische Veränderung der Sedimentationsverhältnisse gekennzeichnet. Der Keuper weist nur noch eine weiträumige Deltasedimentation mit abflußlosem Becken auf (SCHMIDT 1972), im Gegensatz zur Flachmeersedimentation

des Muschelkalkes, mit nur zeitweiser Abriegelung vom Weltmeer.

Gliederung des Keupers:

Ob. Keuper Rhät	ko ₃ Rote Tone Sandstein (= Rhätsandstein) schwarze Blättermergel
	ko ₁₋₂
Mittlerer Keuper	km ₃ Steinmergelkeuper km ₂ Schilfsandstein km ₁ Pseudomorphosenkeuper
Unterer Keuper	ku ₂ Grenzdolomit ku ₁ Bunte Mergel "Lettenkohlen- sandstein"

Petrographie des Unteren Keupers:

ku ₂ Dolomit 4-10 m
ku ₁ Bunte Mergel Grauviolette, bläuliche und rote Mergel, in die lokal Do- lomite u. Sandsteine einge- lagert sind.

Das Tertiär bei Idenheim mit den Funkpunkten der mittel-
oligozänen Hornsteine

Im Raum dieses Exkursionspunktes wird die Trias (insbesondere der Keuper) auf der Höhe 380 m und höher von tertiären Ablagerungen sog. "Höhenlehmen" überlagert. An der Basis dieses Tertiärvorkommens wurden Hornsteine mit brackisch-limnischer Fauna und Flora aus dem Mitteloligozän gefunden. Die Hornsteine sollen aus Kalk durch Silikifizierung entstanden sein (vgl. Abb. 9 und Abb. 12). (Vgl. D. KADOLSKY et al. 1979, J.F.W. NEGENDANK 1983, W. WAGNER et al. 1983)

Geologie des Lias bei Ernzen

Als höchste Stufe der Trier-Bitburger Mulde steht im Muldentiefsten noch Jura in Randfazies an:

- li₃ Kalke und Tone Zone d. *Belemnites brevis acutus*
Zone d. *Arietites bucklandi*
- li₂ Luxemburger Sandstein 60-68 cm
- li₁ Ppsilonoten Schichten (Kalksteine) 4-6 m

Der hier anstehende Luxemburger Sandstein ist eine spezielle sandige Fazies im Lias α und wird von A. MÜLLER & P. RASCHE 1971 als ein aus NNE geschütteter Sandsteinkörper zwischen Strand- und Schelfbereich angesehen.

Petrographisch ist der li₂ ein gelbweißer, meist mittel- bis grobkörniger Sandstein, z.T. konglomeratisch. Hat er ein kalkiges Bindemittel, ragt er als Plateaubildner mit bizarren Felsen heraus.

Überblick über Geologie und Morphogenese der Trier-Bitburger-Mulde (vgl. Abb. 1, 13)

Die Plateaus des Luxemburger Sandsteins stehen im Muldentiefsten der sogenannten "Mulde von Weilerbach" an. Nach Süden (Blickrichtung: Steinbruch Eisenach) stehen der Obere Muschelkalk und Keuper an. Diese Scholle steigt nach Südosten an, so daß südlich Wintersdorf, im "Sattel von Born" Buntsandstein zum Vorschein kommt. Südlich davon stehen in den Grabenstrukturen der Syrtal-Mulde wieder Oberer Muschelkalk und Keuper an.

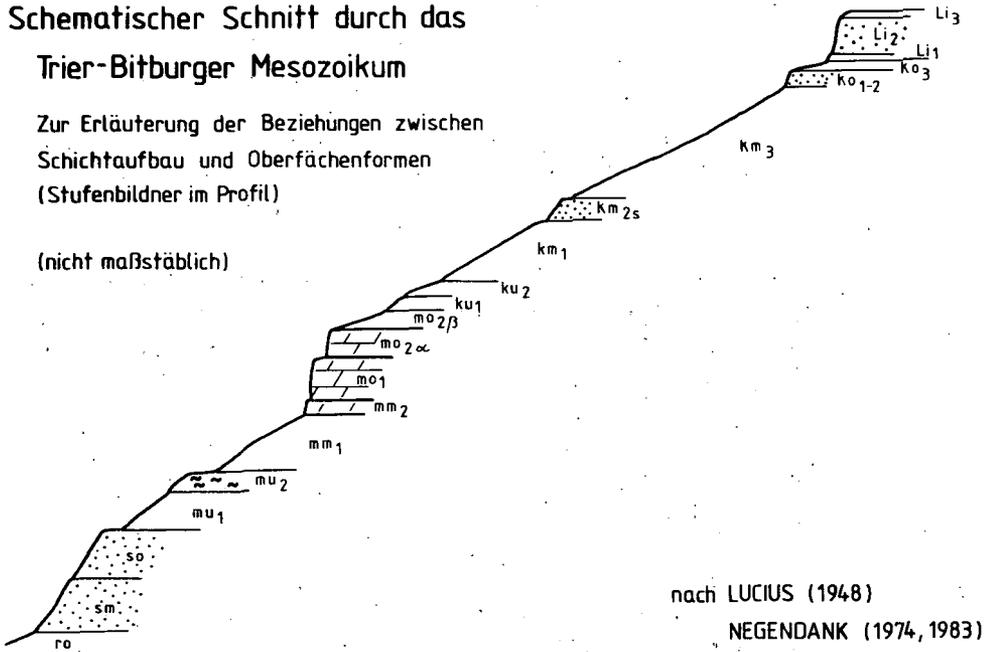
Die Morphologie wird durch die verschiedenen mehr oder weniger deutlichen Stufenbildner belebt: (Abb. 2 und 14) Im Buntsandstein der sm₂, die sm_{3c}'s' verschiedene Teile des so₁, der mu₂ der Trochitendolomit mo₁ und der Luxemburger

Sandstein. Es handelt sich nicht um ein Schichtstufenland, sondern durch einen Leistenschollenbau (= Graben und Horste) entstandenes Bruchschollenland.

Abb.13:
Schematischer Schnitt durch das
Trier-Bitburger Mesozoikum

Zur Erläuterung der Beziehungen zwischen
Schichtaufbau und Oberflächenformen
(Stufenbildner im Profil)

(nicht maßstäblich)



nach LUCIUS (1948)
NEGENDANK (1974, 1983)

Zeichg: B. Henzler

Literatur

BERTHOLD, G., NAIRN, A.E.M. & NEGENDANK, J.F.W. 1975: A Palaeomagnetic Investigation of some of the Igneous Rocks of the Saar-Nahe Basin. - N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 134-150, Stuttgart.

DEGEN, H., JUNG, L., NEGENDANK, J.F.W. & SCHMIDT, R. 1981: Geologische Karte der Umgebung von Trier im Maßstab 1:10 000 (mit 5 Exkursionsrouten).

- DILLMANN, D. & NEGENDANK, J.F.W. 1982: Ein Lapillituffschlot südlich Trier, das südwestlichste Vorkommen kretazisch-känozoischer Vulkanismus in Eifel und Hunsrück. - Mainzer geowiss. Mitt., 10, Mainz.
- FUCHS, G. 1974: Das Unterdevon am Ostrand der Eifler Nord-südzone. - Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl., Beih., 2, 3-163, Karlsruhe.
- FUCHS, G. 1982: Upper Siegenian and lower Emsian in the Eifel hills. - Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, 55, 229-256, Frankfurt a.M.
- GITTINGER, K. 1969: Geochemische Faziesuntersuchungen im Oberen Hauptmuschelkalk und Unteren Keuper Luxemburgs. - Veröff. Luxemburger Geol., Dienst, 19, Luxemburg.
- GREBE, H. 1888: Geologische Specialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten 1:25 000, Bl. Pfalzel.
- HEITEL, H. 1979: Vergleich zweier Buntsandsteinprofile am SE- und NW-Rand der Bitburger Trias-Mulde. - Clausth. Geol. Abh., 30, 62-73, Clausthal-Zellerfeld.
- KADOLSKY, D., LÖHNERTZ, W. & SOULIE-MÄRSCHKE, J. 1979: Neue Erkenntnisse zur tertiären Entwicklung von Eifel-Mosel-Hunsrück (Rhein. Schiefergebirge) aufgrund faunenführender mitteloligozäner Hornsteine. - Manuskript, unveröff.
- KNAPP, G. 1961: Zur Stratigraphie und Paläogeographie des Hauptmuschelkalks der Eifel. - Geol. Mitt., 2, 107-160, Aachen.
- KOPP, K.O. 1955: Die Wittlicher Rotliegend-Senke und ihre tektonische Stellung im Rheinischen Schiefergebirge. - Geol. Rdsch., 44, 100-147, Stuttgart.
- LEPPLA, A. 1919: Geologische Übersichtskarte von Deutschland 1:200 000, Abt. Preußen und Nachbarstaaten, Bl. Trier-Mettendorf.
- MARTIN, G. 1960: Die Geologie am Westrand der Mosel-Mulde. - Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 88, 172-189, Wiesbaden.

- MADER, D. 1981 d: Aeolische und fluviatile Sedimentation im mittleren Buntsandstein der Südeifel. - N.J.b. Geol. Paläont. Abh., 161, 3, 354-407, Stuttgart.
- MÜLLER, A. & RASCHE, P. 1971: Der Luxemburger Sandstein (Hettangien) im Gebiet Syren, Munsbach, Sandweiler, Itzig, Hassel (Luxemburg). - Publ. Serv. Géol. Luxembourg, Bull. No. 4/, Luxembourg.
- MÜLLER, M.J. 1976: Untersuchungen zur pleistozänen Entwicklungsgeschichte des Trierer Moseltals und der "Wittlicher Senke". - Forsch. dt. Landeskd., 207, Trier.
- MÜLLER, M.J. & NEGENDANK, J.F.W. 1974: Untersuchung von Schwermineralen in Moselsedimenten. - Geol. Rdsch., 63, 998-1035, Stuttgart.
- NEGENDANK, J.F.W. 1974: Trier und Umgebung - Sammlung Geologischer Führer, 60, Berlin/Stuttgart.
- NEGENDANK, J.F.W. 1978: Zur känozoischen Geschichte von Eifel und Hunsrück - Sedimentpetrographische Untersuchungen im Moselbereich. - Forsch. dt. Landeskd., Bd. 211, Trier.
- NEGENDANK, J.F.W. 1983: Trier und Umgebung - Sammlung Geologischer Führer, 60, 2. veränderte Auflage, Berlin/Stuttgart.
- NÖRING, F. 1939: Das Unterdevon im westlichen Hunsrück. - Abh. preuß. geol. L.-A., NF 192, Berlin.
- RICHTER, G., MÜLLER, M.J. & NEGENDANK, J.F.W. (o.J.): Landschaftsökologische Untersuchungen zwischen Mosel und unterer Ruwer. - Forsch. dt. Landeskd., 214, im Druck, Trier.
- RÖDER, D. 1960: Ulmen-Gruppe in sandiger Fazies (Unterdevon, Rheinisches Schiefergebirge). - Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 31, 66 S., Wiesbaden.
- SCHALL, A. 1968: Grund und Deckgebirge im Bereich der Mettlacher Saarschleife. - Diss. Univ. Tübingen.
- SOLLE, G. 1976: Oberes Unter- und unteres Mitteldevon einer typischen Geosynklinal-Folge im südlichen Rhein. Schiefergebirge. Die Olkenbacher Mulde. - Geol. Abh. Hessen, 74, 264 S., Wiesbaden.

- SCHMIDT, K. 1972: Erdgeschichte. - Sammlung Göschen 5001, de Gruyter, Berlin, New York.
- STETS, J. 1962: Zur Geologie der Dhrontal-Schichten und Hunsrückschiefer (Unterdevon) im Gebiet von Bernkastel - Neumagen - Thalfang (Hunsrück, Rheinisches Schiefergebirge). - Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 90, 132-159, Wiesbaden.
- WAGNER, W., NEGENDANK, J.F.W., FUCHS, G. & MITTMEYER, H. G. 1983: Geologische Übersichtskarte Rheinisches Schiefergebirge SW-Teil (mit Abbaustellen der Steine-Erden-Rohstoffe), Hochschulumgebungskarte Trier 1:100 000, Geologisches Landesamt v. Rheinl.-Pfalz, Mainz.
- WEILER, H. 1972: Ergebnisse von Bohrungen im Buntsandstein im Raume Trier-Bitburg. - Mainzer geowiss. Mitt., 1, 198-227, Mainz.
- WEILER, H. 1974: Geologie und Hydrogeologie im Regierungsbezirk Trier - VAF-Rundbrief, 23, 4, 9-11, Trier.



MORPHOLOGIE

L. Zöller, Geographie/Geowissenschaften, Universität
Trier, Postfach 3825, 5500 Trier

1. Einleitung

Das Exkursionsgebiet hat Anteil an drei Relieftypen:

- die zerschnittenen Reste alttertiärer bis jungmesozoischer Rumpfflächen des Hunsrücks über stark gefalteten und verschuppten Hunsrück-Schiefern und Quarziten (skulpturbedingtes Relief);
- das ursprünglich skulpturbedingte Flachrelief, heute strukturbedingte Relief (Schichtstufenlandschaft) im Bereich flach einfallender und teilweise bruchtektonisch stark gestörter mesozoischer Deckschichten der Trierer Bucht mit unterschiedlicher geomorphologischer Widerständigkeit;
- das durch Terrassenbildung bestimmte quartäre fluviale Relief der größeren Täler und Talungen (Mosel und Nebenflüsse). Hierzu wird im folgenden auch die "Wittlicher Senke" in oberrotliegenden klastischen Sedimenten und Porphyrtuffen gerechnet, die als fluviale Ausraumregion aufgefaßt wird.

2. Genese und Datierung der Altflächen

Die traditionelle Gliederung der Altflächen des linksrheinischen Schiefergebirges (STICKEL 1927, 1930) unterschied drei übereinander angeordnete Rumpfflächen (R_3 680-700 m, R_2 um 600 m, R_1 um 500 m NN) und die Trogflächen ($T_{1,2}$ um 400 m NN), die den großen Tälern folgen. Die höheren Rumpfflächen wurden als die älteren (R_3 jungkretazisch), die tieferen als die jüngeren (R_2 eozän, R_1 oligozän, T

miozän) angesehen. Intermittierende Hebung wurde von den meisten Autoren als Ursache der Rumpftreppenbildung angenommen.

Die klimamorphologische Forschungsrichtung, die die Rumpfflächen als Reliktformen eines wechselfeuchten tropischen Tertiärklimas auffaßt, brachte zwar neue Aspekte in die Diskussion der Bildungsmechanismen derartiger Flachformen, hielt aber an der "morphologischen Abfolge" (oben = älter, unten = jünger) ebenso wie an der intermittierenden Hebung fest. Lediglich LOUIS (1953) deutete an, daß über das Alter der R-Flächen oberhalb der Troglflächen nichts genaues auszusagen sei.

Diese Arbeit leitete gleichzeitig ein Umdenken über die Grenzen der Troglflächen ein. Da LOUIS im Moselgebiet Tertiärschotter sowohl in hohen (um 400 m ü. NN) als auch in tiefen Lagen (bis unter 300 m NN) fand, folgerte er eine alttertiäre tiefe Zertalung mit anschließender Talverschüttung im Oligozän bis Miozän bis auf das heutige Niveau von 400 m ü. NN. In Stillstandsphasen der Talverschüttung kam es nach LOUIS zur Talbodenverbreiterung infolge Seitenerosion. So erklärte er das ältere 360-m-Niveau und das jüngere 400-m-Niveau. Dieser Ansatz wurde von BIRKENHAUER (bes. 1973) weitergeführt. Er glaubte, eine weitere Talverschüttungsperiode im Pliozän bis Ältestpleistozän erkennen zu können. Die Talverschüttungen brachte er mit tektonischen Absenkungen, die Wiederausräumung der Verschüttungsmassen mit Hebungen in Zusammenhang.

Dieser lange Zeit wenig beachtete Ansatz wurde durch neue Funde in ein neues Licht gerückt. Mit den älteren Ansichten von GEIB (1918) und MORDZIOL (1936) stehen diese Befunde in gutem Einklang. LÖHNERTZ (1978) konnte in tiefliegenden Tertiärschottern der Südeifel (Gut Heeg, 280 m ü. NN) eine obereozäne bis unteroligozäne Flora nachwei-

sen. Gleichzeitig teilte er eine mitteloligozäne brackische Mikrofauna in den Hornsteinen von Idenheim (bei Bitburg, 380 m ü. NN, "Trogniveau") mit. Da die "Troglfläche" der Mosel bei Binsfeld und Speicher keramische Tone mit einem mitteleozänen Pollenbild trägt, schloß LÖHNERTZ auf eine polygenetische Entstehung dieser Fläche. Eine Rumpfflächenbildung unter tropisch-wechselfeuchtem Klima hielt er nur bis zum Mitteleozän für möglich. Dann erfolgte kräftige Tiefenerosion, anschließend Reliefverschüttung und eine Transgression mit marin-brackischer Fazies bis auf das Trogniveau. Damit war die Frage aufgeworfen, ob die Troglfläche eine marine Abrasionsfläche sei.

In Bohrkernen aus dem Meerfelder Maar (in die R₁ eingesprengt) und aus dem Dehner Maar (in die R₂ eingesprengt) wies WEILER (in IRION u. NEGENDANK, 1983) mittel- bis oberoligozäne brackisch-marine, umgelagerte Mikrofossilien nach. In Kreidekalk-Lösungshohlformen auf der R₃ des Hohen Venns erkannte ALBERS (1981) mitteloligozäne Meeressande. Danach ist nicht mehr von der Hand zu weisen, daß die Rumpftreppen des linksrheinischen Schiefergebirges - abgesehen von den Härtlingszügen aus Quarziten - aus einer einheitlichen (präoligozänen), von der mittel-oberoligozänen Transgression weitflächig überfluteten Fläche durch posthume tektonische Verstellungen hervorgegangen sind! Dieser Deutung hat sich jüngst auch PFEFFER (1983 i.V.) angeschlossen.

Im Ost-Hunsrück konnte ZÖLLER (1983 b) mittel-oberoligozäne marin-brackische Litoralsedimente erstmals in situ nachweisen. Das Meer drang entlang voroligozäner Täler in das mehr oder weniger reliefierte Gelände ein, wobei die Brandung die voroligozäne Verwitterungsrinde (KUTSCHER 1955) teilweise bis auf die Wurzelzone aufarbeitete und die schwer verwitternden Quarze sowie Tone und Quarzsande auf Schorren, die sich an voroligozäne vertonte Streckhänge (BREMER 1978) anlehnen, sedimentierte. Als Abschluß

der oligozänen Sedimentation tritt eine Silcrete-Kruste (Tertiärquarzite) auf.

RICHTER (1982) folgert:

"Daher ist es völlig unnötig, weiterhin der Verfüllung der oligozänen Talsysteme mit Schottern nachzugehen. Wie bei der Ria-Küste Spaniens gerieten diese als ertrunkene Täler wohl einfach unter Wasser, wurden im ufernahen Bereich mit Sand, Kies und Brandungsgeröll ausgekleidet und konnten nach der Regression wieder als Täler fungieren."

Weitere Untersuchungen in der Eifel wären angebracht, um die formenverändernde Wirkung der mittel-oberoligozänen Transgression im Gebiet älterer Rumpfflächen (präobereozän-oberkretazisch) zu klären.

Im Exkursionsgebiet werden die Rumpfflächen des Hunsrücks nur randlich gestreift. Zwischen dem Goldberg bei Mertesdorf und der 460-470-m-Fläche bei Osburg/Thomm besteht ein allmählicher Übergang vom "Trogniveau" zum R₁-Niveau. Bei Thomm wurde ein großer Block von konglomeratischem Tertiärquarzit auf der 460-m-Fläche gefunden (ZÖLLER 1983), die sich somit als genetisch identisch mit der "Trogfläche" erweist.

Die Dachfläche des Schichtstufenreliefs der Bitburger Mulde ist Teil des polygenetischen "Trogniveaus". Lediglich die Dachfläche der Dogger-Stufe in SW-Luxemburg dürfte einem höheren Niveau angehören, da Tertiärquarzite nur an ihrem Fuß in maximal 360 m NN, nicht aber auf der Dachfläche selbst auftreten (LUCIUS 1948, LEVELT 1965).

Das Ausgangsrelief des Exkursionsgebietes (R-Fläche) zeigte also vermutlich keine nennenswerte strukturbedingte Differenzierung zwischen Rumpfflächen über gefaltetem Devon und über flachlagernden mesozoischen Sedimenten, von den Quarzithärtlingen des Hunsrücks abgesehen. Man könnte

auf diese Ausgangsfläche sicherlich den Begriff der "Akkordanzfläche" nach MORTENSEN anwenden. Allerdings bemerkt LÖHNERTZ (1978), daß die obereozänen-unteroligozänen Val-lendarschotter beim Gut Heeg eine Stufe im Mittleren Bunt-sandstein verkleibern. Der Zustand einer Akkordanzfläche kann also dort nur vor der obereozänen Zerschneidung be-standen haben.

3. Genese der Schichtstufenlandschaft (strukturbedingtes Relief)

Die fluviale Zerschneidung der Ausgangsfläche führte im Bereich der flachlagernden bis schwach einfallenden meso-zoischen Gesteinsserien zur Herauspräparierung der geo-morphologisch härteren Schichtenglieder zu mehr oder we-niger zerschnittenen Schichtstufen. Teilweise dürfte dies bereits durch die obereozäne, in der Hauptsache aber durch die plio-pleistozäne Zertalung des betrachteten Raumes ge-schehen sein. Da die mesozoischen Schichten im allgemeinen auf die SW-NE verlaufende Achse der Bitburger Mulde, gleichzeitig aber insgesamt auch nach SW einfallen, grup-pieren sich die Schichtstufen derart, daß von den Rändern zum Zentrum des Pariser Beckens bzw. zur Muldenachse hin immer jüngere Stufenbildner auftreten. Im sm können ein-zelne konglomeratische Lagen schwache Stufen oder Gesimse bilden; am N-Rand der Wittlicher Senke scheint der sm auch Stufenbildner zu sein, sofern nicht eine Bruch(linien)stu-fe vorliegt. Eigentlicher Stufenbildner ist aber der so, dem am S-Flügel der Mulde der untere Muschelkalk (Muschel-sandstein) ohne Ausbildung einer zwischengeschalteten Landterrasse unmittelbar aufliegt, so daß hier so und mu eine Doppelstufe bilden. Der mu grenzt meist mit Störungen an den Buntsandstein. Dort, wo bisher keine Störungen er-kannt wurden, besonders östlich und nördlich Kyllburg, bildet er eigenartigerweise keine Stufe. Hier scheint die altertiäre Landoberfläche noch weitgehend erhalten zu

sein. Der überwiegend aus Mergeln bestehende mm trägt wieder eine Landterrasse. Lediglich der Lingula-Dolomit kann eine kleine Stufe bilden. Der kalkig-dolomitische mo (Hauptmuschelkalk) bildet die nächste, sehr markante Stufe. Der Keuper im Exkursionsgebiet ist wieder überwiegend tonig-mergelig, nur selten sandig oder dolomitisch. Deshalb trägt er eine Landterrasse, die aber teilweise (z.B. beim Profil Sirzenich) an Dolomitbänke gebundene kleinere Stufen ausbildet und durchaus unruhige Oberflächenformen aufweisen kann. Die Rhätsandsteinstufe Luxemburgs und Lothringens ist im Exkursionsgebiet wegen Fazieswechsels nicht ausgebildet, ebensowenig wie die Schilfsandsteinstufe.

Die bedeutendste Schichtstufe des Exkursionsgebietes ist die des "Luxemburger Sandsteins" (Lias 2), der auf deutschem Gebiet das von markanten Steilabfällen beherrschte Ferschweiler Plateau aufbaut. An den Steilhängen konnte eine bedeutende holozäne Morphodynamik erkannt werden, z. B. durch JUNGERIUS & MÜCHER (1970) anhand des Anteils vulkanischer Aschen im Boden, durch HILL (1980) anhand der enormen Auelehmmächtigkeit der Prüm (bis 7 m) oberhalb des Bergsturzes der "Irreler Wasserfälle". Dort sind im Holozän gewaltige Blöcke von grobklüftigem Luxemburger Sandstein auf den liegenden Mergeln der Ppsilonotenschichten abgerutscht und haben das Prümtal aufgestaut.

Besonders am SE-Rand der Trierer Bucht sind die mesozoischen Schichten stark von Bruchtektonik zerstückelt und z.T. beachtlich schräggestellt worden. In diesem Raum ist häufig eher von an das engräumige Ausstreichen harter Schichten (so/mu, mo) gebundenen "Bruchlinienstufen" als von Schichtstufen zu sprechen.

4. Die Terrassenlandschaften der größeren Flußtäler (Mosel und Nebenflüsse)

Im Pliozän setzte eine Hebung des Rheinischen Schiefergebirges und Teilen seiner Umgebung ein. Gleichzeitig änderte sich das Klima vom subtropischen zum gemäßigten Typ. Dadurch setzte eine Zerschneidung ein, die sich im Pleistozän steigerte. In der Literatur herrscht noch keine Einigkeit darüber, ob Hebungsstillstände oder mehrfacher Klimawechsel oder beide die Ursache für das Alternieren von Tiefenerosion und Aufschotterung waren. Die Reste der zerschnittenen älteren Talböden begleiten heute als Terrassen die größeren Flußläufe.

Pliozänterrassen

Die höchsten Terrassen - die "Kieseloolithterrassen (KioT) - werden ins Pliozän datiert. Im Moselgebiet findet man sie heute zwischen ca. 320 und 360 m NN, gelegentlich auch etwas höher. Ihr Schotterspektrum ist sehr verarmt, fast nur Quarze, sehr harte Quarzite sowie Silifikate liegen als typische Reliktschotter vor.

Pleistozäne Terrassen

Die älteste pleistozäne Terrasse in 300-320 m NN wird im Moselgebiet als Höhenterrasse (HöT) bezeichnet (KREMER 1954, MÜLLER 1976). Ihr Schotterkörper enthält bereits instabilere Komponenten ("Buntschotter"), in der Schwermineralfraktion sind erstmals die aus dem lothringischen Braunjura stammenden Brauneisenoide erhalten (NEGENDANK 1978).

Darunter folgen in 240 (230)-280 m NN die flurartigen Hauptterrassen (HT). KREMER untergliederte sie in untere,

mittlere und obere Hauptterrasse. Im breiten Verwilderungsbett der Mosel zur HT-Zeit angelegte freie Mäander wurden später bei gesteigerter Tiefenerosion zu eingesenkten Mäandern, die sich entsprechend der Morphodynamik an Gleit- und Prallhängen weiterentwickelten, in vielen Fällen bis zur Abschnürung.

Nach der HT-Zeit setzte verstärkte Tiefenerosion mit Engtalbildung ein. Die Mittelterrassen (obere = oMT, untere = uMT) sind im Schiefergebirge nur noch lückenhaft als Gehängeterrasse oder als Gleithangterrassen ausgebildet. Die meisten Mittel- und Hauptterrassen sind lößbedeckt, vielfach - besonders die Mittelterrassen - auch von Fließerden überlagert.

Die unterste Terrasse, die noch hochwasserfrei ist, begleitet als Niederterrasse (NT) mit nur kurzen Unterbrechungen das heutige Hochflutbett mit 5-15 m Vertikalabstand. Sie trägt vielfach lößhaltige Fließerden.

Aufgrund geomorphologischer, paläopedologischer, paläontologischer, pollenanalytischer, radiometrischer und paläomagnetischer Befunde vertritt d. Verf. derzeit folgende stratigraphische Zuordnung der pleistozänen Terrassen:

NT	Früh-Weichsel	(Früh-Würm)	
uMT	Warthe	(Rib)	----- 90 000 J.
oMT	Drenthe	(Mindel)	-----ca. 200 000
uHT	Elster	(Günz)	-----ca. 400 000
mHT	?Cromer-Komplex		----- 700 000
oHT	?Menap	?Donau	----- 1 000 000
Höt	?Eburon	?Biber	

Die erhaltenen Sand- und Schottermächtigkeiten auf den Terrassen der Mosel betragen bis zu 10 m, an den Nebenflüssen sind sie meistens geringer, in den Mittel- und Oberläufen findet man häufig nur noch eine dünne Geröllstreu bzw. geröllfreie Felsterrassen.

Das Problem der Wittlicher Senke

Der eindeutige Nachweis von Moselsedimenten (MÜLLER & NEGENDANK 1974) in der Wittlicher Senke führte zu unterschiedlichen Interpretationen. MÜLLER (1976) nahm eine Stromspaltung der Mosel bei Schweich an, die bis einschließlich oMT-Zeit fungiert haben soll. NEGENDANK (1978) brachte begründete Einwände dagegen vor. Nach seiner Ansicht floß die Mosel in zwei großen Mäandern in die Wittlicher Senke. Die Mäander wurden zur oMT- bzw. uMT-Zeit abgeschnürt. Diese Ansicht impliziert eine relative Absenkung der Moselterrassen in der Wittlicher Senke um 15-50 m. Es wäre zu untersuchen, ob die "Mäander-Theorie" auch ohne die schwer beweisbare Annahme posthumer Tektonik die sicherlich komplizierten Verhältnisse erklären kann. Die große Dichte von Dellen im Bereich des Oberrotliegenden läßt starke pleistozäne, periglaziale Ausräumung erkennen.

5. Jungpleistozäne und holozäne Hangentwicklung

Im Westhunsrück konnte ZÖLLER (1980) eine fast lückenlose Bedeckung flacher und mittelsteiler Hanglagen mit lößhaltigem Deckschutt i.S. von SEMMEL (1968) aufzeigen, die nur in Hangfußlagen über 1 m Mächtigkeit erreicht. Sie enthält die Schwermineralassoziation des Laacher Bimstufes und ist somit postallerödzeitlich, vermutlich jungtundrenzeitlich, umgelagert worden. Gleichaltriger verbraunter, sehr locker gelagerter Lößlehm findet sich auf der 460-m-Fläche bei Osburg-Neuhaus mit bis über 1 m Mächtigkeit, zum Teil auf tertiären Plastosolrelikten, zum Teil auf frischem Hunsrückschiefer. Der hohe Chlorit-Gehalt deutet darauf hin, daß es sich um ein lokal begrenztes Liefergebiet (Hunsrückschiefer) handelt. An den Flanken der von dieser Hochfläche nach E zum Fellerbach hinabziehenden Dellen zeigt sich eine enge Beziehung derartiger Lößlehme

zum Kleinrelief: man findet sie nur auf den N-exponierten Hängen, während die S-exponierten Hänge und die Firste der Riedel weitgehend frei von Löß sind (ZÖLLER & SCHRÖDER, i.V.). Einen Ansatz zur Erklärung dieser kleinräumigen Lößvorkommen bietet vielleicht die Beobachtung, daß auch heute bei schneearmen Dauerfrostperioden der durch die nach N geöffneten Täler ungehindert einfallende trocken-kalte Nordwind beachtliche Mengen an Staub (und Pulverschnee) von den vegetationsfreien Kulturflächen ausweht. In der jüngeren Tundrenzzeit dürfte die Entwaldung der höheren Mittelgebirge ähnliche Prozesse begünstigt haben. Die Hangabspülung scheint dagegen - den bescheidenen Vorkommen und Mächtigkeiten des Kolluviums nach zu urteilen - im Holozän wenig bedeutend gewesen zu sein.

Ganz anders müssen dagegen die holozänen Abtragungsprozesse nach jüngsten Funden von LÖHR (Landesmuseum Trier, mündl. Mitt.) an den Hängen des Moseltales und in der Wittlicher Senke eingeschätzt werden. Nach archäologischen Funden muß seit dem Jungneolithikum mit regional bedeutender Rodung dieser Gunsträume gerechnet werden, wodurch eine starke Bodenerosion in Gang gesetzt wurde. Jungneolithische und römische Oberflächen finden sich heute an Unterhängen und in Dellen in Tiefen von bis zu oder über 2 m. In einem Schwemmfächer auf der NT der Mosel vor der so/mu-Stufe bei Zewen fand M. JOYCE (i.V.) römische Scherben in bis zu 6 m Tiefe. Darüber ist eine fossile Parabraunerde entwickelt.

Die bedeutendste Form der Bodenerosion ist an den steilen Reblagen des Moseltales und seiner Nebentäler zu beobachten (RICHTER 1980). Bei starken Gewitterregen sind hier "Kleinkatastrophen" fast alljährlich eine ein- oder mehrmalige Erscheinung. Spektakuläre Massenbewegungen (Bergrutsche, -schlipfe, Muren) wurden als quasi-natürliche Kleinkatastrophen in den letzten Jahren vielfach beobachtet, besonders beim Bau von Verkehrswegen, die die natür-

lichen Gegebenheiten zu wenig berücksichtigen.

Die schluffig-tonigen Sedimentgesteine des Oberrotliegenden sowie die tonig-mergeligen Partien der mesozoischen Schichtgesteine sind besonders anfällig für derartige Massenschwerebewegungen, sie kommen aber auch im Devon vor.

Über die jungpleistozäne und besonders die holozäne natürliche und quasi-natürliche Formung auf den Landterrassen der Bitburger Mulde ist noch wenig bekannt. Besonders starke Abspülung scheint - nach den ersten Meßergebnissen - auf den Böden des so (Station Kockelsberg) vorzukommen, gefolgt von Lößböden und Keuper-Pelosolen. Auf die holozäne Morphodynamik der Liasstufe wurde schon hingewiesen. Wie Untersuchungen des Amsterdamer "Fysisch-Geografischen Bodenkundig Laboratorium" im Gutland Luxemburgs (Keuper, Lias) zeigen, müssen für die rezente Abtragungsleistung unter Wald in starkem Maße auch Standortfaktoren der Bodenfauna berücksichtigt werden.

Literatur

- ALBERS, H.-J. 1981: Erläuterungen zur Exkursion am NW-Rand des Rheinischen Schildes. - DFG Protokoll über die 3. Geländebegehung im Schwerpunktprogramm "Vertikalbewegungen und ihre Ursachen am Beispiel des Rheinischen Schildes" 16.-18. Mai 1980, S. 53-64, Bonn (unveröff.).
- BIRKENHAUER, J. 1973: Die Entwicklung des Talsystems und des Stockwerkbaus im zentralen Rheinischen Schiefergebirge zwischen dem Mitteltertiär und dem Altpleistozän. - (= Arb. z. Rhein. Landeskd. 34) Bonn.

- BREMER, H. 1978: Zur tertiären Reliefgenese der Eifel. - Kölner Geogr. Arb. 36, 195-225, Köln.
- GEIB, K. 1918: Beiträge zur Kenntnis der Westufer des Mainzer Beckens. 1. Über fluviomarine Ablagerungen im Tertiär von Kreuznach. - Notizbl. Ver. f. Erdkde. hess. geol. L.-Anstalt 3, 22-25, Darmstadt.
- HILL, J. 1980: Geomorphologische Untersuchungen im unteren Prümatal zwischen Ferschweiler und Wolfsfelder Plateau. - Staatsarbeit Univ. Trier, FB III, Fachgruppe Geographie/Geowissenschaften (unveröff.).
- IRION, G. & NEGENDANK, J.F.W. 1983: Das Meerfelder Maar. Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte eines Eifelmaares. - Courier Forschungsinst. Senckenberg (im Druck):
- JUNGERIUS, P.D. & MÜCHER, H.J. 1970: Holocene slope development in the Lias cuesta area, Luxemburg, as shown by the distribution of volcanic minerals. - Z. Geom. N.F. 14, 127-136.
- KREMER, E. 1954: Die Terrassenlandschaft der mittleren Mosel als Beitrag zur Quartärgeschichte. - (Arb. z. Rhein. Landeskunde 6), Bonn.
- KUTSCHER, F., 1955: Die Verwitterungsrinde der voroligozänen Landoberfläche und tertiäre Ablagerungen im östlichen Hunsrück. - Notizbl. Hess. L.-Amt Bodenforsch. IV, Heft 5 (82), 202-212.
- LEVELT, T.W.M. 1965: Die Plateaulehme Süd-Luxemburgs und ihre Bedeutung für die morphologische Interpretation der Landschaft. - Publ. Serv. Geol. Luxembourg 15, 215 S., Luxembourg.
- LÖHNERTZ, W. 1978: Zur Altersstellung der tiefliegenden Tertiärablagerungen der SE-Eifel (Rheinisches Schiefergebirge). - N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 156, 179-206.

- LOUIS, H., 1953: Über die ältere Formenentwicklung im Rheinischen Schiefergebirge, insbesondere im Moselgebiet. - Münchener Geogr. Hefte 2, München.
- LUCIUS, M., 1948: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Luxemburgs. Das Gutland. - Publ. Serv. Geol. Luxembourg 5, 405 S., Luxembourg.
- MORDZIOL, C., 1936: Die Vallendar-Schotter als Typus eines Primordial-Fluvials. - Senckenbergiana 18, 283-287.
- MÜLLER, M.J., 1976: Untersuchungen zur pleistozänen Entwicklungsgeschichte des Trierer Moseltals und der "Wittlicher Senke". - (=Forsch. z. dt. Ldke. 207), 185 S., Trier.
- MÜLLER, M.J. & NEGENDANK, J.F.W., 1974: Untersuchungen von Schwermineralien in Moselsedimenten. - Geol. Rdsch. 63, 998-1035.
- NEGENDANK, J.F.W., 1978: Zur känozoischen Entwicklung von Eifel und Hunsrück. Sedimentpetrographische Untersuchungen im Moselbereich. - (=Forsch. z. dt. Ldke. 211), 90 S., Trier.
- PFEFFER, K.-H. (i.V.): Die präquartäre Entwicklung des Reliefs in der Westeifel. - Verhandl. 44. Dt. Geographentag Münster 1983, Wiesbaden (im Druck).
- RICHTER, G. 1979: Bodenerosion in Reblagen des Moselgebietes. - Univ. Trier, Forschungsstelle Bodenerosion, H. 3, Trier.
- RICHTER, G. & NEGENDANK, J., 1982: Geographische und geologische Grundlagen. - Geschichtlicher Atlas der Rheinlande (Hrsg. F. Irsiegler), Beiheft I/1-I/5, Köln.
- SCHROEDER-LANZ, H., 1978: Geomorphologie des Trierer Raumes. - In: WERLE, O. (Hrsg.): Trier und Umgebung. Sammlung Geogr. Führer 11, 19-33, Berlin, Stuttgart.
- SEMMELE, H., 1968: Studien über den Verlauf der jungpleistozänen Formung in Hessen. - Frankf. Geogr. Hefte 45, Frankfurt/M.

- STICKEL, R., 1927: Zur Morphologie der Hochflächen des linksrheinischen Schiefergebirges und angrenzender Gebiete. - (=Beitr. z. Lkde. Rheinlande 5), Leipzig.
- STICKEL, R., 1930: Neue Beobachtungen über die Hochflächen des Rheinischen Schiefergebirges. - Naturwiss. Monatshefte f. d. biol., chem., geogr. u. geol. Unterricht 27, 142-148, Leipzig.
- ZÖLLER, L., 1980: Über Hangschuttbildung, Plateaulehne und junge Erosion im "Hochwald", westlicher Hunsrück, Rheinisches Schiefergebirge. - Catena 7, 153-167.
- ZÖLLER, L., 1983 a: Geomorphologische und quartärgeologische Untersuchungen im Hunsrück-Saar-Nahe-Raum. - Diss. FB III Univ. Trier (maschinenschr.)
- ZÖLLER, L., 1983 b: Das Tertiär im Ost-Hunsrück und die Frage einer obermitteloligozänen Meerestransgression über Teile des Hunsrücks. - N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 505-513.
- ZÖLLER, L. & SCHRÖDER, D., 1983: Postallerödzeitliche äolische Umlagerungen auf zerschnittenen Hochflächen des Westhunsrücks. - (i.V.)

VEGETATION

B. Ruthsatz & J. Zoldan, Universität Trier, Abt. Geobotanik, Postfach 3825, 5500 Trier

Der Raum Trier hat aufgrund seines häufig kleinräumig wechselnden geologischen Untergrundes und des daraus geformten, vielgestaltigen Reliefs ursprünglich, d.h. vor dem Rodungsbeginn ab ca. 3000 v. Chr., eine relativ abwechslungsreiche Walddecke getragen. Darunter dürften Buchenwälder in ihrer ganzen Ausprägungsfülle von flachgründigen Orchideen- und Kalkbuchenwäldern über geophytenreiche Waldmeister- bis hin zu artenarmen Hainsimsen-Buchenwäldern die größte Rolle gespielt haben. In den tiefer eingeschnittenen Tälern der größeren Flüsse werden unterhalb von 300-350 m/NN von Natur aus auch Eichen in diesen Wäldern vorgekommen sein. Warm-trockene, steile Kalk- bzw. Schieferhänge dürften wärmeliebende Eichenmischwälder getragen haben. Tiefe, schmale Taleinschnitte und Schatthänge zeigen noch heute Reste von Edellaub-Mischwäldern. In Quellnischen stockten je nach der Nährstoffversorgung Moorbirken-, Erlen- oder Eschenbestände, und Erlen- und Eschenwälder dürften auch die Bäche im Ober- und Mittellauf begleitet haben. Von den Auwäldern der großen Flußauen (Mosel, Saar, Sauer, Kyll, Salm) sind nur noch stark gestörte, kaum auswertbare Relikte vorhanden.

Diese Waldlandschaft ist spätestens seit der Besiedlung durch die Römer, aber sehr wahrscheinlich schon seit der frühen Bronzezeit (ab ca. 3000 v. Chr.), durch Weidewirtschaft, Holznutzung, Eichenlohegewinnung und Ackerbau so tiefgreifend verändert worden, daß wir heute kaum noch die ursprüngliche Pflanzendecke eines Standortes rekonstruieren können. Nur wenige naturnahe Waldinseln sind erhalten geblieben und können als Vergleichsflächen herangezogen werden. Neben weitverbreiteten Niederwäldern und stellenweise noch erhaltenen eichenreichen Mittelwäldern

sind auch unsere Hochwälder durch forstliche Nutzung in ihrem Aufbau sowie ihrer Artenzusammensetzung deutlich vom Menschen geprägt. Dennoch soll versucht werden, die ursprünglichen Waldlandschaften derjenigen Gebiete kurz zu kennzeichnen, die auf der bodenkundlichen Exkursion besucht werden. Zur Ergänzung wird auf die häufigsten Ersatzgesellschaften hingewiesen, die sich als Folge der Nutzung durch den Menschen an den verschiedenen Standorten daraus entwickelt haben.

1. Goldberg zwischen Mertesdorf und Fell (Schiefer des Unterdevon)

Tonschiefer des Unterdevons sind im Saar-Ruwer-Hunsrück weitverbreitet und haben je nach Gründigkeit und Reliefgestalt extrem arme Heidelbeer-Hainsimsen-Buchenwälder (Luzulo-Fagetum myrtilletosum) sowie typische oder auch mesotrophe Flattergras-Hainsimsen-Buchenwälder (Luzulo-Fagetum milietosum) getragen. Die zuletzt genannten sind den ärmeren Waldmeister-Buchenwäldern (Melico-Fagetum luzuletosum) sehr ähnlich, die auf den lehmüberdeckten alten Moselterrassen gestockt haben könnten. Wie groß der Eichenanteil ursprünglich gewesen ist, bleibt umstritten. Buchenarme Traubeneichenwälder (Luzulo-Quercetum petraeae) werden aber nur an steilen flachgründigen Talhängen in den tieferen Lagen vorgekommen sein. An grundwasserbeeinflussten Standorten dürften in Quellmulden arme Schwarzerlenbrücher (Carici elongatae-Alnetum glutinosae) bzw. Birkenbrücher (Betuletum pubescentis), in schmalen Bachtälern Hainmieren-Schwarzerlenwälder (Stellario-Alnetum glutinosae) und in breiteren Bachauen feuchte Eichen-Hainbuchenwälder (Stellario-Carpinetum) verbreitet gewesen sein.

Fast alle Standorte wurden schon einmal oder werden noch heute landwirtschaftlich genutzt. Die Feuchtwälder sind bis auf bachbegleitende Erlensäume in Wiesen und Viehwei-

den umgewandelt worden. Vereinzelt finden sich in abgelegenen Tälern noch artenreiche Flachmoore und Hochstaudenfluren, Zeugen früher extensiverer Bewirtschaftung. Auch flachgründig-hängige Hainsimsen-Buchenwald-Standorte werden als Grünland genutzt und tragen magere Glatthaferwiesen bzw. rotschwingelreiche Weidelgras-Weißkleeweidenden. Auf einigen Kuppen und Rücken haben sich Reste bodensaurer Zwergstrauchheiden und Magerrasen erhalten, auch sie Zeugen extensiv genutzten Weidelandes. An den Steilhängen der Bachtäler stocken weitverbreitet vogelkirschenreiche Eichen-Niederwälder mit vielen Birken an ärmeren und Hasel sowie Hainbuchen an reicheren Standorten. Die Umwandlung der Niederwälder in Nadelforste und die Aufforstung der Ödlandkuppen ist unterschiedlich weit fortgeschritten, weil die meisten dieser Flächen in Privat- oder Gemeindebesitz sind. Laubholzhochwälder sind fast überall selten. Alle nicht zu hängigen und mäßig tiefgründigen Standorte werden als Ackerland bzw. Weinberge genutzt. Nur dort, wo der Ackerbau keine große wirtschaftliche Bedeutung hat und somit wenig intensiv betrieben wird - wie auf dem Goldberg - sind artenreiche Wildkrautfluren mit Säure- und Magerkeitszeigern erhalten: Ackerfrauenmantel-Kamillen-Gesellschaften (*Aphano-Matricarietum chamonillae*) mit Säurezeigern wie *Scleranthus annuus*, *Galeopsis segetum* oder *Anthemis arvensis* und der wärme liebenden *Misopates orontium*.

Ein großer Teil dieses armen Ackerlandes ist aber inzwischen wieder brachgefallen und trägt unterschiedlich alte Acker- und Wiesenbrachen.

2. Föhren und Schweich (Oberrotliegendes)

Im Bereich zwischen Föhren und Schweich sind die Schichten des Oberrotliegendes zum größten Teil nicht mehr von alten Moselterrassenschottern überdeckt. Allerdings sind

den vorwiegend sandigen Böden unterschiedlich große Anteile an Lößlehm beigemischt und bedingen zusammen mit Tonschichten im Untergrund stellenweise die Neigung zur Staunässe. Die ursprünglichen Wälder dieser Landschaft sind sicher mesotrophe Hainsimsen- und Waldmeister-Buchenwälder mit einem unbekanntem Anteil an Trauben- (leicht trockene bis frische Standorte) und Stieleiche (wechselfeuchte bis staunasse Standorte) gewesen. Im Zusammenhang mit dem unterschiedlich großen Einfluß von Hangwasser aus den angrenzenden Buntsandstein- und Schieferzügen sowie dem Kuppen-Mulden-Relief des zentralen Teiles wechseln stärker staunasse mit wechselfeuchten und frischen Standorten ab. Entsprechend vielgestaltig dürften die Feuchtestufen-Ausbildungen der Buchenwälder gewesen sein. Am Fuß der Buntsandsteinhänge treten im Rotliegenden einige Quellen aus, deren sickernasse Einflußbereiche Erlenbuchenwälder (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*) und feuchte Eichen-Hainbuchenwälder (*Stellario-Carpinetum*) getragen haben müssen. Die Bachauen dürften vom Bach-Erlen-Eschenwald (*Carici remotae-Fraxinetum*) bedeckt gewesen sein. Die wenigen auf Oberrotliegendem heute stockenden Laubwälder östlich von Föhren und Schweich werden aufgrund forstlicher Eingriffe von Eichen beherrscht und sind mit verschiedenen Nadelbäumen durchmischt. Ihre Krautschicht weist in Richtung auf arme Waldmeister- bzw. reiche Hainsimsen-Buchenwälder hin.

Grünland ist in Form von Mähwiesen, Obstwiesen und Viehweiden weit verbreitet. Das gemähte Grünland umfaßt die ganze Standortsreihe von der trockenen Salbei-Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum salvietosum*) über die typische und Fuchsschwanz-Glatthaferwiese (*A. alopecuretosum*) bis hin zur Kohldistelwiese (*Angelico-Cirsietum oleracei*) und Groß-Seggenriedern (mit *Carex acutiformis*, *C. disticha*).

Im Einflußbereich von Sickerquellen gibt es kleinflächig noch wenige Kleinseggen-Flachmoore (mit *Carex nigra*, *C.*

panicea, Orchis latifolia u.a. Kalkflachmoor-Arten) und südlich Schweich ein ausgedehntes Schilfröhricht. Die beweideten Ausbildungen der gleichen Standorte tragen die entsprechenden artenärmeren Gesellschaften der Weidelgras-Weißkleeweiden (*Lolio-Cynosuretum*) und des Naßgrünlandes. Die Ackerwildkrautfluren sind aufgrund der intensiven Düngung und Unkrautbekämpfung meist artenarm.

3. Speicher und Kockelsberg (Oberer Buntsandstein)

In der Trier-Bitburger Mulde steht der Obere Buntsandstein meist auf ebenen bis schwach von Kuppen und weiten Mulden geprägten Hochflächen an. Die darauf entstandenen Böden neigen stark zu Wechselfeuchte bis Staunässe und sind primär oder sekundär basenarm. Eine solche Landschaft dürfte ursprünglich von frischen bis wechselfeuchten Hainsimsenbuchenwäldern (*Luzulo-Fagion*) bedeckt gewesen sein, in die in sickerfrisch bis stark staunassen Mulden moorbirkenreiche Erlenbruchwälder (*Alnion glutinosae* bzw. *Betulion pubescentis*) eingestreut waren. Entlang der Bäche wuchsen aufgrund der größeren Wasserzügigkeit dann Hainmieren-Schwarzerlenwälder wie in den Devonschieferlandschaften.

Die Wälder dürften seit sehr langer Zeit als Waldweide sowie zur Holzkohle- und Lohegewinnung genutzt und entsprechend verarmt worden sein (römische Töpfereien). Heute finden wir nur noch auf den flachen Höhen Wälder und Nadelbaum-Forste (Fichte, Kiefer), in den Mulden jedoch feuchte bis nasse Wiesen und Viehweiden. Ackerflächen sind auf weniger staunasse Standorte beschränkt. An dauernd sickernassen Orten sind kleinflächig noch Reste mesotropher Flachmoore mit Moorweidengebüschen (*Salicion auritae*) und seltenen Pflanzenarten erhalten. Das meiste Grünland wird jedoch gedüngt und ist damit in Fettwiesen und -weiden verwandelt worden, die aufgrund der Höhenlage 350-400 m und der hohen Niederschläge schon leicht montanen

Charakter haben. Bei ackerbaulicher Nutzung stellt sich eine typische Ackerfrauenmantel-Kamillenflur (Aphano-Matricarietum typicum) mit Wechsel- bzw. Staunässezeigern wie *Mentha arvensis* und *Ranunculus repens* ein.

(Das Vergleichsprofil vom Kockelsberg stammt jedoch von einem tiefgründig sandigen, mäßig basenreichen Standort im Kontakt zum mittleren Buntsandstein und unteren Muschelkalk. An diesem Ort wäre ein Waldmeisterbuchenwald die entsprechende Waldgesellschaft.)

4. Heleneberg und Fusenich (Oberer Muschelkalk)

Die Muschelkalkgebiete der Trier-Bitburger Mulde dürften arten- und allgemein krautschichtreiche Buchenwälder getragen haben. Auf flachgründigen Kuppen finden sich noch heute vereinzelt Reste von Orchideen-Buchenwäldern (Cephalanthero-Fagetum) und an steinigen Oberhängen Kalkbuchenwälder (Mercuriali-Fagetum), in denen das Bingelkraut bestandsbildend ist. Da die Muschelkalkebenen meist von mehr oder weniger mächtigen Lößlehmschichten überdeckt sind, dürften dort frische bis feuchte Waldmeister-Buchenwälder (Melico-Fagetum typicum bzw. circaeetosum) verbreitet gewesen sein, an denen auch Edellaubholzarten wie Esche und Bergahorn beteiligt gewesen sein können. Ausgedehnte Feuchtstandorte und breitere Bachauen sind in dieser Landschaft selten, so daß eschenreiche Quellnischen-Hochstaudenfluren und Bach-Erlen-Eschenwälder (Carrici remotae-Fraxinetum) nur kleinflächig verbreitet gewesen sein dürften. An wenigen schluchtartigen Einschnitten hat ein Edellaubholz-Schatthangwald (Aceri-Fraxinetum mit *Phyllitis scolopendrium*) gestanden.

Da die meisten Waldmeister-Buchenwälder gute Ackerstandorte darstellen, sind nur wenige Waldinseln verblieben. Es sind meist eichenreiche Buchen- bzw. Eichen-Hainbuchen-

wälder, deren Zusammensetzung noch heute durch die frühere Mittelwaldnutzung geprägt ist, die sich aber schrittweise in Buchenwälder zurückverwandeln oder durch forstliche Eingriffe umgestaltet worden sind. Auf herausragenden Kuppen des oberen Muschelkalkes und südexponierten Steilhängen sind Reste von früher als Weideland genutzten Trespen-Halbtrockenrasen mit vielen schützenswerten Pflanzenarten (Orchideen, Enzian-Arten, Küchenschelle u.a.) noch erhalten geblieben. Grünlandnutzung findet heute nur an flachgründigen und steilen Hängen sowie in den schmalen Bachauen statt. Je nachdem, ob Mahd oder Beweidung vorherrschen, sind buntblumige Glatthaferwiesen oder Weidelgras-Weißkleeweiden entstanden, deren Trennarten auf trockene bis frische Standorte hinweisen. An den wenigen Naßstandorten haben sich meist Weidengebüsche angesiedelt oder werden dort für den Weinbau gezogen. Viele Bäche werden von sekundären Erlen/Eschen/Weiden-Galeriewäldern gesäumt. Auf den Äckern sind foldende Ackerwildkrautfluren verbreitet:

Bei rel. flachgründigen, wenig verdichteten staunässefreien Böden treten einige seltenere Wildkräuter der Haftdolden-Gesellschaften (Caucalidion) auf. So findet man bei Fusenich u.a. den schmalblättrigen Hohlzahn, den einjährigen Ziest sowie das unechte Tännelkraut. Auf den tonreichen, tiefgründigen Kalkverwitterungsböden bei Helenenberg treten obligate Kalk-Unkräuter nicht auf. Hier findet sich eine Ackerfauenmantel-Kamillen-Gesellschaft (Aphano-Matricarietum) zum einen mit schwach kalkzeigenden Arten wie dem Ackerfuchsschanz, dem Ackersenf und der kleinen Wolfsmilch, zugleich aber auch mit Verdichtungszeigern wie dem Huflattich, der Ackergänsedistel und dem Gänsefingerkraut.

5. Weinsfeld und Sirzenich (Unterer Keuper)

Die Mergel/Ton-Schichten des Unteren Keuper finden sich teils in Mulden, teils in Kuppenlage. Darauf haben sich wechselfeuchte bis staunasse und tiefgründige Böden gebildet, die je nachdem zur Vernässung neigende Waldmeister-Buchenwälder (Melico-Fagetum) oder sogar feuchte Eichen-Hainbuchenwälder (Querco-Carpinetum aretosum) getragen haben dürften. Auf einigen der Keuperkuppen stocken noch heute durch Mittelwaldnutzung überprägte eichenreiche Buchenwälder. Die meisten von ihnen sind aber schon in Buchen-Hochwälder überführt oder durch Nadelbaumforste ersetzt worden.

Viele Keuperhänge werden als Grünland genutzt und tragen je nachdem, ob Mahd oder Beweidung überwiegen, Glatthaferwiesen oder Weidelgras-Weißkleewiden unterschiedlicher Wasserversorgung. Für Ackerland an solchen Standorten sind ackerfuchsschwanzreiche Ackerfrauenmantel-Kamillen-Gesellschaften mit Staunässezeigern typisch.

6. Ernzen und Irrel (Luxemburger Sandstein, Lias₂)

Auf den unterschiedlich mächtigen, grob- bis feinsandigen, nährstoffarmen und sauren Böden des Ferschweiler Plateaus dürften ursprünglich extrem hagere bis mäßig nährstoffversorgte Hainsimsen-Buchenwälder gestanden haben. Allerdings gehört das Plateau zu den schon während der Steinzeit besiedelten Gebieten im Trier-Bitburger Raum, und seine Buchen-Wälder könnten von Beginn an durch den Menschen beeinflusst worden sein. Es ist auch umstritten, ob sich die Waldkiefer an den Steilhängen hier seit der Nacheiszeit bis heute hat gegen die Buche behaupten können und so nicht erst in den letzten Jahrhunderten wieder eingeführt wurde. Die flachgründigeren, für den Ackerbau ungeeigneten Standorte des Plateaus sind unter extensiver Bewei-

dung verheidet. Heute können sich Waldkiefer und Eiche an diesen Standorten spontan ansiedeln. Die heute auf dem Plateau vorhandenen Wälder sind Reste nieder- oder mittelwaldartig bewirtschafteter Laubwälder, Kiefern bestandene Heiden oder moderne Nadelbaumforsten. An den Hängen des Plateaus finden sich auch Buchen-Hochwälder mit Edellaubholzarten. Als letzte Reste früher extensiver bewirtschafteter Flächen können auch verbuschende Magerrasenödländereien zwischen intensiv bewirtschafteten Äckern (Irreler Heide) betrachtet werden, die noch eine Reihe seltener Pflanzen enthalten (*Corynephorus canescens*, *Jasione montana* u.a.). Grünlandnutzung gibt es auf dem Plateau nur wenig, der Ackerbau überwiegt bei weitem. Trotz intensiver Bewirtschaftung sind stellenweise noch typische Ackerwildkrautfluren sandiger Böden vertreten: Eine fragmentarische Sandmohn-Gesellschaft (*Papaveretum argemone*) läßt sich durch das Auftreten des dafür typischen dreiblättrigen Ehrenpreises (*Veronica triphyllos*) ableiten. Durch Intensivierung, vor allem durch verstärkten Düngereinsatz stellt sich aber zunehmend eine charakterartenarme Ackerfrauenmantel-Kamillen-Gesellschaft (*Aphano-Matricarictum*) ein. Das Vorkommen des Reiherschnabels (*Erodium cicutarium*) sowie der Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*) weisen auf basenärmere Verhältnisse hin. Düngung und Aufkalkung haben aber auch hier zu einer Nivellierung der ökologischen Bedingungen geführt, so daß die meisten typischen Säure- und Armutszeiger heute aus den Äckern verschwunden sind.

KENNZEICHNUNG DER NATÜRLICHEN SOWIE DER AKTUELLEN VEGETATION DER AUSGEWÄHLTEN BODENPROFILE:

1. Mertesdorf/Goldberg

GESTEIN: Unterdevon-Tonschiefer/Solifluktionsschutt
BODEN: Braunerde-Ranker
NATÜRLICHE WALDGESELLSCHAFT: Typischer Hainsimsen-Buchewald (Luzulo-Fagetum typicum)

AKTUELLE VEGETATION:
Magere Glatthaferwiesen-Brache:

Gräser:

Dactylis glomerata
Poa pratensis
Holcus lanatus
Festuca rubra
Arrhenatherum elatior
Anthoxanthum odoratum

Leguminosen:

Vicia cracca
V. sepium
V. hirsuta
Trifolium repens

Kräuter:

Rumex acetosa
Ranunculus repens
Daucus carota
Leucanthemum vulgare
Hypericum perforatum
Saxifraga granulata
Senecio erucifolius
Galium mollugo
Picris hieracioides
Achillea millefolium
u.a.

2. Rengen

GESTEIN: Graulehm-Fließerde mit Lößschleier
BODEN: Pseudogley
NATÜRLICHE VEGETATION: Wechselfeuchter Hainsimsen-Buchewald (Luzulo-Fagetum moliniëtosum)

AKTUELLE VEGETATION:
Wechselfeuchte Weidelgras-Weißkleeweide (Lolio-Cynosuretum)

3. Föhren

GESTEIN: Rötelschiefer des Oberrotliegenden

BODEN: Braunerde

NATÜRLICHE WALDGESELLSCHAFT: Flattergras-Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum milietosum)

AKTUELLE VEGETATION:

Magere Weidelgras-Weißkleeweide (Lolio-Cynosuretum)

Gräser:

Festuca rubra
Holcus lanatus
Anthoxanthum odoratum
Alopecurus pratensis
Dactylis glomerata
Avenochloa pubescens
Poa pratensis
Lolium perenne
Trisetum flavescens

Kräuter:

Rumex acetosa
Cerastium holosteoides
Ranunculus bulbosus
Centaurea iacea
Leucanthemum vulgare
Saxifraga granulata
Pimpinella saxifraga
Achillea millefolium
Veronica chamaedrys

Leguminosen:

Trifolium repens
T. pratensis
Lotus corniculatus

4. Schweich

GESTEIN: Lößfließerde über Oberrotliegendem

BODEN: Parabraunerde Pseudogley

NATÜRLICHE WALDGESELLSCHAFT: Wechselfeuchter Flattergras-Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum milietosum)

AKTUELLE VEGETATION:

Wechselfeuchter, mäßig nährstoffreicher Traubeneichen-Buchenwald

Baumschicht:

Fagus sylvatica
Quercus petraea
Q. robur
Picea abies
Abies alba

Feldschicht:

Luzula pilosa
L. multiflora
L. albida
Athyrium filix-femina
Deschampsia cespitosa
Miliun effusum
Anemone nemorosa
Hedera helix
Dryopteris carthusiana
Ranunculus repens
Poa nemoralis
Vernonica montana
Impatiens noli-tangere
u.a.

Strauchschicht:

Sambucus racemosa
Rubus fruticosus
Ilex aquifolium
Fagus sylvatica

5. Kockelsberg

GESTEIN: Oberer Buntsandstein, schluffiger Feinsand

BODEN: Ranker-Braunerde

NATÜRLICHE WALDGESELLSCHAFT: Typischer Waldmeister-Buchenwald (Asperulo-Fagetum)

AKTEULLE VEGETATION:

Ackerwildkrautflur: Ackerfrauenmantel-Kamillengesellschaft

Matricaria chamomilla	Lamium amplexicaule
Aphanes arvensis	Vicia tetrasperma
Poa annua	Vernonica persica
Stellaria media	Veronica arvensis
Capsella bursa-pastoris	Myosotis arvensis
Vicia hirsuta	Hordeum sativum
Lamium purpureum	Agropyron repens
Chenopodium album	Taraxacum officinale
Viola arvensis	Sonchus oleraceus
Senecio vulgaris	Sonchus arvensis
Fallopia convolvulus	Rumex crispus
Anagallis arvensis	Ranunculus repens
Polygonum aviculare	Mentha arvensis

6. Speicher

GESTEIN: Sandlöß über Tonstein des Oberen Buntsandsteins

BÖDEN: Parabraunerde-Pseudogley

NATÜRLICHE WALDGESELLSCHAFT: Wechselfeuchter Heidelbeer-Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum mytilletosum)

AKTUELLE VEGETATION:

Wechselfeuchter Waldkiefern-Forst:

Baumschicht:

Pinus sylvestris
Fagus sylvatica
Quercus petraea

Strauchschicht:

Fagus sylvatica
Quercus petraea
Rhamnus frangula
Sorbus torminalis
Sorbus aucuparia

Feldschicht:

Vaccinium myrtillus
Calluna vulgaris
Pteridium aquilinum
Molinia caerulea
Melampyrum pratense
Deschampsia flexuosa
Lonicera periclymenum
Hieracium sylvaticum

7. Fusenich

GESTEIN: Dolomit des Oberen Muschelkalkes

BODEN: Braunerde-Rendzina

NATÜRLICHE WALDGESELLSCHAFT: Orchideen-Buchenwald (Cephalanthero-Fagetum) an sehr flachgründigen Steilkanten und auf Kuppen, sonst Bingelkraut-Kalk-Buchenwald (Mercuriali-Fagetum)

AKTUELLE VEGETATION:

Trespen-Halbtrockenrasen (Mesobrometum)

Gräser u. Grasartige:

Bromus erectus

Brachypodium pinnatum

Briza media

Festuca ovina

Koeleria pyramidata

Carex caryophyllea

C. flacca

u.a.

Leguminosen:

Anthyllis vulneraria

Lotus corniculatus

Ononis repens

Trifolium montanum

Medicago lupulina

u.a.

Kräuter:

Asperula cynanchia

Carlina vulgaris

Centaurea scabiosa

Cirsium acaule

Eryngium campestre

Euphorbia cyparissias

Helianthemum nummularim

Teucrium chamaedrys

Himantoglossum hircinum

Gymnadenia conopsea

Gentiana ciliata

Pulsatilla vulgaris

u.a.

8. Helenenberg

GESTEIN: Fließerde über Terra-fusca über Dolomit des

Oberen Muschelkalkes

BODEN: Braunerde über Terra-fusca

NATÜRLICHE VEGETATION: Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo-*Fagetum) an mäßig frischen, Hexenkraut-Buchenwald (*Melico-Fagetum circaetosum*) an frischen bis feuchten Standorten

AKTUELLE VEGETATION:

Ackerwildkrautflur: Ackerfrauenmantel-Kamillengesellschaft

Matricaria chamomilla

Lapsana communis

Aphanes arvensis

Galeopsis tetrahit

Alopecurus myosuroides

Stellaria media

Sinapis arvensis

Fumaria officinalis

Papaver rhoeas

Capsella bursa-pastoris

Aethusa cynapium

Euphorbia helioscopia

Euphorbia exigua

Papaver dubium

Equisetum arvense

Cirsium arvense

Tussilago farfara

Taraxacum officinale

Ranunculus repens

Atriplex patula

Poa trivialis

Agropyron repens

Sonchus arvensis

Viola arvensis

Veronica persica

Fallopia convolvulus

Anagallis arvensis

Poa annua

Veronica hederifolia

Myosotis arvensis

Galium aparine

Polygonum aviculare

9. Sirzenich

GESTEIN: Bunte Mergel und Tone des Unteren Keupers

BODEN: Kalkhaltiger Pelosol

NATÜRLICHE WALDGESELLSCHAFT: Feuchter Eichen-Hainbuchenwald (Querco-Carpinetum aretosum)

AKTUELLE VEGETATION:

Wechselfeuchte Weidelgras-Weikleeweide

Gräser:

Lolium perenne
Dactylis glomerata
Trisetum flavescens
Poa trivialis
Holcus lanatus
Bromus mollis

Kräuter:

Rumex acetosa
Taraxacum officinale
Achillea millefolium
Bellis perennis
Centaurea jacea
Leucanthemum vulgare
Plantago lanceolata
Primula veris
Sanguisorba minor
Ranunculus bulbosus
Cerastium holosteoides
u.a.

Leguminosen:

Trifolium repens
T. pratense
Lotus corniculatus
Medicago lupulina

10. Weinzfeld

GESTEIN: Mergel aus Unterem Keuper mit Tertiärüberdeckung und Löß

BODEN: Pseudogley

NATÜRLICHE WALDGESELLSCHAFT: Frischer Waldmeister-Buchenwald (Asperulo-Fagetum circaetosum)

AKTUELLE VEGETATION:

Frischer Waldmeister-Buchenwald mit Traubeneiche und japanischer Lärche

Baumschicht:

Fagus sylvatica
Quercus petraea
Larix kaempferi

Milium effusum
Cirsium lutetiana
Arum maculatum
Lamium galeobdolon
Dryopteris filix-mas
Vicia sepium
Fragaria vesca
Carex remota
Deschampsia cespitosa
u.a.

Feldschicht:

Galium odoratum
Oxalis acetosella
Carex sylvatica
Viola sylvatica
Poa nemoralis

11. Irrel

GESTEIN: Solifluktionsschutt aus Luxemburger Sandstein (Lias₂)

BODEN: Braunerde

NATÜRLICHE WALDGESELLSCHAFT: Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)

AKTUELLE VEGETATION:

Ackerwildkrautflur: Ackerfrauenmantel-Kamillengesellschaft

Matricaria chamomilla	Galium aparine
Aphanes arvensis	Fallopia convolvulus
Veronica triphyllos	Lapsana communis
Arenaria serpyllifolia	Convolvulus arvensis
Erophila verna	Vicia hirsuta
Apera spica-venti	Myosotis arvensis
Erodium cicutarium	Lamium amplexicaule
Vicia tetrasperma	Agrostis stolonifera
Cerastium vulgatum	Chenopodium album
Vicia angustifolia	Veronica hederifolia
Veronica arvensis	Poa annua
Viola arvensis	Polygonum aviculare
Stellaria media	Papaver rhoeas
Poa trivialis	Aethusa cynapium
Polygonum persicaria	Equisetum arvense

12. Ernzen

GESTEIN: Luxemburger Sandstein (Lias₂)

BODEN: mäßig entwickelter Eisenhumus-Podsol

NATÜRLICHE WALDGESELLSCHAFT: Hagerer Heidelbeer-Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum myrtilletosum)

AKTUELLE VEGETATION:

Waldkiefern-Heide

Baumschicht:

Pinus sylvestris

Strauchschicht:

Pinus sylvestris

Quercus petraea

Frangula alnus

Moose:

Dicranum scoparium

Hypnum cupressiforme

Feldschicht:

Calluna vulgaris

Deschampsia flexuosa

Vaccinium myrtillus

Rubus idaeus

Rumex acetosella

Epilobium montanum

Dryopteris carthusiana

u.a.

Literatur

- BECKER, T., 1975: Zur nacheiszeitlichen Waldgeschichte des Hunsrücks.- Annales Universitatis Saraviensis. Math.-Nat.Fak., H.12, 97-120. Saarbrücken.
- BUSCH, P.J., 1955: Naturdenkmale. Ein Heimatbuch des Trierer Raumes. Recklinghausen.
- JÄTZOLD, R., 1978: Vegetationsgeographische Übersicht, in: Werle, O.: Trier und Umgebung. 56-68. Sammlung Geographischer Führer, Bd. 11. Berlin/Stuttgart.
- KERSBERG, H., 1968: Die Prümer Kalkmulde (Eifel) und ihre Randgebiete. Schriftenr. Landesst. f. Naturschutz u. Landschaftspfl. in Nordrhein-Westfalen, Bd. 4, 207 S. Recklinghausen.
- KORNECK, D., 1974: Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. Schriftenr. f. Vegetationskunde, H. 7, 196 S. Bonn-Bad Godesberg.
- KRAUSE, A., 1972: Laubwaldgesellschaften im östlichen Hunsrück. Dissertationes Botanicae. Bd. 15, 117 S.
- SCHMITHÜSEN, J., 1934: Der Niederwald des linksrheinischen Schiefergebirges, ein Beitrag zur Geographie der Rheinischen Kulturlandschaft. Beitr. 2 Landeskunde d. Rheinlandes. Bonn.
- SCHWICKERATH, M., 1966: Hohes Venn-Nordeifel. Schriftenr. zur Landespfl. in Nordrhein-Westfalen, Bd. 2. Recklinghausen.
- , 1975: Hohes Venn, Zitterwald, Schneifel und Hunsrück. Ein florengeographischer, vegetationskundl., bodenkundl. u. kartograph. Vergleich. Beitrag z. Landespflege in Rheinland-Pfalz 3. 99 S.
- STRAKA, H. 1975: Die spätquartäre Vegetationsgeschichte der Vulkaneifel. Beitr. Landespfl. Rhld.-Pfalz, Beiheft 3, 1-163.
- USINGER, H., 1982: Pollenanalytische Untersuchungen an spätglazialen und präborealen Sedimenten aus dem Meerfelder Maar (Eifel). Flora 172, 373-409.

FORSTWIRTSCHAFT

D. Schöne, Staatlicher Forstdienst Rheinland-Pfalz,
5400 Koblenz

Forstliche Standortkartierung:

Aufgabe ist die Erfassung, Abgrenzung und Beschreibung für die forstliche Bewirtschaftung und das Baumartenwachstum gleichwertiger Flächen. Die Standorteinheiten bilden den Schlüssel zur Baumartenwahl und Bestandesbehandlung. Sie dienen der Begrenzung des Risikos und spielen eine wichtige Rolle bei der Landespflegeplanung. Grundlage des rheinland-pfälzischen Verfahrens ist die über Bodenart, Humusgehalt, Skelettanteil und physiologische Gründigkeit im 50-300 m-Raster ermittelte nutzbare Wasserkapazität der Böden. Nach Berücksichtigung des Angebotes an Nährstoffen (Vegetation, Humusform), Wärme (Höhenstufe) und zusätzlicher Feuchte (Staunässe, Niederschlag), sowie des Reliefs (Exposition, Neigung), ergibt sich die Standortleistungsstufe und, über bekannte Funktionen, die Ertragsleistung der Baumarten.

Staatliche Forsteinrichter kartieren auch im Gemeindewald ohne Kosten für den Waldbesitzer. Derzeit sind 60% der Flächen erfaßt, jährlich kommen etwa 30 000 ha hinzu.

Gliederung und forstliche Eignung der Standorte

SAAR-RUWER-HUNSRÜCK

Recht einheitliche geologische, aber variable Niederschlagsverhältnisse kennzeichnen den Saar-Ruwer-Hunsrück. Eutrophe Standorte kommen kaum, oligotrophe Böden selten

in Hochlagen vor (Tab. 1). Im überwiegend steilen Übergangsbereich von der Hochfläche zu den Flußtäälern fehlen die sonst typischen, oft tiefgründigen Zweischichtböden und Pseudogleye des Hunsrückplateaus. Stattdessen liegt der Anteil flachgründiger, trockener und trockenster Schieferverwitterungsböden im Durchschnitt bei 35% (Tab. 1), in Gebieten mit weniger als 750 mm Jahresniederschlag sogar bei 60%. Hier versagen selbst Eiche und Douglasie; 7% der Waldfläche sollen langfristig gesehen nicht mehr regelmäßig forstwirtschaftlich genutzt werden. Die einst weit verbreiteten Niederwälder wurden in der Vergangenheit oft ohne vorangegangene Standortkartierung in Nadelwald umgewandelt. Als Folge stocken heute fast die Hälfte der Fichtenbestände des Wuchsbezirkes und etwa 20% der Douglasienflächen auf risikobehafteten Trockenstandorten.

WITTLICHER SENKE

Die Wittlicher Senke ist zu weniger als 1/5 bewaldet, größere Waldareale finden sich nur auf Neuerburger Sandstein im Innern, sowie an den Rändern. Tab. 1 veranschaulicht die Verdrängung des Waldes auf die ärmsten, vor allem die trockensten Böden. Hier herrscht die Traubeneiche vor (Tab. 2). Sie liefert überwiegend Wertholz und wird ihren Anteil in Zukunft behalten.

Im ziemlich trockenen Beckenklima der Senke genügen viele Buchenbestände nicht den wirtschaftlichen Mindestanforderungen. Die Roteiche bietet sich als Ersatz an.

BITGURGER GUTLAND

Im Bitburger Gutland (Tab. 1) überwiegen Standorte mit engem Anbauspektrum, sowie Zwangs- und Problemstandorte. Die eutrophen, tonreichen Muschelkalk- und Keuperböden

verursachen Eisenmangelchlorose bei Douglasie (ab pH 5,8) und Kiefer; Fichten leiden unter Trocknis und Fäule, die europäischen Lärchen unter Krebs und schlechter Stammform. Die meisten Edellaubhölzer und die Buche leisten Unzureichendes, für Kulturen von Eiche fehlen kleineren Gemeindebesitzern die Mittel (20 000,- DM/ha). Eßkastanie und Roteiche sind auf Kalk keine Alternativen. Das Spektrum möglicher Wirtschaftsbaumarten besteht aus Schwarzkiefer, Traubeneiche, Kirsche, Küstentanne, Linde, Stieleiche, Buche und Edellaubholz, wird aber durch oberflächennahe Staunässe auf einem Drittel der eutrophen Standorte weiter eingengt. Üppige Flora behindert sowohl natürliche als auch künstliche Verjüngung und verteuert die Kulturpflege; der Befahrbarkeit sind enge Grenzen gesetzt.

Mesotrophe Standorte entstanden überwiegend aus Löß- und Staublehmdecken. Ihre Skelettarmut und ihr hoher Gehalt pflanzenverfügbaren Wassers erklären den hohen Anteil frischer Standorte mit nahezu unbeschränkter Baumartenwahl. Lediglich auf 6% reicht die Pseudovergleyung bis in den Oberboden.

Die oligotrophen Standorte repräsentieren vor allem podsolige und podsolierte Böden des Mittleren- und pseudovergleyte (20%) Flächen des Oberen Buntsandsteins. Die hier vorherrschenden Kiefern befriedigen nur auf tiefgründigen, sandigen Böden; Staunässe führt zu Wuchsdepressionen und schlechten Stamm- und Kronenformen. Roteichen, Douglasien sogar Fichten zeigen mitunter Mangelsymptome, verstärkt auch die Zeichen des "Waldsterbens".

FERSCHWEILER PLATEAU

Die Standortgliederung des Ferschweiler Plateaus (Tab. 1) verdeutlicht weit einfachere Standortverhältnisse, sowie die Begrenzung des Waldareals auf die meso- und oligotro-

phen Böden des Lias und Rhät. Standorte mit weitem Anbauspektrum dominieren; lediglich die trockensten Flächen gelten aus wirtschaftlichen Gründen als Douglasienzwangsstandorte (13%). Edellaubhölzer bleiben auf frische Tal-schluchten beschränkt (1%). Pseudovergleyung spielt eine untergeordnete Rolle.

Ermittelt man für jeden Wuchsbezirk im Exkursionsgebiet den Flächenanteil der Baumarten, die in der Vergangenheit ohne planmäßige Standortkartierung auf schlecht geeigneten, risikoträchtigen oder baumartenspezifisch ertragsschwachen Böden angebaut wurden (Tab. 3), so ergibt sich der unschätzbare Wert der forstlichen Standortkartierung für Betriebserfolg und Landespflege.

Tab. 1: Standortgliederung in den Wuchsbezirken

Trophie	eutroph				mesotroph				oligotroph			
	frisch	mittel	trocken	Anteil %	frisch	mittel	trocken	Anteil %	frisch	mittel	trocken	Anteil %
Wasserhaus-	-	-	-	-	14	46	40	86	14	79	7	14
halt												
Saar-Ruwer	-	-	-	-	14	46	40	86	14	79	7	14
Hunsrück												
Wittlicher	5	92	3	7	12	67	21	58	11	23	66	35
Senke												
Bitburger	9	69	22	42	43	49	8	35	20	42	38	23
Gutland												
Ferschweil.	-	-	100	1	20	74	6	56	7	67	26	43
Plateau												

Tab. 2: Jetzige und langfristig geplante Baumartenverteilung in den Wuchsbezirken in %

Baumart	Saar-Ruwer-Hunsrück		Wittlicher Senke		Bitburger Gutland		Ferschweiler Plateau	
	jetzt	künftig	jetzt	künftig	jetzt	künftig	jetzt	künftig
Traubeneiche	17	9	35	30	10	6	9	2
Stieleiche	-	-	-	-	1	3	0	1
Buche	18	13	16	7	32	32	32	37
sonst. Laubholz	3	8	2	7	2	7	3	4
Laubholz	<u>38</u>	<u>30</u>	<u>53</u>	<u>44</u>	<u>45</u>	<u>48</u>	<u>43</u>	<u>44</u>
Fichten	35	23	22	19	22	21	14	18
Tannen	3	4	1	4	1	5	0	0
Douglasie	14	42	10	28	7	17	15	37
Kiefern	7	-	11	4	20	4	22	1
Lärchen	3	1	3	1	5	5	6	0
Summe	<u>62</u>	<u>70</u>	<u>47</u>	<u>56</u>	<u>55</u>	<u>52</u>	<u>57</u>	<u>56</u>

Tab. 3: Flächenanteil der auf schlecht geeigneten Stand-
orten wachsenden Baumarten

<u>Wuchsbezirk</u>	<u>Anteil an der Waldfläche (%)</u>
Saar-Ruwer-Hunsrück	15
Wittlicher Senke	20
Bitburger Gutland	30
Ferschweiler Plateau	18

Angaben zur landwirtschaftlichen Nutzung des Exkursions-
gebietes finden sich auf S. 296-308.

BÖDEN

D. Schröder, Geographie/Geowissenschaften, Abt. Bodenkunde,
Universität Trier, Postfach 3825, 5500 Trier

Einleitung

Bildung und Entwicklung der Böden des Trierer Raumes werden in hohem Maße vom Ausgangsgestein beeinflusst. Der Faktor Relief hat innerhalb jedes Ausgangsgesteines eine weitere Differenzierung bewirkt. In exponierten Lagen hat vor allem ein starker pleistozäner Abtrag stattgefunden und damit zur Profilverkürzung und Verjüngung geführt. Und schließlich hat der Mensch, der diesen Raum seit dem Neolithikum, besonders dicht aber seit der Römerzeit besiedelt, die Bodenentwicklung beeinflusst.

Als Produkt der Einwirkung dieser und der übrigen Bodenbildungsfaktoren auf das jeweilige Substrat ist eine breite Palette von Böden entstanden. Auf der Exkursion können hiervon nur einige repräsentative Böden auf den verbreitetsten Substraten vorgeführt werden.

Die Kennzeichnung der Böden dieses Raumes muß sich mangels gründlicher bodenkundlicher Erforschung und fehlender großmaßstäblicher Kartierungen ebenfalls auf einen Überblick über die wichtigsten Böden beschränken. Sie kann sich dabei nur auf die Übersichtskarten der Bodentypengesellschaften von Rheinland-Pfalz 1:250 000 von Stöhr (1966), einen bodengeographischen Beitrag von Richter (1978) im Geographischen Führer "Trier", die seit kurzem erworbenen eigenen Kenntnisse des Raumes und auf die in der Umgebung der Exkursionsprofile vorgenommenen großmaßstäblichen Kartierungen stützen.

Die Gliederung erfolgt in Anlehnung an die Exkursionsroute.

1) Böden auf devonischen Gesteinen im Moselhunsrück

Unter den Bodenbildungen des Holozäns haben Ranker und saure Braunerden aus Schiefer und Grauwacken die größte Verbreitung. Sie kommen überall dort vor, wo durch pleistozäne Abtragungsprozesse tertiäre Verwitterungsdecken abgeräumt wurden. Sie haben sich entweder direkt auf dem Anstehenden oder auf Schuttdecken bzw. skelettreichen Fließerden gebildet. Das Anstehende ist, soweit es sich um Schiefer handelt, in seinem oberen Teil verbreitet durch Frostdynamik vorgelockert, so daß die Verwitterung dadurch gefördert wird. Darüber hinaus ist der Schiefer ohnehin relativ weich, so daß dort, wo auf Rücken und Hängen durch Ackernutzung ein Abtrag stattgefunden hat, dieser durch Aufpflügen des weichen Schiefers kompensiert wurde. Wegen ihrer Flachgründigkeit und des hohen Skelettanteiles ist die Wasserkapazität dieser Böden sehr gering. Sie sind nur deshalb noch als Ackerstandorte brauchbar, weil die Niederschläge während der Vegetationsperiode in der Regel in günstiger Verteilung und ausreichender Menge fallen.

Verbreiteter als auf Anstehendem finden sich Ranker und Braunerden aber auf Schutt. Dieser hat sich durch Frostverwitterung, Kryoturbation und Solifluktion gebildet und erreicht insbesondere an Mittel- und Unterhängen und in Mulden Mächtigkeiten von mehreren Metern. Die hierauf entstandenen Ranker und Braunerden sind wesentlich tiefgründiger, wenngleich ihre Durchwurzelung wegen der dichten, oft plattigen Einregelung der Schieferbruchstücke erschwert ist. Lokal finden sich gelegentlich Reste von Graulehm in den Schuttdecken.

Einen typischen Vertreter dieser Böden stellt das Exkursionsprofil Goldberg dar. Es ist in Abhängigkeit vom Relief mit extrem flachgründigen Rankern bis hin zu tiefgründigen Braunerden vergesellschaftet. In Akkumulations-

lagen finden sich Kolluvien, im Austrittsbereich quelliger Stellen auch Hanggleye und pseudovergleyte Braunerden. Die Bodenreaktion in diesen Böden ist mäßig bis stark sauer, die Nährstoffversorgung gering, ausgenommen in Weinbaugebieten (s. Exkursion 5). Auf Verebnungen und an Mittel- bis Unterhängen haben sich lokal Lößlehmdecken oder in Fließerden eingerarbeiteter Lößlehm erhalten.

In der Umgebung von Thomm konnte auf einer Hochfläche (460 m) in einer 1 m dicken Lößdecke über die gesamte Tiefe hinweg das Schwermineralspektrum des Laacher Bimses nachgewiesen werden (Zöllner u. Schröder 1983, in Vorbereitung). Das besagt, daß dieser Löß nach dem Mittelalleröd noch umgelagert worden sein muß, und vermutlich aus lokal anstehendem Material entstanden ist. Obwohl dieser Lokallöß (Staublehm) von seinem Chemismus her die Bildung basenreicher Böden nicht zuläßt, sind hierauf doch ertragreiche, tiefgründige Braunerden und Übergänge zum Pseudogley entstanden.

Die südöstlich an den Moselhunsrück angrenzenden Höhenrücken des Hunsrücks werden größtenteils von Quarziten und Grauwacken eingenommen (Schwarzwälder Hochwald, Idarwald, Osburger Hochwald). Auf diesen harten, verwitterungsresistenten Gesteinen sind sehr flachgründige Böden entstanden. Nährstoffarmut und hohe Niederschläge haben zur Ausbildung von Podsolen und Übergängen zu Rankern und Braunerden geführt. Diese Standorte sind forstlicher Nutzung vorbehalten.

Neben den genannten, im Holozän gebildeten Böden finden sich im Hunsrück noch Reliktböden aus Graulehm. Graulehmreste haben sich vor allem in den Hochmulden von Kell, Hermeskeil, Thalfang und Moorbach und auf weniger gehobenen Schollen erhalten. Sie sind größtenteils solifluidal umgelagert, vielfach schluffig-lehmig bis schluffig-tonig, mit mehr oder weniger hohem Skelettanteil, haben

wechselnde Anteile von Kaolinit und Illit, demzufolge eine geringe bis mittlere Austauschkapazität, sind generell dicht, undurchlässig, sauer und nährstoffarm. Ihr relativ hoher Verwitterungsgrad kommt im Kaolinitgehalt und dem geringen Aktivitätsgrad des pedogenen Eisens zum Ausdruck. Wo der Graulehm illitische Dominanz aufweist, stammt er aus dem ehemals unteren Profilteil im Übergang zum Zersatz (Mückenhausen 1978). Ackernutzung ist nur bei günstiger externer Dränung oder nach Melioration durch Tieflockerung/Dränung möglich. Im Moselhunsrück, dessen Nordflanke durch tiefeingeschnittene Bachtäler in Riedel zerlegt ist, sind diese tertiären Verwitterungsdecken im Pleistozän weitgehend abgetragen worden. Zur Demonstration dieser Böden wurde deshalb auf ein kleines, gut untersuchtes Gebiet mit ähnlichen Bodenverhältnissen in der Eifel bei Daun zurückgegriffen (Kerpen 1960). Der ausgewählte Boden ist ein Pseudogley aus Graulehm mit dünnem Lößschleier (Exkursionsprofil Rengen). Angrenzende Böden dieses Profils sind mehr oder weniger stark ausgeprägte Pseudogleye. Diese Böden sind in mehreren Arbeiten eingehend von Mückenhausen 1958, 1976, 1978 und Kerpen untersucht und beschrieben worden. Sie sind auf Kuppen und Riedeln mit Rankern und sauren Braunerden vergesellschaftet.

2) Böden auf den Terrassenflächen der Mosel

Aus der Geologischen Übersichtskarte Rheinisches Schiefergebirge SW Teil 1:100 000 (Wagner, W., Negendank, J. F.W., Fuchs, G. & Mittmeyer, H.G. 1983) und der Dissertation von Müller (1976) geht hervor, daß beiderseits der Mosel große Terrassenflächen auf dem Niveau der Mittel- und Hauptterrasse erhalten sind. Über dem Schotter befinden sich lokal Hochflutlehme, vor allem aber Lößlehm, verbreitet auch solifluidal umgelagertes und vermischtes Material aller drei Komponenten, angereichert mit dem Anstehenden der angrenzenden Höhenrücken.

Eine Klärung der Altersstellung der Lössse steht noch aus. Erste Ansätze boten sich durch die C^{14} -Datierung (Scharpenseel, Hamburg) und Pollenanalyse (Urban, Bonn) eines fossilen Tundragleyes unter einer Fließerdefolge von ca. 7 m Mächtigkeit auf dem Tarforster Plateau nahe der Universität (Müller u. Schröder 1983). Die Bildung dieses Tundragleyes muß ins Hochglazial gestellt werden (ca. 20 000 b.p.). Darüber wurde eine lößreiche Fließerde gelagert, deren Mächtigkeit auf dem Tarforster Plateau zwischen 1 und 8 m schwankt. Sie besteht überwiegend aus braunem Lößlehm (Würm). Im Liegenden findet sich kleinflächig rotbraun gefärbter, tonig-lehmiger, dichter, krypturbar überformter Lößlehm (Riß oder älter), darunter Terrassenkies. Aufgrund dieses Befundes darf man wohl davon ausgehen, daß die älteren Lössse der Moselterrassen in den jeweils folgenden Glazialen weitgehend abgetragen wurden, so daß die aktuelle Bodenbildung sich im wesentlichen auf Würmlössen und seinen Umlagerungsprodukten vollzieht. Diese Lössse sind überwiegend aus dem Moselbett ausgeweht worden, denn sie führen Minette-Ooide. Ihr primärer Carbonatgehalt übersteigt kaum 1% (Negendank 1978).

Die Bodenbildung auf diesem Substrat hat zu Parabraunerden geführt, die sich in schlecht dränierten Verebnungen zu Pseudogleyen entwickelt haben. Ob diese Böden, ähnlich wie im Oberrheintal (Zakosek 1956), in der Zülpicher Börde (Schalich 1977, Kopp 1968) oder in Südhannover ein Steppenbodenstadium durchlaufen haben, wird z.Zt. untersucht (Löhr u. Schröder, in Vorbereitung). Beobachtungen von Löhr (Landesmuseum Trier) in Siedlungsgruben des Neolithikums, die generell mit Resten dunkler Böden verfüllt sind, während jüngere Gruben lediglich braune Verfüllungen aufweisen, deuten darauf hin.

Neben Parabraunerden und Pseudogleyen sind auf jünger umgelagertem Material Kolluvien und Braunerden entstanden.

Auf der Niederterrasse, deren junge Auflandungen bis tief in die Schiefergebirgsmosel hinein carbonathaltig sind, ist die übliche Abfolge der Auenböden ausgebildet. Die Böden auf den altholozänen Terrassenflächen sind gänzlich entkalkt und zu Parabraunerden entwickelt. Aufgrund ihrer sandig-lehmigen Textur ist Pseudovergleyung kaum verbreitet. Die Entwicklung der Böden auf den jüngeren Terrassenflächen ist noch nicht untersucht worden, dürfte sich nach ersten Beobachtungen aber nicht grundsätzlich von der am Mittel- und Niederrhein unterscheiden (Schröder 1979), zumal die jüngsten Sedimente auch hier carbonathaltig sind.

Wie in Hochflutlehmen anderer Auen, so sind auch in denen der Mosel, insbesondere aber der Saar (Müller, Schröder, Urban, Zöller 1983) fossile Böden verbreitet.

Die jüngere fluviatile Aktivität in der Talaue läßt sich recht präzise durch römische und mittelalterliche Scherbenfunde belegen (Löhr). Römische Funde kommen in verschiedenen Aufschlüssen noch in 2-4 m unter Geländeoberkante vor. Die Standorteigenschaften der Böden auf den Terrassen sind - mit Ausnahme der extremen Pseudogleye - in jeder Hinsicht besser als die der Böden aus Schiefer. Lediglich für die weinbauliche Nutzung sind die Schieferböden geeigneter. Böden auf Moselterrassen können auf den Exkursionen aus Zeitgründen nicht vorgeführt werden.

3) Die Böden der Wittlicher Senke

Die Wittlicher Senke ist mit dem Molasseschutt des varistischen Gebirges verfüllt. Für die Bodenbildung hat der Rötelschiefer des Oberrotliegenden die größte Bedeutung. Er ist ein relativ weicher, sandig-toniger Schluffstein. Bis zur Oberen Mittelterrassenzeit (Müller 1976) lagerte die Mosel in die Wittlicher Senke Terrassenkiese und Hochflutlehme ab. Salm, Lieser und Alf tragen heute

noch Sedimente in die Wittlicher Senke. Und schließlich hat der Löß die Wittlicher Senke großflächig z.T. mit beträchtlicher Mächtigkeit überdeckt.

In Erosionslagen sind Terrassenmaterial und Löß bereits wieder abgetragen, so daß sich auf den Schluffsteinen des Rotliegenden Ranker und Braunerden mit mäßigem Basengehalt gebildet haben (Exkursionsprofil Föhren). Das feinsandig-schluffige Material macht diese Böden erosionsanfällig, zumal sie wegen der guten Bearbeitbarkeit überwiegend unter Ackernutzung liegen. Ihre Tonmineralgarnitur zeigt eine Dominanz an Illit. Spuren von Hämatit belegen die Entstehung unter warmen, relativ trockenen Bedingungen. Möglicherweise deuten auch relativ hohe Anteile von Kalium am Komplex darauf hin.

Auf den Resten der Terrassen, die in ihrem oberen Teil verbreitet Umlagerungen und Einmischung angrenzender Gesteine erkennen lassen, treten überwiegend Braunerden mehr oder weniger großer Entwicklungstiefe auf. Wo die Terrassenablagerungen noch autochthon vorkommen, sind in der Regel Pseudogleye entwickelt.

Auf den lößbedeckten Flächen sind mehr oder weniger stark erodierte Parabraunerden vorherrschend, auf Löß-Fließebenen Pseudogley. In Akkumulationslagen finden sich Kolluvien, die vereinzelt pseudovergleyt sind. Von ihrem Basenhaushalt her sind diese Böden aus Löß und Lößlehm kaum günstiger einzustufen als die Böden auf dem Rotliegenden.

In den Tälern der schon genannten Flüsse finden sich Auenböden und Gleye.

Neben diesen rezenten Böden kommen kleinflächig auch präholozäne Böden vor. Bodenreste aus dem Tertiär sind allerdings nicht bekannt. Der Grund hierfür liegt wohl in der hohen Reliefenergie der Wittlicher Senke, der Erosionsan-

fälligkeit des Substrates und der großflächigen Ausräumung durch Mosel und Nebenflüsse. Als Pendant zum rezenten Boden wurde deshalb ein Profil auf einer Rotliegend-Fließerde mit Lössschleier ausgewählt (Exkursionsprofil Schweich). Starke Verdichtungen in der Fließerde haben zur Pseudovergleyung geführt. Sie schließt Ackernutzung aus. Allerdings ist, wie alte Ackerterrassen in Forsten zeigen, früher Beackerung erfolgt. Die im Vergleich zum Profil Föhren niedrigeren pH-Werte, niedrigeren Aktivitätsgrade des pedogenen Eisens und höheren Anteile an Chlorit weisen auf präholozäne Verwitterung hin.

Neben diesen Reliktböden treten in den Lössen der Wittlicher Senke mehrere fossile Böden auf. Über sie liegen aber noch keine Untersuchungen vor.

4) Die Böden auf dem Mittleren und Oberen Buntsandstein am Westrand der Trier-Bitburger Mulde

Das Mesozoikum in der Trier-Bitburger Mulde zeigt eine schüsselförmige Lagerung, die allerdings durch Verwerfungen gestört ist. Im Zentrum herrscht der Keuper vor, in einem zweiten Ring dominiert der Muschelkalk und zum Rand hin der Buntsandstein. Dieser unterliegt in der Bruchschichtstufenlandschaft der moselnahen Gebiete starkem Abtrag, so daß hier alte Bodendecken fehlen und ehemals vorhandene Lössdecken wieder erodiert sind. Auf dem anstehenden grobkörnigen Mittleren Buntsandstein herrschen lehmig-sandige Saure Braunerden vor, die in exponierten Lagen von Rankern begleitet werden. Auf besonders grobkörnigen, quarzreichen, konglomeratischen Ausgangsgesteinen treten in Steillagen sowie auf anstehendem Festgestein unter Nadelwald, ehemals wohl auch Heide, posolige Braunerden, Podsol-Ranker und Podsole flächenhaft auf, so z.B. auf den Buntsandsteinhochflächen der Ehranger Heide und des Meulenwaldes. Hier finden sich lokal auch Reste von

Tertiärverwitterung mit tiefreichender Kaolinisierung (Naurath).

Ebenso hat sich auf diesen Hochflächen Löß bzw. ein etwas grobkörnigeres, äolisches Sediment erhalten. Durch diese Überdeckung ist die Podsolierung gehemmt worden.

Die Hänge sind mit mächtigen Hangschuttdecken überzogen, die Mulden und Talböden mit lehmig-sandigen Kolluvien gefüllt. Wegen ihrer Nährstoffarmut und geringen Wasserkapazität werden die Böden des Mittleren Buntsandsteins überwiegend forstlich genutzt.

Die lehmig-sandig bis lehmig-tonig und sogar tonig verwitternden Gesteine des Oberen Buntsandsteins haben zur Bildung anderer Böden geführt. Auf pleistozän ausgeräumten Flächen wurden im Holozän Ranker und Saure Braunerden gebildet (Exkursionsprofil Kockelsberg). Wegen der Feinkörnigkeit und des plattigen Gesteinsgefüges können diese Böden bei hoch anstehendem Festgestein in ebener Lage und in Mulden pseudovergleyt sein. Ihre Entwicklungstiefe steht in enger Beziehung zum Relief. Auffällig sind die Flachgründigkeit auf den Kuppen und die Mächtigkeit der Schuttdecken an den Hängen, sogar an Steilhängen.

Die Tonmineralgarnitur dieser Böden stimmt mit der des Rotliegend-Materials überein. Eine Tonmineralumwandlung im Zuge der Bodenbildung ist nicht zu erkennen. Die höheren pH-, P- und K-Werte sind wohl düngungsbedingt, möglicherweise auch noch vom Muschelkalk beeinflusst. Mittlere bis starke Erosionsanfälligkeit drückt sich in der Verfüllung von Mulden mit Kolluvien aus.

Wegen günstiger Textur, guter Bearbeitbarkeit und relativ guten Bodenwasserverhältnissen zählen die rezenten Böden auf dem Oberen Buntsandstein zu den ziemlich guten Ackerböden. Anders ist die Nutzungseignung der Böden des Oberen Buntsandsteins auf den weiten Hochflächen, so östlich

der Linie Zemmer-Orenhofen-Speicher zu bewerten. Sie sind weitflächig mehr oder weniger stark pseudovergleyt. Dies hat seine Ursache in dem Verebnungscharakter dieser Landschaft, der Feinkörnigkeit des Substrates und einer präholozänen Vorverwitterung (Exkursionsprofil Speicher). Diese ist zum einen aus der flächenhaften Bedeckung mit äolischem Material zu erschließen, zum anderen aus dem starken Verwitterungsgrad. Er kommt im Tonmineralbestand (Umwandlung von Illit zu Chlorit und Kaolinit - in Analogie zur präholozänen Verwitterung auf Oberrotliegendem) und dem niedrigen Aktivitätsgrad des pedogenen Eisens zum Ausdruck. Ob es sich bei dieser Bodenbildung um interglaziale oder sogar tertiäre Vorverwitterung handelt, ist unklar. Eine starke, vermutlich spätglaziale Bodenbildung kommt in den ausgeprägten Bleichspalten der Pseudogleye zum Ausdruck. In Mulden finden sich auch Stagnogleye. Die Bedeckung mit äolischem Material wechselt räumlich und der Mächtigkeit nach sehr, reicht in der Regel nicht über 60 cm, gelegentlich aber über 100 cm hinaus. Ob man dieses Material als charakteristischen Löß ansprechen kann, ist fraglich. Der äußere Aspekt spricht dafür, die Körnung dagegen. Auf jeden Fall würde die Gröbkörnigkeit für eine lokale Ausbildung sprechen (Stöhr 1966 spricht von Staublehm). Eingehende mineralogische Untersuchungen stehen noch aus. Wegen der starken Pseudovergleyung sind diese Böden ackerbaulich erst nach hinreichender Melioration nutzbar. Selbst der Forstwirtschaft bereiten sie Probleme.

Im großen und ganzen weisen sowohl die alten als auch die jungen Böden des Oberen Buntsandsteins eine große Ähnlichkeit mit denen des Oberrotliegenden auf.

5) Die Böden auf Muschelkalk der Trierer Bucht

Der Untere Muschelkalk (Muschelsandstein) nimmt nur im N und W größere Areale ein, der Mittlere (bunte Mergel mit Gips und Anhydritlagern) umfaßt im zentralen Teil nur kleinere Flächen mit überwiegend Rendzinen und Rendzina-Pelosolen, bei Lößüberdeckung auch Parabraunerden und Pseudogleye.

Die größte Verbreitung haben Böden auf dem Oberen Muschelkalk, der dolomitisch ausgebildet ist. Auf ihm wurden die beiden Exkursionsprofile angelegt (Fusenich: Braunerde-Rendzina, Helenenberg: Braunerde über Terra fusca).

In Abtragungsräumen (Fusenich), in denen quartäre Deckschichten fehlen, hat sich auf dem Dolomit eine Braune Rendzina gebildet. Da in den Spalten aber immer ein wenig Braunlehm (Terra fusca) erhalten geblieben ist, der mit dem rezenten Verwitterungsmaterial vermischt wurde, bestehen in der Regel Übergänge zu den Braunerden. Diese Böden sind im Feinboden des A-Horizontes in der Regel schon entkalkt. Ihre Textur ist lehmig-tonig, der Steingehalt meist hoch. Auf den tiefgründigeren Rendzinen und Rendzina-Braunerden wird Ackerbau betrieben, auf den flachgründigen herrscht der Trockenrasen vor.

In den ebenen bis welligen Lagen des Bitburger Gutlandes (Schichtstufen) ist es weit weniger zum Abtrag gekommen als bei den Bruchstufen um Trier. Deshalb sind großflächig Braunlehm- und Lößlehmdecken erhalten geblieben. Sie wurden bei der pleistozänen Solifluktion miteinander vermischt und seit der Beackerung durch Erosion und Kolluviation lokal nochmals mehr oder weniger umgelagert. Diese Gemische aus Löß und Braunlehm sind ausgezeichnete Weizenböden (Helenenberg). Terra fusca ohne Lößbedeckung sind hingegen schwer bearbeitbar und neigen zur Staunäsebildung. Als Bodentypen treten in dieser Landschaft

Kalkbraunerden, Braunerden, Parabraunerden, Pseudogleye, Terra fusca, Rendzinen und Kolluvien miteinander vergesellschaftet auf.

6) Die Böden auf Keuper der Trierer Bucht

Die Exkursionsprofile im Keuper liegen beide auf den bunten Tonen und Mergeln des Unteren Keupers. Der im Holozän geprägte kalkhaltige Pelosol befindet sich in der in kleine Schollen aufgelösten Landschaft bei Sirzenich. An diesem und vergleichbaren Standorten sind Löß und alte Verwitterungsdecken völlig abgetragen. Die Ackernutzung hat zu einer weiteren Verkürzung der Profile geführt. Deshalb sind auf Unterem Keuper vornehmlich schwach entwickelte, kalkhaltige Pelosole ausgebildet.

In den meist hängigen Lagen sind sie trotz sehr geringer Durchlässigkeit und zu beobachtender kurzfristiger Staunässe frei von Staunässemerkmalen. Wegen dieser hier vorhandenen lateralen Entwässerung und des relativ guten Gefüges dank hoher Kalkgehalte sind sie ackerbaulich nutzbar. Auf stark erodierten Flächen finden sich die Übergänge zu Mergelrendzinen, in Mulden schluffig-tonige Kolluvien. In ebenen Lagen sind bisweilen Reste von Löß und auch tiefer entwickelte P-Horizonte erhalten. Hier finden sich Pseudogleye. Die ebenen Flächen im Zentrum und Norden der Trierer Bucht sind weit weniger zerschnitten und erodiert als die im Süden der Bucht. Deshalb sind auch auf Keuper lokal Paläoböden und Lößdecken erhalten. Für die Exkursion wurde das Profil Weinzfelderhof ausgewählt. Unter einer Lößdecke von 30 cm zeigt es einen 80 cm mächtigen Graulehm (aus einer Tertiärdecke?) mit kaolinischer Dominanz, darunter mehrere Meter mächtigen, stark verwitterten Unteren Keuper mit einzelnen Schluffsteinbänken. Auffällig ist, daß Kaolinit auch im Löß dominiert. Die hohen pH-Werte und Carbonatkonkretionen müs-

sen durch sekundäre Aufkalkung, vermutlich mit dem LÖß, entstanden sein. Die Pseudovergleyung mit Bleichung ist extrem; das Überschußwasser zieht im wesentlichen lateral in der Lößauflage ab. Dies mag der Grund dafür sein, daß unter Wald keine gravierenden Wachstums hemmnisse zu erkennen sind. Ackernutzung ist allerdings unter diesen Bedingungen nicht möglich. Vergesellschaftet mit diesen Reliktböden sind Rendzinen, Braunerden und Pelosole.

7) Die Böden auf dem Luxemburger Sandstein des Ferschweiler Plateaus

Im Muldentiefsten der Trier-Bitburger Mulde steht Jura an. Er ist im Bereich des Ferschweiler Plateaus als Luxemburger Sandstein, einem grobkörnigen, verbreitet kalkhaltigen und dann sehr harten Sandstein ausgebildet. Dieser hat örtlich eine Entkalkung und tiefgreifende Verwitterung, vermutlich im Tertiär, erfahren. Im Pleistozän wurde dann Frostschutt gebildet und umgelagert, so daß heute Böden auf anstehendem entkalktem, vorverwittertem Festgestein, auf kalkhaltigem Festgestein und auf mehr oder weniger skeletthaltigen Fließerdedecken vorkommen. Diese Fließerden enthalten mehr oder weniger große Anteile von frischem und vorverwittertem Gestein. Bisweilen ist auch ein wenig Tonmergel des Lias 3 eingemischt. Wo diese basenreichen Substrate größere Anteile einnehmen, ist es nicht zur Podsolierung gekommen (Exkursionsprofil Irrel). Hier sind vielmehr flach- bis tiefgründige Saure Braunerden entstanden, die vereinzelt auch Tonanreicherungs bänder erkennen lassen. Wo das Anstehende durchragt, finden sich meist Ranker und Rohböden. Diese grobkörnigen nährstoffarmen, trockenen Sandböden werden zwar überwiegend ackerbaulich genutzt, im wesentlichen aber nur durch Roggen, Sommergetreide, Kartoffeln und neuerdings Mais.

Wesentlich schlechter als die hier geschilderten Böden sind jene, die sich auf vorverwittertem Sandstein gebildet haben. Ihnen sind nahezu sämtliche basischen Kationen verlorengegangen. Illit ist z.T. in Chlorit und Kaolinit umgewandelt worden, wodurch die Austauschkapazität weiter gesunken ist. Unter diesen Umständen konnte es zu einer ausgeprägten Podsolierung kommen (Exkursionsprofil Ernzzen). In der Regel stehen auf diesen Podsolen Kiefernwälder, früher war wohl auch Heide verbreitet. Wo sie beackert werden, weisen heraufgepflügte Bruchstücke von Ortstein und durchtränkte Sandsteine auf die Podsolierung hin.

In den Randgebieten zum Steinmergel des Oberen Keupers und zum Tonmergel des Lias 3 sind die Podsole vergesellschaftet mit Pelosolen und Pseudogleyen. Eine Catena von Braunerden und Podsolen auf Luxemburger Sandstein und Pelosolen aus Oberem Keuper wurde von Wilkens (1981) näher untersucht. Dabei zeigte sich eine starke Verarmung der Oberhangprofile.

Auf dem Tonmergel des Lias 3 sind im wesentlichen Braunerden, Pseudogleye, Kalkhaltige Pelosole und Kolluvien, z.T. mit Lößanteilen, ausgebildet. Die Pelosole und Pseudogleye werden größtenteils als Grünland genutzt.

Literatur

- KERPEN, W., 1960: Die Böden des Versuchsgutes Rengen, Kartierung, Eigenschaften und Standortwert. - Wissenschaftl. Berichte der Landwirtschaftl. Fakultät der Universität Bonn, H. 5, 316 S.
- KOPP, E. 1968: Die stratigraphische Aussage rezenter und fossiler Bodenbildungen aus Saale-zeitlichen Sedimenten in Norddeutschland, Diss. Bonn., 236 S.

- LÖHR, H. & SCHRÖDER, D., 1983: Hat es im Trierer Raum noch zur Zeit des Neolithikums Steppenböden gegeben? (In Vorbereitung)
- MÜCKENHAUSEN, E. 1958: Bildungsbedingungen und Umlagerung der fossilen Böden der Eifel. - Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf. 2, S. 495-502.
- , 1976: Beitrag zu den fossilen Böden (Paläoböden) der Eifel (Westdeutschland). - Agrochimica, Vol. XX, S. 4-5.
- , 1978: Rezente und fossile Böden (Paläoböden) der Eifel. - Kölner geographische Arbeiten, H. 36.
- MÜLLER, M.J., 1976: Untersuchungen zur pleistozänen Entwicklungsgeschichte des Trierer Moseltals und der "Wittlicher Senke". Trier
- MÜLLER, M.J., SCHRÖDER, D., URBAN, B., ZÖLLER, L., 1983: Zur weichselzeitlichen Entwicklungsgeschichte der unteren Saar (Rheinisches Schiefergebirge). Eine geomorphologische, pedologische und palynologische Untersuchung, Eiszeitalter und Gegenwart (im Druck).
- MÜLLER, M.J. & SCHRÖDER, D., 1983: Jungpleistozäne Umlagerungen und Bodenbildungen auf einer Moselhauptterrasse (Universität Trier-Tarforst). Vortrag DBG-Tagung 1983.
- NEGENDANK, J. 1978: Zur känozoischen Geschichte von Eifel und Hunsrück. Sedimentpetrographische Untersuchungen im Moselbereich. - Forsch. zur dt. Landeskunde, Bd. 211.
- NEGENDANK, J., 1983: Geologischer Führer Trier. - Sammlung Geol. Führer, 60.
- RICHTER, G., 1978: Bodengeographie Trier und Umgebung. - Sammlung Geographischer Führer Bd. 11, Gebr. Bornträger.
- SCHALICH, J., 1977: Der Bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 9. - Rheinische Ausgrabungen Bd. 18, Rheinisches Landesmuseum, Bonn.

- STÖHR, W.Th., 1966: Übersichtskarte der Bodentypen-Gesellschaft von Rheinland-Pfalz. - Hrsg. v. Geol. Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz.
- WILLKENS, M., 1981: Kennzeichnung einer Bodencatena auf Lias-Sandstein/Keuper-Tonmergel, Diplomarbeit, Bonn.
- ZAKOSEK, H., 1962: Zur Genese und Gliederung der Steppenböden im nördlichen Oberrheintal. - Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung, H. 37, Wiesbaden.
- ZÖLLER, L. & SCHRÖDER, D., 1983: Postallerödzeitliche äolische Umlagerungen auf zerschnittenen Hochflächen des Westhunsrücks (in Vorbereitung).

Feldbodenkundliche und analytische Angaben zu den Exkursionsprofilen

Die Auswahl der Exkursionsprofile erfolgte unter zwei Gesichtspunkten. Zum einen sollten repräsentative Böden auf verbreitet vorkommenden Ausgangsgesteinen der Umgebung von Trier vorgeführt werden. Zum anderen wurde beabsichtigt, diese Böden in ihrer jeweils holozän und präholozän geprägten Entwicklungsstufe zu demonstrieren. Die holozän geprägten Böden finden sich überwiegend in der durch junge Bruchtektonik stark reliefierten Umgebung von Trier, die präholozän vorgeprägten Böden auf den alten Verebnungen des Biturger Gutlandes, des Ferschweiler Plateaus, des Hunsrücks und der Eifel. Durch die Gegenüberstellung von Böden in tektonisch aktiven Gebieten mit großem Abtrag und aktiver Landschaftsentwicklung und solchen auf alten Verebnungsflächen sollte zugleich auf die enge Beziehung zwischen Geologie, Geomorphologie und Bodenentwicklung hingewiesen werden.

Da für den gesamten Trierer Raum außer der Karte der Bodengesellschaften 1:250 000 von Stöhr (1966) keine weiteren Bodenkarten vorliegen, gestaltete sich die Auswahl der Böden recht schwierig. Dankenswerterweise engagierten sich auch hierbei die Bonner Kollegen, insbesondere Prof. Mückenhausen.

Um über den Exkursionspunkt hinaus einige Informationen zur Bodenverbreitung und Vergesellschaftung geben zu können, wurde jeweils ein kleines, das Exkursionsprofil umgebende Gebiet im Rahmen eines studentischen Kartierpraktikums kartiert. Ein Schnitt durch das Kartiergebiet soll Aufschluß über die Beziehung Ausgangsmaterial-Relief-Bodenbildung geben. Den Studenten sei für Kartierung und kartographische Darstellung gedankt, Frau cand. geogr. B. Henzler für die Reinzeichnung.

Bei der Bewältigung des analytischen Aufwandes halfen das Institut für Bodenkunde Bonn (Bodenphysik, Korngrößenverteilung, Tonmineralogie und Mikromorphologie), das Institut für Bodenkunde, Göttingen (pH-Wert, Carbonat, Kohlenstoff und Sorption), das Institut für Bodenkunde, Weihenstephan (pedogene Oxide), die Lufa Trier (pflanzenverfügbare P, K und Mg-Gehalte) und das Institut für Bodenkunde, Wageningen (Hauptelementanalyse). Dr. Stephan, Bonn, lieferte die Interpretation der Mikromorphologie, Prof. Dr. Schwertmann, Weihenstephan, die der pedogenen Oxide. Allen Genannten sei herzlichst gedankt.

Methoden:

Feldbodenkundliche Ansprache und Kartierung: Kartieranleitung der Arbeitsgemeinschaft Bodenkunde der Geologischen Landesämter (1971)

BODENPHYSIKALISCHE METHODEN:

Luft- und Wassergehalt: LV nach LOEBELL (1951), WV durch Trocknung, Gesamtporenvolumen (PV) = LV-WV.

Porengrößenverteilung: Nach RICHARDS (1947) an ungestörten Proben, bei pF 4,2 an Bodenaggregaten, Poren > 50 μm = Luftkapazität (LK), 50 - 0,2 μm = nutzbare Feldkapazität (nFK), < 0,2 μm = Totwasser.

Trockenraumgewicht (Rt): Aus Nettogewicht von Stechringproben.

Luftdurchlässigkeit (koo): Nach KMOCH (1961) an frischen Proben.

Wasserdurchlässigkeit (kf): Nach HANUS (1964), berechnet als Durchlässigkeitsbeiwert nach HANUS und FRANKEN (1967).

Körnung: Carbonat wurde, wenn vorhanden, mit verdünnter Salzsäure zerstört. Bei $>0,5\%$ C (Kohlenstoff) erfolgte eine Vorbehandlung mit verdünntem H_2O_2 . Zur Dispergierung diente $0,01$ n Na-Phosphat und Ultraschall. Anschließend erfolgte die Sieb- und Pipettanalyse.

BODENCHEMISCHE METHODEN:

pH: Mit der Glaselektrode in $0,01$ m $CaCl_2$; Boden:
Lösung = 1:2,5

Carbonat: Gasvolumetrisch nach SCHEIBLER

Kohlenstoff: Kolorimetrisch nach nasser Oxidation mit Kaliumdichromat und photometrischer Messung des reduzierten Chroms.

Stickstoff: Nach KJELDAHL

Sorption: AK nach MEHLICH bei pH 8,1 (AK pot.)
AK beim pH des Boden (NH_4Cl) (AK eff.)
H in Ca-Acetat

Pedogene Oxide: Extraktion mit Dithionit-Citrat bei pH 7,3

Aktive Oxide: Extraktion mit oxalsaurem NH_4 -Oxalat (Schlichting & Blume, 1962); Messung im Atomabsorptionsspektrometer.

Die Oxidgehalte wurden auf humus- und carbonatfreie Substanz bezogen.

P_2O_5 , K_2O : CAL- Methode

Mg in $0,04$ n $CaCl_2$ -Lösung

Röntgenographische Tonmineraluntersuchungen wurden an den Fraktionen $< 2 \mu\text{m}$ vorgenommen. Vorbehandlung erfolgte mit HCl , H_2O und Na_2SO_4 .

Untersucht wurden folgende glyceringesättigte Proben:
K-gesättigt, K-gesättigt, lufttrocken, K-gesättigt, 80°C ,
K-gesättigt 550° (einige Proben).

Abkürzungen:

Ill = Illit

Goe = Goethit

Chl = Chlorit

Lep = Lepidokrokit

Kao = Kaolinit

Sme = Smectit

Häm = Hämatit

Die Bestimmung der Hauptelemente erfolgte durch Röntgenfluoreszenz.

FAHRTROUTE:

Universität

Seit SS 1977 sind Teile der Universität auf dem Tarforster Plateau, einer lößbedeckten Hauptterrasse der Mosel, untergebracht. Am Nordhang dieses Plateaus, einem Prallhang der Mosel, liegt Tarforst, ursprünglich ein Winzer- und Bauerndorf, das 1970 zu Trier eingemeindet wurde. Seit dieser Zeit haben beachtliche Ortserweiterungen stattgefunden.

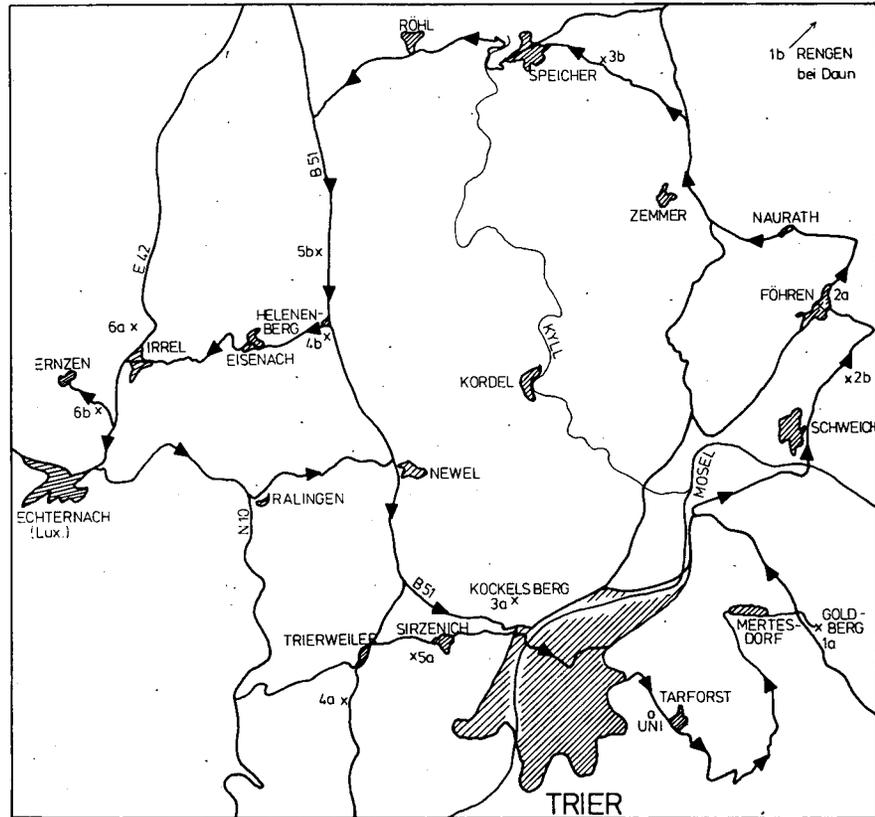
Filsch-Korlingen-Waldrach

Von Filsch aus steigt die Straße steil zur Hunsrückhochfläche (Trogfläche) an. Nach Norden blickt man auf die Terrassenlandschaft der Mosel mit den neuen Stadtteilen Irscher Berg, Auf der Hill und Mariahof.

Oberhalb von Korlingen wird der Blick frei ins Ruwertal mit seinen pleistozänen Terrassen (Sportplatz Gutweiler und Friedhof Morscheid, jeweils Hauptterrasse). Ruwerabwärts führt der Weg nach Waldrach und Kasel, bedeutenden Weinbauorten. Über Mertesdorf (Erosionsmeßstelle) wird der Goldberg erreicht.

Goldberg

Der Nordhang des Goldbergs bildet die Grenze zwischen der Hochflächenlandschaft des Hunsrücks und den Moselterrassen. Der Langreis im W (311,8 m) und der Sportplatz im NW (318 m) sind die ältesten pleistozänen Moselterrassen (Höhenterrasse). Nördlich des Sportplatzes, durch eine Stufe abgesetzt, liegt die Moselhauptterrasse von Sangneuhaus (285 m bis 250 m ü. NN). Dann folgt das Engtal der Mosel mit den Mittelterrassen und der Niederterrasse, die nicht mehr sichtbar sind. Der Grüneberg im NW lag während der Hauptterrassenzeit als Insel in einem breiten Verwilderingbett. Dahinter sieht man die Stufe des Buntsandsteins (sm). Ruwer und Feller Bach haben enge, steile Täler im



Routenskizze

devonischen Schiefer geschaffen.

Vom Goldberg führt der Weg über die B 52 und die BAB nach Schweich. Bei Kenn quert man die weite Niederterrasse der Mosel (Kenner Flur). Im Süden liegt ein gut ausgebildeter Prallhang aus der Niederterraszenzeit. Nach NE schaut man über die Mosel hinweg in die Wittlicher Senke, die im NW durch die hohe Stufe des Buntsandsteins (sm) und im SE durch die Moselberge (unterdevonische Tonschiefer) begrenzt wird. Auf der Autobahnbrücke sieht man im SW die Trierer Talweite und im SE das antezedente Durchbruchstal der Mosel durch das Schiefergebirge. Auf der Weiterfahrt nach Föhren wird die Wittlicher Senke gequert. Die Wittlicher Senke wurde während des Quartärs zeitweilig von der Mosel durchflossen. Zahlreiche Schotter-Kies- und Sandvorkommen, in deren Schwermineralspektrum Brauneisenoide aus der lothringisch-luxemburger Minetteformation nachgewiesen wurden, sind der Beleg hierfür. Die heutige Form der Senke zwischen Schweich und Wittlich muß deshalb als Talweite angesprochen werden.

Föhren liegt am Rande der Buntsandsteinstufe auf einem Schwemmfächer des Föhrenbaches.

Von hier aus führt die Route die Buntsandsteinstufe hinauf durch den Meulenwald, über den Naurather Horst (Quarzit, Sandstein, Tonschiefer des Unterdevons) zu einem Aufschluß westlich von Naurath. Im Mittleren Buntsandstein ist tiefgründige Tertiärverwitterung zu erkennen. Weiterfahrt nach Zemmer.

Jungneolithische und bronzezeitliche Funde, römische Töpfereien und Gräber sowie die römische Langmauer (Einfassung eines Wildgeheges oder einer Domäne für Pferdezucht) beweisen, daß dieses Gebiet seit früher Zeit besiedelt ist.

Östlich von Zemmer überfährt man die Grenze zum Oberen Buntsandstein. Dieser ist lokal von tertiären Ablagerungen (Kies, Sand, Ton) überdeckt.

Auf der Fahrt über die leicht zertalte, großflächig mit Löß bedeckte Hochfläche des Oberen Buntsandsteins wird Speicher erreicht.

Speicher

Der 3 000 Einwohner zählende Ort ist bekannt durch Tonwarenindustrie: Kaminsteine, Tonrohre, Kunsttöpfereien (Besehtigung). Die heutige Tradition der Tonwarenindustrie entstand schon in römischer Zeit, als der reine, im Tertiär abgelagerte Ton in der Umgebung von Speicher gewonnen und verarbeitet wurde.

Von Speicher (Unterer Muschelkalk) führt die Straße hinunter ins Kylltal (Oberer Buntsandstein) und wieder hinauf auf die Muschelkalkhochfläche von Röhl (mm) und Scharfbillig (mo).

Bei Röhl bildet der Mittlere Muschelkalk (Linguladolomit) eine schwach ausgebildete Schichtstufe.

Westlich Scharfbillig liegt der Übergang in den Unteren Keuper und kurz vor der B 51 in den Mittleren Keuper. Von hier aus führt die Route auf der B 51 über Weinzfelderhof nach Helenenberg. Dieser Streckenabschnitt liegt im Zentrum des Bitburger Gutlandes, einer leicht gewellten Muschelkalk- und Keuperhochfläche, die durch die quartäre Eintiefung einiger größerer Flüsse tief zerschnitten wurde. Die kleineren Flüsse und Bäche reichen mit ihren Quellmulden bis auf die Hochfläche hinauf. Trockentäler bestimmen das Bild, vereinzelt treten Dolinen und Mardellen auf. Die Lösungsrückstände des Muschelkalks und die Lößbedeckung begünstigen intensiven Ackerbau. Die schweren Tonböden des Mittleren und Unteren Keupers werden durch Grünland oder Wald genutzt.

Helenenberg

1240 als Hospiz erstmalig erwähntes Kreuzherrenkloster mit spätgotischer Klosterkirche. Im 18. Jhd. wurde durch die Salesianer eine Erziehungsanstalt errichtet, die auch heute noch besteht.

In westlicher Richtung geht es über Eisenach nach Irrel. Vom höchsten Punkt zwischen Helenenberg und Eisenach kann man im W die bewaldete Schichtstufe des Luxemburger Sandsteins (Lias₂) erkennen. Hinter Eisenach liegen mehrere Aufschlüsse im Oberen Muschelkalk (Dolomit).

Irrel

Irrel wird zum erstenmal 714 als Klosterhof mit Land und Mühle im Besitz der Benediktinerabtei Echternach erwähnt. Seit 1348 ist es Hauptort einer Meierei des Klarissenklosters in Echternach. Später entwickelt sich die Landwirtschaft und das Handwerk (Leinenweber, Steinmetze). Diese Entwicklung wurde durch die verkehrsmäßige Anbindung (Bahnlinie Trier-Bitburg, 1910) unterstützt. Seit der Gründung des Deutsch-Luxemburgischen Naturparks (1958) hat der Fremdenverkehr in Irrel beträchtlich zugenommen.

Sehenswert sind die prähistorischen Brandgräber auf der Irreler Heide sowie die Irreler Wasserfälle mit der Teufelsschlucht.

Von Irrel führt der Weg nach Ernzen auf das Ferschweiler Plateau.

Ferschweiler Plateau und Wolfsfelder Berg bildeten ehemals eine zusammenhängende Sandsteinhochfläche. Im Quartär hat sich die Prüm hier etwa 160 m tief eingeschnitten. Stellenweise hat sie dabei den Unteren Keuper erreicht.

Die Hänge beider Plateaus sind auffällig in einen sanfter geneigten Unterhang (Keupermergel) und einen steilen Oberhang (Liassandstein) gegliedert.

Rutschungen und Abspülungen kennzeichnen die aktuelle Morphodynamik der Keuperhänge. Gravitative Prozesse treten vereinzelt an der Steilstufe auf. Sie müssen während der Kaltzeiten eine größere Rolle gespielt haben, denn die Hänge sind mit Blöcken und Hangschutt des Lias überdeckt. Die Prüm hat wie ihr Vorfluter, die Sauer, und wie die Mosel während der Kaltzeiten Terrassen ausgebildet. Diese sind wegen der Schuttüberdeckung aber nicht immer einfach zu erkennen. Die Hochfläche ist im SW von den Seitenbächen der Sauer durch rückschreitende Erosion stark zertalt. Im NE, zur Prüm hin, beherrschen Dellen das Bild. Dadurch ist die Oberfläche sanft gewellt.

Die Rückfahrt von Ernzien nach Trier geht über Echternach durch das Sauerthal.

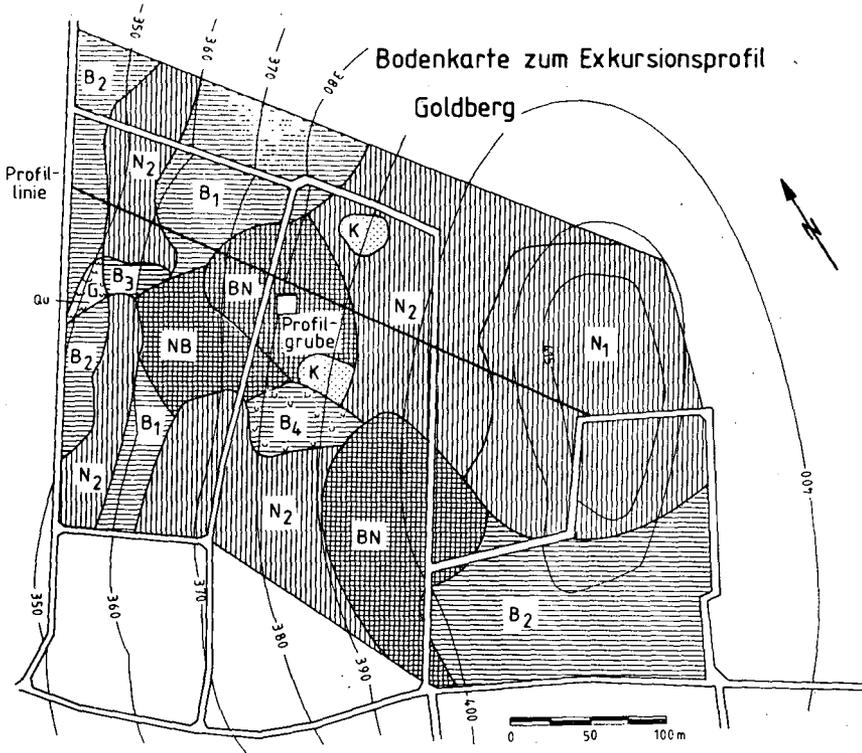
Westlich von Olk werden die Gips-Anhydritlager des Mittleren Muschelkalkes unter Tage abgebaut. Von Newel aus führt die B 51 zurück nach Trier.

1 a GOLDBERG

ORT: Goldberg, Mertesdorf
TOP.KARTE: 1:25 000, 6306 Trier-Pfalzel,
R 5514800 H 2554840
HÖHE: 419 m; RELIEF: stark geneigter Nordhang
LANDSCHAFT: Leiwener Moselrandhöhen
VEGETATION: Magere Glatthaferwiese - Brache
NUTZUNG: Hutung
GESTEIN: Tonschiefer-Solifluktionsschutt des Unterde-
vons (Ems)
BODENTYP: Braunerde-Ranker
HUMUSFORM: mullartiger Moder

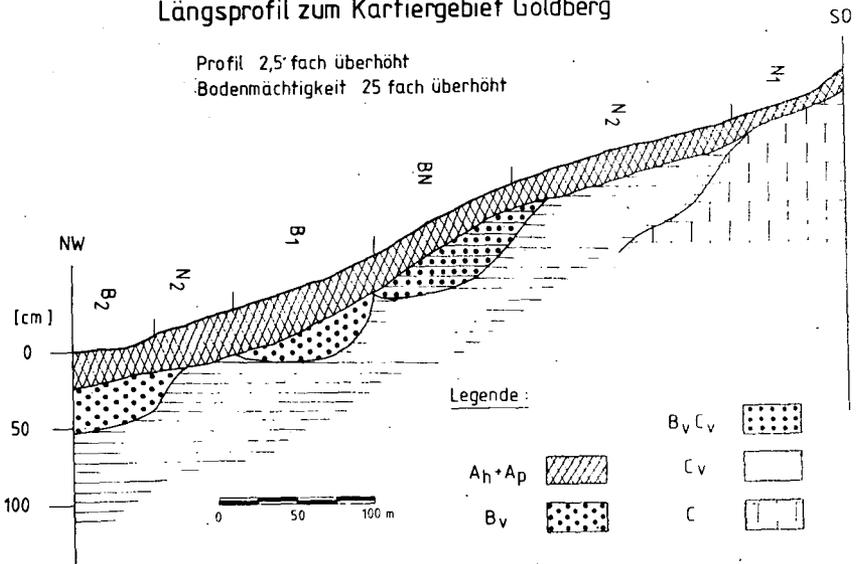
PROFILBESCHREIBUNG:

<u>Horizont</u>	<u>Tiefe (cm)</u>	<u>Eigenschaften</u>
Ah	0-18	braun (10 YR 4/4), \bar{h} , x, t'L, krüme- lig, sehr stark durchwurzelt, einzel- ne Wurmgänge, deutlicher, etwas well- liger Übergang
BvCv	18-35	braun (7,5 YR 4/6), x, t'L, feinsub- polyedrisch, stark durchwurzelt, ein- zelne Wurmgänge, allmählicher, welli- ger Übergang
Cv	35-55	mäßig gelb (2,5 Y 6/3), x, t'L bis mäßig gelblich braun (10 YR 5/4), mäßig durchwurzelt, allmählicher Übergang zum anstehenden Schiefer
C	55 +	anstehender Schiefer



Längsprofil zum Kartiergebiet Goldberg

Profil 2,5-fach überhöht
Bodenmächtigkeit 25-fach überhöht

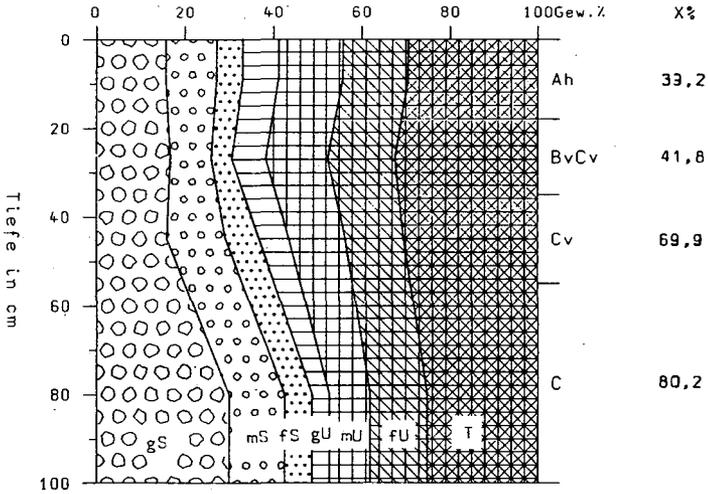


Legende zum Kartiergebiet Goldberg

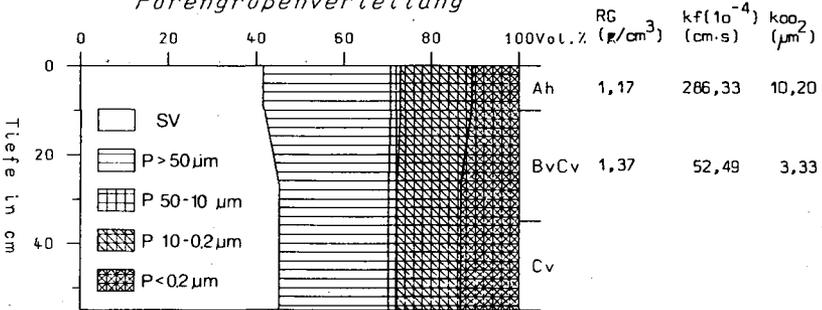
	Ranker, flachgr.	aus anstehendem Schiefer <u>grus. sl. 0,5-1</u> Schiefer
	Ranker, mittelgr.	aus Solifluktionsschutt <u>grus. sl. 1-2</u> Solifluktionsschutt
	Braunerde-Ranker, lokal mittelgr. Braunerde	aus Solifluktionsschutt <u>ul. 1-2</u> <u>grus. sul. 1-2</u> Solifluktionsschutt
	Ranker-Braunerde, lokal mittelgr. Ranker	aus Solifluktionsschutt <u>sul. 2-5</u> Solifluktionsschutt
	Braunerde, flachgr. z.T. Ranker-Braun- erde	aus Solifluktionsschutt <u>ul. 1-2</u> <u>grus. ul. 2-4</u> Solifluktionsschutt
	Braunerde, mittelgr. z.T. flachgr. Braun- erde und Ranker	aus Solifluktionsschutt <u>utl. 1-3</u> <u>grus. utl. 2-3</u> Solifluktionsschutt
	Braunerde, tiefgr.	aus Solifluktionsschutt <u>utl. 1-3</u> <u>grus. ul. 3-6</u> Solifluktionsschutt
	Braunerde, mittelgr., schwach pseudo- vergleyt	aus Solifluktionsschutt <u>utl. 1-3</u> <u>grus. utl. 2-3</u> Solifluktionsschutt
	Quelligely	aus Solifluktionsschutt <u>grus. sul. 1-2</u> Solifluktionsschutt
	Kolluvium	aus Solifluktionsschutt <u>schwach grus. ul. 4-6</u> grus. sul.

1 A BRAUNERDE-RANKER - GOLDBERG

Korngrößenverteilung



Porengrößenverteilung



1 a GOLDBERG

Horizont	Tiefe (cm)	pH	pH	Carb.	C	N	C/N
		CaCl ₂	H ₂ O	%	%	%	
Ah	0-18	4.96	5.44	-	2.46	0.29	8.70
BvCv	18-35	5.13	5.77	-	1.24	0.18	7.00
Cv	35-55	5.21	6.06	-	0.48	0.14	-
C	55 +	5.22	5.97	-	0.36	0.13	-

Horizont	Ak pot.	Ak eff.	Ak pot.-	V	H/Al pH 7.4
			Ak eff.		
mval/100 g					
Ah	18.8	11.7	7.1	34	9.30
BvCv	12.8	5.5	7.3	48	5.50
Cv	8.0	4.1	3.9	47	3.90
C	7.1	4.0	3.1	51	3.30

Horizont	Al	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	NH ₄
Ah		4.93	0.99	0.22	0.29			0.18
	0.56	6.21	1,25	0.19	0.13		0.32	
BvCv		4.30	0.87	0.30	0.63			0.08
	0.35	4.84	0.95	0.10	0.13	0.07	0.13	
Cv		2.74	0.65	0.12	0.26			0.03
	0.40	3.71	0.82	0.09	0.10	0.01	0.03	
C		2.54	0.64	0.17	0.29			
	0.35	3.49	1.13	0.09	0.10		0.02	

(*) 1. Zeile jeweils Ak pot.

2. Zeile jeweils Ak eff.

1 a GOLDBERG

Horizont	Fe _d %	Fe _o %	Fe _o / Fe _d	Fe _d / Fe _t	Al _o %	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O	Mg
Ah	1.50	0.50	0.33	0.28	0.30	1.0	3.0	12.6
BvCv	1.51	0.49	0.32	0.28	0.29	0.5	0.5	9.9
Cv	1.58	0.29	0.18	0.26	0.17	0.5	0.5	12.7
C	1.44	0.19	0.13	0.26	0.12	1.0	2.0	11.0

Horizont	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
	(%)							
Ah	58.4	19.4	7.43	1.74	0.30	3.40	1.03	0.17
BvCv	57.0	20.1	7.45	1.84	0.30	3.50	1.07	0.15
Cv	55.5	22.1	8.57	1.95	0.17	4.08	1.16	0.09
C	55.7	22.6	7.90	2.03	0.12	4.32	1.16	0.09

Horizont	MnO	H ₂ O ⁺ (%)	total
Ah	0.23	9.80	101.9
BvCv	0.23	7.47	99.1
Cv	0.20	6.52	100.3
C	0.15	5.86	99.9

M i n e r a l e

Horizont	Hauptbestandt.	Nebenbestandt.	Spuren
Ah	Ill.	Chlor.	Kaol.
BvCv	Ill.	Chlor.	Kaol.
Cv	Ill.	Chlor.	Kaol., Goe.
C	Ill.	Chlor.	Kaol., Goe.

Erläuterungen zu 1 a GOLDBERG

Landschafts- und Bodenentwicklung:

Im Mesozoikum und Tertiär Einrumpfung des Rheinischen Schiefergebirges und Bildung von Graulehm, im Pleistozän während tektonischer Hebung weitgehender Abtrag. Schuttbildung auf frischem Schiefer. Schutttransport von Kuppen und Oberhängen zu Mittel- und Unterhängen durch Solifluktion.

Im Spätpleistozän Kryoklastik und schwache chemische Verwitterung, im Holozän stärkere chemische Verwitterung (geringer K- und Mg-Verlust, etwas erhöhte Fe_d/Fe_t -Quotienten) des mechanisch aufgearbeiteten Schiefers. Seit Acker- nützung Abtrag und Aufschüttung. Im Akkumulationsbereich tiefe Humosität. In humusreichen Horizonten relativ hohe Ak pot. im Feinboden; jedoch hoher Skelettanteil. Ak eff. wegen niedrigem pH-Wert (hoher pH-abhängiger Anteil vor allem der organischen Substanz) deutlich geringer.

Nennenswerte Tonmineralneubildung wegen ständigen Abtrages nicht gegeben.

Die Eisenoxide sind hier im wesentlichen lithogen (Schieferschutt), doch sind sie offenbar - nach oben hin in steigendem Maße - bereits z.T. in die Bodenbildung einbezogen worden, kenntlich am steigenden Fe_o und Fe_o/Fe_d und wohl auch an einem Farbwechsel von 2,5 Y nach 10 YR. Auch Al_o zeigt diese Tendenz an.

Der A-Horizont zeigt u.d.M. grobe Krümel, die teils dicht, teils schwammartig gegliedert und teils zu Feinkot umgebaut sind, sowie kleine Kotpartikel. Die vorherrschende braune, geflockte Feinsubstanz enthält viel Schiefer in Feinkies-Größe, etwas Quarz-Grobsand, einige eisenhaltige

Mineralkörner und wenige organische Reste. Darunter folgt Hangschutt aus Devonersatz.

Standorteigenschaften und Nutzung:

Dieser Standort ist tiefgründiger als ein Ranker im Festgestein. Die Durchwurzelung ist aber in eingeregelter Schieferfließerde erschwert. Entscheidende Eigenschaften sind hohe Wasser- und Luftdurchlässigkeit, geringe Feldkapazität und nutzbare Feldkapazität. Wegen relativ hoher, gut verteilter Niederschläge herrscht nur gelegentlich extremer Wassermangel.

Die Gehalte an pflanzenverfügbarem P und K sind sehr gering, an Mg aber relativ hoch.

Die Nutzung erfolgte in der Vergangenheit durch Ackerbau. Die Produktivität war gering. Nach Aufdüngung und Kalkung können jedoch auf ähnlichen Standorten in ebenen Lagen Weizen und neuerdings Raps erfolgreich angebaut werden. Wegen starker Hangneigung wird der Goldberg allerdings seit Jahren nur noch als extensive Schafweide genutzt.

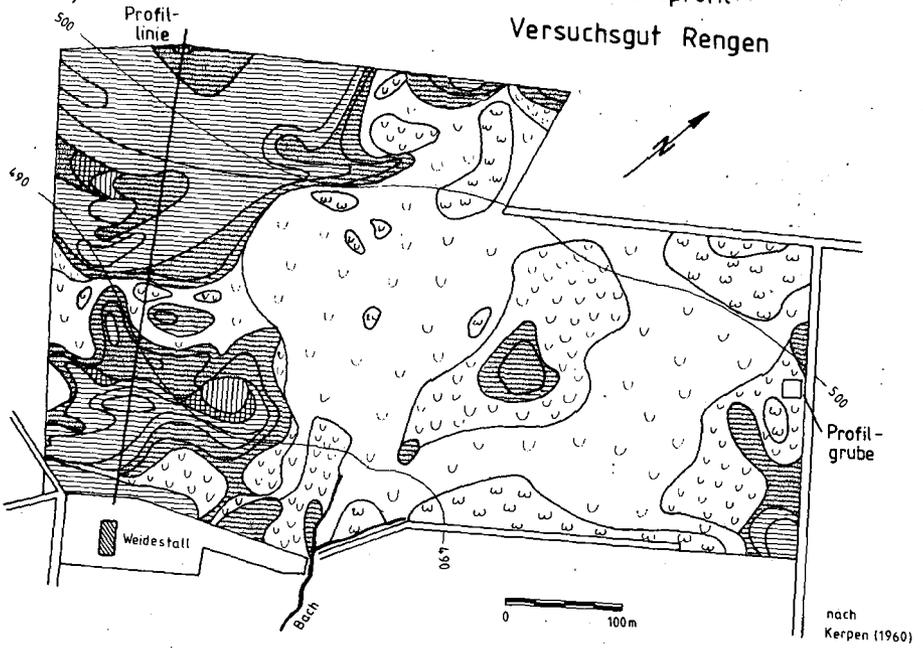
1 b RENGEN

ORT: Rengen
 TOP.KARTE: 1:25 000, 5707 Kehlberg, R=2559900 H=5567700
 HÖHE: RELIEF: schwach geneigter Südhang
 LANDSCHAFT: Östliche Hocheifel
 VEGETATION: Grünland (wechselfeuchte Weidelgras-Weiß-
 kleeweide)
 NUTZUNG: Weide
 GESTEIN: Graulehm mit Lössschleier über devonischen
 Grauwacken und Schiefern
 BODENTYP: Pseudogley
 HUMUSFORM: Moder

PROFILBESCHREIBUNG:

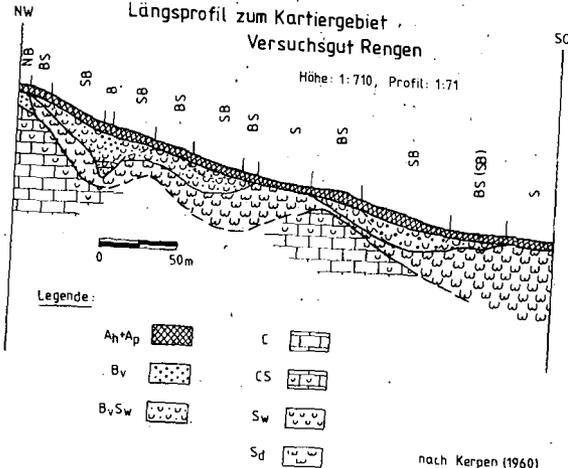
Horizont	Tiefe (cm)	Eigenschaften
Ah	0-20	bräunlichschwarz (10 YR 3/2), h, x, uL, subpol., zahlreiche Konkretionen, einzelne Rostflecken, stark durchwurzelt, einzelne Wurmgänge, ehemals Ap
Sw	20-36	hellgrau(5 Y 7/2), mit hellgelblich-braunen (10 YR 2/2) Marmorierungen, bräunlichschwarzen Konkretionen (10 YR 2/2) bis 4 cm Durchmesser, x', uL, subpol., gut durchwurzelt, einzelne Wurmgänge, gleit. wellig. Übergang
Sd ₁	36-50	hellbraun (7,5 YR 5/8) und gräulich-gelbe (2,5 Y 7/1-2) Bleichbahnen, schwarze und schwarzbraune Kluftflächenbeläge, t'L, polyedr.-prismat., gleit. Übergang
Sd ₂	60-90	bleichgelber (5 Y 8/3), t'L, zahlreiche Konkretionen, kohärent

Bodenkarte zum Exkursionsprofil Versuchsgut Rengen



Längsprofil zum Kartiergebiet Versuchsgut Rengen

Höhe: 1:710, Profil: 1:71



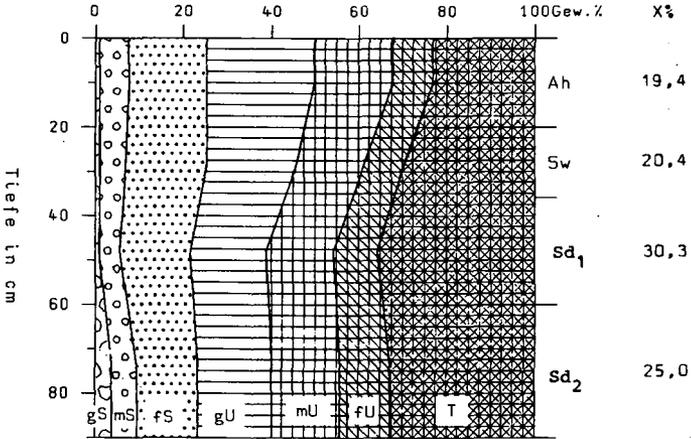
nach Kerpen (1960)
veränd. B.Henzler

Legende zum Kartiergebiet Versuchsgut Bengen

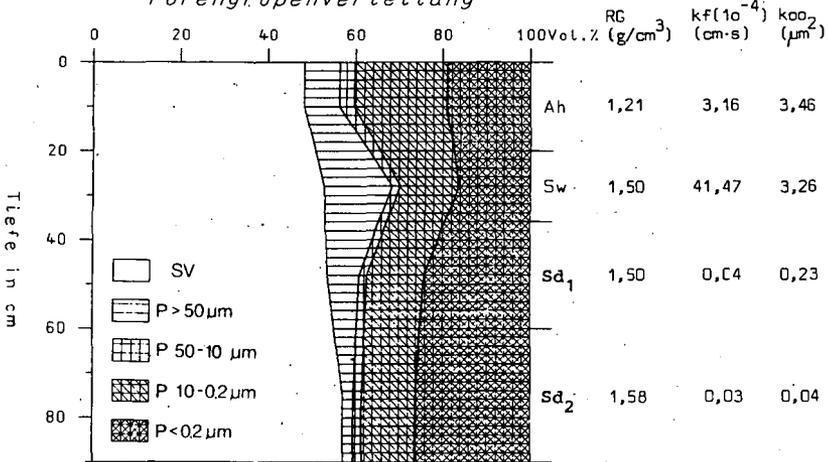
	Mullrunker und Braunerde-Fanker
	Runker-Braunerde
	Pseudogley-Braunerde, schwach pseudovergleyt
	Pseudogley-Braunerde, mäßig pseudovergleyt
	Pseudogley-Braunerde, stark pseudovergleyt
	Pseudogley-Braunerde, sehr stark pseudovergleyt
	Braunerde-Pseudogley, schwach und mäßig pseudovergleyt
	Braunerde-Pseudogley, stark pseudovergleyt
	Grauplastosol-Pseudogley, mäßig pseudovergleyt
	Grauplastosol-Pseudogley, stark pseudovergleyt
	Grauplastosol-Pseudogley, sehr stark pseudovergleyt

1 B PSEUDOGLEY - RENGEN

Korngrößenverteilung



Porengrößenverteilung



1b RENGEN

Horizont	Tiefe (cm)	pH	pH	Carb.	C	N	C/N
		CaCl ₂	H ₂ O	%	%	%	
Ah	0-20	5.45	6.16	-	3.09	0.28	11.28
Sw	20-36	4.91	5.87	-	0.54	0.07	
Sd ₁	36-60	4.44	5.64	-	0.15	0.05	
Sd ₂	60-90	4.50	5.72	-	0.09	0.05	

Horizont	Ak pot.	Ak eff.	Ak pot-	V	H/Al pH 7.4
			Ak eff.		
mval/100 g					
Ah	19.37	8.91	10.46	53	6.00
Sw	12.74	11.91	0.83	51	5.00
Sd ₁	14.20	14.90	0.70	50	6.70
Sd ₂	13.83	13.52	0.31	62	-

Horizont	Al	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	NH ₄
Ah		9.18	0.61	0.26	0.27			0.36
	0.20	9.36	0.70	0.25	0.10		0.13	
Sw		4.83	1.19	0.21	0.27			0.06
	0.62	4.87	1.17	0.15	0.10		0.23	
Sd ₁		3.67	2.88	0.23	0.29			0.01
	2.04	3.90	3.45	0.20	0.13		0.08	
Sd ₂		4.25	3.80	0.29	0.30			
	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		n.b.	

(*) 1. Zeile jeweils Ak pot.

2. Zeile jeweils Ak eff.

1b RENGEN

Horizont	Fe _d %	Fe _o %	Fe _o / Fe _d	Fe _d / Fe _t	Al %	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O mg/100 g	Mg g
Ah	0.87	0.40	0.46	0.41	0.148	7.0	5.0	7.6
Sw	3.19	0.42	0.13	0.62	0.120	0.5	2.0	15.7
Sd ₁	2.56	0.26	0.10	0.65	0.080	0.5	3.0	36.2
Sd ₂	2.54	0.20	0.08	0.70	0.053	0.5	3.0	42.9

Horizont	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
(%)								
Ah	72.9	9.49	2.85	0.49	0.83	1.76	0.97	0.21
Sw	70.9	12.60	7.37	0.47	0.27	2.29	0.90	0.08
Sd ₁	70.9	15.00	5.58	0.73	0.29	2.64	1.01	0.06
Sd ₂	69.9	15.60	5.17	0.67	0.15	2.83	0.97	0.09

Horizont	MnO	H ₂ O ⁺	total
(%)			
Ah	0.11	9.54	99.2
Sw	0.40	5.64	100.9
Sd ₁	0.08	5.09	100.5
Sd ₂	0.08	5.24	100.6

M i n e r a l e

Horizont	Hauptbestandt.	Nebenbestandt.	Spuren
Ah	Chlor., Ill.		Kaol., Lep.
Sw	Ill.	Kaol., Lep.	Goe.
Sd ₁	Ill.	Kaol.	Lep., Goe.
Sd ₂	Ill.	Kaol.	Sme., Goe.

Erläuterungen zu 1 b Rengen

Landschafts- und Bodenentwicklung:

Nach pleistozäner Hebung wurde ein Teil des im Mesozoikum und Tertiär gebildeten Graulehms durch erosive und periglaziale Prozesse abgetragen, der Rest wurde teilweise solifluidal umgelagert. Ein ehemals vorhandener Lößschleier wurde mehr oder weniger tief eingemischt.

Wegen der starken Verdichtung des Graulehms entwickelte sich darauf im Spätpleistozän und Holozän ein extrem undurchlässiger, staunasser Pseudogley. Dies wird durch einen Anteil von Lepidokrokit-Konkretionen deutlich, ferner durch den hohen C-Gehalt im Ah. Bei den Tonmineralen dominiert Illit; dies zeigt an, daß der obere Teil der Tertiärdecke abgetragen wurde. Als Nebenbestandteil ist aber Kaolinit vorhanden. Die auf Ton bezogene Ak pot. entspricht der illitischen Dominanz. Im Ah trägt der Humus wesentlich zur Sorption bei. Erstaunlicherweise haben Ak pot. und Ak eff. mit Ausnahme des Ah trotz niedriger pH-Werte gleiches Niveau. Der hohe Verwitterungsgrad dieses Profiles kann aus der Gegenüberstellung der Hauptelemente dieses und des Goldberg-Profils und aus den hohen Fe_d / Fe_t -Quotienten ersehen werden.

Überraschend hoch sind die Sättigung an Magnesium und der hohe Gehalt an pflanzenverfügbarem Magnesium. Die Gehalte an P und K liegen hingegen im niedrigen Bereich.

Die hohen Fe_d -Werte im S-Horizont sind durch Flecken, insbesondere aber durch Konkretionen bedingt. Nur im C-reichen Ah ist Fe_o / Fe_d hoch, im S dagegen tief. Dem entspricht, daß die Konkretionen Lepidokrokit und Goethit enthalten. In ihnen wurde 8.8% Fe_d und 2.1% Fe_o gefunden sowie 3.2% Mn, ihrer dunklen Farbe entsprechend. Die Ton-

fraktion der Konkretionen enthält 15.9% Fe_d und 4.2% Fe_o . Ein Fe_o/Fe_d von 0.24-0.27 ist bei der genannten Fe-oxid-mineralogie zu erwarten. Beides (Fe_o/Fe_d und Lepidokrokit) spricht eher für rezente Konkretionen (?).

Standorteigenschaften und Nutzung:

Ebenso wie in der Körnung kommt auch in den bodenphysikalischen Eigenschaften die Lößüberdeckung zum Ausdruck. Dagegen sind die Sd-Horizonte dicht, luftarm und schwer durchlässig. Porenvolumen und Lagerungsdichte liegen aber auch hier noch im relativ günstigen Bereich.

Eine Ackernutzung ist wegen der hohen Niederschläge, vor allem aber wegen der Staunässe sehr problematisch. Deshalb werden dieser und ähnliche Standorte heute als Grünland genutzt. Sie sind bei entsprechender Düngung ertragreich.

Ackerbau wäre nur nach vorheriger Melioration durch Tieflockerung/Dränung möglich.

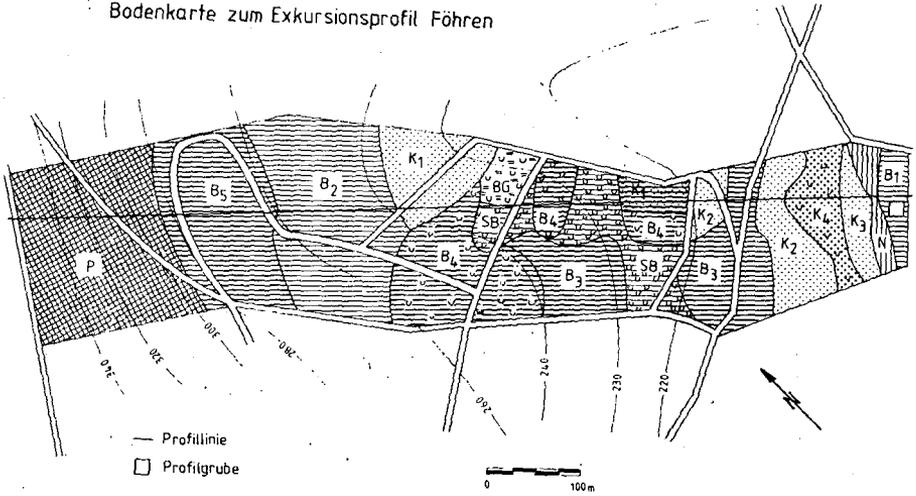
2 a FÖHREN

ORT: Föhren
TOP.KARTE: 1:25 000, 6106 Wittlich,
R = 2555200 H = 5525300
HÖHE: 230 m RELIEF: eben
LANDSCHAFT: Wittlicher Senke
VEGETATION: Magere Weidelgras-Weißkleeweide
NUTZUNG: Weide
GESTEIN: Rötelschiefer des Oberrotliegenden
BODENTYP: Braunerde
HUMUSFORM: Mull

PROFILBESCHREIBUNG:

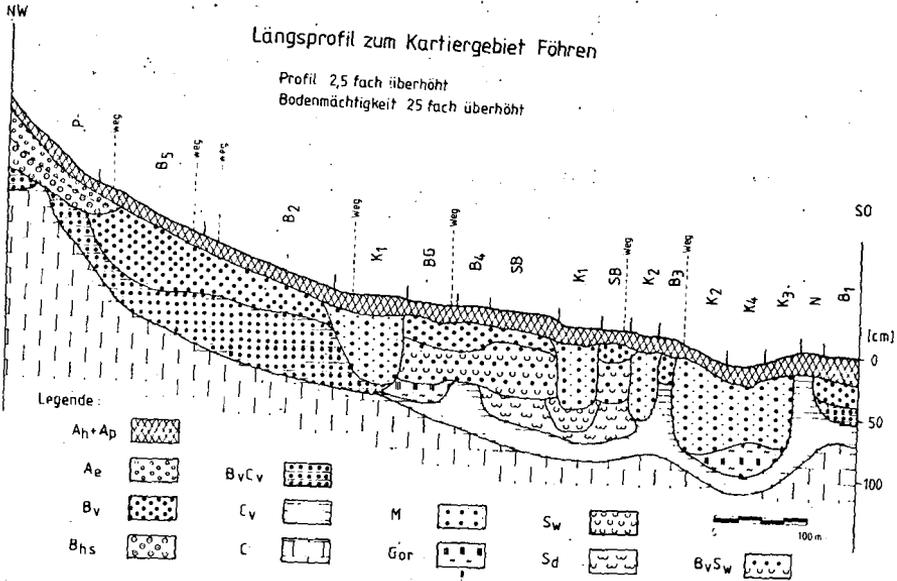
Horizont	Tiefe(cm)	Eigenschaften
Ah	0- 20	dunkelrötlichbrauner (2,5 YR 3/3), h', x' 1S, krümel., gut durchwurzelt, zahlr. Wurmgänge, einzelne Terrassenkiese
Bv	20- 60	mäßig rötlichbraun (2,5 YR 4/4), x' sL, subpolyedr., fest, porös, einz. Fe-Mn-Konkretionen, einz. Terrassenkiese, stark durchwurzelt, zahlreiche Wurmgänge, allmählicher Übergang
Cv	60-100	rötlichbraun (10 R 4/4) x', sL, polyedr., gut ausgebildet, fest, porös, mäßig durchwurzelt, einz. Wurmgänge, allmählicher Übergang
C	100-130	dunkelrot (10 R 3/4), Schluffstein mit gräulicholiven (7,5 Y 6/2) Bändern, Gesteinsgefüge, teilw. plattig.

Bodenkarte zum Exkursionsprofil Föhren



Längsprofil zum Kartiergebiet Föhren

Profil 2,5 fach überhöht
 Bodenmächtigkeit 25 fach überhöht



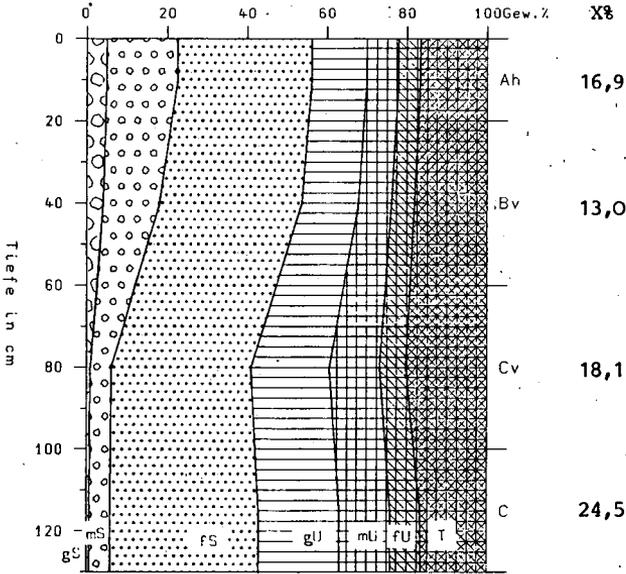
Zeichng.: B. Henzler

Legende zum Kartiergebiet Föhren

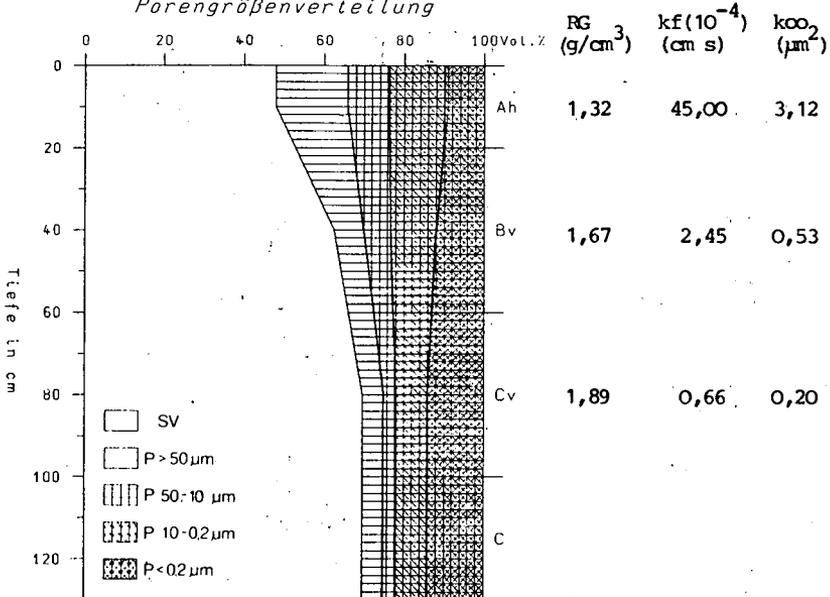
	Ranker	aus Schluffstein des Rotliegenden $\frac{ul \ 2,5}{Schluffstein}$
	Braunerde, mittelgr.	aus Schluffstein des Rotliegenden $\frac{sIU \ 2,5}{tU \ 2,5}$ Schluffstein
	Braunerde, mittelgr.	aus umgelagertem Terrassenmaterial über ansteheuder Terrasse $\frac{steiniger \ IS \ 6}{kiesiger \ IS \ 4}$
	Braunerde, tiefgr.	aus umgelagertem Terrassenmaterial über ansteheuder Terrasse $\frac{steiniger \ tIS \ 8}{kiesiger \ IS \ 2}$
	Braunerde, tiefgr.	aus umgelagertem Terrassenmaterial, schwach pseudovergleyt $\frac{sL \ 1,5}{tS \ 4}$
	Braunerde, tiefgr.	aus Buntsandstein-Flicherde über umgelagertem Terrassenmaterial $\frac{IS \ 1}{IS \ 3}$
	Braunerde-Gley	aus umgelagertem Terrassenmaterial $\frac{IS \ 2,5}{kiesiger \ IS \ 3}$
	Pseudogley- Braunerde	aus Terrassenmaterial $\frac{IS \ 4,5}{tIS \ 5,5}$
	Kolluvium	aus Terrassenmaterial $\frac{usl. \ 4}{stl. \ 3,5}$
	Kolluvium	aus Terrassenmaterial und Buntsandstein $\frac{uIS \ 4,5}{IS \ 4}$
	Kolluvium	aus Terrassenmaterial und Rotliegenden $\frac{sul. \ 3}{tl. \ 4}$
	Kolluvium	pseudovergleyt, über Gley $\frac{ul. \ 2}{ul. \ 6}$
	Podsol	aus Mittlerem Buntsandstein $\frac{mittelgrob \ S \ 2,5}{mittelgrob \ S \ 6,5}$

2 A BRAUNERDE - FÖHREN

Korngrößenverteilung



Porengrößenverteilung



2a FÖHREN

Horizont	Tiefe (cm)	pH	pH	Carb.	C	N	C/N
		CaCl ₂	H ₂ O	%	%	%	
Ah	0- 20	4.66	5.38	-	1.45	0.12	12.62
Bv	20- 60	4.71	5.66	-	0.52	0.06	
Cv	60-100	4.69	5.66	-	0.12	0.04	
C	100-130	5.09	6.10	-	0.05	0.03	

Horizont	Ak pot.	Ak eff.	Ak pot.- V		H/Al pH 7.4
			Ak eff.	%	
mval/100 g					
Ah	10.37	6.59	3.78	41	6.7
Bv	9.56	5.54	4.02	45	5.8
Cv	8.06	5.76	2.30	71	3.9
C	7.13	5.03	2.10	84	2.5

Horizont	Al	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	NH ₄
Ah		3.13	0.56	0.30	0.24			0.03
	0.51	2.86	0.56	0.23	0.05	0.00	0.25	
Bv		3.22	0.60	0.20	0.25			0.01
	0.46	3.51	0.68	0.19	0.08	0.02	0.05	
Cv		3.70	1.48	0.25	0.27			0.01
	0.51	4.24	1.60	0.28	0.10	0.86	0.03	
C		3.51	1.81	0.39	0.28			0.02
	0.25	4.03	1.81	0.41	0.14	2.22	0.03	

- (*) 1. Zeile jeweils Ak pot.
2. Zeile jeweils Ak eff.

2 a FÖHREN

Horizont	Fe _d %	Fe _o %	Fe _o / Fe _d	Fe _d / Fe _t	Al _o %	P ₂ O ₅	K ₂ O mg/100 g	Mg
Ah	0.74	0.29	0.39	0.40	0.055	2.0	4.0	10.5
Bv	0.74	0.28	0.38	0.38	0.043	4.0	2.0	9.6
Cv	1.11	0.28	0.25	0.37	0.022	5.0	2.0	18.5
C	1.23	0.21	0.17	0.41	0.015	5.0	4.0	22.6

Horizont	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ (%)	MgO	CaO	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
Ah	80.1	8.6	2.56	0.84	0.21	3.18	0.48	0.10
Bv	79.1	9.7	2.77	1.07	0.23	3.55	0.52	0.11
Cv	72.6	13.0	4.22	1.93	0.32	4.38	0.59	0.10
C	71.7	19.1	4.33	1.90	0.18	4.57	0.56	0.08

Horizont	MnO	H ₂ O ⁺ (%)	total
Ah	0.13	4.09	100.3
Bv	0.10	3.08	100.3
Cv	0.05	3.12	100.4
C	0.04	2.93	99.4

M i n e r a l e

Horizont	Hauptbestandt.	Nebenbestandt.	Spuren
Ah	Ill.		Chlor., Kaol., Häm.
Bv	Ill.		Chlor., Kaol., Häm.
Cv	Ill.		Chlor., Kaol., Häm.
C	Ill.		Chlor., Kaol., Häm.

Erläuterungen zu 2 a Föhren

Landschafts- und Bodenentwicklung:

Im Perm wurde die Wittlicher Senke mit Verwitterungsmasse des Variskischen Gebirges (Oberrotliegendes) aufgefüllt. Es folgten Diagenese, Verwitterung und Abtrag. Im Pleistozän wurde das Gebiet durch Moselterrassen und Lössedimente überdeckt. Löß und Terrassenkörper wurden an exponierten Lagen wieder abgetragen. Auf diesen Flächen mit Schluffsteinen (Rötelschiefer) fand im Holozän Bodenbildung statt.

Neben Humusbildung haben Entbasung (sehr niedriger V-Wert), Versauerung und Nährstoffverarmung stattgefunden; aber auch Silikatverwitterung, wie die Abnahme von Al, Fe, Mg, Ca und K vom Bv zum Cv anzeigt. Wahrscheinlich ist, wie auch Gerölle zeigen, in den Bv aber etwas Terrassenmaterial eingearbeitet. Die Austauschkapazität ist entsprechend der Körnung und Tonmineralgarnitur gering, insbesondere Akeff. Eine nachweisbare Neubildung von Tonmineralen ist nicht erfolgt, Hämatit ist größtenteils erhalten geblieben. Das Profil wurde im Jungholozän vermutlich verkürzt. Deshalb zeigt sich nur in den oberen 60 cm eine schwache Verbraunung des roten Gesteins. Im Unterboden sind glänzende Überzüge auf Kluftflächen entwickelt.

Das Ausgangsgestein liefert freie Fe-Oxide, z.B. als Hämatit. Die Bodenbildung scheint zu deren teilweiser Umwandlung über die Lösungsphase in leichter (oxalat-)lösliche Fe-Oxide zu führen, wie an dem nach oben ansteigendem Fe_0/Fe_d -Quotienten zu sehen ist. Die Abnahme von Fe_d könnte Beimischung Fe-Oxid-ärmeren Materials bedeuten. Auch die Al_0 -Werte zeigen einen nach oben zunehmenden Verwitterungsgrad.

U.d.M. zeigt der mäßig-lockere Oberboden grobsandiges, steinhaltiges Material, das durch braune, geflockte Kolloide zu Krümeln zusammengefügt war und ein Mosaikgefüge bildet, in dem die biogenen Poren weitgehend verschwunden sind. In 20-60 cm ist deutlich mehr Kolloid vorhanden. Möglicherweise zeigt sich im Inneren der Gefügekörner noch der ehemalige Gesteinsverband. Auch in 60-100 cm könnte dies der Fall sein. Hier findet man in Höhlen und auf Klüften häufig Fließton, selten auch schwarze Mn-haltige Beläge. Auch Sand ist stellenweise von rotem Ton imprägniert.

Standorteigenschaften und Nutzung:

Wegen der lehmig-sandigen Textur, günstiger Porung und Durchlässigkeit im Ah und Bv stellt dieser Boden nach Kalkung und Düngung einen guten Ackerstandort dar, zumal frische Minerale (Glimmer) vorkommen, sind und auch eine gewisse Nährstoffnachlieferung (relativ hohe Nährstoffgehalte im Unterboden) gegeben ist. Das mürbe Gestein des Unterbodens ist dicht, fest und wenig durchlässig, so daß bei geringer Verwitterungstiefe in ebenen Lagen Staunässe möglich ist.

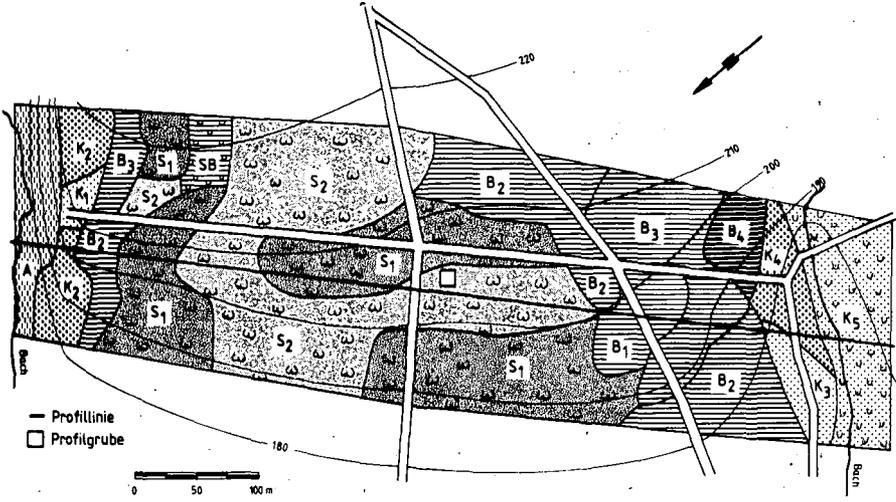
2 b SCHWEICH

ORT: Schweich
 TOP.KARTE: 1:25 000, 6106 Wittlich
 R = 2556300 H = 5522800
 HÖHE: 235 m, RELIEF: schwach geneigter Osthang
 LANDSCHAFT: Föhrener Kuppenland (Bohnenfeld)
 VEGETATION: Wechselfeuchter Traubeneichen-Buchenwald
 NUTZUNG: forstlich
 GESTEIN: Fließerde aus sandigem Schluff des Oberrot-
 liegenden, Löß und Tonschiefer
 BODENTYP: Parabraunerde-Pseudogley
 HUMUSFORM: Moder.

PROFILBESCHREIBUNG:

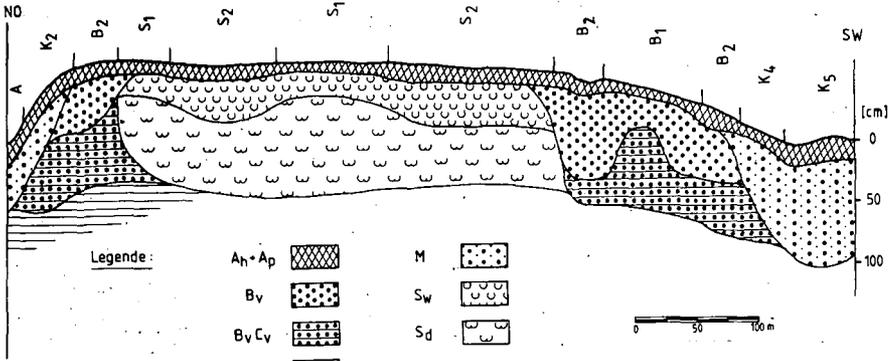
Horizont	Tiefe(cm)	Eigenschaften
Ol	5- 3	unzersetzte Buchenstreu
Of - Oh	3- 0	mäßig zersetzte, durchwurzelte, krü- melige Streureste
Ah	0- 3	bräunlich-schwarz (5 YR 3/1), h, x, LU krümel. bis subpol., stark durch- wurzelt, scharfer, leicht welliger Übergang
AlSw ₁	3-25	hellbraun (7 YR 5/6) x, 1U subpol. schwach ausgebildet, sehr locker, porös, zahlreiche Konkretionen, stark durchwurzelt, allmähl. Übergang
BrSw ₂	25-33	hellbraun (7 YR 5/6) x, uL, subpol., sehr viele erbsengroße Konkretionen, mäßig durchwurzelt, gleit. Übergang
BtSw	33-50	rötlichbraun (5 YR 4/8) x, uL, mit hellgrau marmorierten Flecken, poly- edrisch, porös, zahlr. Konkretionen, einzel. Steine (vor allem Quarzite, aber auch Terrassenkiese), mäßig durchwurzelt, relativ porös, mittel- fest, deutl. Übergang
IIBtSd	50-60	rot (10 R 4/8), x, t'L, polyedrisch dicht, stärker marmoriert, sehr viele Konkretionen, zahlr. Milchquarze, kaum durchwurz., allmähl. Übergang
Sd	60-85	rot (10 R 4/8), x, tL, polyedrisch, marmoriert, manganfleckig, Konkreti- onen, dicht

Bodenkarte zum Exkursionsprofil Schweich



Längsprofil zum Kartiergebiet Schweich

Profil 2,5 fach überhöht
Bodenmächtigkeit 25 fach überhöht



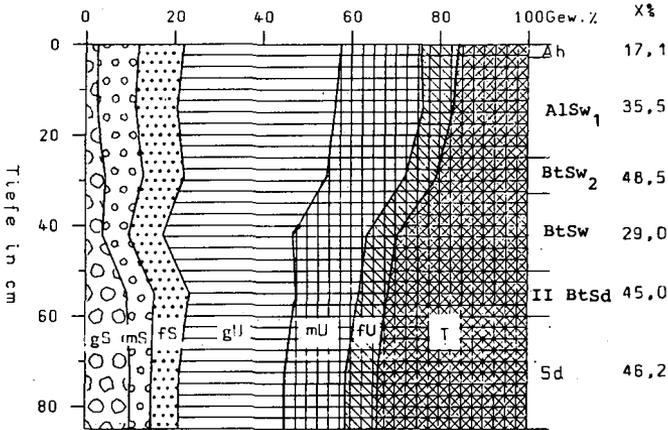
Zeichng.: B. Henzler

Legende zum Kartiergebiet Schweich

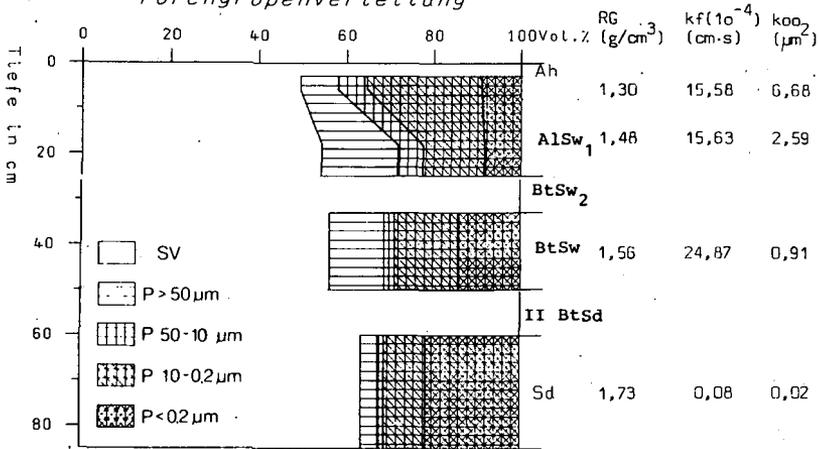
	Braunerde, flachgr.	aus löshaltiger Fließerde über lössarmer, dichter Rotliegend-/Schiefer-Fließerde; pseudovergleyt $\frac{\text{steiniger uL } 3}{\text{steiniger uL } 6}$
	Braunerde, mittelgr.	aus löshaltiger Fließerde über lössarmer, dichter Rotliegend-/Schiefer-Fließerde; schwach pseudo- vergleyt $\frac{\text{uL } 3-4}{\text{uL } 4-5}$
	Braunerde, mittelgr.	aus löshaltiger Fließerde über lössarmer, dichter Rotliegend-/Schiefer-Fließerde $\frac{\text{steiniger uL } 3-4}{\text{steiniger uL } 4}$
	Braunerde, tiefgr.	aus umgelagerter Rotliegend-/Schiefer-Fließerde $\frac{\text{uL } 5-5,6}{\text{steiniger tL } 3-5}$
	Pseudogley- Braunerde	aus lössreicher Fließerde über dichter, älterer Fließerde $\frac{\text{schwach steiniger uL } 2-4}{\text{steiniger uL } 6}$
	Kolluvium flachgr.	aus löß- und rotliegendhaltiger Fließerde $\frac{\text{uL } 4}{\text{steiniger uL } 4}$
	Kolluvium, mittelgr.	aus löß- und rotliegendhaltiger Fließerde $\frac{\text{uL } 6,5}{\text{steiniger uL } 3}$
	Kolluvium flachgr.	aus schwach schieferhaltigem Lösslehm $\frac{\text{uL } 4}{\text{steiniger uL } 4}$
	Kolluvium, mittelgr.	aus schwach schieferhaltigem Lösslehm $\frac{\text{uL } 4,5}{\text{uSL } 7,5}$
	Kolluvium, mittelgr.	aus Lösslehm, schwach pseudovergleyt $\frac{\text{uL } 6,5}{\text{uTL } 3}$
	Pseudogley, hoch anstehender S _d	aus lössreicher Fließerde über dichter älterer Fließerde; schwach pseudovergleyt $\frac{\text{uL } 3,5}{\text{steiniger uL } 7,5}$
	Pseudogley, hoch anstehender S _d	aus lössreicher Fließerde über älterer Fließerde; stark pseudovergleyt $\frac{\text{uL } 3,4}{\text{steiniger uL } 7}$
	Allochthoner, Brauner Auenboden	aus Auenlehm $\frac{\text{uL } 0,5}{\text{steiniger uL } 4}$

2 B PARABRAUNERDE-PSEUDogley - SCHWEICH

Korngrößenverteilung



Porengrößenverteilung



2 b SCHWEICH

Horizont	Tiefe (cm)	pH	pH	Carb. %	C %	N %	C/N
		CaCl ₂	H ₂ O				
Ah	0-3	3.72	4.14	-	5.16	0.30	17.18
AlSw ₁	3-25	3.85	4.46	-	1.07	0.09	13.22
BtSw ₂	25-33	3.87	4.47	-	0.44	0.05	
BtSw ₃	33-50	3.83	4.43	-	0.35	0.04	
IIBtSd	50-60	3.87	4.66	-	0.18	0.05	
Sd	60-85	4.05	5.01	-	0.11	0.05	

Horizont	Ak pot.	Ak eff.	Ak pot-	V %	H/A1 pH 7.4
			Ak eff.		
mval/100 g					
Ah	15.58	7.62	7.96	14	21.6
AlSw ₁	8.92	3.97	4.95	11	9.7
BtSw ₂	8.75	4.99	3.76	11	9.7
BtSw ₃	11.72	5.92	5.80	13	11.6
IIBtSd	12.81	8.72	4.09	38	12.0
Sd	14.67	9.69	4.98	58	9.3

Horizont	Al	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	NH ₄
Ah		1.18	0.33	0.36	0.24			0.15
		2.71	1.46	0.42	0.25	0.07	0.12	0.95
AlSw ₁		0.41	0.12	0.20	0.24			0.04
		2.80	0.67	0.16	0.11	0.07	0.07	0.20
BtSw ₂		0.39	0.17	0.19	0.25			0.02
		2.93	0.70	0.23	0.12	0.07	0.02	0.23
BtSw ₃		0.58	0.48	0.24	0.26			0.02
		3.85	0.78	0.58	0.20	0.06	0.24	0.12
IIBtSd		1.41	2.43	0.25	0.34			0.02
		3.00	1.51	2.59	0.24	0.11	0.00	0.11
Sd		3.51	3.15	0.27	1.61			0.02
		2.88	3.60	3.60	0.20	0.17	0.00	0.05

(*) 1. Zeile jeweils Ak pot.
2. Zeile jeweils Ak eff.

2 b SCHWEICH

Horizont	Fe _d %	Fe _o %	Fe _o / Fe _d	Fe _d / Fe _t	Al _o %	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
						mg/100 g		
Ah	0.65	0.26	0.40	0.39	0.097	4.0	6.0	1.6
AlSw ₁	0.50	0.17	0.35	0.28	0.081	1.0	1.0	3.8
BtSw ₂	1.07	0.24	0.22	0.45	0.084	0.5	1.0	2.1
BtSw ₃	1.83	0.18	0.10	0.55	0.110	0.5	2.0	1.6
IIBtSd	2.04	0.16	0.08	0.49	0.100	0.5	2.0	15.0
Sd	2.28	0.14	0.06	0.53	0.077	0.5	2.0	37.9

Horizont	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
	(%)							
Ah	73.2	7.66	2.42	0.48	0.29	2.01	0.81	0.10
AlSw ₁	80.0	8.52	2.47	0.55	0.29	2.27	0.87	0.04
BtSw ₂	77.9	10.10	3.38	0.75	0.27	2.42	0.89	0.02
BtSw ₃	73.5	12.00	4.79	0.88	0.19	2.62	0.88	0.03
IIBtSd	71.2	13.10	5.90	1.24	0.09	2.64	0.78	0.03
Sd	70.1	13.80	6.13	1.38	0.10	2.53	0.82	0.01

Horizont	MnO	H ₂ O ⁺	total
	(%)		
Ah	0.11	12.50	99.6
AlSw ₁	0.07	4.12	99.2
BtSw ₂	0.13	3.54	99.4
BtSw ₃	0.05	4.34	99.2
IIBtSd	0.07	4.78	99.7
Sd	0.07	4.95	99.9

Minerale

Horizont	Hauptbestandt.	Nebenbestandt.	Spuren
Ah	Ill.	Chlor.	Chlor., Kaol.
AlSw ₁	Ill.	Chlor.	Kaol., Häm.
BtSw ₂	Ill.	Chlor.	Kaol., Häm., Lep.
BtSw ₃	Ill.	Chlor.	Kaol., Häm., Lep.
IIBtSd	Ill.	Chlor.	Kaol., Häm., Lep.
Sd	Ill.	Chlor.	Kaol., Häm

Erläuterungen zu 2 b Schweich

Landschafts- und Bodenentwicklung:

Im Pleistozän fand die Umlagerung des verwitterten und auch frischen Rotliegendematerials statt, danach folgte eine Überdeckung mit Löß, der teilweise in den vorliegenden Boden eingemischt wurde.

Auf dieser Löß-Rotliegend-Fließerde fanden seit dem Spätpleistozän folgende Prozesse statt: Entkalkung, Verbraunung, Lessivierung, Pseudovergleyung, Versauerung und extreme Entbasung (s. V-Werte); sehr geringe Ca-Sättigung, Umwandlung von Illit in Chlorit, Bildung von Lepidokrokit. Das Vorhandensein zahlreicher großer Konkretionen in brauner Matrix (kaum Bleichung) kann auf Umlagerung während früherer Beackerung zurückgeführt werden. In Ackerrandterrassen ist Bleichung erhalten.

Trotz des relativ hohen Tongehaltes finden sich im Unterboden niedrige Ak pot.- und sehr niedrige Ak eff.-Werte, aber hohe Mg-Sättigung. Neben Schichtgrenze bei 50 cm liegt nach der Hauptelementanalyse eine weitere bei 25 cm, evt. teilweise durch Tonverlagerung verursacht (?).

Fe_d steigt nach unten an, was auf steigende Anteile des Fe-oxid-reicheren Rotliegend-Sediments zurückgeführt werden könnte, deren Fe-Oxide zunehmend in die Pedogenese eingeschlossen werden (steigendes Fe_o/Fe_d nach oben). Die Konkretionen im Bv enthielten 6.0% Fe_d und 3.0% Fe_o ; ihr hohes Fe_o/Fe_d und ihre 1.2% Mn_o sprechen eher für rezente Bildung; sie enthalten Goethit. In den Konkretionen des II Sd (2.9% Fe_d , Fe_o/Fe_d 0.21, 0.60% Mn_o) findet sich Goethit (Spur), in der Tonfraktion der roten Teile (3.8% Fe_d , Fe_o/Fe_d 0.10) außer Goethit auch Hämatit. (Die Interferenzen sind sehr schwach; ihr Verschwinden nach CBD-Behandlung stützt aber den Befund.)

U.d.M. zeigt sich das Material im ganzen Profil als chaotische Fließerde mit den Komponenten LÖß, anderes grobschluffiges Material und Grobsand (Quarz, Feldspat, Hornblende, Schiefer, Rotliegendes). Der kolloidarme Oberboden bildet ein schwach ausgeprägtes Schwammgefüge und enthält organische Reste. Schon bei 25-33 cm finden sich lokal dicke Toninfiltrationen und - räumlich davon unabhängig - großflächige Mn-Fe-Absonderungen neben Bleichzonen. In 33-50 cm sind Höhlungen und Klüfte der Fließerde, aber auch Intergranularräume gut bis sehr stark von Fließton infiltriert, der oft geschichtete bis kristallartig geordnete, stets gefärbte, manchmal gestörte Beläge bildet. Die Matrix ist teils gebleicht, Fe-Mn-Anreicherung ist selten, außer als Bestandteil des Fließtons. In 50-60 cm, wo die Fließerde besonders chaotisch erscheint, ist die Eisendynamik im Schluff nicht mehr zu sehen, vermutlich weil sie zu großflächig ausgeprägt ist. In 60-85 cm ist das Gefüge gröber und nicht so stark verknetet.

Standorteigenschaften und Nutzung:

Die lößartige Textur des Oberbodens würde den Ackerbau ermöglichen, früher ist hier auch Ackernutzung gewesen (Ackerterrassen). Geringe Durchlässigkeit des Unterbodens hat aber zu starker Pseudovergleyung geführt, daher finden wir heute forstliche Nutzung vor.

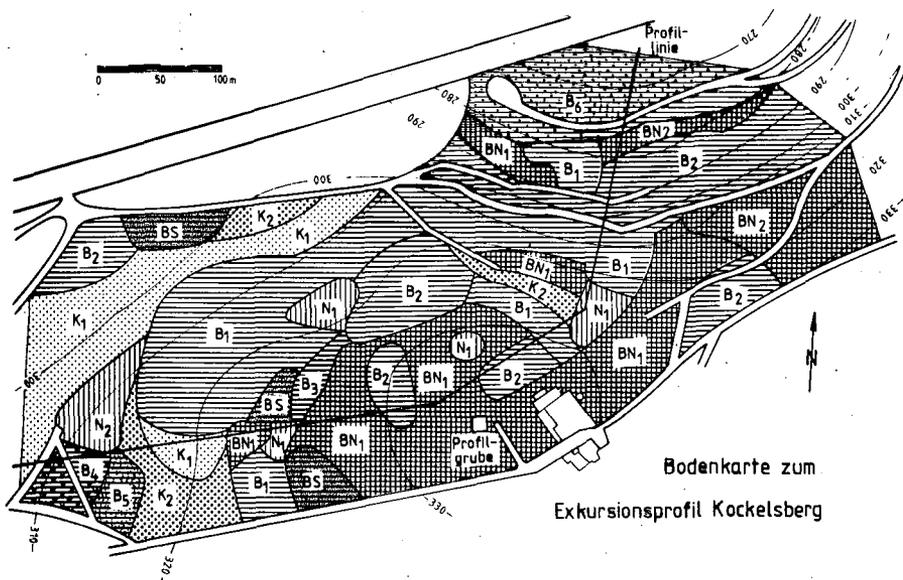
Durch den Ackerbau sind die ehemaligen Ah- und AlSw-Horizonte vermischt worden. Deshalb liegen große Fe-Mn-Konkretionen jetzt nicht in marmorierter, sondern in brauner Matrix vor.

3 a KOCKELSBURG

ORT: Kockelsberg
TOP.KARTE: 1:25 000, 6304 Trier
R = 2545000 H = 5515700
HÖHE: 334 m, RELIEF: eben
LANDSCHAFT: Butzweiler Gutland
VEGETATION:
NUTZUNG: Acker
GESTEIN: Buntsandstein (so₂), feinsandig schluffiger Sandstein
BODENTYP: Ranker-Braunerde

PROFILBESCHREIBUNG:

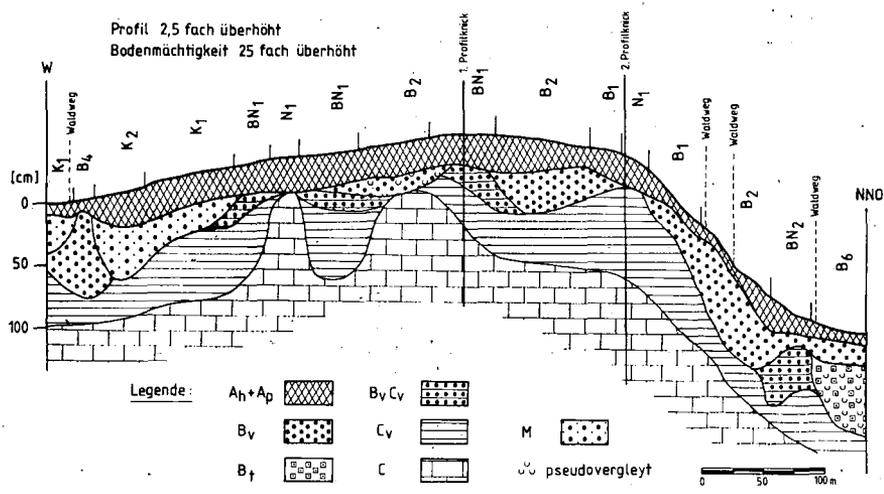
Horizont	Tiefe (cm)	Eigenschaften
Ap	0-35	dunkelrötlichbraun (5 YR 3/3), h', x', 1S, subpol., lokal plattig, stark durchwurz., einige Wurmgänge, gerader, deutl. Übergang
BvCv ₁	35-50	dunkelrötlichbraun (5 YR 3/6), x' t.S, subpol., schwach durchwurzelt, zahlreiche Würmgänge, deutlicher, welliger Übergang
BvCv ₂	50-58	wie BvCv ₁ , aber plattiges Gefüge
BvCv ₃	58-73	dunkelrotbraun (10 YR 3/4), x', 1'S, plattiges Gesteinsgefüge, mittelfest, auf der Oberfläche der Platten sehr dünne Tonbeläge, sehr schwache Durchwurzlung, vereinzelt Wurmgänge, welliger Übergang
Cv	73-80	dunkelrötlichbraun (10 YR 3/3), x, t.S, plattiges Gesteinsgefüge, mittelfest, sehr schwach durchwurzelt, geringe Fe-Mn-Fleckung, welliger Übergang



Bodenkarte zum Exkursionsprofil Kockelsberg

Längsprofil zum Kartiergebiet Kockelsberg

Profil 2,5 fach überhöht
Bodenmächtigkeit 25 fach überhöht



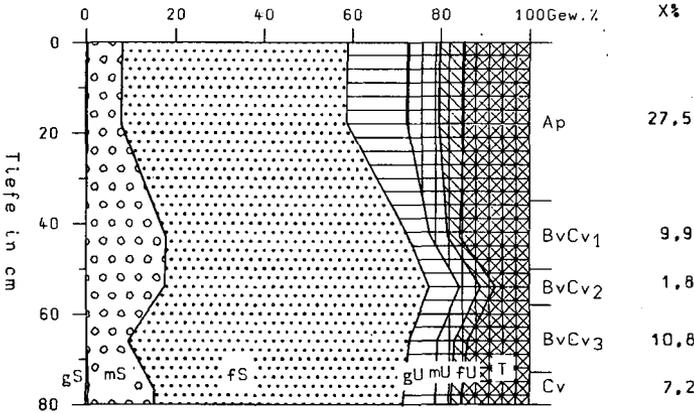
Zeichng.: B. Henzler

Legende zum Kartiergebiet Kockelsberg

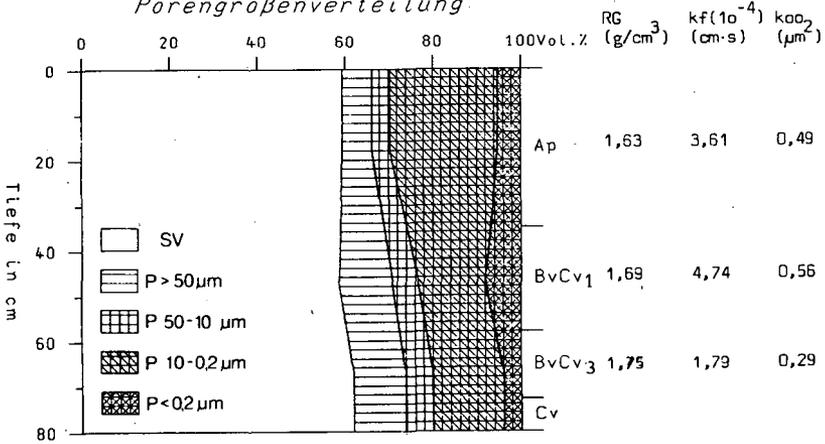
	Ranker, flachgr.	aus Oberem Buntsandstein <u>schwach steiniger sL 1-3</u> Buntsandstein
	Ranker, flachgr.	aus enthalttem Muschelsandstein <u>skelettreicher suL 1,5-3</u> Muschelsandstein
	Braunerde-Ranker, flachgr.	aus Oberem Buntsandstein <u>steiniger sL 2-4</u> Buntsandstein
	Braunerde-Ranker, lokal flachgr. Braunerde	aus Oberem Buntsandstein <u>sL 1-4</u> Buntsandstein
	Braunerde, flachgr.	aus Buntsandsteinfließerde <u>schwach steiniger sL 1-5</u> Buntsandstein
	Braunerde, mittelgr.	aus Buntsandstein-Fließerde <u>schwach steiniger uL 1-7</u> Buntsandstein
	Braunerde, tiefgr.	aus Buntsandstein-Fließerde <u>schwach steiniger sL 3-8</u> Buntsandstein
	Braunerde, mittelgr.	aus Muschelsandstein-Fließerde <u>suL 2-6</u> Muschelsandstein
	Braunerde mittelgr.	aus Buntsandsteinfließerde über fossiler Parabraunerde sL 1,5-4 L 4-6
	Braunerde mittelgr.	aus Buntsandsteinfließerde über fossiler Parabraunerde <u>sL 3-6</u> <u>L 4-5</u> Buntsandstein
	Braunerde-Pseudogley	aus Oberem Buntsandstein <u>suL 2-7</u> Buntsandstein
	Kolluvium, flachgr.	aus Buntsandsteinmaterial <u>suL 2-4,5</u> Buntsandstein
	Kolluvium, tiefgr.	aus Buntsandsteinmaterial <u>suL 1,5-8</u> Buntsandstein

3 A RANKER-BRAUNERDE - KOCKELSBURG

Korngrößenverteilung



Porengrößenverteilung



3 a KOCKELSBURG

Horizont	Tiefe (cm)	pH	pH	Carb.	C	N	C/N
		CaCl ₂	H ₂ O	%	%	%	
Ap	0-35	6.27	6.93	-	1.26	0.12	10.79
BvCv ₁	35-50	6.36	7.26	-	0.09	0.02	
BvCv ₂	50-58	6.40	7.33	-	0.09	0.02	
BvCv ₃	58-73	6.40	7.25	-	0.14	0.02	
Cv	73-80	6.37	7.31	-	0.07	0.02	

Horizont	Na	K	Mg	Ca	Ak pot.	V	H
	mval/100 g Boden						%
Ap	0.42	1.00	0.90	8.77	11.83	94	1.5
BvCv ₁	0.72	1.11	1.09	4.68	7.60	100	0.6
BvCv ₂	0.27	0.55	0.50	1.47	3.57	78	0.5
BvCv ₃	0.27	0.68	0.82	3.27	5.46	92	0.9
Cv	0.27	0.65	0.99	3.34	5.73	92	1.0

Horizont	Fe _d	Fe _o	Fe _o /	Fe _d /	Al _o	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
	%	%	Fe _d	Fe _t	%	mg/100 g		
Ap	0.75	0.184	0.24	0.41	0.037	67.0	30.0	11.7
BvCv ₁	0.83	0.053	0.06	0.44	0.034	15.0	25.0	11.4
BvCv ₂	0.37	0.045	0.12	0.26	0.023	10.0	14.0	9.2
BvCv ₃	0.64	0.100	0.16	0.35	0.041	10.0	19.0	10.0
Cv	0.79	0.048	0.06	0.38	0.035	7.0	16.0	12.7

3 a KOCKELSBURG

Horizont	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
(%)								
Ap	79.5	9.04	2.55	0.71	0.43	4.15	0.64	0.21
BvCv ₁	79.7	10.13	2.68	0.78	0.12	4.70	0.43	0.07
BvCv ₂	81.6	9.49	2.05	0.72	0.09	4.71	0.47	0.04
BvCv ₃	80.7	10.05	2.58	0.70	0.13	4.65	0.54	0.08
Cv	79.1	10.7	2.99	0.79	0.12	4.90	0.54	0.07

Horizont	MnO	H ₂ O ⁺	total
(%)			
Ap	0.07	4.23	101.5
BvCv ₁	0.02	2.40	101.1
BvCv ₂	0.01	1.83	101.0
BvCv ₃	0.03	2.29	101.8
Cv	0.01	2.03	101.2

M i n e r a l e

Horizont	Hauptbestandt.	Nebenbestandt.	Spuren
Ap	Ill.		Chlor., Kaol., Häm.
BvCv ₁	Ill.		Chlor., Kaol., Häm.
BvCv ₂	Ill.		Chlor., Kaol., Häm.
BvCv ₃	Ill.		Chlor., Kaol., Häm.
Cv	Ill.		Chlor., Kaol., Häm.

Erläuterungen zu 3 a KOCKELSBURG

Landschafts- und Bodenentwicklung:

Der Mittlere Buntsandstein entstand unter warm-trockenen Bedingungen und ist von fluviatilen und äolischen Sedimenten aufgebaut. Im Oberen Buntsandstein herrschen feinkörnige, fluviatile Sedimente vor; sie blieben in der Trier-Bitburger-Mulde großflächig erhalten. Im Südteil wurde er aber nach starker Bruchschollentektonik stellenweise ganz abgetragen. An Hängen gibt es mächtige mehr oder weniger skeletthaltige Fließerdedecken; auf Kuppen und Bergrücken bildet das Anstehende die Oberfläche. Auf diesen Sedimenten erfolgte im Holozän die Bodenbildung, die aber seit Beackerung durch Erosion gestört ist. Daher kam es nur zur Entwicklung von Ranker-Braunerde. Schwache Verbraunung und Gefügebildung sind erkennbar, aber keine Tonmineralneubildung. Hämatit ist nicht oder nicht in großer Menge in Goethit umgebildet. Sandige Textur bedingt eine geringe Austauschkapazität. Die Basenversorgung ist gut, vermutlich durch hohe Düngung.

Die wesentlichen Anteile der Fe-oxide scheinen hier lithogen zu sein, kenntlich an einer fehlenden Tiefentendenz und geringen Fe_0 - und Fe_0/Fe_d -Werten. Auch Al_0 zeigt keine klare Tendenz.

Die Krume zeigt dicht gelagerte Sandkörner in relativ viel braunem, geflocktem Kolloid sowie einige schwarze Konkretionen, etwas Sandstein und wenige organische Reste. Der Unterboden hat Kohärentgefüge mit schwammartigen Bezirken. Das Kolloid ist im Auflicht rot, im Durchlicht fast opakbraun. Boden und Gesteinsreste sind nicht immer sicher zu unterscheiden. In 58-73 cm wurden auch plasmaarmer Stellen mit Einzelkornggefüge gefunden und andererseits ausgeprägte Tonkutanen im Schwammgefüge.

Standorteigenschaften und Nutzung:

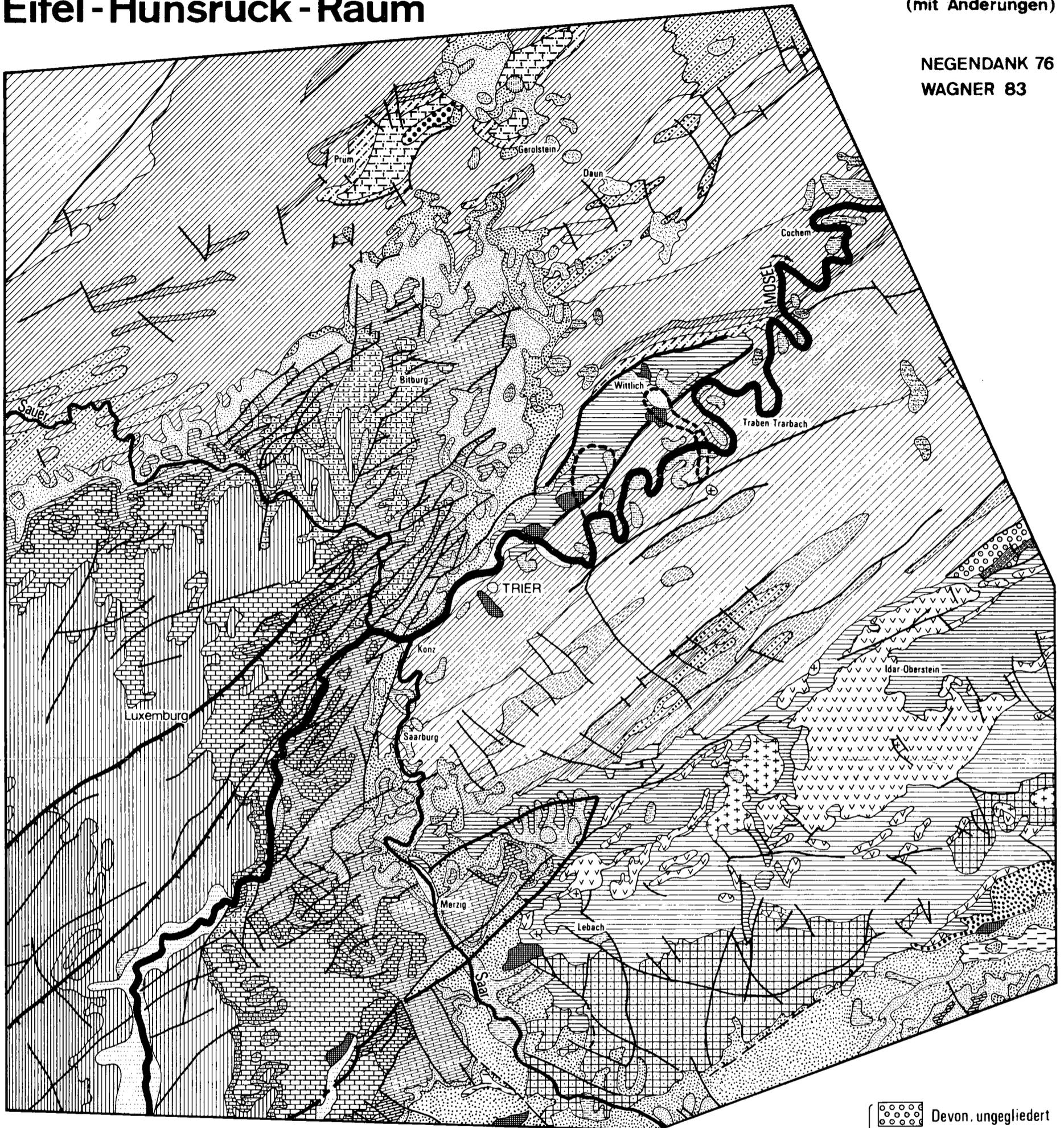
Mittelguter Ackerstandort mit guter Luft- und Wasserführung, im Unterboden liegt allerdings etwas Staunässe vor (Gesteinsgefüge). Eine mittlere nutzbare Feldkapazität gewährleistet unter hiesigen Niederschlagsverhältnissen trotz nur mittlerer Gründigkeit ausreichende Wasserversorgung.

Geologische Übersichtskarte Eifel - Hunsrück - Raum

Quelle: umgez. nach Geolog. Karte
der BRD 1:1 000 000, Hannover 1969

(mit Änderungen)

NEGENDANK 76
WAGNER 83



- Känozoikum**
- Alluvium
 - Torf und Moor
 - Löß
 - fluviatile Ablagerung
 - Basalttuff
 - Basalt
 - Jungtertiär
- Jura**
- Dogger
 - Lias

- Trias**
- Keuper, ungegliedert
 - Oberer Keuper
 - Mittlerer Keuper
 - Unterer Keuper
 - Muschelkalk, ungegliedert
 - Mittlerer Muschelkalk
 - Oberer Buntsandstein
 - Mittlerer Buntsandstein
 - Unterer Buntsandstein

- Perm**
- Melaphyr
 - Rhyolith
 - Oberrotliegendes
 - Unterrrotliegendes
- Karbon**
- Westfal und Stefan
 - Neuentdeckte Mäanderbögen der Moselle zur HT Zeit im Bereich der Wittlicher Senke u. Moselberge
 - Störung
 - Schichtgrenze

- Devon**
- Devon, ungegliedert
 - Oberdevon
 - Massenkalk
 - Eifel
 - Emsquarzit
 - Ems
 - Taunusquarzit
 - Siegen
 - Gedinne
- Prädevon**
- Phyllit

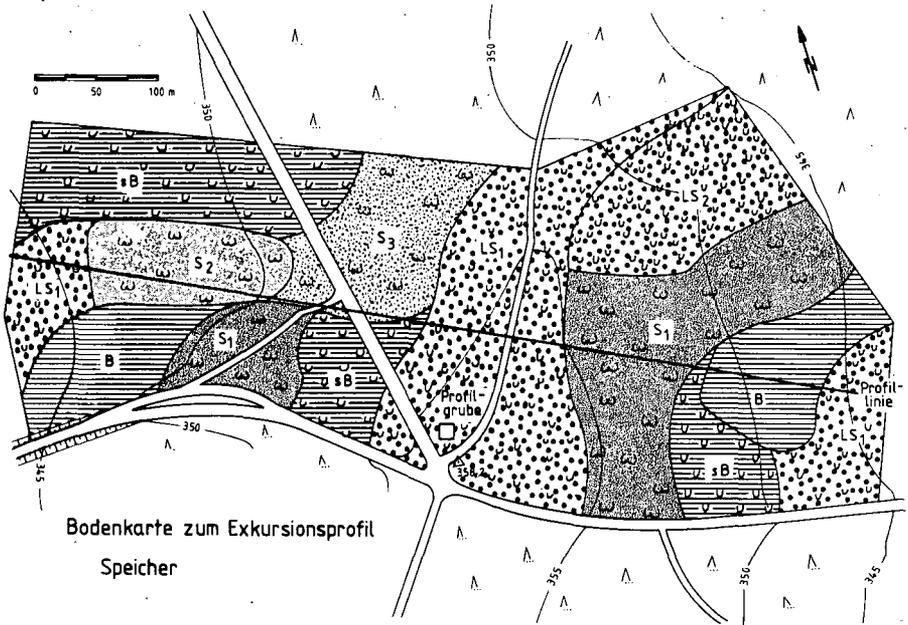


3 b SPEICHER

ORT: Speicher
 TOP.KARTE: 1:25 000, 6106 Wittlich
 R = 2548200 H = 5532800
 HÖHE: 385 m, RELIEF: eben
 LANDSCHAFT: Moseleifel
 VEGETATION: Wechselfeuchter Waldkiefernforst
 NUTZUNG: forstwirtschaftlich
 GESTEIN: Lößreiche Fließerde des O. Buntsandst. (so₂)
 BODENTYP: Parabraunerde-Pseudogley
 HUMUSFORM: Rohumusartiger Moder

PROFILBESCHREIBUNG:

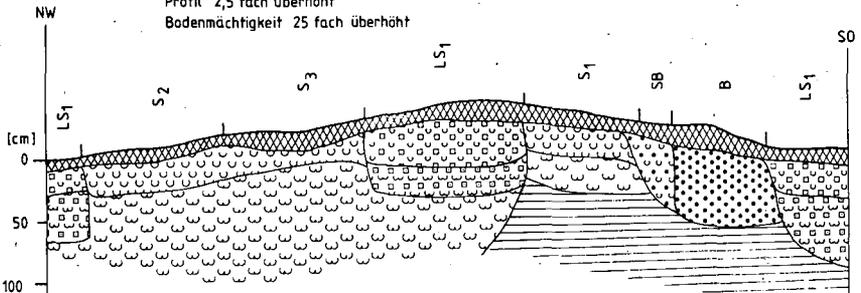
<u>Horizont</u>	<u>Tiefe (cm)</u>	<u>Eigenschaften</u>
OL	12- 9	unzersetzte Buchen-, Kiefern-, Blau- beerenstreu
Of	9- 6	mäßig zersetzte, plattige Buchen-, Kiefern-, Blaubeerenstreu
Oh	6- 0	schwarzbraune Buchen-, Kiefern-, Blaubeerenstreu
Ah	0- 3	dunkelbraun (10 YR 4/2) uLS, plattig- kohär., gut durchwurz., scharf.Überg.
SwA1	3-26	mäßig gelb-orange (10 YR 6/4), uLS, feinplattig, stark durchwurzelt, hellgrau und rostbraun marmoriert, einz. Konkretionen, allmähl. Überg.
AlBtSw	26-42	rötlichbraun (5 YR 4/6), sL, mit hellgrauen Reduktionsspalten (Poly- gonnetze) und braunschwarzen Fe-Mn- Überzügen auf Kluftfl., feinpolyedr., gut durchwurzelt, allmähl. Übergang
BtSd	42-60	rötlichbraun (5 YR 4/8), tL mit hellgrauen Spaltennetzen u. Fe-Mn- Abscheid. auf Kluftfl., polyedr. mit dünnen rötlichbraunen Belägen, Aggre- gatinneres gelblichbraun, schwach durchw., deutl., welliger Übergang
IIBtSd	60-70	rötlichbraun (2,5 YR 4/6), stL mit hellgrünen Polygonnetzen, polyedr. dünne Tonbeläge, unregelm., well. Übergang
IISd ₁	70-110	dunkelrötlichbraun (2,5 YR 3/6), tS mit hellgrauen Reduktionsspalten, mittelpolyedr., glänzende Oberfläche, sehr dicht, schwach durchw.
IISd ₂	110 +	roter lehmiger Ton



Bodenkarte zum Exkursionsprofil
Speicher

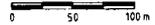
Längsprofil zum Kartiergebiet Speicher

Profil 2,5 fach überhöht
Bodenmächtigkeit 25 fach überhöht



Legende :

Ah+Ap		Bv		Sw	
A1Sw		BvSw		Sd	
BtSd		Cv			



Zeichng.: B. Henzler

Legende zum Kartiergebiet Speicher



Braunerde,
lokal Ranker

aus Löß über Oberem
Buntsandstein

suL 3-6
sandiger Buntsandstein



Braunerde,
schwach pseudo-
vergleyt

aus umgelagertem Löß
über Oberem Buntsandstein

suL 3-6
sandiger Buntsandstein



Pseudogley

aus Löß über Oberem
Buntsandstein

suL 3-5
sandiger Buntsandstein



Pseudogley,
stark gebleicht

aus Lößschleier über
Oberem Buntsandstein

suL 2-3
toniger Buntsandstein



Pseudogley

aus tonigem Buntsandstein
mit Lößschleier

suL 1-2
tL



Parabraunerde-
Pseudogley

aus Löß über Oberem Bunt-
sandstein

lsU 2-4
uL 3-4
tonig-steinige Buntsand-
stein-Fließerde



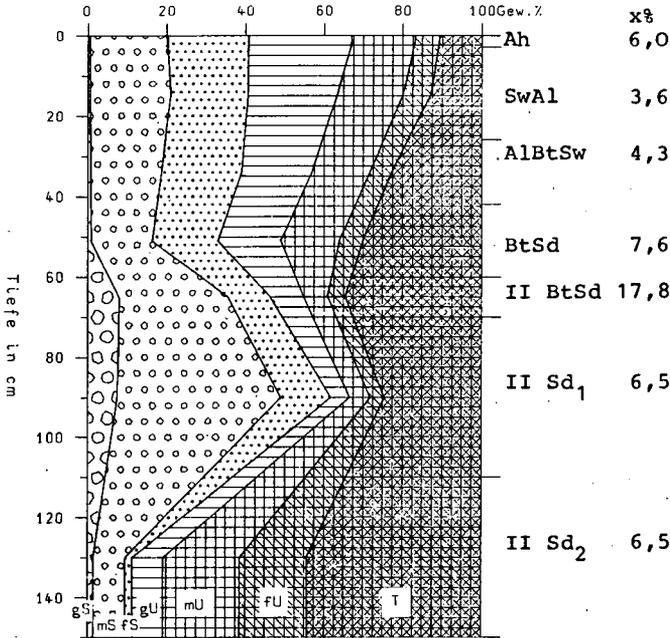
Parabraunerde-
Pseudogley

aus Löß, stark pseudover-
gleyt

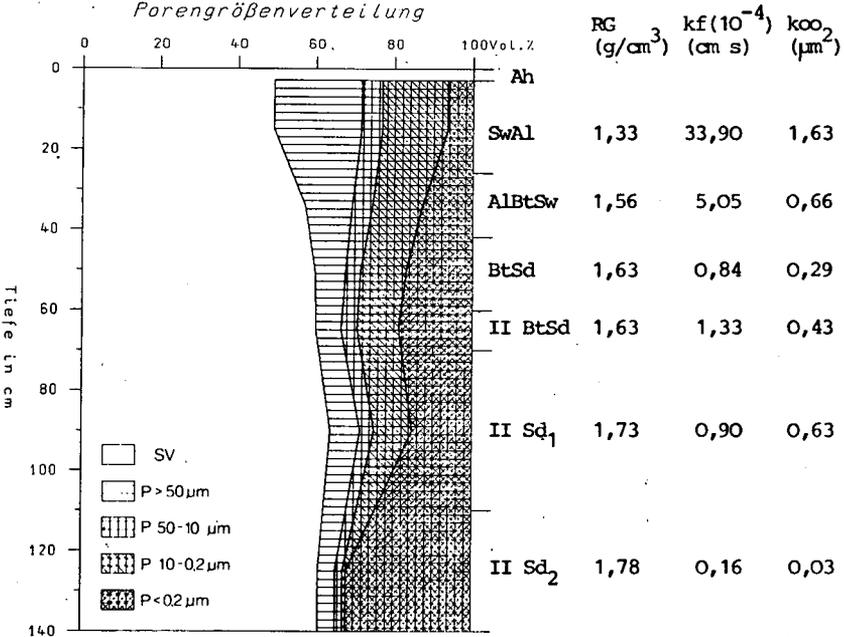
usL 2-5
utL 4-5

3 B PARABRAUNERDE-PSEUDOGLEY - SPEICHER

Korngrößenverteilung



Porengrößenverteilung



3 b SPEICHER

Horizont	Tiefe (cm)	pH	pH	Carb.	C	N	C/N
		CaCl ₂	H ₂ O	%	%	%	
Ah	0- 3	3.29	3.86	-	4.82	0.16	31.27
SwA1	3- 26	3.87	4.30	-	1.01	0.03	34.06
AlBtSw	26- 42	3.82	4.49	-	0.21	0.03	
BtSd	42- 60	3.81	4.55	-	0.20	0.03	
IIBtSd	60- 70	3.72	4.45	-	0.18	0.03	
IISd ₁	70-110	3.69	4.47	-	0.08	0.02	
IISd ₂	ab 110	3.60	4.51	-	0.15	0.05	

Horizont	Ak pot.	Ak eff.	Ak pot.- Ak eff.	V	H/Al
	mval/100 g			%	pH 7.4
Ah	21.06	6.13	14.93	12	25.0
SwA1	5.70	2.90	2.80	18	7.8
AlBtSw	9.30	5.40	3.90	19	12.0
BtSd	12.36	8.35	4.01	17	16.0
IIBtSd	13.20	9.54	3.66	21	18.2
IISd ₁	3.64	5.35	1.71	44	10.9
IISd ₂	5.62			37	22.3

Horizont	Al	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	NH ₄
	mval/100 g (*)							
Ah		1.72	0.26	0.28	0.29			0.04
	3.25	1.85	0.32	0.18	0.08	0.35	0.04	
SwA1		0.55	0.09	0.12	0.27			0.01
	2.15	0.58	0.12	0.06	0.08	0.02	0.07	
AlBtSw		0.97	0.24	0.24	0.29			0.01
	3.54	0.58	0.25	0.16	0.07	0.03	0.17	
BtSd		1.01	0.60	0.26	0.27			0.01
	6.58	0.84	0.65	1.14	0.06	0.07	0.24	
IIBtSd		1.00	1.17	0.26	0.32			0.01
	7.43	0.81	1.27	0.40	0.07	0.05	0.14	
IISd ₁		0.63	0.51	0.16	0.30			0.01
	3.85	0.55	1.15	0.37	0.07	0.56	0.03	
IISd ₂		0.84	0.78	0.17	0.29			0.01

(*) 1. Zeile jeweils Ak pot., 2. Zeile jeweils A keff.

3 b SPEICHER

Horizont	Fe _d %	Fe _o %	Fe _o / Fe _d	Fe _d / Fe _t	Al _o %	P ₂ O ₅	K ₂ O mg/100 g	Mg
Ah	0.50	0.23	0.45	0.37	0.088	1.0	6.0	3.8
SwAl	0.65	0.22	0.34	0.46	0.073	0.5	0.5	1.5
AlBtSw	1.20	0.14	0.11	0.48	0.100	0.5	1.0	2.0
BtSd	1.30	0.13	0.10	0.46	0.120	0.5	2.0	1.0
IIBtSd	2.10	0.12	0.06	0.58	0.120	0.5	2.0	1.6
IISd ₁	1.36	0.05	0.04	0.58	0.058	0.5	2.0	5.1
IISd ₂	3.12	0.12	0.04	0.54	0.082	0.5	2.0	9.0

Horizont	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
	(%)							
Ah	80.9	5.69	1.76	0.15	0.19	2.22	0.67	0.03
SwAl	84.4	6.56	1.98	0.22	0.14	2.44	0.71	-
AlBtSd	79.9	9.32	3.55	0.48	0.08	2.78	0.71	-
BtSd	78.1	10.80	4.08	0.54	0.06	2.72	0.73	0.02
IIBtSd	74.4	12.10	5.14	0.66	0.02	3.09	0.54	0.01
IISd ₁	79.5	10.50	3.34	0.53	0.01	3.67	0.40	0.02
IISd ₂	60.0	19.7	8.33	1.37	0.03	5.12	0.91	0.06

Horizont	MnO	H ₂ O ⁺	total
	(%)		
Ah	0.02	9.15	100.7
SwAl	0.03	3.31	99.8
AlBtSd	0.06	3.09	100.0
BtSd	0.07	3.55	100.6
IIBtSd	0.02	4.12	100.0
IISd ₁	0.01	2.60	100.6
IISd ₂	0.01	4.99	100.4

M i n e r a l e

<u>Horizont</u>	<u>Hauptbestandt.</u>	<u>Nebenbestandt.</u>	<u>Spuren</u>
Ah	Ill.		Chlor., Kaol.
SwA1	Chlor.	Ill., Kaol.	
AlBtSw	Ill.	Chlor.	Kaol., Häm., Lep.
BtSd	Ill.	Chlor.	Kaol., Häm., Lep.
IIBtSd	Ill.	Chlor.	Kaol., Häm.
IISd ₁	Ill.	Kaol.	Chlor., Häm., Lep.
IISd ₂	Ill.		Chlor., Kaol.

Erläuterungen zu 3 b SPEICHER

Landschafts- und Bodenentwicklung:

Der Obere Buntsandstein ist hier präholozän vorverwittert (Umwandlung von Illit in Chlorit und Kaolinit). Alte Bodendecken sind auf Verebnungsflächen weitgehend erhalten geblieben. Im Pleistozän wurde der Boden durch Kryoturba-tion und Solifluktion überprägt und mit Löß (Sandlöß) überdeckt. Dieser wurde im Spätglazial/Holozän entkalkt (primär kalkarm?), verbraunt, lessiviert, pseudovergleyt und entbast (s. V-Werte). Rohhumusbildung hat zu weitem C/N-Verhältnis geführt. Die Hauptelementanalyse zeigt in den obersten Horizonten eine Verarmung an Al, Fe, Mg und K durch Verwitterung und Lessivierung an, aber auch all-mählichen Übergang vom Löß in den Buntsandstein.

Die Ak pot. ist gering, die Differenz zu Akeff. groß, ins-besondere im Ah. Es liegt eine hohe H/Al-Sättigung vor; pflanzenverfügbare Nährstoffgehalte sind gering.

Der Fe-Oxid-ärmere Löß trennt sich vom Fe-Oxid-reicheren so-Material durch die Fe_d -Werte, allerdings wohl stark verändert durch die Pseudovergleyung. Wie häufig, nehmen Fe_o und Fe_o/Fe_d im C-reicheren Oberboden zu. Die sehr ge-ringen Fe_o/Fe_d -Werte im Unterboden gehen mit dem gut kristallisierten, lithogenen Hämatit (Röntgen) einher (die rote, glimmerreiche Tonfraktion enthält 6.6% Fe_d , der rote Gesamtboden 2.3%, beide Fe_o/Fe_d 0.07), der im Zuge des O_2 -Bedarfs bei der Wurzelzersetzung an den Kluftflächen (ebenso wie durch Dithionit) reduziert wird. Die grauen Partien enthielten nur 0.09% Fe_d . Im AlBtSw enthalten die grauen Flecken 0.33% Fe_d , die gelben 2.3% und Goethit und die rötlichen 4.0% Fe_d und ebenfalls Goethit neben etwas Hämatit (?) (Fe_o/Fe_d 0.08-0.09). Es ist wahrscheinlich, daß hier der lithogene Hämatit unter reduzierenden Be-

dingungen aufgelöst wurde und das Fe für den Goethit (und Lepidokrokit?) geliefert hat.

Im Oberboden bildet das lockere, aber aggregierte Material ein Subpolyeder- bis Schwammgefüge. Löß herrscht schwach über Sandsteinderivate, etwas Hornblende und Eisenkruste. Die graubraune, kolloidarme Feinsubstanz enthält Eisenverbindungen, Gesteinsdetritus und Humus. Neben organischen Resten und Wurzeln kommen Pilze vor. In 26-43 cm dominieren Sandsteinderivate bis Steingröße über Löß. Tonbeläge und Eisenkonzentrate in Leitbahnen und auf Gefügeflächen legen die Horizontbezeichnung BtSw nahe. In 42-60 cm liegt eine chaotische Fließerde mit reichlich Löß und Kolloid-Dominanz. Sie zeigt Fließtonbeläge, starke Eisenanreicherung und Bleichflecken. Unter 60 cm fehlt ihr der Löß, eine Tonkomponente dominiert (ggf. Plastosol) und Sandstein ist enthalten. Die Fließtoninfiltration ist intensiv, fehlt aber stellenweise. Neben Bleichzonen herrscht starke Eisenführung. Unterhalb 110 cm ist das Material arm an groben Teilen mit hellen, schluffreichen, glimmerhaltigen Gesteinsresten.

Standorteigenschaften und Nutzung:

Die Lößauflage hat eine günstige Korngrößenverteilung bedingt. Durch den Bt-Horizont, ferner durch den vorverwitterten Ton des Buntsandsteins ist der Boden schlecht durchlässig, d.h., es liegt eine starke Pseudovergleyung vor. Ackernutzung ist nicht möglich; forstliche Nutzung erfordert eine standortgerechte Holzartenwahl.



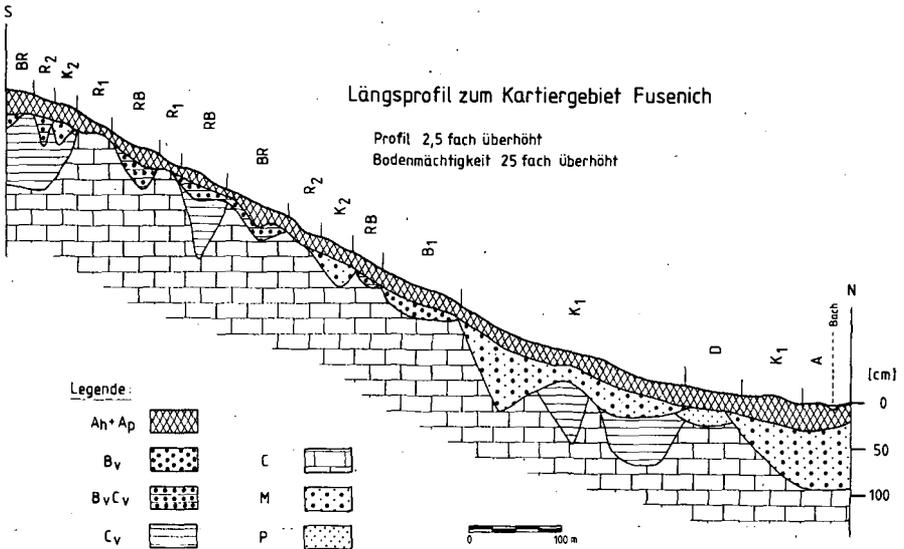
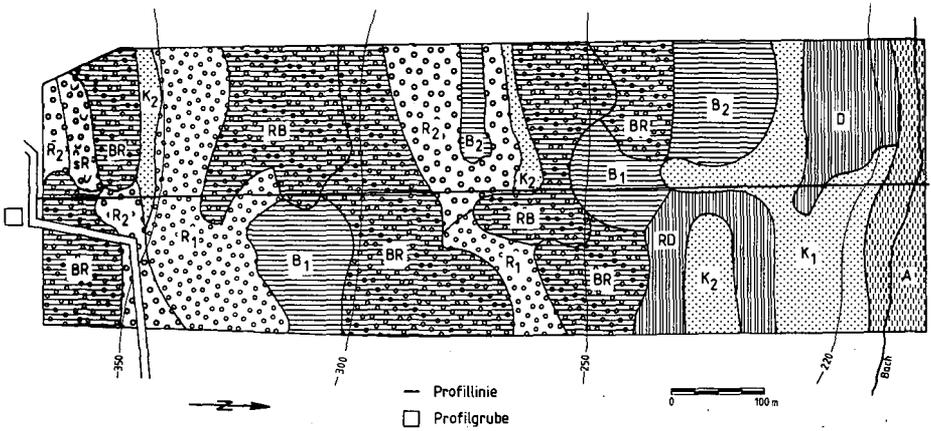
4 a FUSENICH

ORT: Fusenich
 TOP.KARTE: 1:25 000, 6304 Trier
 R = 2539400 H = 5512000
 HÖHE: 375 m, RELIEF: stark geneigter SW-Hang
 LANDSCHAFT: Trierweiler Gutland
 VEGETATION: Trespen-Halbtrockenrasen
 NUTZUNG: -
 GESTEIN: Dolomit des Oberen Muschelkalkes (mo₁)
 BODENTYP: Braunerde-Rendzina
 HUMUSFORM: Mull

PROFILBESCHREIBUNG:

Horizont	Tiefe (cm)	Eigenschaften
Ah	0-20	dunkelbraun (10 YR 3/3), h, x, utL, krümelig, gut durchwurzelt, zahlreiche Wurmgänge, unregelmäßiger Übergang
BvCv	20-40	braun (10 YR 4/4), h, x, lT, Krümelbis Subpolyedergefüge, schwach durchwurzelt, scharfer Übergang
Cn	40	dickbankiger, klüftiger Dolomit

Bodenkarte zum Exkursionsprofil Fusenich



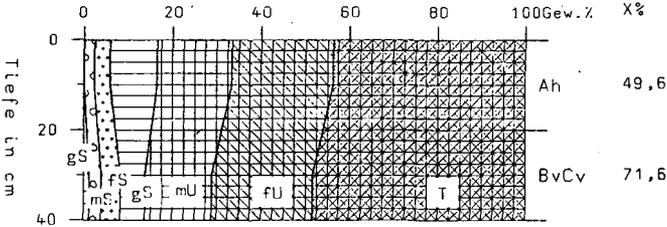
Zeichng.: B.Henzler

Legende zum Kartiergebiet Fusenich

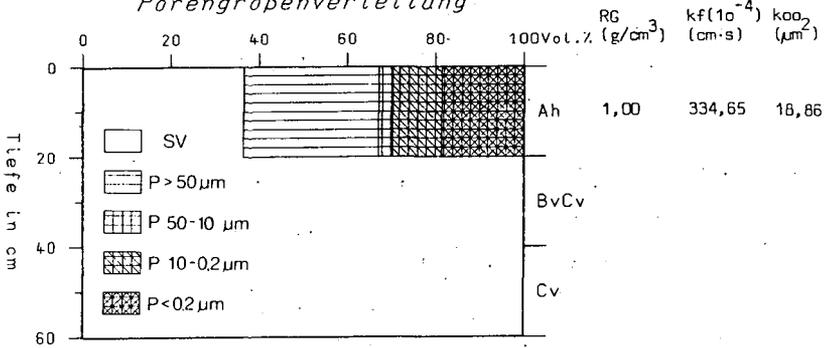
	Rendzina, flachgr.	aus Dolomit des Oberen Muschelkalkes <u>steiniger tuL 1-1,5</u> Dolomit
	Rendzina, mittelgr.	aus Dolomit des Oberen Muschelkalkes <u>steiniger tuL 1,5-3</u> Dolomit
	Rendzina, schwach pseudo- vergleyt	aus Dolomit des Oberen Muschelkalkes <u>tL 1-2,5</u> Dolomit u. Braunlehmreste
	Braunerde- Rendzina	aus Dolomit des Oberen Muschelkalkes <u>steiniger tuL 2-3,5</u> Dolomit
	Rendzina- Braunerde	aus Dolomit des Oberen Muschelkalkes <u>tL 2,5-4,5</u> Dolomit
	Braunerde mittelgr.	aus Dolomit des Oberen Muschelkalkes <u>uL 3,5-5</u> Dolomit
	Braunerde, z.T. Rend- zina-Braunerde und Braunerde-Rendzina	aus Ton des Unteren Keupers <u>tL 3,5-5</u> mergelige Tone
	Pelosol, z.T. Braun- erde-Pelosol	aus Ton des Unteren Keupers <u>tL 2,5-5,5</u> mergelige Tone
	Rendzina-Pelosol	aus Ton des Unteren Keupers <u>kalkhalt. tL 4-6</u> Mergelton
	Kolluvium mittelgr.	aus Ton des Unteren Keupers <u>tL-tL' 4-10</u> mergelige Tone
	Kolluvium mittelgr.	aus Muschelkalkverwitterung <u>utL 4-6</u> Dolomit
	Allochthoner, Brauner Auenboden	aus Hochflutlehm <u>L 10</u> Lehm

4 A BRAUNERDE-RENDZINA - FUSENICH

Korngrößenverteilung



Porengrößenverteilung



4 a FUSENICH

Horizont	Tiefe (cm)	pH	pH	Carb.	C	N	C/N
		CaCl ₂	H ₂ O	%	org.	%	
Ah	0-20	6.46	7.03	33.33	4.67	0.44	10.6
BvCv	20-40	6.86	7.54	45.56	2.50	0.11	22.9
Cn	40 -	7.64	8.85	88.00	0.88	0.01	

Horizont	Na	K	Mg	Ca	Akp	V	H
	KAK (mval/100 g)					%	
Ah	0.79	0.77	6.81	16.66	25.03	100	1.0
BvCv	0.70	0.48	3.85	5.53	10.56	100	0.2
Cn	0.84	0.40	2.77	1.45	5.46	100	-

Horizont	Fe _d	Fe _o	Fe _o /	Fe _d /	Al _o	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
	%	%	Fe _d	Fe _t	%	mg/100 g		
Ah	3.16	0.51	0.16	0.53	0.308	1.0	11.0	81.2
BvCv	2.21	0.32	0.14	0.42	0.171	1.0	2.0	38.6
Cn	1.67	0.75	0.45	0.19	-	2.0	1.0	13.5

4 a FUSENICH

Horizont	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
(%)								
Ah	31.6	8.24	4.98	9.6	12.3	2.73	0.51	0.21
BvCv	25.8	7.37	3.80	13.6	17.4	2.73	0.38	0.10
Cn	6.12	1.43	1.54	20.0	29.6	0.52	0.05	-

Horizont	MnO	H ₂ O ⁺	total
(%)			
Ah	0.18	29.3	99.7
BvCv	0.10	30.0	101.2
Cn	0.08	42.7	102.1

M i n e r a l e

Horizont	Hauptbestandt.	Nebenbestandt.	Spuren
Ah	Ill.		Kaol.,Goe.
BvCv	Ill.		Chlor.,Kaol.
Cn	Ill.		Chlor.,Kaol.,Goe.

Erläuterungen zu 4 a FUSENICH

Landschafts- und Bodenentwicklung:

Die Ablagerung des Oberen Muschelkalkes fand in einem Flachmeer statt; es folgte eine spätdiagenetische Dolomitisierung. Nach Heraushebung konnte eine tertiäre Verwitterung zu mürbem Dolomit und Braunlehm stattfinden. Ein pleistozäner Abtrag war die Folge einer starken Bruchschollentektonik. Die holozäne Bodenbildung schuf eine Braunerde-Rendzina. Das Carbonat des Feinbodens ist bereits ausgewachsen, da die Bodenlösung im grobporenen Boden (trotz hohen Tongehaltes) und klüftigen Gestein rasch versickert aber nicht kapillar aufsteigen kann. Restcarbonat in Gesteinsbruchstücken ist aber noch reichlich vorhanden. Neben der Lösungsverwitterung und Verbraunung (s. Fe_d/Fe_t) ist vor allem die Humusakkumulation wegen des trockenen Standortes wichtig. Geringe Mengen an Löss und Braunlehm blieben in Spalten erhalten und wurden in die Bodenbildung einbezogen.

Im humosen Oberboden liegen hohe Ak und hohe Ca- und Mg-Sättigung vor. Das dominierende Tonmineral im Boden wie im Gestein ist Illit.

Dem relativ hohen Tongehalt entsprechend liegen die Fe_d -Werte im Solum über 2%. Die Fe_o/Fe_d -Quotienten sind in solchen Böden meist unter 0.2%; der hohe Wert im C mag auf oxalatlösliches, carbonatisches Fe zurückzuführen sein, jedoch sind die absoluten Werte sehr gering. Der Anstieg des Al_o nach oben könnte einer beginnenden Verwitterung zuzuschreiben sein.

U.d.M. ist der tonreiche, dunkelbraune, stark aggregierende Oberboden subpolyedrisch-schorfig, teils auch krümelig unterteilt. Er enthält zerfallendes Carbonat, etwas Quarz-

sand, eine schwache Lößkomponente sowie biogene Produkte und Reste. Der hellere Unterboden (30 cm) ist größer gegliedert und enthält neben zerfallendem Dolomit nur wenig Quarz.

Standorteigenschaften und Nutzung:

Wegen des stabilen krümeligen Gefüges ist der Boden trotz hohen Tongehaltes grobporenreich und sehr durchlässig; dadurch in Verbindung mit Flachgründigkeit sehr trocken. Pflanzenverfügbare P- und K-Gehalte sind sehr gering, Mg-Gehalte sehr hoch.

Als Nutzung kommt eine extensive Weidewirtschaft (Trockenrasen) in Betracht. Bei etwas tieferer Gründigkeit in Akkumulationslagen ist auch die Ackernutzung möglich.

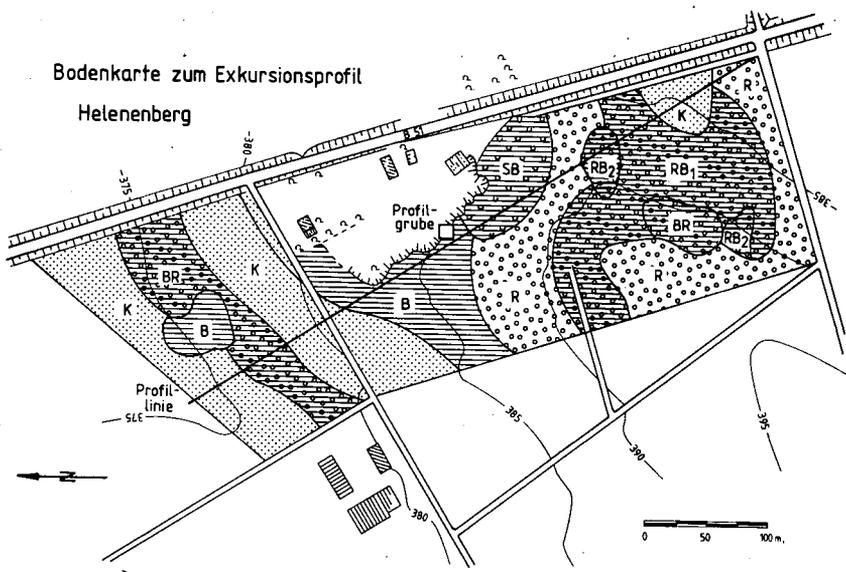
4 b HELENEBERG

ORT: Helenenberg
TOP.KARTE: 1:25 000 Helenenberg
R = 2539000 H = 5524000
HÖHE: 380 m, RELIEF: schwach geneigter Nordhang
LANDSCHAFT: Gilzemer Hochfläche
VEGETATION: Hexenkraut-Buchenwald
NUTZUNG: landwirtschaftlich
GESTEIN: Fließerde über Terra fusca über Dolomit des
Oberen Muschelkalkes (mo₁)
BODENTYP: Kalkbraunerde über Terra fusca
HUMUSFORM:

PROFILBESCHREIBUNG:

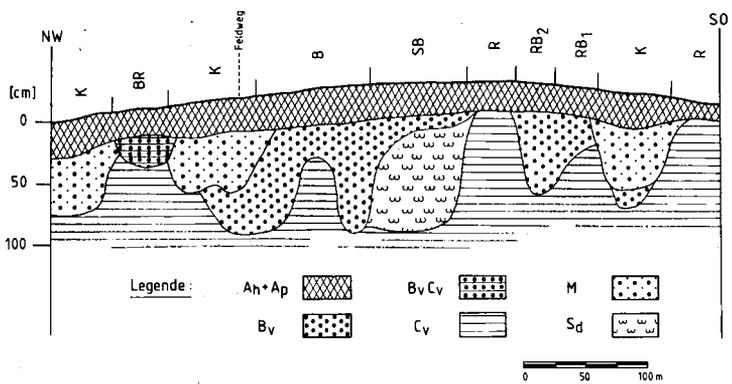
<u>Horizont</u>	<u>Tiefe(cm)</u>	<u>Eigenschaften</u>
Ap	0- 25	braun (10 YR 4/4), h, x*, utL, krü- melig-feinpolyedr., sehr stark durch- wurzelt, zahlreiche Wurmgänge, gera- der deutlicher Übergang
IIBv	25- 65	gelblichbraun (10 YR 5/6), x, tL, mittelpolyedr., gut durchwurz., zahl- reiche Wurmgänge, deutl. welliger Übergang
IIIBv	65-100	hellbraun mit einz. gebleichten Fle- cken (7,5 YR 5/6), grobpoyledr., dicht und fest, mit glänzender Ober- fläche (Streßcutane), sowie einz. sehr kleinen schwarzbraunen Fe-Mn- Konkretionen, schwach durchw., sehr wenige Wurmgänge, deutlicher, gerader Übergang
Cn	130	dickbankiger, klüftiger Dolomit

Bodenkarte zum Exkursionsprofil Heleneberg



Längsprofil zum Kartiergebiet Heleneberg

Profil 2,5 fach überhöht
Bodenmächtigkeit 25 fach überhöht



Zeichng.: B. Henzler

Legende zum Kartiergebiet Helenenberg



Rendzina

aus Dolomit des oberen Muschelkalkes
lokal über Terra fusca

utL 2-3
Dolomit



Braunerde-
Rendzina

aus geringmächtiger Fließerde
und Oberem Muschelkalk

uL-utL 2-4
steiniger tL 2-5
Dolomit



Rendzina-
Braunerde,
mittelgr.

lokal Braunerde, aus Löß und
Terra fusca über Oberem Muschel-
kalk

utL 2-3
steiniger tL 2-4
Dolomit



Rendzina-
Braunerde,
tiefgr.

lokal Braunerde, aus Fließerde
über Mittlerem Keuper

uL-tL 2-5
tL-tL 1-3
Dolomit



Kolluvium,
tiefgr.

aus Löß und Terra fusca

uL tL 2-7
steiniger tL



Braunerde,
mittel- bis
tiefgr.

aus Dolomit-Fließerde, Braunlehm und
Löß über evtl. umgelagerter Terra fusca
oder Dolomit

tL-tL 2-4
uL-tL 2-5



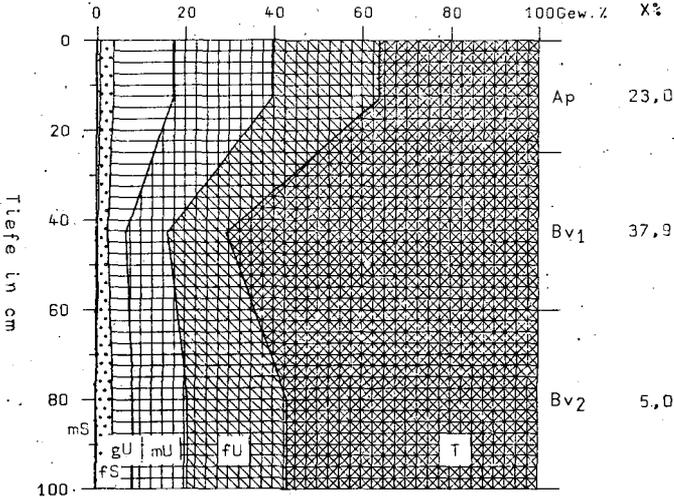
Pseudogley-
Braunerde
flach- bis
mittelgr.

aus Fließerde von Terra fusca

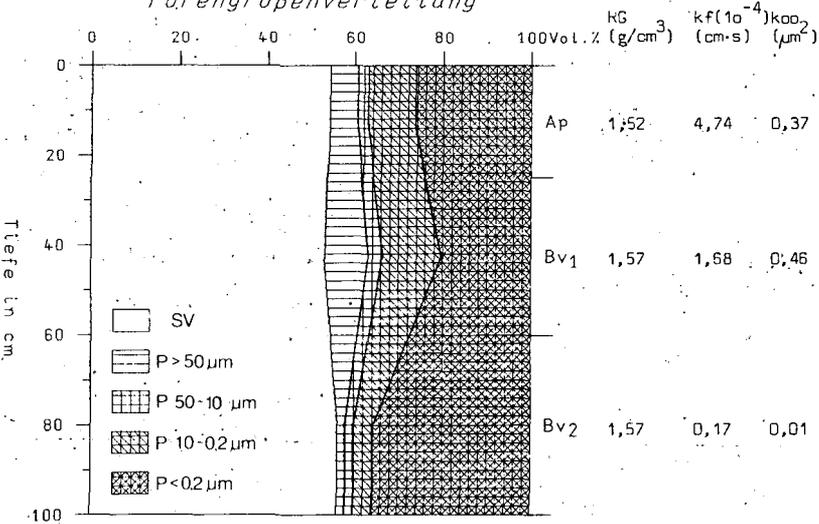
uL 2-3
tL 3-4
Dolomit

4 B KALKBRAUNERDE ÜBER TERRA FUSCA - HELENERBERG

Korngrößenverteilung



Porengrößenverteilung



4 b HELENEBERG

Horizont	Tiefe (cm)	pH	pH	Carb.	C	N	C/N
		CaCl ₂	H ₂ O	%	%	%	
Ap	0- 25	6.81	7.71	19.40	2.05	0.19	11.00
IIBv	25- 60	7.19	8.03	42.40	0.99	0.06	17.00
IIIBv	60-100	7.24	8.06	0.33	0.23	0.04	
Cn	130 -	7.35	8.49	92.89			

Horizont	Na	K	Mg	Ca	Ak pot.	V	H
		mval/100 g			%		
Ap	0.69	0.69	7.97	16.59	25.94	100	0.2
IIBv	0.66	0.46	7.58	7.32	16.02	100	-
IIIBv	0.64	0.43	7.07	13.88	29.26	75	-
Cn							

Horizont	Fe _d	Fe _o	Fe _o /	Fe _d /	Al _o	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
	%	%	Fe _d	Fe _t	%	mg/100 g		
Ap	2.52	0.23	0.09	0.47	0.182	1.0	8.0	81.0
IIBv	2.52	0.45	0.18	0.38	0.168	1.0	2.0	69.8
IIIBv	3.20	0.09	0.03	0.61	0.081	1.0	2.0	64.8
Cn	5.81	2.20	0.38	0.19	0.094	2.0	2.0	17.9

4 b HELENENBERG

Horizont	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
	(%)							
Ap	46.9	13.0	5.94	6.32	6.96	3.18	0.67	0.19
IIBv	31.3	11.2	5.24	11.50	13.80	2.60	0.44	0.23
IIIBv	54.9	21.1	7.52	1.90	0.74	3.37	1.29	0.20
Cn	5.35	1.2	1.64	20.00	29.80	0.22	0.13	-

Horizont	MnO	H ₂ O ⁺	total
	(%)		
Ap	0.11	18.00	101.2
IIBv	0.07	25.40	101.7
IIIBv	0.18	8.78	100.0
Cn	0.04	43.20	101.6

M i n e r a l e

Horizont	Hauptbestandt.	Nebenbestandt.	Spuren
Ap	Ill.	Chlor.	Kaol.,Goe.,Häm.
IIBv	Ill.		Sme.,Chlor.,Kaol., Geo.,Häm.
IIIBv	Kaol.	Ill.,Chlor.	Goe.,Häm.
Cn	Ill.	Sme.	Kaol.,Goe.,Häm.

Erläuterungen zu 4 b HELENERBERG

Landschafts- und Bodenentwicklung:

Die im Tertiär und in den Interglazialen gebildete Terra fusca ist in ebenen Lagen noch großflächig erhalten, vor allem aber in Spalten. Während einer pleistozänen Solifluktion wurde der obere Teil umgelagert und mit Dolomitsteinen durchsetzt (sekundäre Aufkalkung). Im Pleistozän fand zugleich eine Lößüberdeckung statt, wodurch ebenfalls eine Aufkalkung erfolgte. Im Jungholozän wurden bei Acker- und Nutzung Kolluvien gebildet, die im Ap geringere Skelettanteile aufweisen. Also Dreischichtprofil: lößreiches Kolluvium über Terra fusca-Fließerde, über Terra fusca oder anstehendem Dolomit.

Die skeletthaltige Fließerde hat zwar sehr hohe Tongehalte, aber illitische Tonmineraldominanz (im Interglazial entstanden?). In situ liegende Terra fusca weist hingegen eine Dominanz an Kaolinit auf (Spaltenfüllung im Tertiär entstanden?). Das Gestein enthält überwiegend Illit. Tieferliegende Terra fusca enthält gegenüber höherliegender deutlich mehr Si, Al, Fe und Ti (relative Anreicherung) und höheren Fe_d/Fe_t -Quotienten. Die Austauschkapazität ist hoch, lediglich im IIBv relativ zum Tongehalt und illitischer Dominanz gering.

Pflanzenverfügbare P- und K-Gehalte sind niedrig, da der Rand des Steinbruchs nicht gedüngt ist. Der sehr hohe Mg-Gehalt stammt aus dem Dolomit.

Der IIBv (Terra fusca) hat die für diesen tonreichen Bodentyp typischen hohen Fe_d -Werte und extrem geringen Fe_o/Fe_d -Quotienten. Nach oben zunehmende Verwitterungsintensität läßt sich am zunehmenden Al_o , z.T. auch am zunehmenden Fe_o erkennen; Fe_o und Fe_d sind im Ap allerdings durch Löß

"vedünnt".

Der relativ hohe Fe_0/Fe_d -Quotient des C ist wohl carbonatischem Fe zuzuschreiben.

U.d.M. zeigt sich der kolluviale Ap als gut aggregiertes Material, das in brauner, körniger Matrix Dolomit-Detritus, LÖB, Sand und etwas Hornblende enthält. Die Fließerde ist dicht und besteht aus gelbbraunem, eisenkörnigem Ton mit sehr viel Dolomit bis Kiesgröße, vor allem aber zerfallen zu mU, kantigen Tonstücken, aber wenig Quarz. Die ebenfalls dichte Terra fusca ist verknetet und zeigt Eisdifferenzierung. Sie enthält etwas Quarz, aber kein Carbonat.

Standorteigenschaften und Nutzung:

Das löshaltige Kolluvium des Ap ist gut bearbeitbar und ausreichend durchlässig. Die Fließerde ist wegen des hohen Skelettanteils ebenfalls noch mäßig durchlässig, deshalb im Verhältnis zu Ton auch geringe Totwassergehalte. Die Terra fusca ist wegen des geringeren Grobporenvolumens aber undurchlässig und mäßig pseudovergleyt. Im übrigen ist aber die Pseudovergleyung auf der untersuchten Fläche gering, da die Terra fusca nicht durchgehend vorliegt. Im ganzen liegen gute Ackerstandorte vor. Wegen der Tiefgründigkeit und des Basenreichtums sind das - trotz mittlerer nutzbarer Feldkapazität - ertragreiche Weizenböden.

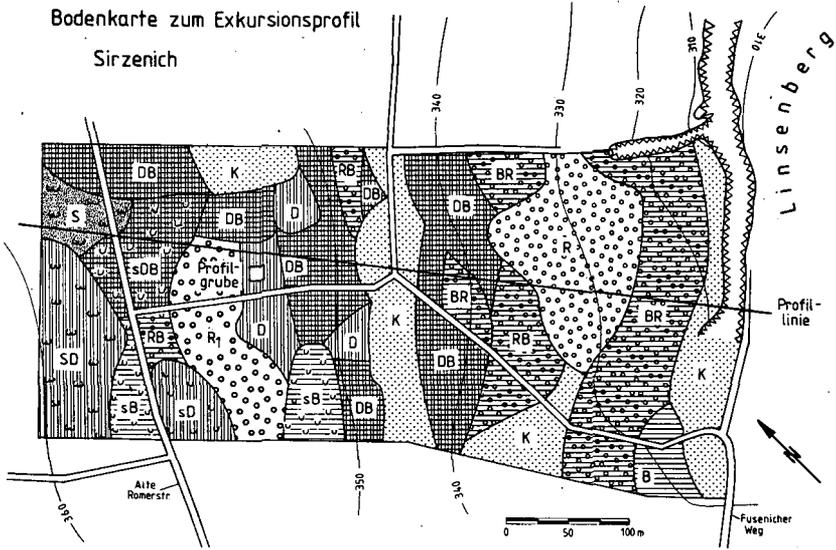
5 a SIRZENICH

ORT: Sirzenich
TOP.KARTE: 1:25 000, 6304 Trier
R = 2541800 H = 5514000
HÖHE: 360 m, RELIEF: mäßig geneigter SW-Hang
LANDSCHAFT: Trierweiler Gutland
VEGETATION: Wechselfeuchte Weidelgras-Weißkleeweide
NUTZUNG: landwirtschaftlich
GESTEIN: Bunte Mergel und Tone des Unteren Keupers
(ku₁)
BODENTYP: kalkhaltiger Pelosol

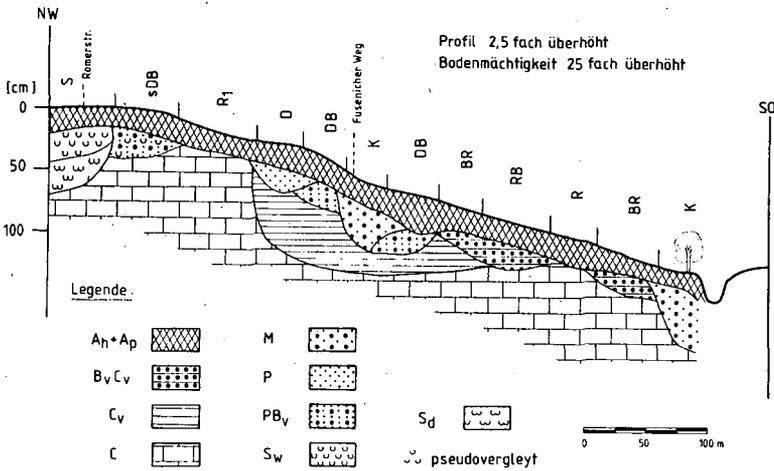
PROFILBESCHREIBUNG:

Horizont	Tiefe (cm)	Eigenschaften
Ap	0- 18	bräunlichschwarz (10 YR 3/2), \bar{n} , x ^o , 1T, mittelpolyedr., gut durchwurz., zahlreiche Wurmgänge, deutl. Überg.
P	18- 33	dunkelbraun (10 YR 3/4), x ^o , 1T, polyedr., sehr dicht u. fest mit kleinen Nadelstichporen und teilw. glänzenden Kluftfl., schwach durchw., einz. Wurmgänge, welliger Übergang
PC	33- 63	mäßig gelb (2,5 Y 6/4), x ^o , 1T, mit bräunlichvioletten Schichten u. ockerfarbenen Bändern (Goethit), plattiges Sedimentgefüge, schwach durchw., einz. Wurmgänge, scharfer welliger Übergang.
Cv ₁	63- 75	grünlichgrau (5 G 6/1), lokal dunkel rötlichbraun (10 R 3/3), x, 1T, plattig
Cv ₂	75- 95	hellgelblich (2,5 X 6/6), x ^o , 1T, mit gräulichgrünen und rötlichbraunen Partien
Cv ₃	95-105	olivgrau (10 Y 6/2), x ^o , 1T

Bodenkarte zum Exkursionsprofil
Sirzenich



Längsprofil zum Kartiergebiet Sirzenich



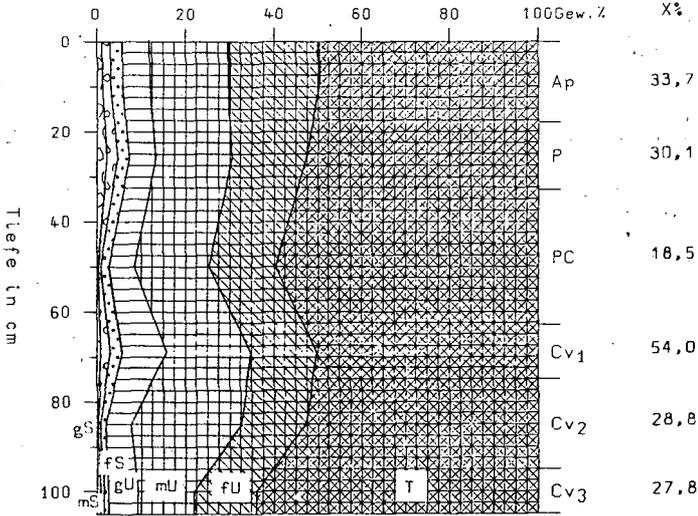
Zeichng.: B. Henzler

Legende zum Kartiergebiet Sirzenich

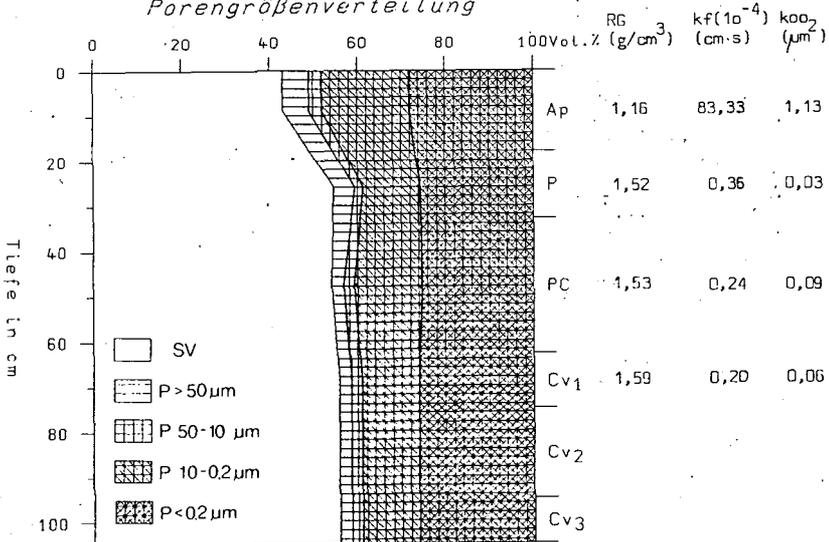
	Rendzina	aus Dolomit des Oberen Muschelkalkes <u>steiniger tL 2-3</u> Dolomit
	Rendzina	aus Kalkmergel des Keupers <u>tL 2-3</u> Mergel
	Braunerde- Rendzina	aus Dolomit des Oberen Muschelkalkes <u>steiniger tL 3-5</u> Dolomit
	Rendzina- Braunerde	aus Dolomit des Oberen Muschelkalkes <u>steiniger utL 3-5</u> Dolomit
	Braunerde, mittelgr.	aus bunten Tonen und Schluffsteinen des Unteren Keupers <u>uL 4-6</u> Ton- und Schluffstein
	Braunerde, pseudovergl.	aus bunten Tonen des Unteren Keupers <u>tL 4-6</u> Tonstein
	Pelosol-Braunerde, kalkhaltig	aus Mergeln des Unteren Keupers <u>IT 4-6</u> Tonmergel
	Pelosol-Braunerde, kalkhaltig und pseudovergleyt	aus bunten Mergeln des Unteren Keupers <u>IT 4-6</u> Tonmergel
	Pelosol, kalkhaltig	aus bunten Tonen und Mergeln des Unteren Keupers <u>IT 4-6</u> Tonmergel
	Pseudogley-Pelosol, tiefge.	aus Ton des Unteren Keupers <u>IT 4-6</u> Keuperton
	Pseudogley	aus Ton des Unteren Keupers mit Lössschleier <u>uL 1-2</u> <u>tL 4-6</u> Ton
	Kolluvium	aus Erosionsmaterial des Unteren Keupers <u>tL 4-6</u> Keuperton

5 A KALKHALTIGER PELOSOL - SIRZENICH

Korngrößenverteilung



Porengrößenverteilung



5 a SIRZENICH

Horizont	Tiefe (cm)	pH CaCl ₂	pH H ₂ O	Carb. %	C %	N %	C/N
Ap	0- 18	7.31	7.61	14.56	3.83	0.34	11.3
P	18- 33	7.31	7.95	18.67	1.14	0.13	8.9
PC	33- 63	7.34	8.03	32.44	0.53	0.04	
Cv ₁	63- 75	7.39	8.21	11.44	0.28	0.05	
Cv ₂	75- 95	7.50	8.14	46.44	1.22	0.02	
Cv ₃	95-105	6.91	7.76	4.56	0.20	0.03	

Horizont	Na	K	Mg	Ca	Ak pot.	V	H
	mval/100 g)					%	
Ap	0.68	0.86	7.07	23.58	32.49	99	0.3
P	0.68	0.80	6.22	14.59	22.39	100	0.1
PC	0.66	0.76	5.71	13.03	20.16	100	
Cv ₁	0.68	0.75	5.50	9.22	16.15	100	
Cv ₂	0.69	0.61	4.57	19.20	25.07	100	
Cv ₃	0.73	1.00	6.42	17.38	25.53	100	

Horizont	Fe _d %	Fe _o %	Fe _o / Fe _d	Fe _d / Fe _t	Al _o %	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O	Mg
Ap	1.44	0.37	0.26	0.29	0.107	7.0	15.0	70.4
P	0.40	0.24	0.59	0.80	0.089	1.0	11.0	55.4
PC	1.95	0.24	0.12	0.35	0.058	0.5	12.0	47.0
Cv ₁	0.85	0.06	0.07	0.19	0.049	0.5	12.0	41.5
Cv ₂	2.91	0.25	0.09	0.40	0.047	0.5	8.0	30.3
Cv ₃	0.27	0.05	0.17	0.70	0.048	1.0	19.0	54.9

5 a SIRZENICH

Horizont	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
(%)								
Ap	46.7	13.4	5.51	5.10	6.55	4.16	0.71	0.24
P	47.5	13.3	5.41	5.20	9.29	4.24	0.71	0.14
PC	38.5	12.7	5.47	7.10	12.40	3.85	0.65	0.10
Cv ₁	54.7	15.5	5.52	2.94	6.14	5.02	0.80	0.08
Cv ₂	33.3	9.8	5.32	9.0	16.40	3.34	0.55	0.11
Cv ₃	55.3	10.2	5.28	3.65	3.31	6.17	0.89	0.14

Horizont	MnO	H ₂ O ⁺	total
(%)			
Ap	0.11	10.50	101.0
P	0.10	15.70	101.5
PC	0.13	19.20	100.2
Cv ₁	0.04	9.52	100.2
Cv ₂	0.18	23.10	101.2
Cv ₃	0.03	7.18	100.2

M i n e r a l e

Horizont	Hauptbestandt.	Nebenbestandt.	Spuren
Ap	Ill.	Sme.	Kaol.,Goe.
P	Ill.	Sme.	Chlor.,Kaol.
PC	Ill.	Sme.	Kaol.
Cv ₁	Ill.	Sme.	Chlor.,Kaol.
Cv ₂	Ill.	Sme.	Chlor.,Kaol.,Goe.
Cv ₃	Ill.	Sme	Chlor.,Kaol.,Goe.

Erläuterungen zu 5 a SIRZENICH

Landschafts- und Bodenentwicklung:

Die vorliegenden Sedimente des Keupers wurden unter Lagunen- oder Deltabedingungen abgelagert. Dabei könnte synsedimentär Smectit gebildet worden sein. Nach geringfügiger diagenetischer Verfestigung und Hebung wurde der Raum durch Bruchtektonik in Schollen zerlegt und eine relativ starke Erosion eingeleitet. Seit der Beackerung erfolgt ein weiterer Abtrag. Die Profile sind deshalb nur wenig entwickelt. Wichtige Prozesse sind die Aufweichung des Gesteinsgefüges und seine Umwandlung in ein polyedrisch-prismatisches Gefüge sowie die Kalkabfuhr und Verbraunung (aber noch niedrige Fe_d/Fe_t -Quotienten). Das im Oberboden vorhandene Carbonat könnte teilweise sekundär durch Hangwasser zugeführt worden sein. Eine Veränderung des Tonmineralbestandes hat noch nicht stattgefunden. Austauschkapazität und Basensättigung sind hoch, die verfügbaren Nährstoffmengen - mit Ausnahme des Phosphors - ebenfalls.

Fe_d ist sehr variabel, wohl lithogen bedingt, während Fe_o und Al_o pedogen überprägt sind. Der Ton des P enthält 1.72% Fe_d . Im Cv_2 enthielten die grünen Zonen 0.26%, die rötlichen 3.2% und die gelben 2.5% Fe_d , letztere nach Beseitigung des Dolomits 12.9% Fe_d und Goethit als Fe-oxid (entspr. der Carbonatanwesenheit also nicht Lepidokrokit, s. Profil 5 b Weinzfelder Hof). Die roten Partien enthalten einen gutkristallisierten (lithogenen) Hämatit.

Im Oberboden zeigt das schwach braune bzw. verbrauchte Keupermaterial u.d.M. grobe Subpolyeder, stellenweise auch Schwammgefüge und Leitbahnen. Es enthält porösen, teils glimmerhaltigen, gerollten Keupersandstein, primären Kalk in Sandgröße (Dünger?), viele zerkleinerte organische Reste und etwas Kalkmehl in der Matrix. In 18-33 cm ist

das Material durch raue Risse grob zerkleinert, zeigt wenige Leitbahnen, wenig organische Substanz und Pilze, aber etwas Fließton und einige kleine Eisenkonkretionen. In 33-63 cm zeigt das Mikroskop Keuper als Sandstein, schluffig, meist grau, stellenweise braun, zerbrochen und dicht verfüllt. Lokal tritt viel Fließton auf. Man findet Kalk, teils auch in großen Stücken vor. In 73-75 cm tritt Keupermaterial in verschiedenen Fazies auf und ist teils stark gerötet.

Standorteigenschaft und Nutzung:

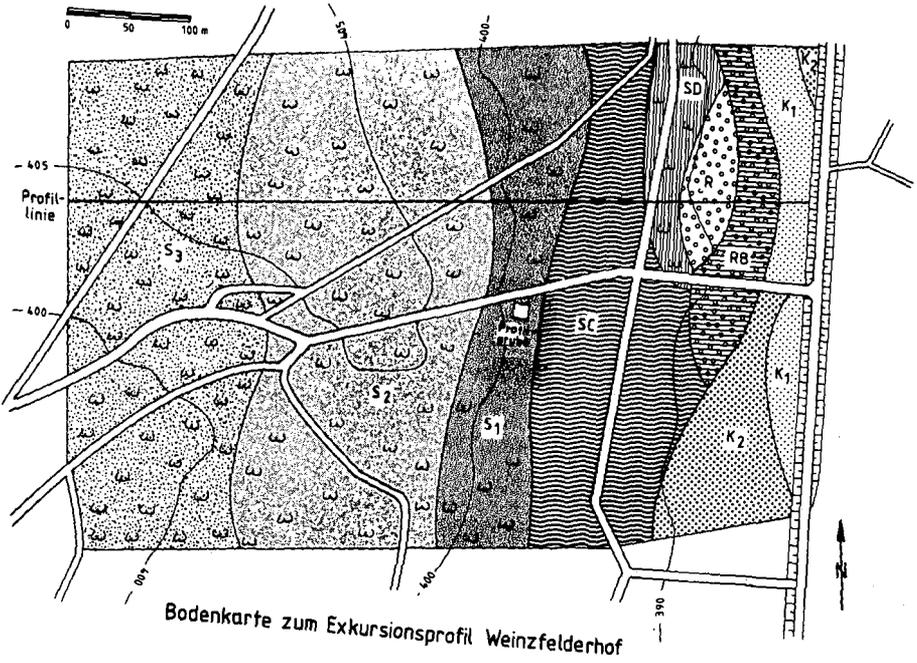
Wegen der hohen Tongehalte ist die Ackernutzung schwierig. Andererseits bedingt der Carbonatgehalt und der Smectitanteil eine gute Aggregation, so daß Durchlässigkeit und Grobporenvolumen im Ap ziemlich hoch sind. In den P- und C-Horizonten fällt die Durchlässigkeit aber stark ab, so daß Überschußwasser in der Krume hangabwärts zieht. Daher sind trotz geringer Durchlässigkeit keine Hydromorphie-merkmale ausgebildet. Niedrige nutzbare Feldkapazität bedingt Trockenphasen, d.h. der Standort ist deshalb wechselfeucht. Die Beackerung ist problematisch, Grünland ist aber sehr ertragreich.

5 b Weinzfelderhof

ORT: Weinzfelderhof
 TOP.KARTE: 1:25 000, 6104 Bitburg, R 25388000 H 5526800
 HÖHE: 400 m; RELIEF: schwach geneigter Osthang
 LANDSCHAFT: Gilzemer Hochfläche
 VEGETATION: Frischer Waldmeister-Buchenwald
 NUTZUNG: forstlich
 GESTEIN: Lößschleier über Tertiärdecke (?) über verwitterten Bunten Mergeln des Unteren Keupers (ku₁)
 BODENTYP: Pseudogley
 HUMUSFORM: Moder

PROFILBESCHREIBUNG:

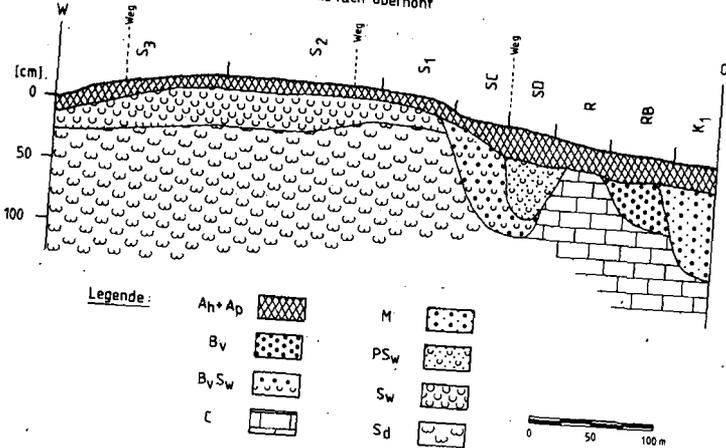
Horizont	Tiefe(cm)	Eigenschaften
Ol	7- 4	unzersetzte Buchen- und Lärchenstreu
Of-Ch	4- 1	teilerzetzte Buchen- und Lärchenstreu, mäßig durchwurzelt
Ah	1- 10	bräunlichgrau (10 YR 4/1) \bar{h} , x [*] , uL, krümelig, subpol., sehr locker u. porös, gut durchwurzelt, einzelne Wurmgänge, welliger, deutlicher Übergang.
Sw	10- 30	grünlichgelb (2,5 X 7/2) x, uL, kohärent- bis subpol. mit einigen kleinen, abgerundeten Milchquarzen, zahlreiche kleinere rostbraune Flecken und Konkretionen, relativ fest, jedoch etwas porös, gut durchwurzelt, einz. Wurmgänge, welliger, deutlicher Übergang.
IISd ₁	30- 80	mäßig gelb (2,5 Y 6/4) x [*] , lT, grobpol., grünlichgelblich marmoriert, zahlreiche kleine Fe-Mn-Konkretionen, allmähl. Übergang.
IISd ₂	80-110	wie Sd ₁ , aber etwas stärker gebleicht kaum Rostflecken, an Unterkante etwas konkretionärer Kalk und Steinsohle.
IIISd ₃	110-130	gelblichbraun (10 YR 5/8) x, tL, mittelpolyedr., lokal stark rostgefleckt, dünne Schluff- u. Tonsteinbänke.
IIISd ₄	130-140	gelblichbraun (10 YR 5/8) x [*] , tL, plattig, 5 cm mächtiges, carbonathaltiges Tonband, sehr stark rostbraun gefleckt.



Bodenkarte zum Exkursionsprofil Weinzierlerhof

Längsprofil zum Kartiergebiet Weinzierlerhof

Profil 2,5 fach überhöht
Bodenmächtigkeit 25 fach überhöht



Legende.

- | | | | |
|-------|--|-----|--|
| Ah+Ap | | M | |
| Bv | | PSw | |
| BvSw | | Sw | |
| C | | Sd | |

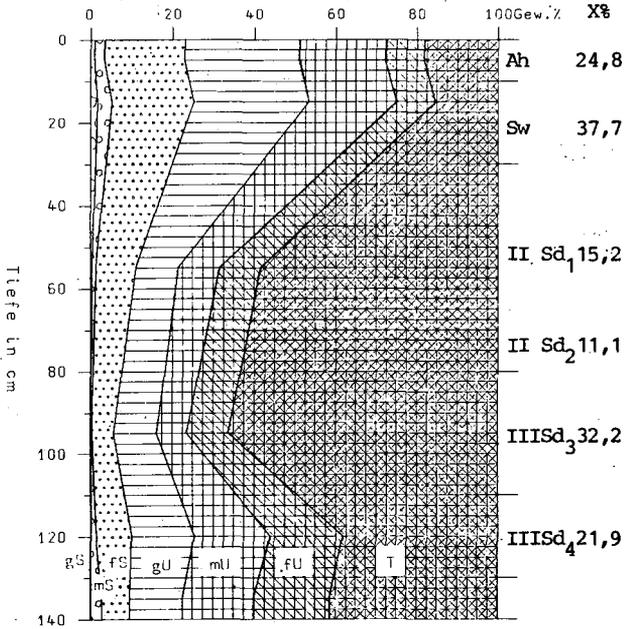
Zeichng.: B. Henzler

Legende zum Kartiergebiet Weinzfelderhof

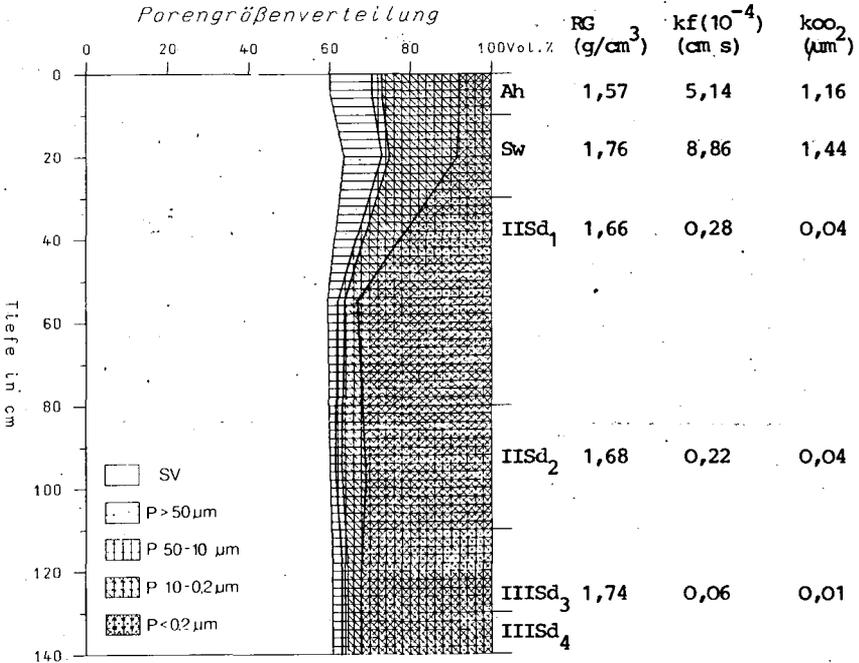
	Rendzina	aus Dolomit des Oberen Muschelkalkes <u>steiniger tL 2-4</u> Dolomit
	Rendzina- Braunerde	aus Mergel u. Dolomit des Ob. Muschelk. <u>steiniger tL 3-6</u> Mergel und Dolomit
	Pseudogley- Pelosol	aus Fließerde <u>IT 4-7</u> steiniger Ton
	Pseudogley	aus tertiärem "Graulehm" mit dünnem Lößschleier über Unteren Keuper <u>suL 2-3</u> <u>IT 6-7</u> Keuperton
	Pseudogley	aus Löß, schwach pseudovergleyt über tertiärem "Graulehm" <u>suL 4-8</u> Ton
	Pseudogley	aus Löß, stark pseudovergleyt, über tertiärem "Graulehm" <u>suL 3-5</u> Ton
	Pseudogley- Terra fusca	aus Braunlehm <u>T 4-8</u> Dolomit
	Kolluvium	aus Lehm des Oberen Muschelkalk <u>uL 6-10</u> IT
	Kolluvium	aus Lehm des Oberen Muschelkalk, pseudovergleyt über Terra fusca und Mergel <u>uL 4-6</u> IT

5 B PSEUDogleY - WEINZELDER Hof

Korngrößenverteilung



Porengrößenverteilung



5 b Weinzfelder Hof

Horizont	Tiefe (cm)	pH	pH	Carb.	C	N	C/N
		CaCl ₂	H ₂ O	%	%	%	
Ah	0- 10	6.86	7.47		2.92	0.13	22.94
Sw	10- 30	6.56	7.25		1.20	0.04	28.75
IISd ₁	30- 80	6.70	7.55	1.11	0,15	0.02	
IISd ₂	80-110	7.04	7.94	0.11	0.35	0.02	
IIISd ₃	110-130	7.26	8.07	0.78	0.12	0.02	
IIISd ₄	130-140	7.26	7.73		0.23	0.03	

Horizont	Na	K	Mg	Ca	Ak pot.	V	H
	mval/100 g					%	
Ah	0.31	0.07	4.52	12.16	19.16	89	1.8
Sw	0.33	0.02	1.70	4.03	7.96	76	1.7
IISd ₁	0.46	0.35	7.97	4.05	12.83	100	0.7
IISd ₂	0.47	0.24	8.22	5.40	14.33	100	0
IIISd ₃	0.39	0.20	8.10	9.01	17.70	100	0
IIISd ₄	0.43	0.22	12.08	9.16	25.21	87	0.1

Horizont	Fe _d	Fe _o	Fe _o /	Fe _d /	Al _o	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
	%	%	Fe _d	Fe _t	%	mg/100 g		
Ah	0.41	0.200	0,49	0.38	0.046	1.0	2.0	40.2
Sw	0.44	0.173	0.40	0.48	0.048	0.5	1.0	22.1
IISd ₁	0.70	0.046	0.07	0.35	0.044	0.5	2.0	76.6
IISd ₂	0.48	0.024	0.05	0.24	0.041	0.5	3.0	80.0
IIISd ₃	2.25	0.121	0.05	0.55	0.063	1.0	2.0	76.0
IIISd ₄			0.07	0.63		1.0	3.0	103.5

5 b WEINZFELDERHOF

Horizont	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
(%)								
Ah	84.1	5,40	1,48	0.49	0.69	0.86	1.02	0.04
Sw	88.3	4.88	1.30	0.21	0.19	0.81	1.07	0
IISd ₁	67.3	18.54	2.80	1.42	0.46	1.89	0.84	0.01
IISd ₂	62.0	22.42	2.76	1.57	0.95	1.81	0.73	0.02
IIISd ₃	67.7	14.71	5.77	1.36	0.56	2.44	1.00	0.19
IIISd ₄	55.2	18.76	10.75	1.70	0.63	3.10	0.95	0.38

Horizont	MnO	H ₂ O ⁺	total
(%)			
Ah	0.03	6.84	100.9
Sw	0.03	3.57	100.4
IISd ₁	0.06	7.25	100.6
IISd ₂	0.01	8.93	101.2
IIISd ₃	0.22	5.97	99.9
IIISd ₄	0.45	8.03	99.9

M i n e r a l e

Horizont	Hauptbestandt.	Nebenbestandt.	Spuren
Ah	Kaol.	Ill.	
Sw	Kaol.	Ill.	Chlor.
IISd ₁	Kaol., Ill.		
IISd ₂	Kaol., Ill.		Sme.
IIISd ₃	Kaol., Ill.		Sme.
IIISd ₄	Kaol., Ill.		Chlor., Goe., Häm.

Erläuterungen zu 5 b WEINZFELDERHOF

Landschafts- und Bodenentwicklung:

Nach der Sedimentation und der Heraushebung des Unteren Keupers in diesem Raum war die Tektonik schwach, so daß alte Bodendecken stellenweise erhalten geblieben sind. Darüber wurde Tertiär(?) sedimentiert und durch solifluidal überprägt. Später wurde noch Löß abgelagert. Er ist von der Tertiärdecke durch Körnung und Hauptelementverteilung zu unterscheiden. Die Hauptelementverteilung der Tertiärdecke entspricht dem Profil Rengen (Graulehm) mehr als dem Profil Sirzenich (Unterer Keuper). Im Löß erfolgten Entkalkung, Lessivierung und Naßbleichung. Carbonat wurde teilweise im "Graulehm" (30-110 cm) konkretionär ausgefällt. Dieser Graulehm besitzt, wie das gesamte Profil, kaolinitische Tonmineraldominanz, ist also sekundär durch den Löß aufgekalkt worden. Nicht erklärlich ist der hohe Kaolinitgehalt im "Löß". Ob es sich dabei um alten Löß oder um einen Lokallöß handelt, konnte noch nicht geklärt werden. Die Anwesenheit von Kiesen deutet auf tertiäre oder pleistozäne (Kyll) Überflutung hin. Der hohe pH-Wert mag durch lateralen Wasserzuzug zu erklären sein.

Die Austauschkapazität ist recht niedrig, die Versorgung mit P und K ebenfalls. Mg ist hingegen wieder in größerer Menge verfügbar.

Der Lößschleier hat etwas geringere Fe_d - aber höhere Fe_o und Fe_o/Fe_d -Werte, entsprechend verstärkter Bodenbildung im Einflußbereich der organischen Substanz. Der Keuperton ist reicher an Fe-Oxiden, die als lithogene Oxide sehr tiefe Fe_o/Fe_d -Werte zeigen. In seinem oberen Teil könnte ein wesentlicher Teil der lithogenen Fe-Oxide durch Naßbleichung mobilisiert und abgeführt sein, was, falls es nicht autochthones Material ist, nicht hier passiert sein

muß. Im IISd₁ enthielten Rostflecken nur 1.0% Fe_d, Bleichflecken 0.1%, im IISd₂ letztere 0.5%, beides mit sehr geringem Fe_o/Fe_d (0.06%). Der IISd₂ enthält aber auch kleine gelbbraune Konkretionen mit 14-21% Fe_d, die viel Kaolin und mittelgut kristallisierten, unsubstituierten Goethit enthalten. Daß im Sd kein Lepidokrokit auftritt, liegt wohl an dessen Carbonatgehalt, der seine Bildung zugunsten von Goethit verhindert.

Das schluffig-sandige Material des Lößschleiers zeigt oben netzartige Entmischung (oder aufgelöste Bänder), krümeliges bis schwammartiges Mesogefüge, stellenweise Fließton in Leitbahnen und zahlreiche organische Reste. Nach unten wird es heller, plasmareich, recht dicht, arm an Fließton, gegliedert durch Risse und wenige Bioporen, und enthält Eisenkonkretionen und etwas Quarzit-Kies. Die Schicht II ist dicht und zeigt oben starke, unten geringe Eisenumverteilung. Sie besteht aus Ton mit etwas Schluff und Sand und ist plastisch. Schicht III besteht vorwiegend aus tonreichem, verkneteten Keuper Material mit starker Eisenumverteilung.

Standorteigenschaften und Nutzung:

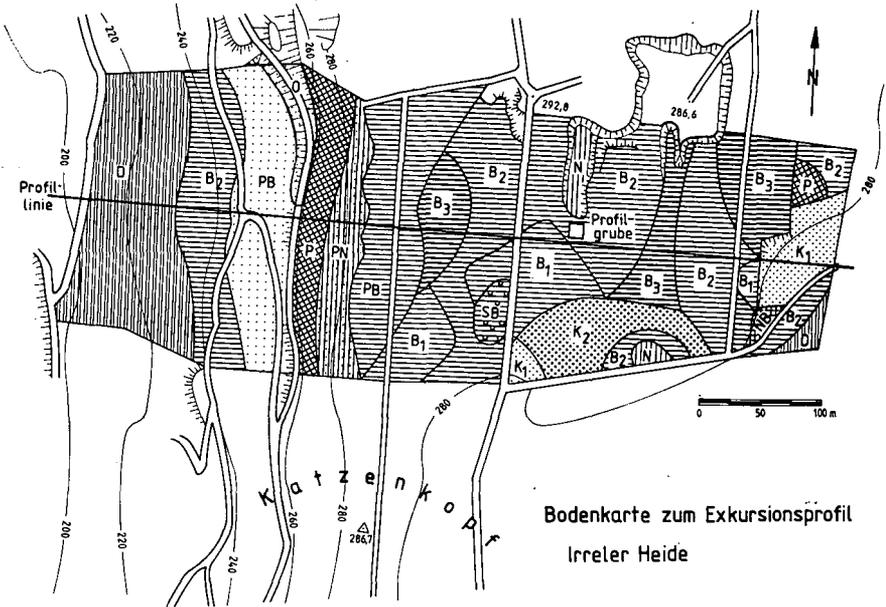
Unterhalb der Lößdecke besteht eine sehr geringe Durchlässigkeit, d.h. der Boden ist staunäß und physiologisch flachgründig. Ackerbau ist nicht möglich; für forstliche Nutzung jedoch geeignet, da Stauwasser in Lößdecke hangabwärts zieht.

6 a IRRELER HEIDE

ORT: Irrreler Heide
TOP.KARTE: 1:25 000, 6104 Bitburg
R = 2532600 H = 5524600
HÖHE: 302 m, RELIEF: eben
LANDSCHAFT: Holsthumer Prümatal
VEGETATION: Ackerwildkrautflur
NUTZUNG: landwirtschaftlich
GESTEIN: Solifluktionsschutt aus Luxemburger Sand-
stein (Li₂)
BODENTYP: Braunerde
HUMUSFORM:

PROFILBESCHREIBUNG:

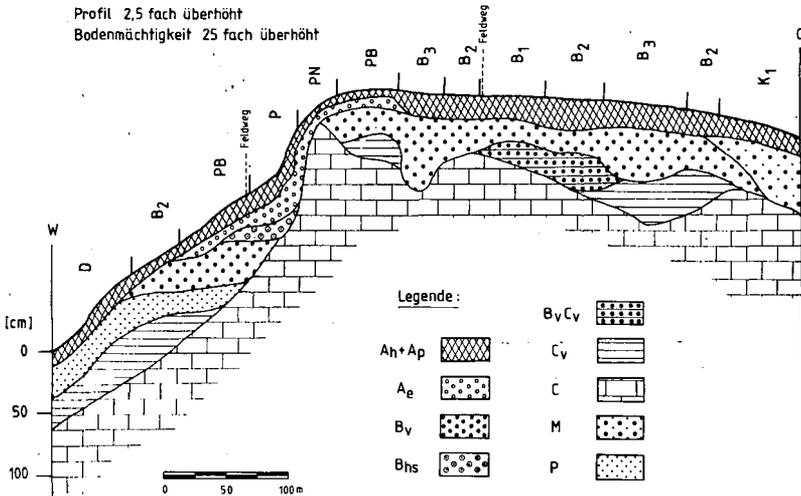
<u>Horizont</u>	<u>Tiefe (cm)</u>	<u>Eigenschaften</u>
Ap	0- 25	braun (7,5 YR 4/3), 1'S, sehr locker, Einzelk., gut durchwurzelt, einzelne Flußkiese u. kleine, ovale Quarzkiese aus dem Lias, gerader, welliger Übergang
Bv ₁	25- 50	hellbraun (7,5 YR 5/6), x, 1'S, Einzelk., einige kantengerundete Sandsteine und Terrassenkiese, schw. durchwurzelt, deutlicher, welliger Übergang
Bv ₂	50- 75	hellgelblichbraun (10 YR 7/6), x S, mit einz. dünnen, braunen(7,5 YR 4/6) Tonlinsen u. -Bändern, Einzelk., hoher Anteil von kantengerundetem Sandstein, allmählicher Übergang wie Bv ₂
Bv ₃	75-105	wie Bv ₂



Bodenkarte zum Exkursionsprofil
Irreler Heide

Längsprofil zum Kartiergebiet Irreler Heide

Profil 2,5 fach überhöht
Bodenmächtigkeit 25 fach überhöht



- Legende:
- | | | | |
|-------|--|------|--|
| Ah+Ap | | BvCv | |
| Ae | | Cv | |
| Bv | | C | |
| Bhs | | M | |
| | | P | |

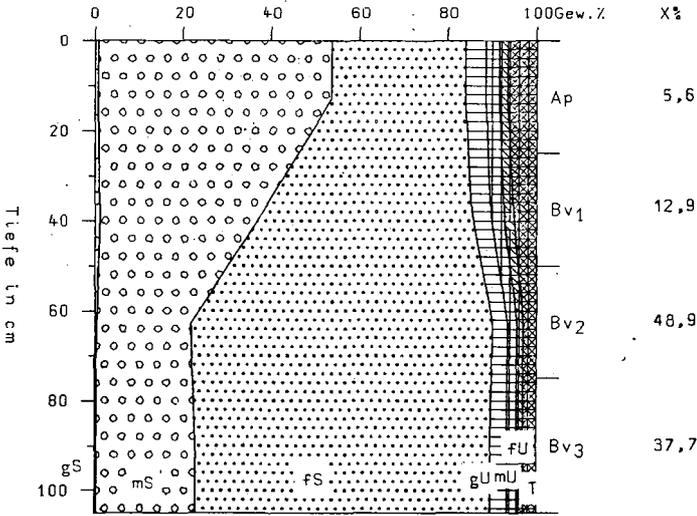
Zeichng.: B. Henzler

Legende zum Kartiergebiet Irreler Heide

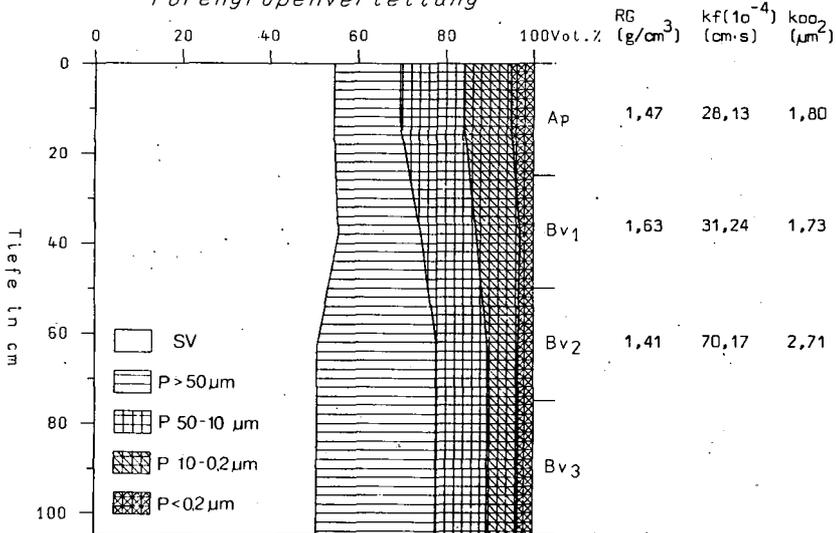
	Rohboden	aus Luxemburger Sandstein <u>S 0-1</u> Blockschutt des Lux. Sandstein
	Ranker	aus Luxemburger Sandstein <u>S 1-2</u> Sandstein
	Ranker- Braunerde	aus Solifluktionsschutt des Luxemburger Sandstein <u>schwach steiniger 1S 4-5</u> <u>Solifluktionsschutt</u> Luxem. Sandstein
	Braunerde, flachgr.	aus Solifluktionsschutt des Luxemburger Sandstein <u>S, z.T. kalkhaltig 2-4</u> Solifluktionsschutt
	Braunerde, mittelgr. lokal tiefgr.	aus Solifluktionsschutt des Luxemburger Sandstein <u>S, z.T. steinig 4-7</u> Solifluktionsschutt
	Braunerde, tiefgr.	aus Solifluktionsschutt des Luxemburger Sandstein <u>uS, z.T. steinig 6-8</u> Solifluktionsschutt
	Podsol- Ranker	aus Luxemburger Sandstein <u>S 1-2</u> Sandstein
	Podsol- Braunerde	aus Luxemburger Sandstein <u>S, z.T. steinig 3-7</u> Sandstein
	Podsol	aus Luxemburger Sandstein <u>S 5-6</u> Sandstein
	Pelosol	aus Ton des Mittleren Keupers <u>T, z.T. kalkhaltig 3-7</u> Tonstein, Mergel
	Kolluvium, mittelgr.	aus Sandsteinmaterial <u>uS 5-6</u> Sandstein
	Kolluvium, tiefgr.	aus Sandsteinmaterial <u>uS 7-9</u> Sandstein
	Pseudogley- Braunerde	aus Solifluktionsschutt mit Anteilen von Tonmergel des Lias 3 <u>tS 3-4</u> <u>tS-t 2-3</u> Sandstein

6 A BRAUNERDE - IRREL

Korngrößenverteilung



Porengrößenverteilung



6 a IRRELER HEIDE

Horizont	Tiefe (cm)	pH	pH	Carb.	C	N	C/N
		CaCl ₂	H ₂ O	%	%	%	
Ap	0- 25	5.41	6.04		1.11	0.10	11.57
Bv ₁	25- 50	5.89	6.73		0.20	0.02	
Bv ₂	50- 75	6.00	6.90		0.07	0.01	
Bv ₃	75-105	6.10	7.00	0.56	0.01	0.01	

Horizont	Na	K	Mg	Ca	Akp	V	H
	mval/ 100 g						%
Ap	0.13	0.31	0.38	2.52	5.53	60	4.90
Bv ₁	0.13	0.25	0.32	1.63	2.33	100	1.80
Bv ₂	0.11	0.32	0.49	2.20	3.95	79	0.50
Bv ₃	0.11	0.15	0.28	1.02	1.56	100	0.20

Horizont	Fe _d	Fe _o	Fe _o /	Fe _d /	Al _o	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
	%	%	Fe _d	Fe _t	%	mg/100 g		
Ap	0.35	0.112	0.32	0.59	0.057	17.5	14.0	6.7
Bv ₁	0.25	0.078	0.31	0.51	0.042	11.0	9.0	6.7
Bv ₂	0.26	0.027	0.10	0.48	0.015	4.0	6.0	4.8
Bv ₃	0.31	0.014	0.05	0.62	0.009	3.0	4.0	5.7

6 a IRRELER HEIDE

Horizont	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₃
(%)								
Ap	94.4	1.71	0.83	0.13	0.14	0.43	0.16	0.09
Bv ₁	95.9	1.91	0.70	0.12	0.11	0.46	0.18	0.03
Bv ₂	97.1	1.53	0.77	0.11	0.05	0.45	0.15	-
Bv ₃	97.7	1.29	0.72	0.10	0.03	0.39	0.18	-

Horizont	MnO	H ₂ O ⁺	total
(%)			
Ap	0.04	2.59	100.5
Bv ₁	0.03	1.12	100.6
Bv ₂	0.02	0.77	101.0
Bv ₃	0.02	0.66	101.1

M i n e r a l e

Horizont	Hauptbestandt.	Nebenbestandt.	Spuren
Ap	Chlor., Ill.		Kaol.
Bv ₁	Chlor.	Ill.	Kaol.
Bv ₂	Chlor., Ill.		Kaol.
Bv ₃	Ill.	Chlor.	Kaol., Goe.

Erläuterungen zu 6 a IRRELER HEIDE

Landschafts- und Bodenentwicklung:

Das Material des Luxemburger Sandsteins wurde im Lias zwischen Strand- und Schelfbereich aufgeschüttet. Der mittel- bis grobkörnige, gelblichweiße Sandstein ist teilweise durch kalkiges Bindemittel verfestigt. Während der Kreide, des Tertiärs und Quartärs unterlag er der Verwitterung. Dabei ist es zu einer tiefreichenden Entkalkung, Zermürbung und wohl auch zur Silikatverwitterung gekommen. An den Abbruchkanten des Plateaus und in exponierten Lagen ist im Pleistozän die alte Verwitterungsdecke abgetragen worden. Aus dem frischen Gestein hat sich im Pleistozän Solifluktionsschutt gebildet, der teilweise wohl carbonathaltig war. Örtlich ist Tonmergel des Li₃ eingemischt. Auf diesem Substrat ist es im Holozän zur Entkalkung, Verbraunung und Tonverlagerung (örtlich dünne Bt-Bänder) gekommen, möglicherweise auch zur Versauerung, Chloritbildung und erneuten Basenzufuhr vom Oberhang und durch Düngung. Sehr geringe Austauschkapazität und guter Nährstoffzustand sind zu beachten.

Dieses Fe-arme, weil sandig, Profil zeigt die typischen Fe_o- und Al_o-Tiefenfunktionen einer Braunerde, bei der die geringen Gehalte an lithogenen Fe-Oxiden nach oben hin zunehmend oxalatlöslich sind, also offenbar in die Pedogenese einbezogen wurden.

U.d.M. zeigt die lockere Krume Sand (mit etwas Quarzit und Sandstein), zusammengehalten durch wenig geflocktes, dunkelbraunes Kolloid. Wurzeln und organische Reste sind mäßig beteiligt. In 25-50 cm ist weniger Kolloid vorhanden, die Aggregation schlechter und organisches Material nur gering beteiligt. In 50-70 cm treten viele Sandstein-Fragmente auf, vor allem aber Sand in Einzelkorngefüge und

und Tonbänder mit dunkelbraunem, wanderndem Ton:

Standorteigenschaften und Nutzung:

Der Boden ist sehr tiefgründig; daher sind trotz geringer nutzbarer Feldkapazität relativ günstige Wasserverhältnisse vorhanden. Der Anbau von Kartoffeln, Roggen und Mais ist möglich.

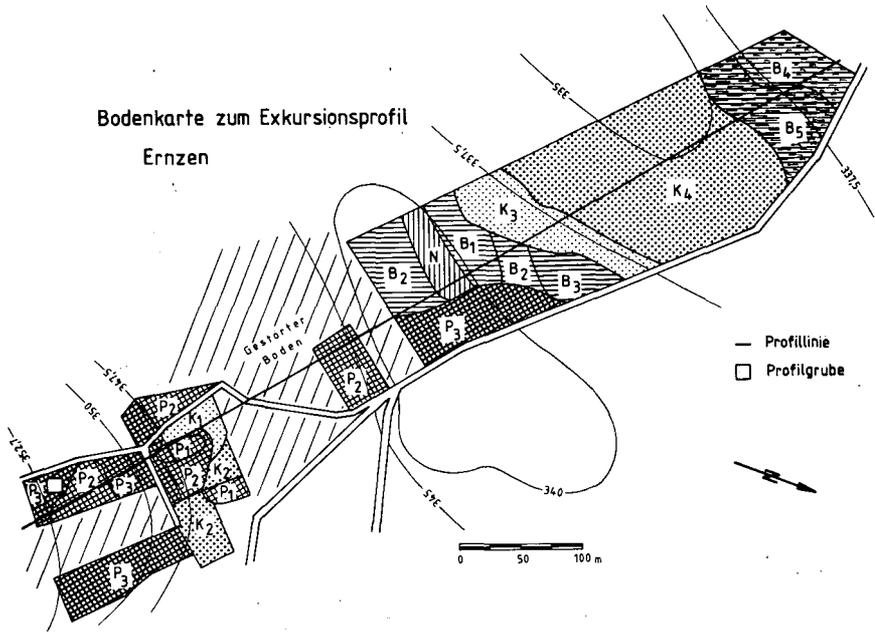
6 b ERNZEN

ORT: Erzen
 TOP.KARTE: 1:25 000 6104 Bitburg
 R = 2531400 H = 5521600
 HÖHE: 353 m, RELIEF: eben
 LANDSCHAFT: Ferschweiler Plateau
 VEGETATION: Waldkiefern-Heide
 NUTZUNG: forstlich
 GESTEIN: Luxemburger Sandstein (Li₂)
 BODENTYP: Eisenhumuspodsol
 HUMUSFORM: Rohhumus

PROFILBESCHREIBUNG:

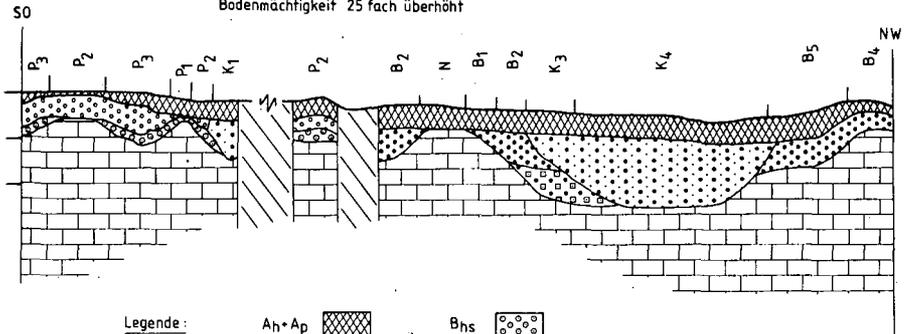
Horizont	Tiefe (cm)	Eigenschaften
Ol	7- 5	unzersetzte Kiefernstreu, locker,
Of	5- 0	wenig zersetzte Streu von Kiefernadeln u. Moos; sehr locker, etwas plattig
Oh	2- 0	stark zersetzte, schwarze, durchwurzelte Streureste
Ah	0- 8	bräunlichschwarz (7,5 YR 3/1), h, S, Einzelkorn., stark durchw., welliger, deutlicher Übergang
Ae	8-17	graubraun (7,5 YR 5/2), S, Einzelk. locker, gut durchw., welliger, deutlicher Übergang
Bsh	17-25	bräunlichschwarz (7,5 YR 2/2), S, Hüllengef., mäßig durchw., einz. Pantherflecken, welliger, deutl. Überg.
BvBsh	25-32	braun (7,5 YR 4/4), S, kohärent-locker, schwach durchw., einz. stärkere Humusbänder u. Pantherflecken
Bv ₁	32-45	hellbraun (7,5 YR 5/6), S, Einzelkorngef., locker, schwach durchw., diffuse, schwache Humusilluviation, schwache Humusbänder
Bv ₂	45-60	hellgelblichbraun (10 YR 6/8), S, Einzelkorngef., locker, schwach durchwurzelt
BvCv	60-90	S mit stark zermürbten Sandsteinen durchsetzt

Bodenkarte zum Exkursionsprofil
Ernzen



Längsprofil zum Kartiergebiet Ernzen

Profil 2,5 fach überhöht
Bodenmächtigkeit 25 fach überhöht



Legende:

A _h +A _p		B _{hs}	
A _e		C	
B _v		M	
B _{vt}			



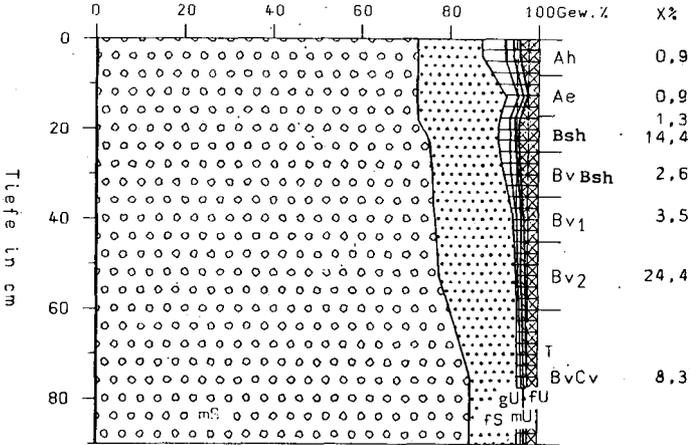
Zeichn.: B. Henzler

Legende zum Kartiergebiet Ernzien

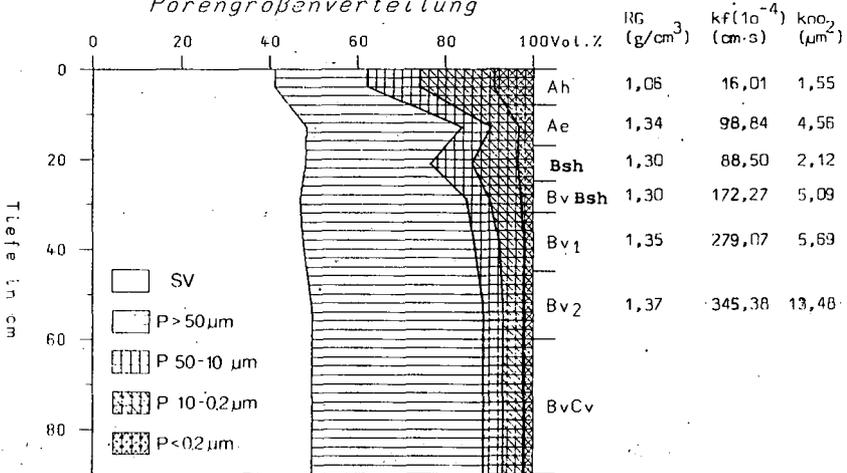
	Ranker, mittelgr.	aus Luxemburger Sandstein <u>steiniger S 1-3</u> Sandstein
	Braunerde, flachgr.	aus Luxemburger Sandstein <u>IS 2-4</u> Sand
	Braunerde, mittelgr.	aus Luxemburger Sandstein <u>IS 3-6</u> Sand
	Braunerde, tiefgr.	aus Sand über Lehm des Lias 3 <u>IS 2-3</u> tL 6-8
	Kalkbraunerde, flachgr.	aus Tonmergel des Lias 3 <u>tL 3-4</u> Tonmergel
	Kalkbraunerde, mittelgr.	z.T. pseudovergleyt, aus Tonmergel des Lias 3 <u>utL 5-6</u> Tonmergel
	Eisenhumuspodsol, flachgr.	aus Luxemburger Sandstein <u>S 2-3</u> Luxem. Sandstein
	Eisenhumuspodsol, mittelgr.	aus Luxemburger Sandstein <u>S 2-4</u> Luxem. Sandstein
	Eisenhumuspodsol, tiefgr.	aus Luxemburger Sandstein <u>S 5-7</u> Luxem. Sandstein
	Kolluvium, flachgr.	aus lehmigem Sand <u>humoser IS 4-6</u> Sand und Sandstein
	Kolluvium, mittelgr.	aus lehmigem Sand <u>humoser IS 6-10</u> Sand und Sandstein
	Kolluvium, flachgr.	aus schluffig-lehmigem Sand über fossiler Braunerde <u>uIS 4-6</u> ITS
	Kolluvium, mittelgr.	aus umgelagerter Braunerde des Lias 3 - Tonmergel <u>uL 3-5</u> tL

6 B EISENHUMUSPODSOL - ERNZEN

Korngrößenverteilung



Porengrößenverteilung



6 b ERNZEN

Horizont	Tiefe (cm)	pH	pH	Carb.	C	N	C/N
		CaCl ₂	H ₂ O	%	%	%	
Ah	0-8	2.95	3.73	-	6.09	0.16	37.60
Ae	8-17	3.15	3.76	-	1.51	0.04	42.49
Bsh	17-25	3.60	4.16	-	1.98	0.07	30.55
BvBsh	25-32	4.16	4.61	-	1.04	0.04	28.42
Bv ₁	32-45	4.35	4.75	-	0.42	0.02	
Bv ₂	45-60	4.40	4.82	-	0.25	0.02	
BvCv	60-90	4.05	4.74	-	0.09	0.01	

Horizont	Ak pot.	Ak eff.	Ak pot.-	V	H/A1
			Ak eff.		
mval/100 g					
Ah	16.29	5.24	11.05	8	30.0
Ac	6.55	7.85	1.30	13	10.8
Bsh	11.36	2.74	8.62	7	22.0
BvBsh	6.55	3.84	2.71	7	8.0
Bv ₁	3.53	1.04	2.49	16	4.6
Bv ₂	3.46	1.24	2.22	16	3.9
BvCv	3.24	2.88	0.36	10	4.0

Horizont	Al	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	NH ₄
Ah		0.99	0.15	0.09	0.13			0.04
		1.72	0.78	0.19	0.25	0.03	0.12	0.01
Ae		0.51	0.10	0.07	0.20			0.02
		0.84	0.28	0.07	0.24	0.02	0.07	-
Bsh		0.55	0.07	0.04	0.12			0.03
		1.65	0.31	0.08	0.14	0.04	0.19	0.01
BvBsh		0.34	0.04	-	0.10			0.02
		0.73	0.23	0.06	0.14	0.02	0.05	-
Bv ₁		0.41	0.03	-	0.11			0.01
		0.73	0.15	0.05	0.07	0.02	0.03	-
Bv ₂		0.41	0.04	-	0.11			0.01
		0.32	0.16	0.05	0.12	0.01	0.04	-
Bv ₃		0.24	-	-	0.09			0.01
		0.90	0.16	0.06	0.31	0.01	0.05	

(*) 1. Zeile jeweils Ak pot.; 2. Zeile jeweils Ak eff.

6 b ERNZEN

Horizont	Fe _d %	Fe _o %	Fe _o / Fe _d	Fe _d / Fe _t	Al _o %	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O mg/100 g	Mg mg/100 g
Ah	0.13	0.080	0.59	0.60	0.065	3.0	5.0	2.4
Ae	0.93	0.025	0.27	0.56	0.025	1.0	1.0	2.0
Bsh	0.39	0.333	0.86	0.61	0.181	1.0	1.0	3.3
BvBsh	0.25	0.173	0.71	0.69	0.316	1.0	1.0	1.2
Bv ₁	0.16	0.120	0.75	0.30	0.208	1.0	0.5	3.6
Bv ₂	0.18	0.120	0.67	0.60	0.154	1.0	1.0	1.2
Bv ₃	0.24	0.058	0.24	0.49	0.037	2.0	1.0	1.8

Horizont	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
(%)								
Ah	87.7	0.58	0.29	-	0.05	0.17	0.10	0.01
Ae	97.4	0.39	0.23	-	0.03	0.15	0.09	-
Bsh	93.1	1.13	0.87	0.03	0.06	0.24	0.12	0.01
BvBsh	96.1	1.31	0.50	-	0.04	0.22	0.10	0.02
Bv ₁	97.6	-	0.77	-	0.04	0.20	0.08	0.03
Bv ₂	97.8	0.97	0.43	-	0.03	0.19	0.08	0.02
Bv ₃	98.2	1.01	0.49	0.02	-	0.16	0.04	0.01

Horizont	MnO	H ₂ O ⁺	total
(%)			
Ah	-	11.02	100
Ae	-	2.73	101.1
Bsh	-	4.75	100.3
BvBsh	-	2.63	100.9
Bv ₁	-	1.34	100
Bv ₂	-	1.05	100.6
Bv ₃	-	0.70	100.6

M i n e r a l e

Horizont	Hauptbestandt.	Nebenbestandt.	Spuren
Ah	Chlor.		Ill., Übergangsmaterial zw. Ill., Chlor., Kaol.
Ae	Chlor.	Ill., Kaol.	
Bsh	Chlor.		Ill., Kaol.
BvBsh	Kaol.		diff. Band zw. Ill. u. Chlor.
Bv ₁	Chlor.		Ill., Kaol.
Bv ₂	Chlor.		Ill., Kaol.
Bv ₃	Ill.	Kaol.	Chlor., Häm.

Erläuterungen zu 6 b ERNZEN

Landschafts- und Bodenentwicklung:

Auf dem Ferschweiler Plateau ist die alte Verwitterungsdecke teilweise erhalten geblieben. Auf dem entkalkten, entbasten, kieselsäurereichen (Hauptelementanalyse) grobkörnigen Sandstein war eine Podsolierung möglich. Sie hat zu starker Rohhumusbildung, Entbasung (s. V-Wert) und Fe- und Al-Verlagerungen geführt (S. Hauptelementanalyse und pedogene Oxide). Zu einer nennenswerten Verdichtung und Verfestigung im Bhs-Horizont ist es nicht gekommen. Die Austauschkapazität und Nährstoffgehalte sind sehr gering, die H- und Al-Sättigung ist hoch. Bei den Tonmineralen dominiert Chlorit.

Die Fe_0 - und Fe_d -Werte lassen die Fe-Anreicherung im Bsh gut erkennen. Die hohen Fe_0/Fe_d -Quotienten im Bsh-Bereich sind typisch für Podsol-B-Horizonte; sie zeigen, daß das gewanderte Fe nicht in kristalline $FeOOH$ -Formen umgewandelt wird. Fe-Anreicherung und hohe Fe_0/Fe_d -Werte reichen allerdings noch über den Bsh hinaus. Wie erwartet, liegt das Al_0 -Maximum unter dem Fe-Maximum.

Bei der Anreicherung organischer Substanzen im Unterboden spielt in diesem Podsol die Tätigkeit der Bodenfauna eine große Rolle. Im Einzelnen konnten Kot und Fällungsprodukte nicht sicher unterschieden werden und mögen sehr wohl auch verknüpft sein. Der Ah ist gut durchwurzelt, wobei Mykorrhizen häufig sind. Er enthält reichlich Kot der Mesofauna und Sklerotien. Der Ae zeigt fast nackte Mineralkörner und etwas Mesofauna-Kot, der auch fleckweise angereichert ist, sowie Hyphen, Pflanzenreste und wenige Sklerotien. Der Bsh zeigt Kot und/oder gefällte dunkelbraune Kolloide gleichmäßig verteilt. Eine Verbindung zu den Mineralkörnern besteht nicht. Daneben sieht man einige Pflanzen-

reste, Hyphen und Sklerotien. Im BvBsh sind die braunen Kolloide feiner ausgebildet und über große Bezirke selten. Eine Stelle mit rissigen Kornhüllen wurde auch gefunden. Das teils schwach aggregierte Material enthält Pflanzenreste. In 32-60 cm sind diese selten und das Material besteht aus Einzelkörnern mit ganz wenig braunem Kolloid. Darunter steht ein verwitternder Sandstein mit fleckweise tonigem, braunem Bindemittel an.

Standorteigenschaften und Nutzung:

Der Standort trägt Kiefernwald. Ein hohes Grobporenvolumen, auch in Anreicherungshorizonten, ist charakteristisch. Bei einer Verbesserung der Nährstoffverhältnisse wäre, wie in der Umgebung, Ackerbau möglich.



E X K U R S I O N 3

WEINBAU UND WEINBERGSBÖDEN AN DER MOSEL

von

K.H. Faas, H.N. Resch, W. Reusch, G. Richter,
H. Schackmann & B. Walter

FAHRTROUTE: Fahrt von Trier moselaufwärts nach Nittel (Obermosel) = Standort 1; Nittel - Trier, LLVA Trier = Standort 2; Trier - Klüsserath, Butterwingert = Standort 3; Klüsserath - Thörnich = Standort 4; Thörnich - Leiwen - Trittenheimer Apotheke nahe Zummethof = Standort 5; Trittenheim - Bekond - Trier

FÜHRUNG: K.-H. Faas, B. Walter, Landeslehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau, 5500 Trier
G. Richter, Geographie/Geowissenschaften, Universität Trier, Postfach 3825, 5500 Trier

TERMINE: Montag, 5.9.1983, 8.30 - 18.00 Uhr (3a)
Samstag, 10.9.1983, 8.30 - 18.00 Uhr (3b)

DAS WEINBAUGEBIET MOSEL-SAAR-RUWER

K.H. Faas, Landeslehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau, Trier

Geschichtlicher Rückblick des Weinbaus an der Mosel

Seit der Römerzeit ist die Geschichte des Moselweinbaues eng mit der Geschichte der Stadt Trier verbunden. Wir können davon ausgehen, daß die Rebkultur durch die Römer im Moselland und Rheinland eingeführt worden ist. Die Römer erkannten die Gunst des Klimas in den geschützten Tallandschaften von Rhein und Mosel und wollten durch den Weinbau in den eroberten Gebieten den langwierigen Weintransport aus ihrem Mutterland und Gallien umgehen.

Der Wein war als Getränk bereits vorher bekannt, denn man kann davon ausgehen, daß er als Importware schon vor der römischen Eroberung aus südlichen Ländern kam. Insofern waren auch die Einheimischen an einem Rebenanbau interessiert. Die Einführung des Weinbaus stieß im ersten Jahrhundert n. Chr. allerdings auf einige Schwierigkeiten. So hat Kaiser Domitian (81-96 n. Chr.) für Gallien und Germanien ein Rebenanbauverbot erlassen. Dies erfolgte in erster Linie wohl in der Absicht, daß nicht Wein anstelle von Grundnahrungsmitteln angebaut würde.

Im zweiten Jahrhundert n. Chr. konnte sich der Weinbau unter der Regierung Trajans und Hadrians gut weiterentwickeln. Besonders Kaiser Probus (276-282) soll den Weinbau sehr stark gefördert haben, weshalb er gelegentlich auch als Spender der Reben für Germanien gepriesen wird.

Wo die Römer die ersten Reben am Mosellauf angebaut haben, ist nicht bekannt. Neumagen erhebt den Anspruch als ältester Weinort Deutschlands. Man nimmt auch an, daß im

Raume Piesport-Neumagen die ersten Reben von den Römern angebaut worden sind. Jedenfalls hat sich der Weinbau bis dahin und später sehr gut entwickelt, denn als Decimus Magnus Ausonius um 370 aus Bordeaux als Prinzenenerzieher und Professor nach Trier kam, fand er einen blühenden Weinbau vor, der ihn zu seinem berühmten Gedicht "Mosella" animierte.

Über die Arten der Rebenerziehung zu der damaligen Zeit sagen die Reliefdarstellungen der römischen Grabdenkmäler einiges aus. Im Landesmuseum Trier sind vornehmlich Darstellungen der Einzelpfahlerziehung mit Bogreben zu sehen, die sich besonders für die Steilhänge eignet. Daneben sind auch Arten der Baumerziehung dargestellt, die heute noch in südlichen Ländern praktiziert werden. Dabei waren die Reben meist in gleichmäßigen Reihen gepflanzt.

Die übrigen berühmten Steinskulpturen, die im Landesmuseum zu bewundern sind, weisen vielfach auf den Weinhandel hin. Neben den Fässern, mit denen das "Neumagener Weinschiff" beladen ist, werden auch Amphoren dargestellt. Die vielen Weinkrüge und Trinkschalen, die oft künstlerisch sehr reich gestaltet sind, geben Zeugnis von dem hohen Stand der Reb- und Weinkultur. Ein aus dem Jahre 354 n. Chr. stammendes römisches Kalenderbild zeigt die Trierer Stadtgöttin mit den vier Trinkgefäßen Schale, Becher, Kantharos und Trinkhorn und symbolisiert damit Trier als Weinmetropole.

In der nachrömischen Zeit wurde der Weinbau von den eingesessenen Winzern auch unter den fränkischen Herren fortgeführt. Besonders die Benediktinerabteinen St. Maximin und St. Matthias waren im frühen Mittelalter bedeutende Weinbergsbesitzer. Heute zeugen noch viele Weinbergsnamen und Höfe in verschiedenen Weinorten an Mosel-Saar-Ruwer von der großen Bedeutung der klösterlichen Weinherrlichkeit. Auch die Stadt Trier hatte als Sitz dieser "Wein-

klöster" und durch seine Weinberge damals schon einen besonderen weinbaulichen Ruf. Jungandreas schreibt in seinem Aufsatz: "Die alte Weinstadt Trier", daß zu Beginn des 13. Jahrhunderts 24 Wingerte innerhalb der mittelalterlichen Stadtmauern lagen.

Durch den dreißigjährigen Krieg und die Kriege Ludwigs des XIV. sind auch dem Moselweinbau schwere Schäden zugefügt worden. Sie konnten aber durch die wirtschaftspolitischen Maßnahmen der Trierer Kurfürsten größtenteils wieder behoben werden.

Im ausgehenden 18. Jahrhundert erhielt der Moselweinbau einen entscheidenden Impuls durch den letzten Trierer Kurfürsten Clemens Wenzeslaus. In den früheren Jahrhunderten wurden an Mosel-Saar-Ruwer hauptsächlich die Rebsorten Elbling (Kleinberger) und Riesling angebaut. Der Elbling lieferte meist höhere Erntemengen, wodurch die Abgabe des Zehnten leichter fiel. Der Riesling war im Ertrag gleichmäßiger und lag besonders in der Qualität besser. Durch seine Verfügung aus dem Jahre 1786 wollte der Kurfürst den gesamten Moselweinbau im Sinne des Qualitätsweinbaues auf die Rebsorte Riesling umgestellt wissen. Wenngleich sein Einfluß infolge der Französischen Revolution nicht mehr gegeben war, so befolgten die Moselwinzer seine Empfehlung. Während um die Mitte des 19. Jahrhunderts der Rieslinganbau nur 42% betrug, so lag er 1910 bereits bei 88%. Diese Entwicklung wurde durch die Arbeiten des Dr. Ludwig Gall (1791-1863), einem großen Bürger der Stadt Trier, sehr begünstigt. Ludwig Gall erarbeitete, vermutlich nach der Anregung des Franzosen Chaptal, Methoden zur Verbesserung des Weines und zur Säureregulierung. Dies war insbesondere in Jahren mit unzureichender Traubenreife von großem Vorteil. Außerdem empfahl er die Auslese und überhaupt das mehrmalige Lesen, um dadurch die Weinqualität zu heben. Seine Arbeiten waren teilweise richtungsweisend für die Erarbeitung des ersten deutschen Weingesetzes aus dem Jahre 1892.

1. Geographische Lage

Das Weinbaugebiet Mosel-Saar-Ruwer befindet sich zwischen 49° und 50° nördlicher Breite im Südwesten der Bundesrepublik Deutschland. Es setzt sich zusammen aus den Weinlagen entlang der Mosel, der Saar und der Ruwer. Örtlich läßt sich das Gebiet in 4 Teilbereiche gliedern:

1. Bereich: Zell/Mosel, Moseltal von Zell bis Koblenz
2. Bereich: Bernkastel, Moseltal von Schweich bis Briedel
3. Bereich: Saar-Ruwer, Moseltal von Ruwer bis Konz, Saar- und Ruwertal
4. Bereich: Obermosel, Moseltal von Wasserliesch und Igel bis Esingen

2. Klima

Aufgrund der geographischen Lage und der Geländegestaltung sind in den Tälern von Mosel-Saar-Ruwer für den Rebenanbau günstige Voraussetzungen gegeben.

Klimatisch ist das Weinbaugebiet Mosel-Saar-Ruwer atlantisch geprägt. Die Winter sind im langjährigen Mittel nur mäßig kalt und die Sommer nicht extrem warm. Es kann natürlich auch extreme Ausnahmen geben, z.B. der Sommer 1976 oder der Winter 1978/79.

Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt in Trier 9,8° C, die mittlere Januartemperatur 1,2° C und die mittlere Julitemperatur 18,6° C.

Diese Temperaturen genügen, um Qualitätsweinbau zu betreiben, denn die Rebe benötigt ein jährliches Temperaturmittel von 8,5°-10,5° C.

Über eine Höhe von 300-350 m über NN werden diese Temperaturen nicht mehr erreicht, deshalb bleibt der Weinbau auf die Tallagen begrenzt. Die Vegetationszeit der Rebe beginnt in Trier ca. März/April und dauert etwa bis Oktober.

Die Niederschläge liegen im langjährigen Mittel bei 720 mm. Die jahreszeitliche Verteilung ist gut, wobei im Juli und August die meisten Niederschläge fallen, etwa 70 bis 80 mm.

Die Rebe verlangt eine Mindestzahl von 1300 Sonnenscheinstunden jährlich. Im Jahrzehnt von 1951 bis 1960 wurden nach Angaben des Wetteramtes Trier 1574 Stunden jährlich registriert. Die meisten Sonnenscheinstunden fallen in die Monate Mai (214), Juni (203) und Juli (207). Im Oktober beträgt sie immer noch 102 Stunden, was für die Reife gut ist und dem Mostgewicht zugute kommt.

Die umgebenden Eifel- und Hunsrückberge schützen das Tal vor kalten Winden und gewähren ihm ein milderes Klima. Das Moselgebiet liegt im Einflußbereich des Atlantischen Ozeans, wobei sich großklimatisch der Golfstrom noch günstig auswirkt. Die vorherrschenden Südwest- und Westwinde bringen genügend Regen, so daß die Voraussetzungen für einen guten Weinbau gegeben sind.

Die Winterfröste richten gottlob nur sehr selten Schaden an. Bei einer so langjährigen Kultur wie der Rebe ist das sehr wichtig. Aber es hat zu allen Zeiten immer wieder Verluste durch sehr tiefe Winterfrosttemperaturen gegeben. Vom Silvesterabend bis zum Neujahrsaben hat ein Temperatursturz von + 10° auf - 20° C große Schäden hervorgerufen. Während die als winterfrostfest bekannte Rieslingrebe weniger starke Schäden aufwies, sind bei den Sorten Müller-Thurgau, Elbling und einigen Neuzuchten teilweise Totalschäden aufgetreten. Diese Schäden waren an der Obermosel, der Saar, der Ruwer und im Trierer Raum besonders

stark und stellten die Winzer vor große finanzielle Probleme. Seit dem Altertum sind Fehljahre bekannt und werden auch nicht vermeidbar sein. Die Spätfröste im Mai und die Frühfröste im Herbst beeinträchtigen auch mitunter die Ernteaussichten nach Qualität und Menge.

Bedingt durch Frosteinbrüche während der Lese können allerdings die hochgeschätzten Eisweine geerntet werden, die große Raritäten und Spezialitäten unter dem reichhaltigen Weinangebot darstellen. Große Eisweinjahre waren zuletzt die Jahre 1975, 1973, 1961 und 1943.

Kleinklimatisch gesehen sind die Exposition, die Inklination und der Steingehalt der Böden von besonderer Bedeutung, denn davon hängt auch sehr stark die Besonnung und damit die Erwärmung der Böden ab.

Hier wandeln sich die Verhältnisse sehr oft und sehr stark und führen damit in einer großen Variabilität der verschiedenen Herkünfte der Weine aus den zahlreichen Weinbergslagen.

3. Rebensortiment an Mosel-Saar-Ruwer

Bedingt durch die Faktoren Klima und Boden, aber auch die geschichtliche Entwicklung der Produktions- und Vermarktungsverhältnisse und nicht zuletzt auch durch die Weingesetzgebung beeinflusst, hat sich seit den Anfängen des Weinbaues der Anbau verschiedener Sorten entwickelt.

Aus der Römerzeit ist vermutlich nur noch die Rebsorte Elbling übrig geblieben. Im Mittelalter waren verschiedene Sorten im Anbau. Im 12. Jahrhundert wird von einer Sorte berichtet, bei der es sich wohl um den Riesling handelt. Elbling, Riesling, Traminer, Ruländer standen in verschiedenen Weinbergen. Daneben gab es auch wenige Rotweinlagen, die besonders im Saartal vertreten waren.

Für die Entwicklung der Rebsortenfrage im Weinbaugebiet Mosel-Saar-Ruwer war besonders die Verfügung des letzten Trierer Kurfürsten Clemens Wenzeslaus aus dem Jahre 1786 von entscheidender Bedeutung.

Im Sinne eines stärker auf Qualität ausgerichteten Weinbaues begünstigte er den Anbau der Rieslingrebe, die in früheren Jahrhunderten vom Elbling zurückgedrängt worden war. Während 1880 erst 42% der Rebfläche mit Riesling bestockt waren, betrug der Anteil 1910 bereits 88%. Seit den fünfziger Jahren hat sich der Rebsortenspiegel des Gebietes verändert. Zunächst wurde die Rebsorte Müller-Thurgau stärker in den Anbau einbezogen und seit etwa 10 bis 15 Jahren verschiedene Neuzüchtungen, die sich durch eine frühere Reife und eine niedrigere Säure auszeichnen, was insbesondere für sonnenscheinärmere Jahre von Wichtigkeit ist. Die Tab. 1 zeigt die Sortenentwicklung zwischen den Jahren 1964 und 1977.

Tab. 1: Rebsorten und ihre Flächenanteile an Mosel, Saar und Ruwer 1964-1977

Rebsorte	1964	1970	1977	
	%		%	ha
Riesling	79,5	72,8	61,5	7,218
Müller-Thurgau	8,9	14,5	21,1	2,474
Elbling	10,8	10,5	9,0	1,054
Kerner	0,0	0,0	2,6	302
Optima	0,0	0,0	1,5	175
Bacchus	0,0	0,5	1,4	163
Ortega	0,0	0,0	1,3	149
Reichensteiner	0,0	0,0	0,5	58
Findling	0,0	0,0	0,2	28
Scheurebe	0,1	0,0	0,1	15
Silvaner	0,1	0,0	0,1	11
Huxel	0,0	0,0	0,1	10
sonstige Rebsorten	0,6	1,7	0,9	112
Mosel-Saar-Ruwer	100	100	100	11.769 ha

Quelle: Weinbaukataster 1977 des Stat. Bundesamtes, Wiesbaden

4. Erziehungsarten

An Mosel-Saar-Ruwer gibt es bis heute in den Steillagen noch die Pfahlerziehung, weil aus arbeitstechnischen Gründen keine andere Erziehung möglich ist. Durch die zunehmende Technisierung geht man heute in der Ebene und in flachen Hanglagen immer mehr zum Drahtrahmen über.

Wegen der geringen Gunstareale werden die vorhandenen Flächen wirtschaftlich intensiv genutzt, und somit ist die Weitraumerziehung an Mosel-Saar-Ruwer nicht sehr verbreitet. Die Zeilenbreiten gehen in den Ebenen und flachen Hanglagen meist nicht über 1,60 m hinaus und in den Steillagen oft nicht über 1,20 m.

5. Betriebsgrößen

1972 gab es im Weinbaugebiet Mosel-Saar-Ruwer 13.628 Betriebe. Davon waren bis 0,5 ha 6.236 (46%), von 0,5 bis 1,0 ha 3.337 (25%), von 1,0 bis 2,0 ha 2.992 (22%), von 2,0 bis 5,0 ha 953 (7%), über 5 ha 110 (0,8 %).

Die Tendenz ist, daß die größeren und Großbetriebe ihre Flächen auf Kosten der Kleinbetriebe aufstocken, um rentabel zu wirtschaften. So verschwinden jährlich 4% der Betriebe. Zudem wird noch ein Teil im Nebenerwerb bewirtschaftet, da es nicht rentabel ist, sie im Haupterwerb zu bewirtschaften.

6. Der Wein an Mosel-Saar-Ruwer

Aus den 19 Großlagen und den 524 Einzellagen an Mosel-Saar-Ruwer gehen jedes Jahr hervorragende Weine hervor, die den Gebieten, aus denen sie stammen, entsprechende unterschiedliche Charakteristiken aufweisen.

- Obermosel: Die Obermosel bringt leichte, bukettarme, säurereiche Elblingweine hervor, die auf dem Keuper- und Muschelkalkboden gedeihen.
- Mittelmosel: Wo die Mosel das Rheinische Schiefergebirge durchbricht, haben wir spritzige, leichte Rieslingweine mit Rasse, Eleganz und feinem Bukett. In guten Jahren gedeihen hier Spitzenweine.
- Untermosel: Hier wachsen frische, spritzige, duftige Tischweine, die denen vom Mittelrhein ähneln.
- Saar: Feinblumige, erfrischende, pikante und rasige Rieslingweine sind charakteristisch. Sie sind prickelnder als die Weine der Mittelmosel. In minderen Jahren sind sie stahligherb.
- Ruwer: An der Ruwer wachsen vollmundige, erdige, elegante Rieslinge, die weicher sind als die Saarweine.

Insgesamt kann man sagen, daß die Weine an Mosel-Saar-Ruwer frische, leichte, bekömmliche Weine mit zarter Blume, fruchtiger Würze sowie feiner und eleganter Fruchtsäure sind und zudem typisch hellgrünlich schimmern. Daneben gibt es noch eine Vielzahl von bukettreichen, schweren Weinen, die aus Neuzuchten stammen.

7. Ertrag und Absatz

Der Gesamtertrag an Mosel-Saar-Ruwer beläuft sich auf ungefähr 1,2 Millionen hl/Jahr.

Der Absatz erfolgt zu 15% über die Genossenschaften, d.h. über die Traubenvermarktung.

65% werden über den Weinhandel (Faßweinvermarktung) abgesetzt und 20% werden vom Winzer direkt vermarktet, als

Flaschenwein ohne Zwischenhändler.

Die Klein- und Mittelbetriebe gehen immer mehr zur Flaschenweinvermarktung über, weil sie am kostendeckendsten ist und durch den Ertrag an Geld dem vom Winzer investierten Kapital und der Arbeit am meisten gerecht wird.

DIE LANDWIRTSCHAFT IM KREIS TRIER-SAARBURG

W. Reusch, Beratungsstelle für Landwirtschaft und Weinbau, Saarburg

Der Kreis Trier-Saarburg umfaßt 3 Städte und 103 Gemeinden, welche in 7 Verbandsgemeinden gegliedert sind. Mit einer Einwohnerzahl einschließlich der Stadt Trier von 221.091 wohnen nur 111 Einwohner je qkm (Rheinland-Pfalz 184). Die Wohnbevölkerung hat in den Jahren von 1976-1978 um 0,9% abgenommen.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Erwerbstätigen nach den Wirtschaftsbereichen 1976 in % im Vergleich zu Rheinland-Pfalz:

	Trier-Saarburg	Rheinland-Pfalz
Land- und Forstwirtschaft	21,2	7,2
Produzierendes Gewerbe	42,0	42,8
Handel und Verkehr	17,1	17,6
Dienstleistungen und sonstige	19,7	32,4

Hieraus ist zu ersehen, daß der Kreis Trier-Saarburg noch sehr landwirtschaftlich orientiert ist im Vergleich zu Rheinland-Pfalz.

Die Gesamtfläche des Kreises Trier-Saarburg umfaßt 120.915 ha. Von dieser Gesamtfläche werden 49.228 ha = 42% landwirtschaftlich genutzt.

<u>Bodennutzung</u>	<u>ha</u>	<u>%</u>
Ackerfläche	26.120	53,0
Dauergrünland	16.590	33,7
Rebland	5.199	10,6
Nutzgärten	1.138	2,3
Obstanlagen	141	0,3
Korbweiden, Weihnachtsbäume	28	0,1
Baumschulen	12	0,02

Die Bodennutzung ist von den natürlichen Standortbedingungen, sowie von marktwirtschaftlichen und strukturbedingten Tatsachen abhängig. So nimmt der Getreidebau mit 68% der Ackerfläche = 17.633 ha ein. Nur 18,5% = 4.830 ha werden durch Hackfrüchte genutzt. Der Kartoffelbau ging in den letzten Jahren infolge niedriger Preise und Rückgang der Arbeitskräfte in den landwirtschaftlichen Betrieben auf 2.058 ha = 7,9% der Ackerfläche zurück. Zugenommen hat der Anbau von Silomais und Feldfutter auf 3.396 ha.

Mit 33,7% der landwirtschaftlichen Nutzfläche nimmt das Grünland im Kreisgebiet eine beachtliche Fläche ein.

<u>Grünlandnutzung</u>	<u>ha</u>	<u>%</u>
Wiesen	8.610	52
Mähweiden	3.553	22
Weiden	3.381	20
Hutungen	1.046	6
Summe Grünland	16.590	100

Im Kreisgebiet herrscht die kleinbäuerliche Betriebsstruktur vor. Sie hat ihren Ursprung in der von altersher verbreiteten Erbsitte der Realteilung. Zum anderen erlaubt der Anbau von Sonderkulturen an Mosel, Saar und Ruwer auch auf kleiner Betriebsfläche noch ein angemessenes Einkommen zu erwirtschaften. Dadurch ist die überbrachte Betriebsstruktur für lange Zeit konserviert worden. Erst in den

letzten 20 Jahren, einhergehend mit einer zunehmenden Industrieansiedlung im Trierer Raum, ist vieles in Bewegung geraten, was bis heute noch nicht abgeschlossen ist, wie nachfolgende Tabelle aus dem Jahre 1978 zeigt:

<u>Betriebsgrößenstruktur</u>	<u>Anzahl der Betriebe</u>
Landwirtschafts- und Weinbau-	
betriebe insgesamt	6.032
davon bis 5 ha	3.905
5 bis 20 ha	1.583
20 und mehr ha	1.544

Von den Haupterwerbsbetrieben sind in der Zeit von 1972 bis 1979 1.120 Betriebe = 30,6% in den Nebenerwerb gegangen oder haben den Betrieb ganz aufgegeben. Diese Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen, da in vielen Betrieben keine Hoferben vorhanden sind oder diese eine außerlandwirtschaftliche Tätigkeit aufgenommen haben. Nachfolgende Tabellen zeigen die landwirtschaftlichen und weinbaulichen Betriebe nach Betriebsgrößenklassen:

<u>landw. genutzte Fläche</u>	<u>Anzahl der Betriebe</u>	<u>LF in ha</u>
1 - 5 ha	3.418	6.934
5 - 20 ha	1.347	13.538
20 - 40 ha	371	10.450
40 - 50 ha	70	3.057
50 ha und mehr	62	4.185
insgesamt:	5.268	38.164

<u>Weinbaubetriebe nach der Größe der bestockten Fläche</u>	<u>Anzahl der Betriebe</u>	<u>bestockte Fläche in ha</u>
unter 0,25 ha	1.232	177
0,25 - 0,50 ha	1.099	389
0,50 - 1,00 ha	1.075	755
1,00 - 2,00 ha	993	1.381
2,00 ha und mehr	500	1.671
insgesamt:	4.899	4.373

Die Viehhaltung ist die Haupteinnahmequelle der Landwirtschaft im Kreis Trier-Saarburg. Wenn man die Statistik der viehhaltenden Betriebe untersucht, so ist festzustellen, daß in vielen Betrieben eine Konzentration auf eine Vieh- art erfolgt ist:

Viehhaltung	Anzahl der Betriebe	Anzahl der Tiere	Ø Bestand
Milchkuhbetriebe	1.435	12.817	8.8
Mastschweinebetriebe	1.524	11.306	7.8
Zuchtsauenbetriebe	526	5.209	

Während diese Zahlen die tierhaltenden Betriebe insgesamt angeben, sollen die nachfolgenden Tabellen die Spezialisierung der Veredlungsbetriebe verdeutlichen:

Milchviehhaltende Betriebe	Anzahl der Betriebe	Anzahl der Kühe
10 - 29 Milchkühe	413	6.813
30 Milchkühe und mehr	53	2.029

Mastschweinebetriebe	Anzahl der Betriebe	Anzahl der Mastschweine
50 - 199 Mastschweine	34	3.082
200 Mastschweine und mehr	7	2.456

Zuchtsauenbetriebe	Anzahl der Betriebe	Anzahl der Zuchtsauen
10 - 19 Zuchtsauen	98	1.325
20 Zuchtsauen und mehr	78	2.854

Die Leistungen in den Veredlungsbetrieben sind in den letzten Jahren weiter verbessert worden. Die Milch wird zum allergrößten Teil an die Molkerei Trier angeliefert. Betriebe aus dem Raum Hermeskeil und Kell sind Mitglieder der Hochwald-Molkerei Thalfang. Die jährliche Milchanlieferung insgesamt an die beiden Molkereien betrug 52.742 t. Die Leistungen der kontrollierten Kühe betrug im ϕ 4.355 kg Milch/Jahr.

Die Mastschweineproduktion im Trierer Raum ist im Vergleich zum Verbrauch noch sehr zu steigern. Jährlich werden ca. 23.750 Mastschweine erzeugt, während ca. 65.000 Mastschweine geschlachtet werden. Trotz intensiver Beratung sind die Betriebsinhaber nicht bereit, auf Mast-schweinehaltung die Betriebe auszurichten.

Die Legehennenhaltung ist für unseren Kreis von untergeordneter Bedeutung bei einer Zahl von 93.696 Tieren.

Nach der letzten vorliegenden Kreisstatistik der Düngemittelversorgung wurden im Kreis Trier-Saarburg folgende Reinnährstoffe in kg/ha gestreut:

N = 42,5 P₂O₅ = 37,1 K₂O = 66,6 CaO = 26,4

Diese Reinnährstoffmengen liegen im Durchschnitt der Gaben, die in den Kreisen des Regierungsbezirkes Trier ausgestreut werden.

Hierzu einige Angaben über die durchschnittlichen Erträge in dt/ha:

Winterweizen	46,0
Winterroggen	37,2
Wintergerste	49,2
Sommergerste	35,7
Hafer	41,9
Kartoffeln	263,0
Futterrüben	884,0
Wiesen (Heu)	79,0

Seit 1971 besteht im Kreis ein Maschinen- und Betriebshilfering, um die Kosten der Mechanisierung durch überbetrieblichen Maschineneinsatz zu senken. Die Zahl der Mitglieder stieg von 94 im Jahre 1971 auf 843 am 31.12.1980 mit einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von 13.326 ha und 1.193 ha Weinbaufläche. Der prozentuale Anteil an Mitgliedern aus Neben- und Zuerwerbsbetrieben liegt etwas unter 20%. Die Verrechnungswerte im vergangenen Jahr betrugen 704.622,- DM. An überbetrieblichen Arbeiten werden insbesondere durchgeführt: Mähdrusch, Futterrüben- und Maisaussaat, Futterrüben- und Maisernte, Hefefiltereinsatz und Weinabfüllung. Die Hubschrauberspritzungen erfolgen über die Raiffeisenkasse und sind somit hier nicht erfaßt.

Nach Erhebungen aus dem Jahre 1978 sind im Kreis Trier-Saarburg 6.052 Schlepper, davon 341 Schmalspurschlepper im Einsatz. Weiter wurden in 706 landwirtschaftlichen Betrieben 717 Mähdrescher gezählt.

Um die Marktstellung der Landwirtschaft zu verbessern, wurden Erzeugergemeinschaften gegründet. Die Erzeugergemeinschaft Trierer Qualitätsgetreide befaßt sich mit der Erzeugung und dem Absatz von Braugerste. Zur Zeit sind hier 220 Mitglieder mit einer Erzeugungsfläche von 2.700 ha erfaßt. Im Weinbau bestehen 2 Erzeugergemeinschaften, von denen in einer 1.878 Mitglieder mit 900 ha und einer weiteren 280 Mitglieder mit 120 ha zusammengeschlossen sind. Auch sind Landwirte des Kreises Mitglieder in überörtlichen Erzeugergemeinschaften angeschlossen, u.a. der Erzeugergemeinschaft für Schlachtvieh Eifel e.V. in Bitburg.

Der Strukturwandel in der Landwirtschaft und im Weinbau im Kreis Trier-Saarburg ist noch nicht abgeschlossen. Stagnierende Erzeugerpreise und erhebliche Verteuerungen auf dem Gebiet der Produktionskosten, vermehrte Anforderungen aus dem Bereich des Umweltschutzes zwingen die Be-

triebe zum Wachstum und damit andere zum Nebenerwerb oder zum Weichen. Die Schaffung weiterer außerlandwirtschaftlicher Arbeitsplätze im Trierer Raum ist eine Voraussetzung, um die verbleibenden landwirtschaftlichen Betriebe in ihrer Existenz zu erhalten bei gleichzeitig höheren Leistungen in der pflanzlichen und tierischen Produktion.

LANDWIRTSCHAFTLICHE STRUKTUR IN AUSGEWÄHLTEN GEMEINDEN
DES TRIERER RAUMES

H. Schackmann, Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz,
Außenstelle Trier

In Ergänzung zur Einführung in den Raum Trier von G. Richter und zum vorstehenden Beitrag über die Landwirtschaft von W. Reusch werden landwirtschaftliche Kenndaten einiger Gemeinden des Trierer Raumes zusammengestellt. Die Auswahl der Gemeinden erfolgte entsprechend der bei G. Richter angeführten Gliederung des Gebietes, so daß jede Gemeinde die Verhältnisse ihres Landschaftsraumes repräsentiert:

- 1.) Schöndorf - Saar-Ruwer-Hunsrück (Trogflächen im Devonschiefer)
- 2.) Schweich - Trierer Talweite im Moseltal (Terrassenflächen, Rotliegendes und Devonschiefer)
- 3.) Föhren - Wittlicher Senke (Rotliegendes)
- 4.) Zemmer - Buntsandsteinzone am Nordrand des Meulengewaldes (Randbereich des Bitburger Gutlandes)
- 5.) Sülz - Bitburger Gutland südöstlich Bitburg im Bereich von Sedimenten des Muschelkalk und Keuper
- 6.) Ernzen - Ferschweiler Plateau oberhalb der Lias-Sandsteinstufe (Luxemburger Sandstein) nahe Echternach

1.) Schöndorf

Die Gemeinde Schöndorf liegt 300 m über NN. Die durchschnittliche EMZ beträgt 36. In der Gemeinde wirtschaften noch 16 Betriebe im Haupterwerb, davon 13 Betriebe unter 20 ha LN, 1 Betrieb von 20-40 ha LN und 2 Betriebe über 40 ha LN.

Das Acker-Grünlandverhältnis beträgt 40:60. Bedingt durch die Topographie der Gemeinde werden auf dem Ackerland anteilmäßig folgende Getreidearten angebaut:

Roggen 2%, Weizen 5%, Gerste 80%, Hafer 5%, Mais 2%, Futterrüben 2%, Kartoffeln 1%, Sonstiges 3%.

Das durchschnittliche Ertragsniveau ist folgendermaßen anzusetzen:

Roggen 20 dt/ha, Weizen 25 dt/ha, Gerste 30 dt/ha, Hafer 25 dt/ha, Futterrüben 400 dt/ha, Kartoffeln 200 dt/ha.

2.) Schweich

Die Gemeinde Schweich liegt 150 m über NN. Die durchschnittlichen Jahresniederschläge betragen 700 mm. Die durchschnittliche EMZ beträgt 51. In der Gemeinde wirtschaften noch 30 Betriebe im landwirtschaftlichen Hauptberuf, davon sind 12 Betriebe reine Landwirtschaftsbetriebe und 18 Betriebe Gemischtbetriebe mit Landwirtschaft und Weinbau. Die 12 landwirtschaftlichen Betriebe verfügen über folgende Flächen: 3 Betriebe unter 20 ha LN, 5 Betriebe von 20-40 ha LN und 4 Betriebe über 40 LN. Die gesamte LN der Gemeinde beträgt ca. 1000 ha.

Das Acker-Grünlandverhältnis beträgt 60:40, wobei jedoch eine zunehmende Tendenz zum Grünland festzustellen ist. Auf dem Ackerland werden anteilmäßig folgende Getreidearten angebaut:

Roggen 7%, Weizen 30%, Gerste (einschl. Braugerste) 40%, Hafer 10%, Mais 10%, Futterrüben 3%.

Das durchschnittliche Ertragsniveau ist folgendermaßen anzusetzen:

Roggen 36 dt/ha, Weizen 44 dt/ha, Gerste (einschl. Braugerste) 42 dt/ha, Hafer 35 dt/ha, Mais 550 dt/ha, Futterrüben 600 dt/ha.

Bedeutendster Viehhaltungszweig ist die Milchviehhaltung. Lediglich 1 Betrieb ist auf Zuchtsauenhaltung spezialisiert; Mastschweinehaltung wird nicht betrieben.

3.) Föhren

Die Gemeinde Föhren liegt 200 m über NN. Die durchschnittliche EMZ beträgt 54. In der Gemeinde gibt es noch 3 hauptberufliche Betriebe, davon 2 Betriebe von 20-40 ha LN und 1 Betrieb über 40 ha LN. Die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche der Gemeinde beträgt ca. 500 ha. Ein hoher Anteil der LN wird durch NE-Betriebe bewirtschaftet.

Das Acker-Grünlandverhältnis beträgt 65:35. Auf dem Ackerland werden anteilmäßig folgende Getreidearten angebaut:

Roggen 3%, Weizen 60%, Gerste 20%, Hafer 10%, Mais 6%, Raps 1%.

Das durchschnittliche Ertragsniveau ist folgendermaßen anzusetzen:

Roggen 40 dt/ha, Weizen 44 dt/ha, Gerste 42 dt/ha, Hafer 38 dt/ha, Mais 500-600 dt/ha, Raps 22 dt/ha.

Da es sich hier um eine überwiegende Ackerbau-Gemeinde handelt, ist die Viehhaltung bei allen Betrieben unbedeutend. Insgesamt werden in der Gemeinde noch ca. 30 Milchkühe gehalten.

4.) Zemmer

Die Gemeinde Zemmer liegt 360 m über NN. Die durchschnittliche EMZ beträgt 36. In der Gemeinde wirtschaften noch 5 hauptberufliche Betriebe, davon 4 Betriebe von 20-40 ha LN und 1 Betrieb über 40 ha LN. Daneben gibt es eine größere Anzahl NE-Betriebe.

Das Acker-Grünlandverhältnis beträgt 50:50. Auf dem Ackerland werden anteilmäßig folgende Getreidearten angebaut:

Weizen 10%, Gerste 40% (einschl. Braugerste), Hafer 10%, Mais 20%, Futterrüben 10%, Kartoffeln 10%.

Das durchschnittliche Ertragsniveau ist folgendermaßen anzusetzen:

Weizen 46 dt/ha, Gerste 43 dt/ha (einschl. Braugerste), Hafer 40 dt/ha, Mais 500 dt/ha, Futterrüben 800 dt/ha.

In der Viehhaltung überwiegt die Milchviehhaltung und die Bullenmast. Zuchtsauen- und Mastschweinehaltung sind unbedeutend.

5.) Sülm

Die Gemeinde Sülm liegt 330 m über NN. Die durchschnittlichen Jahresniederschläge liegen knapp unter 700 mm. Die durchschnittliche EMZ beträgt 44. In der Gemeinde wirtschaften noch 12 Betriebe im Hauptberuf, davon 4 Betriebe unter 20 ha LN, 5 Betriebe von 20-40 ha LN und 3 Betriebe über 40 ha LN. Die Gesamtfläche, die in der Gemeinde Sülm bewirtschaftet wird, beträgt 600 ha LN.

Das Acker-Grünlandverhältnis beträgt 60:40. Auf dem Ackerland werden folgende Getreidearten anteilmäßig angebaut:

Weizen 25%, Gerste (Wintergerste) 35%, Hafer 10%, Mais 10%, Futterrüben 10%, Sonstiges 10%.

Das durchschnittliche Ertragsniveau ist folgendermaßen anzusetzen:

Weizen 47-48 dt/ha, Gerste (Wintergerste) 42 dt/ha, Hafer 38 dt/ha, Mais 550 dt/ha, Futterrüben 800-900 dt/ha, Sonstiges 40 dt/ha.

Die Betriebe haben durchweg eine gemischte Viehhaltung, Milchvieh und Zuchtsauen. Einige Betriebe sind auf einen Viehhaltungszweig spezialisiert. Die Mastschweinehaltung ist unbedeutend.

6.) Ernzen

Die Gemeinde Ernzen liegt 320 m über NN. Die durchschnittlichen Jahresniederschläge betragen 550 mm. Die durchschnittliche EMZ beträgt 37. In der Gemeinde betreiben noch 20 landwirtschaftliche Betriebe die Landwirtschaft im Haupterwerb, hiervon 10 Betriebe in der Größenordnung von 20-40 ha LN und 10 Betriebe unter 20 ha LN. In der Gemarkung Ernzen werden 380 ha landwirtschaftlich genutzt.

Das Acker-Grünlandverhältnis beträgt 50:50. Auf dem Ackerland werden anteilmäßig folgende Getreidearten angebaut:

Gerste 50%, Hafer 20%, Weizen und Mais jeweils 10%, Roggen 5%, Futterrüben 4%, Kartoffeln 1%.

Das durchschnittliche Ertragsniveau ist folgendermaßen anzusetzen:

Gerste 40 dt/ha, Weizen 44 dt/ha, Hafer 38 dt/ha, Roggen 38 dt/ha, Mais 500-550 dt/ha, Futterrüben 900-1000 dt/ha, Kartoffeln 200-220 dt/ha.

Einzig^{er} bedeutender Viehhaltungszweig ist die Milchviehhaltung. Zuchtsauen- und Mastschweinehaltung sind unbedeutend.

EXKURSIONSRUTE UND STANDORTE

H.N. Resch, Landeslehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau, Trier

G. Richter, Geographie/Geowissenschaften, Universität Trier, Postfach 3825, 5500 Trier

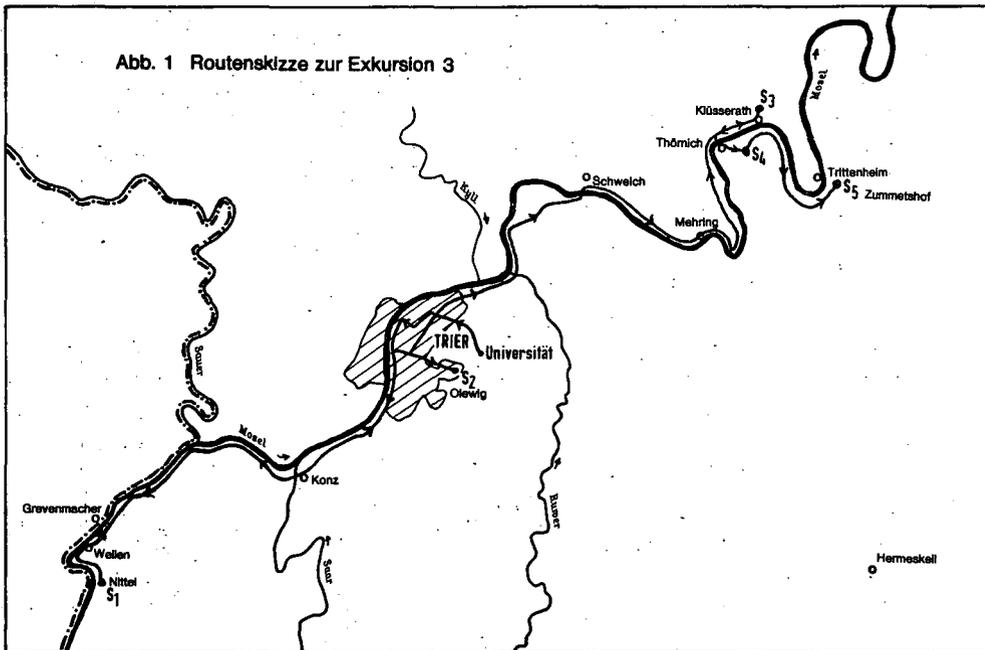
R. Walter, Landeslehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau, Trier

Die Exkursion soll die Landschaft, den Weinbau und die Weinbergsböden in zwei sehr verschiedenen Teilen des Moseltales zeigen: Am Vormittag wird das Tal und Weinbaugebiet der Obermosel an der deutsch-luxemburgischen Grenze besucht. Hier durchfließt die Mosel eine Zone von schräggestellten und durch Brüche gegliederten Triasschichten. Dieser Teil des Moseltales gehört zum Naturraum des Lothringischen Schichtstufenlandes (Abb. 1).

Am Nachmittag geht es moselabwärts in das Engtal der Schiefergebirgsmosel, welches bei Schweich unterhalb von Trier beginnt und in weiten Talmäandern nordostwärts in Richtung Bernkastel zieht. Vom Naturraum her befinden wir uns hier im Rheinischen Schiefergebirge, vom Weinbau her im Bereich der Mittelmosel.

Zwischen den Fahrten zu diesen beiden so gegensätzlichen Natur- und Weinbaulandschaften werden Rebflächen der Landeslehranstalt für Weinbau, Trier, am Südwestrand des Petrisberges im Trierer Stadtgebiet besucht. Der dort angelegte Weinlehrpfad bietet die Möglichkeit, verschiedene Rebsorten und Erziehungsarten nebeneinander zu demonstrieren. Die Versuchsflächen, die Lysimeter der LLVA und einige Ergebnisse der Versuche werden hier ebenfalls vorgeführt.

Abb. 1 Routenskizze zur Exkursion 3



Fahrt von Trier zur Obermosel

Die Fahrt geht von der Universität durch die Stadt Trier und am Südrande des Moseltales flußaufwärts nach Konz. Die südliche Talflanke ist aus Devonschiefern aufgebaut, der sich die Mosel in einem Prallhang anschließt. Jenseits des Flusses erstreckt sich die weite Niederterrasse der Eurer Flur, dahinter ist der bewaldete Nordrand des Tales von Euren über Zewen bis Igel aus Buntsandstein aufgebaut.

Hinter der Saarmündung am Westrand von Konz schwenkt die Mosel einige Kilometer in die NW-Richtung und durchbricht bei Wasserliesch den aus Buntsandstein und Muschelkalk gebildeten Rand des Stufenlandes. An enggescharten NO-SW streichenden Brüchen sind zwischen Wasserliesch und Oberbillig schmale Leistenschollen entwickelt, welche das Tal queren. Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper bilden die Talflanken.

Der Liescher Berg (347 m NN) auf der Südseite des Moseldurchbruches wird vom Muschelsandstein des Unteren Muschelkalkes gebildet. Ihm gegenüber auf der Igeler Seite leuchten die roten Sandsteinwände des Buntsandsteins. Hier beginnt das Weinbaugebiet Obermosel.

Oberhalb der Sauerermündung bei Wasserbillig schwenkt das Moseltal wieder in die SW-Richtung. Von hier ab bildet die Mosel die deutsch-luxemburgische Grenze. Jenseits des Flusses liegt der luxemburgische Moselhafen Mertert. Durch den Ausbau der Mosel zum Großschiffahrtsweg hat auch Luxemburg in der ersten Hälfte der 60er Jahre Anschluß an das Wasserstraßensystem des Rheins erhalten. Weiter oberhalb liegt auf der luxemburger Seite die kleine Stadt Grevenmacher, auf deutscher Seite das Dorf Wellen mit dem Zementwerk, wo Dolomit des Muschelkalk verarbeitet wird.

Hier bei Wellen beginnt ein Engtalabschnitt, der flußaufwärts bis hinter Wormeldingen reicht. Nach einer Talbiegung wird Nittel erreicht.

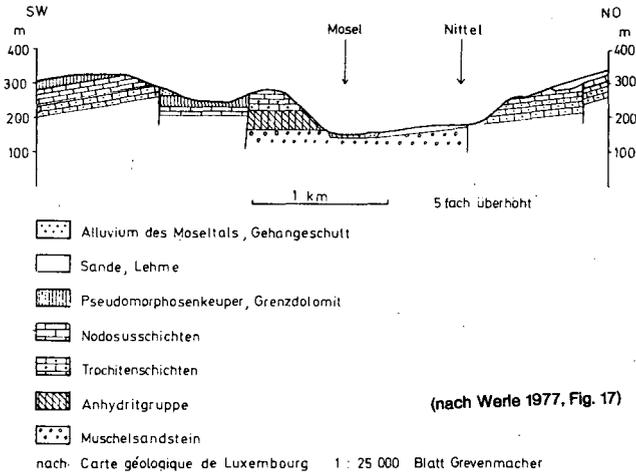
Standort 1: Nittel

Bei Nittel und flußaufwärts bis hinter Wormeldingen liegt der gesamte Talbereich im Muschelkalk, und der Untere Keuper tritt nur auf den Randhöhen auf. Nach der Carte Géologique du Luxembourg, Feuille No. 11, Grevenmacher, lautet die Gesteinsfolge:

- ku 15-28 m Grenzdolomit, Bunte Mergel und Basisschichten: Mergel und Tonmergel mit Sandstein- und Dolomitbänckchen
- mo₂ 30 m Grenzschichten und Ceratitenschichten: Dolomit mit Mergel-Zwischenlagen
- mo₁ 25 m Trochitenschichten: grauer, massiger Dolomit
- mm₂ 5- 7 m Linguladolomit: heller, z.T. kavernöser Dolomit
- mm₁ 60-70 m Gipsmergel: grauer und roter Mergel mit Dolomit- und Sandsteinbänckchen, Fasergips und Gipslagen
- mu₂ 3- 4 m Orbicularis-Schichten: Dolomit mit Mergellagen
- mu₁ 30 m Muschelsandstein: Heller glimmerreicher Sandstein mit Mergellagen und Dolomitbänken

Beiderseits des Flusses stehen mu₁ und mu₂ in schmalen Streifen an. Auf der Nitteler Seite sind sie allerdings durch Hangschuttmassen überdeckt. Die mäßig steilen Unter- und Mittelhänge darüber, welche die Rebflur von Nittel tragen, stehen im Gipsmergel mm₁. Den Abschluß des Tales bilden die steilen Wände des Trochiten-Dolomits mo₁ (Abb. 2).

Abb. 2 Geologisches Profil durch das Obermoseltal bei Nittel



Diese stratigraphischen Verhältnisse und das Einfallen der Schichten in westlicher Richtung gaben immer wieder Anlaß zu größeren und kleineren Rutschungen und Abbrüchen. Durch die Gipslösung im Gipsmergel und durch sein plastisches Verhalten bei starker Durchfeuchtung, besonders unter dem Auflagedruck der darüber anschließenden Trochitendolomite, verliert der Hang leicht seine Stabilität. Über den rutschenden gequollenen Mergeln bricht dann die Trochitendolomit-Stufe immer wieder nach.

Der große Erdrutsch von Nittel erfolgte im Winter 1964/65 und vernichtete mehrere Hektar Rebland. Wir befinden uns im Rutschgebiet und erkennen die Spuren dieser Morphodynamik: Frische Abbrüche an der Wand, aufgelassene Reblparzellen und das typische Buckelrelief von Rutschhängen. Für die Auslösung des Erdrutsches wurden starke Niederschläge, die Materialentnahme am Hangfuß durch die Baumaßnahme der Moselkanalisierung und Bodenaufschüttungen am Hang verantwortlich gemacht (Glöckler 1967). Nach den starken Re-

genfällen im Frühjahr 1983 kam es erneut zu kleineren Rutschungen.

Wir gehen weiter zu Profil 1.

Bodenprofil 1

ORT: Nittel/Obermosel
 GEMARKUNG: Nitteler Leiterchen (Geisberg)
 KULTURART: Elbling auf 5BB-Unterlage, 10 Jahre
 AUSGANGSGESTEIN: Muschelkalk und Dolomit
 BODENTYP: Rigosol-Braunerde

Profilaufbau

Ap (R 1) 0-25 cm: humoser, dunkelbrauner schluffiger Lehm
 B₁ (R 2) 25-50 cm: rötlichbrauner schluffiger Lehm
 B₂ 50 cm: graubrauner, tonig-schluffiger Lehm mit Zersatz des Ausgangsgesteins.

Bodenkenndaten

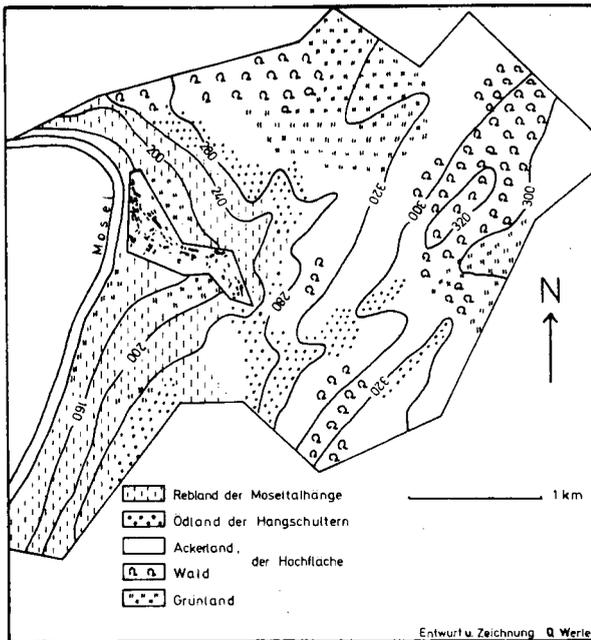
Korngrößen in % Feinboden				<2 mm
Tiefe (cm)	Ton	Schluff	Feinsand	Grobsand
0-25	19,0	58,9	12,5	9,6
25-50	25,9	59,9	8,7	5,5
> 50	29,2	61,5	5,1	4,2

Tiefe (cm)	pH (KCl)	CaCO ₃ %	N %	C %	Humus %	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O mg/100 g	Mg mg/100 g	Bor ppm
0-25	7,1	14,0	0,19	1,6	2,8	74	60	30	1,8
25-50	7,3	11,9	0,10	0,8	1,4	41	21	31	0,6
50	7,3	15,8	0,05	0,3	0,5	17	14	39	0,4

Zur Agrarstruktur der Weinbaugemeinden an der Obermosel

Im Gegensatz zu Saar und Mittelmosel reichen die Gemarkungen der Weinbaugemeinden an der Obermosel oft weit über den Talrand hinweg auf den Saargau hinauf. Nittel bietet dafür ein Beispiel (Abb. 3). Der sonst so typische Trend zur Spezialisierung auf den Weinbau ist an der Obermosel bisher kaum zu beobachten. Hier herrscht die traditionelle Betriebsstruktur mit Acker- und Grünlandnutzung neben dem Rebbau (Tab. 2). Insgesamt liegt der Anteil der Rebfläche an der landwirtschaftlichen Nutzfläche bei den Obermosel-Gemeinden nach Werle (1977, S. 100) nur um 8,5%.

Abb. 3 Nutzungszonen der Gemarkung Nittel



Tab. 2: Übersicht über vier typische Weinbaubetriebe der deutschen und luxemburger Obermosel

Betrieb	Betriebsführung	Größe/ Hektar	LN	Eigene Nutzung		
				Acker- land	Grün- land	Reb- land
A	nebenberuflich	3,11	2,43	1,42	1,01	0,68
B	hauptberuflich	14,81	13,09	9,45	3,64	1,22
C	hauptberuflich	6,19	2,11	0,78	1,33	1,98
D	hauptberuflich	9,58	0,84	0,48	0,36	3,35

Wir fahren auf derselben Route nach Trier zurück und erreichen den Standort 2 im Stadtgebiet.

Standort 2: Trierer Deutschherrenberg

Die Reblage befindet sich am SW-Hang vom Petrisberg zum Tal des Olewigerbaches nahe dem römischen Amphitheater. Hier verläuft der Trierer Weinlehrpfad durch die Rebflächen des Versuchsgutes der LLVA Trier (Landeslehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau). Daher gibt es günstige Möglichkeiten, verschiedene Rebsorten und Erziehungsarten nebeneinander zu demonstrieren. In den Schiefer-Verwitterungsböden des Hanges ist das Bodenprofil 2 aufgeschlossen, und anschließend werden Ergebnisse der Lysimeterversuche im Trierer Deutschherrenberg vorgetragen.

Bodenprofil 2

ORT: Trier
GEMARKUNG: Trierer Deutschherrenberg, Weingut der
LLVA
KULTUR: Riesling auf SO₄, 15 Jahre
AUSGANGSGESTEIN: devonischer Tonschiefer
BODENTYP: skelettreiche, basenarme Rigosol-Braun-
erde

Profilaufbau

Ap (R 1) 0-30 cm: graubrauner, humoser, steiniger, san-
diger Lehm
B (R 2) 30-60 cm: hellgrauer, stark steiniger, humoser,
grobsandiger Lehm, stark durchwurzelt
C 150 cm: anstehender Tonschieferzersatz

Nährstoffaustrag in Weinbergsböden der Mosel
(Lysimeterversuche)

Im Jahre 1977 wurden in den Versuchsweinbergen der Landes-Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau Trier Lysimeteranlagen installiert, die zur Klärung folgender Fragekomplexe beitragen sollen:

1. Qualität des perkolierenden Bodenwassers als Faktor der pflanzlichen Stoffaufnahme.
2. Quantitative Erfassung von Makro- und Mikronährstoffen im Verlauf des Jahres.
3. Einfluß der Düngung auf stoffliche Umsetzungsprozesse im Boden.
4. Einfluß des Niederschlages auf die Nährstoffbewegung im Bodenprofil.
5. Wasserbilanz.
6. Höhe der Auswaschung von Nährstoffen ins Grundwasser.
7. Einfluß unterschiedlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen und Düngesysteme auf die oben genannten Punkte.

Kunststoffschalen mit einer Auffangfläche von $0,5 \text{ m}^2$ wurden in 30, 60, 90 und 120 cm Bodentiefe installiert. Das Perkolat aus den einzelnen Schalen wurde gesammelt und monatlich die Konzentration der Inhaltsstoffe bestimmt (Abb.4). Durch Multiplikation der Konzentration mit der Sickerwassermenge kann dann die Frachtmenge pro $0,5 \text{ m}^2$ errechnet, und daraus wiederum der Austrag in kg/ha ermittelt werden.

Vom Bodentyp her handelt es sich um eine basenarme Braunerde (Rigosol) auf devonischem Schiefer mit einem Skelettanteil von 50-70%. Im Feinboden $< 2 \text{ mm}$ ist die Korngrößenverteilung folgende:

Abb. 4: Sickerwasser-Versuch - Trier

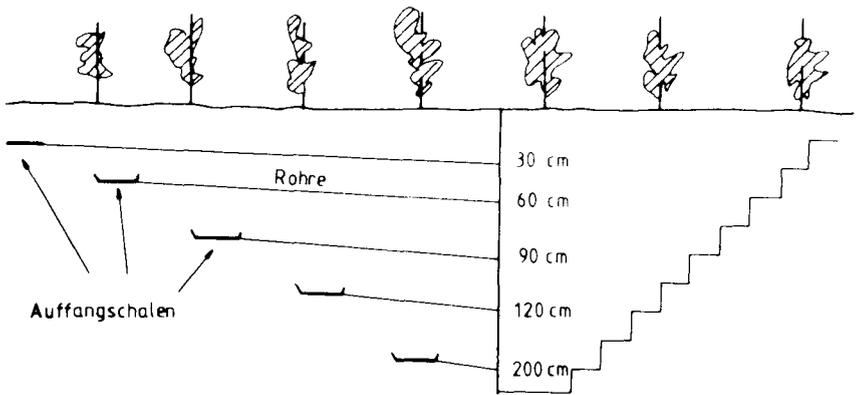
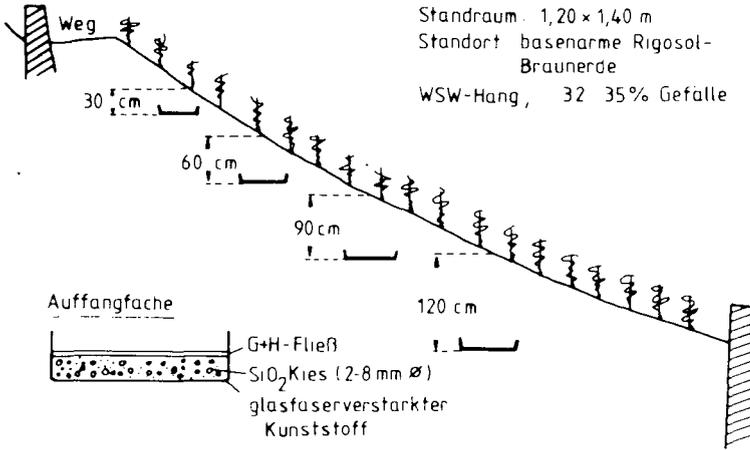
(Steilhang)

Riesling / 26 G

Standraum: 1,20 x 1,40 m

Standort basenarme Rigosol-
Braunerde

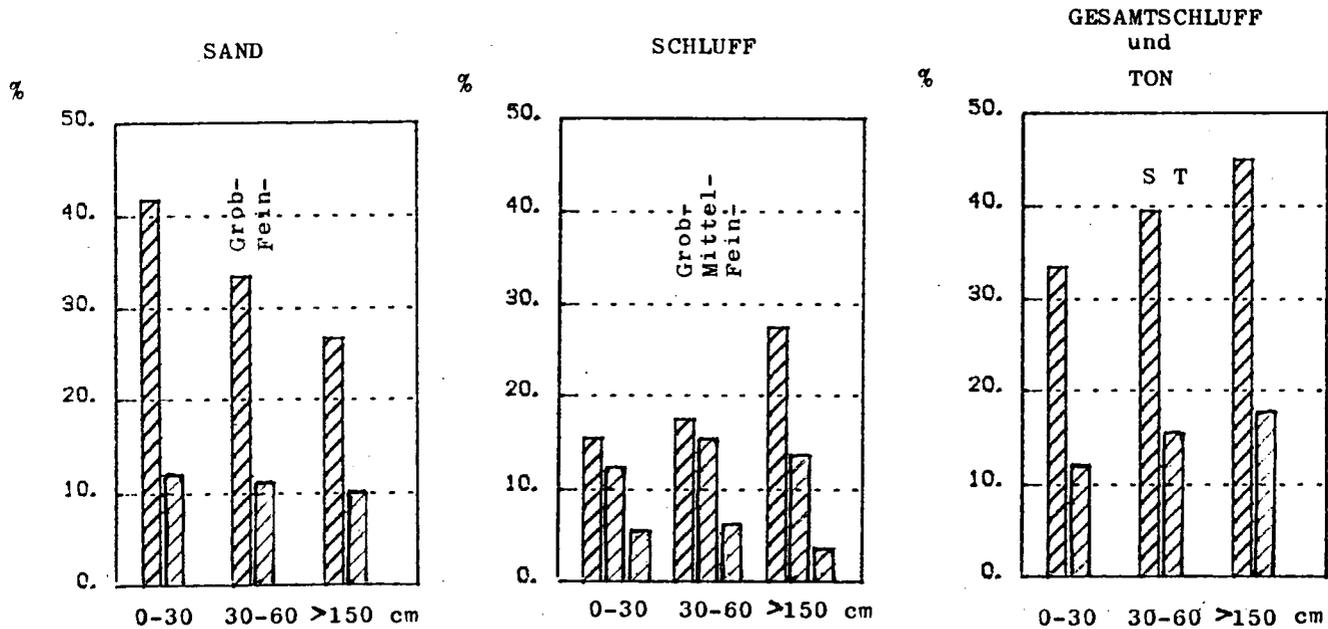
WSW-Hang, 32-35% Gefälle



Querschnitt eines Lysimeters in der Flachlage

Bodenskelett und Korngrößen (in % Feinboden)

Tiefe cm	Steine > 20 mm	Grus 20-2 mm	Feinboden < 2 mm	Grob- Sand	Fein-	Grob- Schluff	Mittel- Schluff	Fein	Gesamt- Schluff	Ton
0-30	34,3	26,5	39,2	41,8	12,2	15,5	12,6	5,5	33,6	12,4
30-60	27,8	26,2	46,0	33,6	11,4	17,5	15,6	6,4	39,5	15,5
> 150	35,1	34,4	30,5	26,9	10,1	27,6	13,9	3,7	45,2	17,8



Korngrößenverteilung einer Rigosol - Braunerde auf devonischem
Tonschiefer, Trier

Sorptionskapazität und Kationenbelegung (Feinboden)

Tiefe cm	T-Wert mval/100 g	Org.Subst. %	H	Ca	Mg	K	Na	Σ Kationen mval
0-30	17,4	2,8	4,0	7,8	3,5	1,2	0,3	16,8
30-60	12,0	1,5	4,0	6,0	0,2	1,1	0,1	11,4
> 150	11,6	0,3	3,5	6,3	0,3	1,1	0,1	11,3

Tonminerale: vorwiegend Illit, Kaolinit und Chlorit-Gemisch

Ton 15 - 17%
Schluff 32 - 40%
Feinsand 15 - 18%
Grobsand 33 - 35%

Die AK liegt bei 12-14 mval/100 g Feinboden.

Tab. 3: Pflanzenverfügbare Nährstoffe des Bodens

Tiefe (cm)	pH	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O g	Mg	Bor ppm	Humus %
0-30	6,6	95	47	22	1,7	3,5
50-60	6,7	83	36	16	0,8	2,1

Die Düngeraufwandmenge betrug 160 kg N und 240 kg K₂O pro Hektar.

Tab. 4: Nährstoffaustrag in der Kontrollparzelle (kg/ha/a)
in 120 cm Bodentiefe (Untersuchungszeitraum: März
1980 - Febr. 1981)

NO ₃ -N	NH ₄ -N	P ₂ O ₅	K	Mg	Ca	Cl	Na
170	1,5	50	250	70	175	120	30

Die Ergebnisse zeigen, daß die Auswaschungsrate für sämtliche Nährstoffe höher liegt als in anderen landwirtschaftlichen Kulturen. Ursachen für die hohe Auswaschung sind:

1. Hoher Skelettanteil (bis 70%)
2. Geringe Sorptionskapazität
3. Hoher Anteil überkapillarer Poren und dadurch hohe Drängeschwindigkeit
4. Geringes Aneignungsvermögen der Reben

5. Relativ kurze Zeit, in der Nährstoffe in großen Mengen aufgenommen (benötigt) werden
6. Düngungspraxis; aus arbeitswirtschaftlichen Gründen zieht man am Steilhang die einmalige Düngung vor

Tab. 5: Durchschnittskonzentration an Nährstoffen im Sickerwasser

	\bar{x} (mg/l)	S
NO ₃ -N	44	37
K	71	22
P ₂ O ₅	24	9
Ca	51	40
Mg	25	19

Parallele Analysen des Hangdruckwassers aus einem 6-8 ha großen Weinbergsareal erbrachten eine mittlere Durchschnittskonzentration von 93 mg/l NO₃-N.

In der Vegetationsperiode von März bis Oktober 1980 wurden über das gesamte Bodenprofil von 0-120 cm Tiefe nachstehende Anionen- und Kationenmengen gemessen:

Tab. 6

NO ₃ -N	430 kg/ha
K	610 kg/ha
P ₂ O ₅	180 kg/ha
Ca	470 kg/ha
Mg	210 kg/ha

Die gewonnenen Erkenntnisse lassen den Schluß zu, daß insbesondere Ca und Mg aufgrund der hohen Auswaschung bei der im hiesigen Raum angewandten Düngerpraxis schnell zu Mi-

nimumfaktoren werden. Die Befunde decken sich mit den Ergebnissen unserer Bodenuntersuchungen, die häufig saure Bodenreaktion bei niedrigen Mg-Gehalten aufweisen. Legt man eine Entzugsrate bei Reben von 100 bis 120 kg/ha zugrunde, so erscheint eine N-Steigerung für diese Bodenstandorte als pflanzenphysiologisch nicht mehr verwertbar. Die Untersuchungsbefunde belegen, daß Sickerwässer aus Weinbergsflächen zur Eutrophierung der Gewässer beitragen.

Fahrt von Trier nach Klüsserath (Mittelmosel)

Die Fahrt geht von Trier über Trier-Ruwer und Kenn zur Moselbrücke bei Schweich. Hinter der Ehranger Moselbrücke erstreckt sich die weite Niederterrassenflur von Kenn, dahinter erhebt sich als nördliche Begrenzung des Tales die Sandstein-Talrandstufe des Meulenwaldes. In derselben Richtung bildet die Wittlicher Senke die direkte Fortsetzung der Trierer Talweite nach NO. Das dort anstehende Rotliegende bildet bei Kenn eine kurze Strecke weit auch den Südrand des Moseltales, kenntlich an der violettroten Farbe der Böden.

Hinter der Schweicher Moselbrücke, wo wir auf das nördliche Flußufer der Mosel fahren, tritt das Moseltal ins Rheinische Schiefergebirge ein und wandelt sich zum steilflankigen Engtal. Die ausgeprägten und weitläufigen Tal mäander, in denen die Mosel das Schiefergebirge durchzieht, prägen die morphologischen Verhältnisse wie auch die Voraussetzungen für den Weinbau.

Das Engtal reicht mit seinen steilen Talflanken von der Mosel (123 m NN an der Staustufe Detzem, 114 m NN an der Staustufe Wintrich, jeweils Oberwasser) bis zu einer Höhe von etwa 270-300 m empor. Dort schließen sich mit scharfem Geländeknick die weiten, sanft geneigten Hochterrassenflächen an. Sie werden ackerbaulich genutzt. Da die

klimatische Obergrenze für den Qualitätsweinbau bei 300 m NN zu suchen ist, kommt für die Rebkultur nur der Bereich des Engtales selbst in Frage.

Dieser Talbereich weist nur schmale Talauen auf, aber einen ständigen Wechsel von steilen Prallhängen am Außenbogen der Talmäander und von flacheren, weit ausgezogenen Gleithängen an ihren Innenbögen. Die etwa N-S-gerichtete Achse der Talmäander bedingt es, daß die Prall- und Gleithänge immer im Wechsel Nordexposition oder Südexposition haben. Dazwischen liegen gerade, S-N-gerichtete Laufstrecken mit etwa gleich steilen Hängen zu beiden Seiten. Auf diese Art finden wir im Mosellauf von Schweich bis Klüserath und Trittenheim Steil- und Flachhänge in allen Expositionen.

Die klassischen Rebareale an der Mosel sind die südlich bis westlich exponierten Steillagen, wie z.B. die Klüserather Bruderschaft. Die Ausweitung des Rebareals erfolgte in den letzten Jahrzehnten in großem Umfang (s. Beitrag Richter: Der Landschaftsraum Trieb, in diesem Band). Sie konnte aus den geschilderten klimatischen Gründen nur auf Tallagen erfolgen, welche bis dahin in Grünland- und Ackernutzung standen; die schmalen Talauen, vor allem aber die Gleithänge mit ihren weiten Arealen. So wurden die Gleithangbereiche zu den großen Erweiterungsflächen des Moselweinbaues. Wie wir am Beispiel des Gleithanges von Thörnich-Leiwen-Köwerich sehen, ist diese Erweiterungsmöglichkeit heute völlig ausgeschöpft. Der Moselweinbau hat die Grenze seiner Expansionsmöglichkeiten erreicht.

Standort 3: Butterwingert bei Klüsserath

Der Butterwingert liegt östlich von Klüsserath und zieht sich steil bis zum Waldrand bei ca. 300 m NN empor. Die wiederholten, auch heute anhaltenden Rutschungen machen ihn zum Problemgebiet der Klüsserather Rebflur.

Der Butterwingert ist, wie der Name sagt, seit langem wegen seiner Neigung zu Rutschungen bekannt. Die hier anstehenden Schiefer sind mürbe und zerfallen zu grusig-schluffigem Verwitterungsschutt, der bei dichter Lagerung durchaus als Wasserstauer reagieren kann. Jedenfalls traten im Berg vor der Flurbereinigung mehrere Quellen aus, davon einige mit ganzjähriger Wasserschüttung.

Die Flurbereinigung erfolgte 1965-1969, und 1970 wurde der Berg neu bepflanzt. Die vorhandenen Quellen wurden durch Rohre in den Stützmauern in die Wasserleitbahnen des Oberflächenabflusses geführt.

1970-1977 geschah außer ein paar Rissen in den Stützmauern wenig. Allerdings ließ die Quellschüttung aus den Rohren nach, wie Anwohner betonen. Wahrscheinlich hatten sich die Rohrleitungen so weit verschoben, daß die Entwässerung nicht mehr voll funktionierte.

Mit dem Eintreffen feuchter, niederschlagsreicher Jahre begann der Hang nach den Trockenjahren von 1976/77 im Frühjahr 1978 zu wandern. Im Rebland entstanden Spalten, Zerrungsbrüche und Rutschungen, die Wege rutschten ab, die Mauern wurden talwärts herausgedrückt, oder sie brachen senkrecht ein und verschwanden bis über die Hälfte ihrer Höhe im Berg. Bis zum Winter 1981/82 erweiterte sich das Rutschfeld beträchtlich nach der Seite und nach oben. Der regenreiche Mai 1983 brachte neue Schäden.

Ein Gang durch den Butterwingert beleuchtet dieses Problem der Instabilität von Rebsteilhängen sehr eindringlich.

Standort 4: Aufschluß in der Mittelterrasse bei Thörnich

Der Standort liegt dem Butterwingert fast gegenüber auf der anderen Talseite. Hier im weiten Gleithangbereich sind die Terrassen der Mosel gut erhalten. Eine Kiesgrube im Rebareal der Mittelterrasse bietet uns das Bodenprofil 3.

Bodenprofil 3

ORT: Thörnich, Mittemosel, alte Kiesgrube
KULTUR: in direkter Umgebung Weinbau
AUSGANGSGESTEIN: Schotter und Kiese oder Mittelterrasse;
älteres Pleistozän
BODENTYP: basenarme Braunerde

Profilaufbau

Ap 0- 20 cm: braungrauer, humoser sandiger Lehm
A₁ 30- 50 cm: Kiese und Schotter, teilweise mit Fe- und Mn-Einlagerungen
B 50-180 cm: gelbbraunrötlicher, schwach lehmiger Sand fluviatil, relativ locker und durchwurzelt, plattiges Gefüge, alte Wurzelgänge, Fe- und Mn-Konkretionen
C 180 cm: fluviatile Schotter-Kiese und Sande mit braunschwarzen, bandartigen Mn-Ablagerungen

Korngrößen (in % Feinboden)

Tiefe (cm)	Ton	Schluff	Feinsand	Grobsand
Ap 0- 20	7,9	34,2	26,1	31,8
A ₁ 30- 50	10,8	32,9	23,4	32,9
B 50-180	20,6	29,5	30,2	19,7

Tiefe (cm)	pH (KCl)	N %	C %	Humus %	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O mg/100 g	Mg	Bor ppm
0- 20	5,9	0,14	1,4	2,5	11	23	11	1,0
30- 50	5,4	0,07	0,7	1,2	1	6	9	0,5
50-180	4,4	0,18	0,2	0,3	0,6	5	24	0,4

Bandartige Mn-Schicht: 18.000-25.800 ppm Mn (HCl-Extr.)

Standort 5: Trittenheimer Apotheke

Von Thörnich sind es nur wenige Kilometer über Leiwien zum Zummethof oberhalb von Trittenheim. Von hier aus gehen wir in den oberen Teil der Reblage "Trittenheimer Apotheke" hinein und besuchen das Bodenprofil 4, welches oberhalb des Reblandes im Steilhang mit Niederwaldbedeckung ausgeprägt ist.

Bodenprofil 4

ORT: Trittenheim/Mittelmosel
 GEMARKUNG: oberhalb Trittenheimer Apotheke, oberer Gürtelweg
 KULTUR: Wald
 AUSGANGSGESTEIN: devonischer Tonschiefer
 BODENTYP: Ranker

Profilaufbau

- Ah 0- 5 cm: bräunlichgrauer, humoser sandiger Lehm, stark durchsetzt von mürbem Schiefergrus
 AC 15 cm: grauer, glänzender Tonschiefer, stark angewittert

Korngrößen (in % Feinboden)

Tiefe (cm)	Ton	Schluff	Feinsand	Grobsand
0- 5	8,4	31,1	12,8	47,7
15	8,7	23,4	11,6	56,3

Tiefe (cm)	pH (KCl)	N %	C %	Humus %	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O g	Mg	Bor ppm
0- 5	3,8	0,18	2,2	3,7	3	11	5,0	0,3
15	3,6	0,12	1,1	1,9	1	8	6,8	0,2

Vom Zummethof hat man einen eindrucksvollen Überblick über die Reblandschaft auf den Prall- und Gleithängen der großen Mäanderbögen, auf die Ackerflächen der Hochterrassen oberhalb des tief eingeschnittenen Tales und auf die Moselberge dahinter. Hier fassen wir auch die Bodentypen an Obermosel und Mittelmosel zusammen.

Zusammenfassung: Verbreitete Bodentypen in Reblagen an Mosel, Saar und Ruwer

Bodentypen

Obermosel

1. Rendzina-Braunerde auf Muschelkalk und Dolomit
 Reaktion neutral-alkalisch - stabile Humusformen-
 : durch Austrocknung Rißbildung

2. Hangnaßgley-Rigosol auf Muschelkalk und Dolomit
Hoher Tongehalt und nährstoffreich - geringer Porenraum - schlechte Durchlüftung und Durchwurzelung - typischer Chlorosestandort - Tieflockerung und Dränage erhöhen Fruchtbarkeit - Fe-Mangelchlorose.

Mittel- und Unter Mosel

1. Saure Braunerde (Rigosol) auf Tonschiefer
mit hohem Steingehalt - typischer Rebenstandort der Steilhänge - hohe Erwärmung - gute Belüftung - leicht durchwurzelbar - schneller Abbau der organischen Substanz - hoher Nährstoffaustrag. Hoher Ca- und Mg-Bedarf - Aufteilung der Mineraldüngergabe (arbeitswirtschaftliches Problem!).
2. Ranker-Braunerde (Rigosol) auf Grauwacke
(wie 1, besonders im Saartal)
3. Basenarme Braunerde auf Mittelterrasse
Hohe Wasserdurchlässigkeit und Nährstoffauswaschung - gute Durchwurzelung - wegen guter Erwärmbarkeit bevorzugte Rebschulnutzung
4. Saurer Pseudogley auf Schottern, Kiesen und Sanden der Niederterrasse. Teilweise K-Fixierung infolge diluvialen Material - verdichteter Stauhorizont muß durch Tieflockerung (Dränage) und Rigolen (= Tiefpflügen) gelockert werden.

Literatur

- GLÖCKLER, K. 1967: Zwei Bergrutsche an der Oberen Mosel. - Z. f. Geomorphologie NF Bd. 11, S. 93-102.
- WERLE, O. 1977: Das Weinbaugebiet der deutsch-luxemburgischen Obermosel. - Trierer Geogr. Studien, H. 2, Trier.



E X K U R S I O N 4

QUARTÄRE TAL- UND FLUSSGESCHICHTE
DES UNTEREN SAARTALES

von M.J. Müller

Geologisch-geomorphologischer Überblick über die untere Saar und Darstellung der Laufverlegung von Saar und Mosel. Saarkanalisation

FAHRTROUTE: Fahrt Trier-Konz, Canet (Wbh.) = Standort 1
Konz-Kommlingen-Kommlinger Berg = Standort 2-3-4; Kommlingen-Wiltingen = Standort 5;
Wiltingen-Schoden = Standort 6; Schoden-Ockfen-Irsch-Saarburg-Ayl-Wawern-Wawerner Berg (oberhalb Schleuse Kanzem) = Standort 7
Wawerner Berg-Kanzem = Standort 8; Kanzem-Könen-Fuchsgraben = Standort 9; Rückfahrt über Konz nach Trier

FÜHRUNG: M.J.Müller, Geowissenschaften/Geographie, Universität Trier, Postfach 3825, 5500 Trier

TERMINE: Dienstag, 6.9.1983, 8.30 - 13.00 (4a)
Donnerstag, 8.9.1983, 14.00 - 19.00 (4b)

ABFAHRT: Universität Tarforst

Exkursion untere Saar

Abfahrtsort ist der Standort Tarforst der Universität Trier. Die Verebnung, auf der die Neubauten der Universität stehen, das sogenannte Tarforster Plateau, ist eine Hauptterrasse der Mosel. Das auflagernde Moselsediment besteht aus etwa 9 m geschichteten Schottern, Sanden und Kiesen. Über diesen lagert ein unterschiedlich mächtiger Lößlehm, der von einer Solifluktionsschicht überdeckt ist. Die Hauptterrasse der Mosel wurde in Anlehnung an die Terrassen des Rheins von KREMER 1954 deshalb so genannt, weil sie als Flurterrasse beiderseits der Mosel von der Fläche her den größten Anteil von allen Moselterrassen hat und das Landschaftsbild oberhalb des Engtals beherrscht. Das Taforster Plateau ist nur der Rest einer ehemals größeren Terrassenfläche die sich von Mariahof über Irsch und Tarforst bis zum Petrisberg erstreckte. Durch die Erosion einiger Hunsrückbäche ist ihr Schotterkörper teilweise ausgeräumt und in einzelne Teilflächen zerlegt worden. Die Bäche (Olewiger Bach, Tiergartenbach) haben sich entsprechend der Mosel, ihrem Vorfluter, eingetieft, ohne selbst Terrassen auszubilden. Lediglich der Ortsteil 'Auf der Hill' in Olewig scheint eine Felsterrasse des Olewiger Baches zu sein (MÜLLER, 1976).

Durch das Tal des Olewiger Baches geht die Fahrt im Süden der Stadt bis an das Moselufer. Trier liegt auf der Niederterrasse der Mosel. Sie ist als eine Gleithangterrasse ausgebildet und hat ein durchschnittliches Gefälle von 1°.

Einige Stadtteile liegen in höherer Lage auf Mittelterrassen (Heiligkreuz, Feyen) oder auf der Hauptterrasse (Mariahof, Irscher Berg, Kernscheid, Tarforst).

An der Staustufe Feyen vorbei geht es in Richtung Konz. Die Mosel kommt hier mit einem sanften Mäander ganz nah

an das rechte Ufer. Eine Niederterrasse ist deshalb nur auf der gegenüberliegenden Moselseite ausgebildet. Diese sogenannte Eurenener Flur dient in jüngster Zeit der Ansiedlung von Industriebetrieben. Die ca. 2 km breite Trierer Talweite ist zumindest teilweise die Fortsetzung der Wittlicher Senke, eines im Oberdevon und Rotliegenden eingebrochenen Grabens. Sie bildet die Grenze zwischen dem Tonschiefer des Unterdevons im Südosten und dem roten Sandstein des mittleren und oberen Buntsandsteins im Nordwesten (Abb. 1).

In Konz erreichen wir das Mündungsgebiet der Saar und der Mosel. Konz-Karthaus, das Industriegebiet und Konzerbrück liegen auf der Niederterrasse von Mosel und Saar, während sich der alte Ortskern mit der Kirche auf der unteren Mittelterrasse befindet. Hier hatten die Römer in der 2. Hälfte des 4. Jahrhunderts eine Portikusvilla erbaut. Auf ihren Ruinen wurde im Mittelalter die Pfarrkirche errichtet.

Standort 1: Konz, Canet (Wbh.)

R = 2541850 H = 5506000

Im Westen sieht man die bewaldete Stufe des oberen Buntsandsteins. Sie ist eine durch Lateralerosion der Mosel und Saar sowie durch denudative Abtragung geprägte Bruchstufe. Im Nordwesten sieht man das enge Durchbruchstal der Obermosel durch die Sedimentgesteine der Trias und davor den Zusammenfluß von Mosel und Saar. Die Saar hat einen breiten Mündungstrichter ausgebildet und am Stufenrand bei Könen einige Terrassen geschaffen, die sich deutlich vom bewaldeten Stufenhang aufgrund ihrer landwirtschaftlichen Nutzung abheben. Diese Terrassenflächen werden zu der unteren Mittelterrasse gerechnet. Vor dieser Zeit nahm die Mosel noch einen anderen Lauf als heute. Sie floß nämlich von Konz über Wiltingen - Oberemmel - Kretznach - Niedermennig wieder nach Konz und bildete einen weit nach Süden in das Schiefergebirge ausgreifenden

Mäander. Dieser Mäander war schon zur Hauptterrassenzeit angelegt und wurde erst während der oberen Mittelterrassenzeit oder kurz danach durchbrochen. (Abb. 2)

Standort 2: 1 km NW Kommlingen

R = 254300 H = 5505700

Blick in das Konzer Tälchen, einen Teil des großen Moselmäanders.

Der Konzer Ortsteil Roscheid liegt auf der Hauptterrasse der Mosel, die hier einen Gleithang ausgebildet hatte. Unterhalb Roscheid, im Wald, kann man die zum Tälchen geneigte Fläche der oberen Mittelterrasse erkennen.

Durch die Analyse der opaken Schwerminerale konnte nachgewiesen werden, daß beide Terrassensedimente von der Mosel aufgeschüttet worden sind. Nur die Moselablagerungen - ausgenommen ist die Sauer - enthalten Brauneisenoide der Lothringisch-luxemburgischen Minetteformation (Tab.).

Standort 3: ca. 800 m SW Kommlingen

R = 2543200 H = 5504500

Höhenterrasse im Mündungsbereich von Saar und Mosel.

Brauneisenoide sind zwar vorhanden, mit 1 Korn% allerdings nicht zahlreich. Der Einfluß der Saar scheint hier deutlich. Eine Rekonstruktion der beiden Flußläufe zu dieser Zeit ist wegen der geringen Verbreitung der Höhenterrasse nicht möglich. Sie wird aufgrund von Untersuchungen an der Mittelmosel ins Ältestpleistozän gestellt. Eine genauere Datierung ist bisher nicht möglich.

Von hier aus bietet sich ein guter Überblick über die Hauptterrassen von Saar und Mosel, sowie auf den Stufenrand des Buntsandsteins. Der Filzer Berg im Westen muß zur Hauptterrasse der Mosel gerechnet werden, während der

Wawerner Berg (263,0 m) im Südwesten sowie der Sonnenberg (244,6 m) und dahinter die Ayler Kupp, südsüdwestlich vom Standort, zur Hauptterrasse der Saar gehören (Tab.). Es kann als sicher angenommen werden, daß in diesem Gebiet der Mündungsbereich der Saar in die Mosel zur HT-Zeit gewesen ist (Abb. 2 u. 3).

Standort 4: Galgenberg, ca. 1,2 km SW Kommlingen

R = 2542900 H = 5504100

Blick nach SW auf den Saarmäander von Kanzem mit dem vom Sonnenberg herunterziehenden Gleithang. Der Prallhang hat einen Teil des verlassenen Moselmäanders zwischen dem Kupphaus und Wiltingen durch Seitenerosion zerstört. Über das Kupphaus hinweg sieht man durch dieses alte Moseltal nach Konz Berendsborn (Hochhäuser). WSW von Kanzem bei Hamm ist ein weiterer Saarmäander mit bewaldetem Prallhang und landwirtschaftlich genutztem Gleithang zu erkennen.

Standort 5: ca. 800 m NE Wiltingen

R = 2543500 H 5503100

Das am Wegrand freigelegte Sediment liegt nicht mehr in situ, sondern ist wahrscheinlich durch Solifluktion umgelagert. Es handelt sich bei der oberhalb ansetzenden Vererbung dennoch zweifelsfrei um eine Hauptterrasse der Mosel, die um den ganzen Kommlinger Umlaufberg herum ausgebildet ist (Abb. 2 und Tab.). Die östlich des Kerbtalles erkennbare bewaldete schiefe Ebene gehört dazu. Diese ehemals zusammenhängende Terrasse ist durch junge Kerbtalbildung in einzelne Teilflächen aufgelöst worden. Fahrt von Wiltingen und Schoden, deren Ortskerne auf der Niederterrasse der Saar liegen, zum Standort 6.

Standort 6: Aussichtsturm, ca. 1 km S Schoden

R = 2541850 H = 5499400

Blick nach NW auf die Ayler Kupp, den jüngsten Umlaufberg der Saar. Mit Hilfe einiger fossiler Böden, der absoluten Datierung eines Stück Kiefernholzes (15.000-300 Jahre BP) und der Pollenanalyse konnte die jüngste Entwicklungsgeschichte der Saar recht gut rekonstruiert werden.

Das Einschneiden der Saar auf das Niveau der Niederterrasse hat sich danach im Frühweichsel vollzogen. Im Weichsel-Hochglazial fand wahrscheinlich schon der Mäanderdurchbruch statt, aber immer wieder auftretende Hochwässer haben den abgeschnittenen Mäander noch bis ins Spätglazial durchflossen. Sie haben einerseits den Niederterrassen-Schotterkörper stellenweise ausgeräumt, andererseits sehr mächtige Sande aufgeschüttet. Überall hatten sich im Mäander Hohlformen, große Auskolkungen, gebildet, in denen sich Stillwassersedimente (schluffige Tone) ablagerten. An beiden Ufern verzahnen sich die Flußsedimente mit bis zu 15 m mächtigem Solifluktionsschutt.

Den unteren Abschnitt des verlassenen Saarmäanders zwischen Biebelhausen und der Straße Kanzem-Wawern hat man im Zuge der Saarkanalisation zum Kanal ausgebaut. Der heute noch durchflossene Mäander von Schoden bis Hammer Fähre wird dadurch zum Altwasser.

Aus landschaftsökologischer Sicht ist das außerordentlich bedauernswert. Man wird zwar alles überschüssige Saarwasser über ein Wehr bei Schoden auch weiterhin durch diesen Altarm fließen lassen, aber die umfangreichen Sicherungsarbeiten an den Ufern sowie der Bau der Straße von Kanzem nach Wiltingen verändern diese Flußstrecke erheblich, so daß von der Erhaltung eines natürlichen Teils dieser Flußlandschaft nicht gesprochen werden kann.

Fahrt über Ockfen, Irsch und Beurig nach Saarburg durch den Irsch-Ockfener Mäander, der während der unteren Mittelterrassenzeit abgeschnitten wurde und eine Aufspaltung in uMT_1 und uMT_2 bewirkte. Von Saarburg geht die Strecke über Ayl und Wawern zum Standort 7.

Standort 7: Oberhalb Schleuse Kanzem, ca. 800 m NW
Wawern

R = 2540300 H = 5502500

Zwischen dem Wawerner Berg und dem Kanzemer Sonnenberg hatten sich während der Weichsel-Kaltzeit die beiden Prallhänge einander so weit genähert, daß ein Durchbruch beinahe stattgefunden hätte. Da aber der Durchbruch zwischen Schoden und Ayl früher geschah, blieb hier eine sattelartige Barriere stehen. Sie ist wahrscheinlich zeitweise bei Hochwässern überflossen worden, das läßt sich aus den zu beiden Seiten dieser Barriere abgelagerten schräggeschichteten Sanden herleiten. Der Grund für den nicht vollzogenen Durchbruch kann im anstehenden Gestein gesehen werden, denn hier durchzieht ein sehr widerständiger Diabasgang den weicheren Tonschiefer.

Standort 8: Kanzem, ca. 750 m NE vom Ortskern

R = 2542400 H = 5504000

Die Niederterrasse von Kanzem ist als Gleithangterrasse ausgebildet. Typisch für alle Gleithangterrassen der Saar ist grobkörniges Material. Schotter überwiegt, und bis zu 1 m^3 große Blöcke kommen vor. Die Schichten fallen zur Saar hin ein, sie haben weichselzeitliches Alter.

Standort 9: Am Fuchsgraben, ca. 1,3 km NW Könen

R = 2539100 H = 5505150

Die Ablagerungen der unteren Mittelterrasse liegen hier dem mittleren Buntsandstein auf. Sie erreichen eine

Mächtigkeit von bis zu 10 m. Es handelt sich überwiegend um geschichteten Grobschotter mit Sand, der zur Buntsandsteinstufe hin leicht einfällt. Die Schwermineralanalyse weist dieses Sediment als Saarschotter aus (Tab.).

Über den Schottern der Saar liegt ein fast 5 m mächtiger Schwemmfächer aus schwach geschichtetem Sand und sandigem Lehm. Er zieht sich von der Stufe des oberen Buntsandsteins herunter. In diesem Schwemmfächer ist ein deutlich ausgeprägter fossiler Boden (Bt-Horizont) erkennbar. Er wird als Eem-Boden angesehen.

Rückfahrt über Konz nach Trier.

Literatur

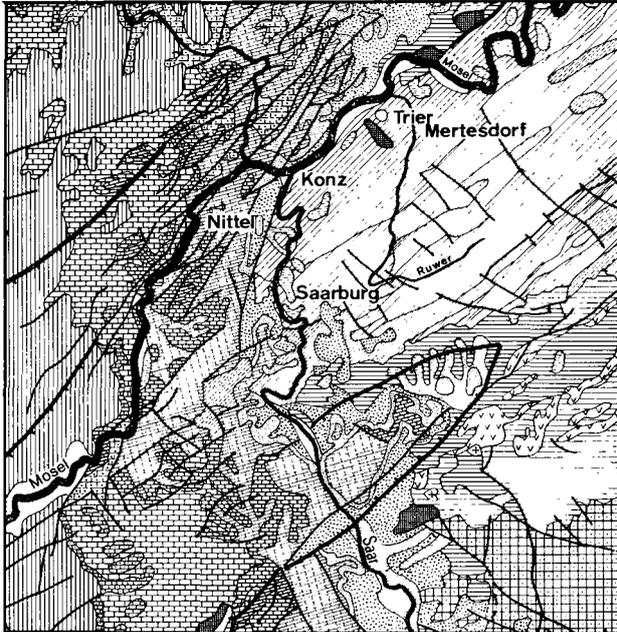
- FISCHER, F., 1957: Beiträge zur Morphologie des Flußsystems der Saar. - Univ. d. Saarlandes, Arb. aus dem Geogr. Inst. 2, S. 5-92, Saarbrücken.
- HENRICH, H.W., 1958: Der Schwermineralgehalt der Terrassen im Unterlauf der Saar. - Annales Univ. Saraviensis, Nat. Wiss. Sci. VII, 2, S. 118-145, Saarbrücken.
- MATHIAS, K., 1936: Morphologie des Saartales. - Decheniana, Verh. d. Naturhist. Ver. d. Rhde. u. Westf. 97, S. 219-223, Bonn.
- MÜLLER, M.J., 1976: Zur pleistozänen Entwicklungsgeschichte des Trierer Moseltals und der "Wittlicher Senke". - (= Forschungen zur deutschen Landeskunde 207), Trier.
- MÜLLER, M.J., 1979: Die Umlaufberge im Unteren Saartal. - In: Beiträge zur Trierischen Landeskunde, S. 353-361, Trier.

- MÜLLER, M.J., Schröder, D., Urban, B. & Zöller, L., 1983:
Zur weichselzeitlichen Entwicklungsgeschichte der
unteren Saar (Rheinisches Schiefergebirge). Eine geo-
morphologische, pedologische und palynologische Un-
tersuchung. - Eiszeitalter u. Gegenwart 33 (im Druck)
Hannover.
- ZÖLLER, L., 1983: Geomorphologische und quartärgeologi-
sche Untersuchungen im Hunsrück - Saar - Nahe -
Raum. - Diss. Trier.

Tabelle: Opake Schwerminerale in Terrassensedimenten

	Braun- eisenooide	Limoni- typen	Titano- magnetite	Ilmenite	Hämatit- Ilmenit	Titano- magnetit Kl. 1	Fluß S = Saar M = Mosel
<u>Niederterrasse (NT)</u>							
"Links der Saar"		x	x	x			S
Kanzem	2	22	44	10	5	17	S
Biewer	56	x	x		x		M
<u>untere Mittelterrasse (uMT)</u>							
Kanzem	1	19	74	2	1		S
Könen, Am Fuchsgraben	0,5	x	x	x	x		S
Igel	58	x	x				M
Feyen	3	x	x		x		M
<u>obere Mittelterrasse (oMT)</u>							
Ockfen	0,1	x	x	x	x		S
"Tälchen" (Konz)	7	42	29	11	2	6	M
Rivenich	36	47	13	1		3	M
<u>Hauptterrasse (HT)</u>							
Serrig	0,2	x	x	x			S
Beurig	0,5	x	x	x	x		S
Ockfen		x	x		x		S
Ayler Kupp	x	x	x	x	x	x	S
Sonnenberg	2	70	27				S
Wawern	0,5	x	x	x	x		S
Filzer Berg	7	66	27				S+M
Wiltingen	5		x	x		x	M
Roscheid	5		x	x		x	M
Tarforst	36	x	x		x		M
<u>Höhenterrasse (HöT)</u>							
Kommlingen	1	x	x		x		S+M
Mertesdorf	44		x		x	x	M

x = nachgewiesen, aber nicht ausgezählt



Quelle: umgepr. in Geolog. Karte der BRD 1:1.000.000, Hannover 1969 & LUTZ, KANZLER 1981

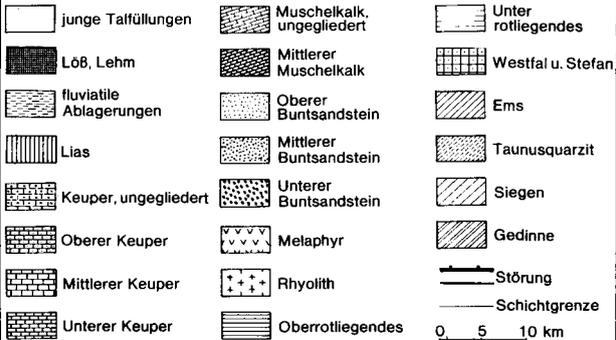


Abb.1 Geologische Übersichtskarte des Trierer Raumes

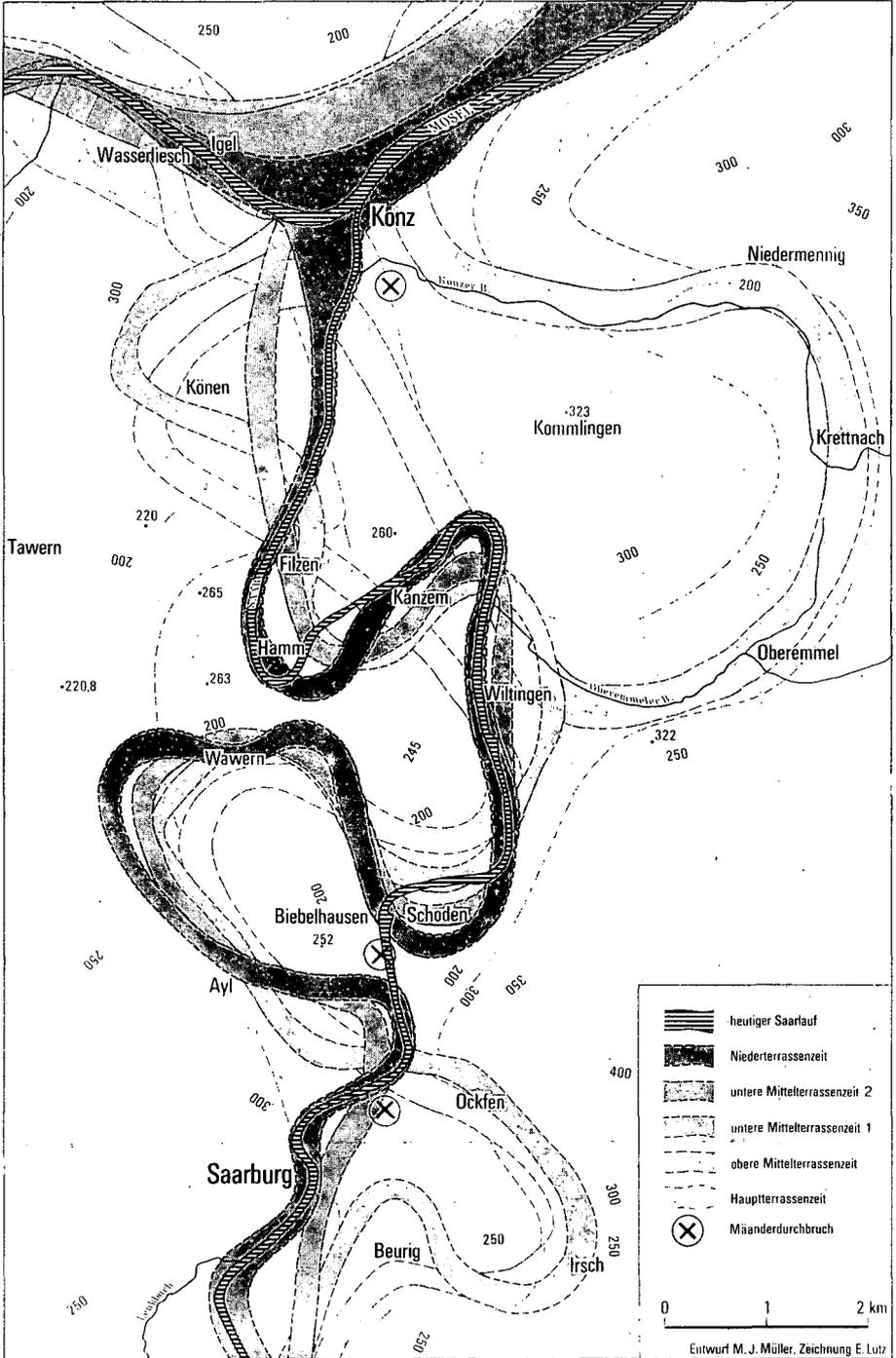


Abb. 2 Laufverlegungen an der unteren Saar

E K U R S I O N 5

EIFELVULKANISMUS (MEERFELDER MAAR UND
MOSENBERG - VULKANGRUPPE)

von R. Hansen

Jüngere Erdgeschichte an Hand der Untersuchungen im Meer-
felder Maar und der Mosenberg-Vulkangruppe

-
- FAHRTROUTE:** Universität Tarforst - BAB über Schweich -
Wittlich - Hasborn - Abfahrt Gillenfeld/
Manderscheid - Bettenfeld - Meerfeld - Deu-
desfeld - Schutz - Manderscheid - BAB nach
Trier
- FÜHRUNG:** J.F.W. Negendank und R.B. Hansen, Geographie/
Geowissenschaften, Universität Trier, Post-
fach 3825, 5500 Trier
- TERMINE:** Dienstag, 6.9.1983, 8.30 - 13.00 Uhr (5a)
Donnerstag, 8.9.1983, 14.00 - 19.00 Uhr (5b)
- ABFAHRT:** Universität Tarforst

Exkursion Meerfelder Maar und Mosenberg-Vulkangruppe

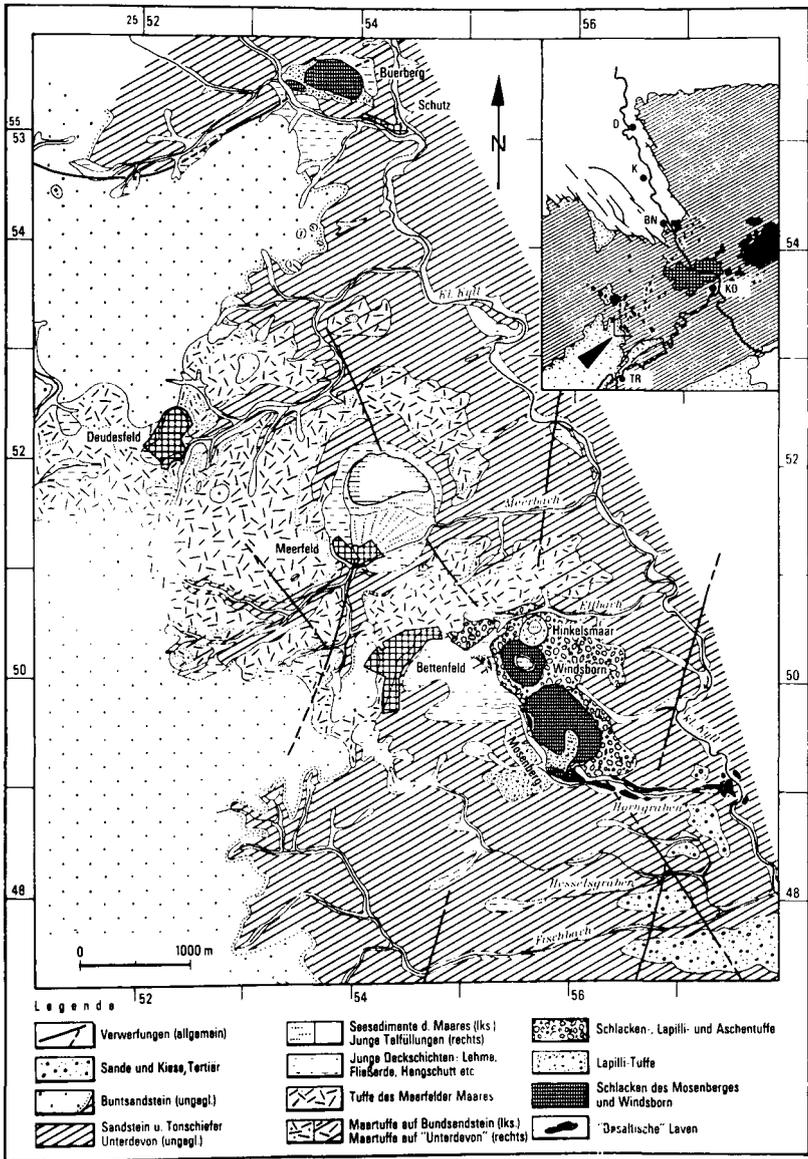
Geologischer Überblick

Der prävulkanische Untergrund der Westeifel wird im wesentlichen aus varistisch gefaltetem Paläozoikum mit SW-NE-streichenden Faltenachsen aufgebaut. Während im Unterdevon bis an die Wende Unterems (de_1) zum Oberems (de_2) bereits eine klastische Folge von Tonen, Silten und Sanden in einer Mächtigkeit von bis zu 12 km abgelagert wurde (MEYER & STETS 1980), wandelten sich in der Folgezeit die paläogeographischen Verhältnisse. So erreichten die Schichtenfolgen des Oberems (de_2), Eifelium (de) und Givet (dv) im Exkursionsgebiet lediglich eine Gesamtmächtigkeit von ca. 1,5 km. Während der varistischen Gebirgsbildung wurde der gesamte Sedimentstapel aufgefaltet und in einzelne Schollen zerlegt.

Die heutige Mächtigkeit des devonischen Gesteinskomplexes im Raum Manderscheid wird mit 5-6 km angenommen, von dem alleine aus dem Siegen ca. 5.000 m Sedimentmächtigkeit stammen dürften (MEYER & STETS 1979). Über den darunterfolgenden Sockel ist wenig bekannt. Er besteht aus Gesteinen altpaläozoischen bis präkambrischen Alters, deren Metamorphosegrad mit der Tiefe zunimmt. Es ist anzunehmen, daß er in seinen oberen Bereichen noch varistisch überprägt wurde.

Im Westen des Exkursionsgebietes lagert der mittlere Buntsandstein als geschlossene Sedimentdecke unmittelbar dem Devon auf. Die Buntsandsteinbasis zeigt ein generelles Einfallen nach W in Richtung auf die Trier-Bitburger-Bucht hin. Die gleichförmige Verbreitung, auch über die den paläozoischen Sockel durchziehende große Querstörung, läßt vermuten, daß diese Verwerfung in der Trias und in der post-triadischen Zeit nicht mehr aktiv war. Insgesamt zei

Geologische Karte der Manderscheider Vulkangruppe



gen die Tiefenlinien des Buntsandsteins, daß zur Zeit der Ablagerung ein ausgeprägtes Relief nicht mehr vorhanden, bzw. daß der varistische Sockel bereits weitgehend eingerpumpt war. Die Ablagerungen des Buntsandsteins in der Eifel sind unterschiedlichster Entstehung: Nach MADER (1982) treten alluviale Schwemmkegelabsätze, Murenablagerungen, äolische Sedimente, lakustrische Sedimente, fluviatile Sedimente (Rinnenrückstandssedimente, Sand- und Kiesablagerungen und Überflutungsabsätze), deltaische Sedimente und Paläoböden, auf.

Südöstlich des Mosenbergs werden nördlich des Horngrabens, zwischen Hesselgraben und Fischbach sowie südlich davon, fast reine Quarzsande und -kiese tertiären Alters angetroffen. Sie gehören nach LÖHNERTZ (1978) und QUITZOW (1969) als wahrscheinlich obereozän/unteroligozäne Valendar-Flußsedimente zur sog. Manderscheider Talung. Ihre Basis liegt zwischen 325 und 360 m üNN und zeigt einen unebenen Verlauf. Dies wird mit als Hinweis für die Verschüttung eines bestehenden Reliefs gedeutet. (LOUIS 1953). Weder die Verbreitung noch die Lage der Basis der tertiären Ablagerungen sprechen dafür, daß sie hier von Verwerfungen postoligozänen Alters betroffen wurden. Dies gilt ebenso für die Verlängerung der großen NW-SE-verlaufenden Querstörung, der die Vulkangruppe wie das Meerfelder Maar aufsitzen.

Die vulkanischen Produkte stellen in der Stratigraphie die jüngsten Bildungen des Raumes. Die hier vorgestellte Vulkangruppe liegt etwa 5 km WNW von Manderscheid und enthält insgesamt sechs bekannte Förderstellen: vier Schlackenkegel, ein Schlackenringwall und ein Maar. Die NW-SE-Längserstreckung des Vulkansystems mißt etwa 3 km bei einer Breite von 500-700 m. Auf der umgebenden Hochfläche liegen die schwarzen air - fall-Schlacken des Mosenbergs, wie die grauen Tuffe des Meerfelder Maares. Die Maarpyroklastika umgeben das Maar nur zum Teil. Sie erreichen

in westlicher Richtung mit 8-10 m ihre größte Mächtigkeit am Maarrand, nahe Deudesfeld. In einer Entfernung von 2,5 km sind ca. 2 m mächtige Tuffe anzutreffen, die sich mit zunehmender Entfernung, z.B. bei Meisburg, in isolierte Reste auflösen.

Zur Maarentstehung

Bislang wurden, unterstützt durch Altersdatierungen auf der Basis der Palynologie, die Maare der Westeifel als jüngste vulkanische Bildungen betrachtet, die Zeugnisse einer nachlassenden vulkanischen Aktivität darstellen. Nach den Vorstellungen zahlreicher Bearbeiter (RAHM 1958, FRECHEN 1976, FRECHEN, HOPMANN & KNETSCH o.J.) erreichten die Magmen bei nachlassender vulkanischer Aktivität in der Region nicht mehr die Erdoberfläche, sondern blieben in der Tiefe stecken. Anschließend folgte die "stürmische" Entgasung des Magmas, wodurch sich die Maare als vulkanische Hohlformen bildeten.

Die Größe der Maare, bezogen auf das wesentlich geringere Volumen an Auswurfmassen, veranlaßte FRECHEN (1976) und NOLL (1967) zu der Annahme, daß Gestein aus der unmittelbaren Nähe des Eruptionszentrums in eine teilweise entleerte Magmenkammer nachbrach. Die Förderung der Maartuffe ist nach diesen Vorstellungen nicht unmittelbar an die Entstehung des Schlots geknüpft. Für LORENZ (1983) scheint es problematisch, eine gemeinsame Magmenkammer des Maares und der Mosenberg-Gruppe anzunehmen. Auch unter Hinzunahme dieses geförderten Volumens bleibt die Massenbilanz Maarvolumen/Auswurfmasse negativ.

Demgegenüber wird seit 1970 eine phreatomagmatische Genese der Eifelmaare angenommen (LORENZ 1973, 1974, 1975, 1982; LORENZ & BÜCHEL 1980; NAKAMURA & KRÄMER 1970; SCHMINCKE 1970, 1977; SCHMINCKE et al. 1973). Nach dieser Vorstellung gerät aufsteigendes Magma in der Nähe der Erdoberflä-

che in Kontakt mit externem Wasser. Während zahlreichen Einzelexplosionen, die sich im umliegenden Ringwall in Form von zahlreichen Tuffschichten dokumentieren, wurden das anstehende Devon wie das aufsteigende Magma explosiv hydraulisch zerbrochen bzw. fragmentiert.

Das rasche Entweichen des hochgespannten Wasserdampfes entlang Schwächezonen im devonischen Sockel führte zum Auswurf großer Massen devonischer Gesteine in den Eruptionswolken. Dieser Massenverlust ließ eine Eruptionskammer entstehen, deren Wände und deren Dach, durch die mechanische Beanspruchung geschwächt, sicherlich noch während der Eruptionen einbrachen.

Dies führte an der Erdoberfläche rund um den Eruptionsschlot zum Entstehen des eigentlichen Maarkessels. LORENZ (1983) vermutet die Eruptionskammer in einer Tiefe, die in etwa dem Durchmesser eines Maarres entspricht. Demnach müßten die Explosionen im Falle des Meerfelder Maarres in einer Tiefe von 1.000-1.500 m stattgefunden haben.

Wurden von HUNSCHKE (1973) noch zwei Förderkanäle für die Maartuffe angenommen, beschreibt BÜCHEL (1982) lediglich einen zentral gelegenen Förderschlot im Untergrund des Maarbodens, der sich durch eine breite magnetische Anomalie auszeichnet. Die beiden von HUNSCHKE beschriebenen randlichen Anomalien werden hier als Ausdruck oberflächennaher, ehemals umgelagerter Tuffe interpretiert.

Die Lagerungsverhältnisse in Maartuffen sprechen allgemein für einen hohen Wassergehalt zur Zeit ihrer Ablagerung. Da Wasser in ausreichender Quantität nicht von einer Magma, auch wenn es wassergesättigt sein sollte, geliefert werden kann, ist die Beteiligung von externem Wasser anzunehmen. Eine Überprüfung durch LORENZ & BÜCHEL (1978) ergab, daß die meisten Maare in Tälern liegen, während die Schlackenkegel, selbst solche mit phreatomagmatischen Phasen

(SCHMINCKE 1977), auf Talhängen oder der Hochfläche liegen. In den Klüften, die unter den Tälern vom aufsteigenden Magma genutzt wurden, scheint eine größere und anhaltendere Wasserzufuhr vorgelegen zu haben, als in denen der Hänge oder Hochflächen. Begünstigt wird dieser Umstand wahrscheinlich noch durch zwei Verwerfungen, die sich im zentralen Teil des Maares schneiden. Sie werden von MEYER & STETS (1979) beschrieben. LORENZ (1983) vermutet, daß sich das Tal des Meerbaches, der noch heute durch das Maar fließt, in seinem Lauf an diesen tektonischen Leitlinien orientierte. Eine vergleichbare Situation wird auch für das unter dem Hinkelsmaar-Schlackenring vermutete Maar angenommen.

Ein Vergleich mit historischen Maarausbrüchen (z.B. 1977, Entstehung der beiden Ukinrek-Maare in Alaska) wirft ein Bild auf die posteruptive Entwicklung des Meerfelder Maares. Durch rasch nachfließendes Grund- und Oberflächenwasser des Meerbachs bildete sich bald nach Abschluß der wahrscheinlich mehrere Monate andauernden Eruptionsphase ein tiefer See. Die Wassertiefe wurde durch die Höhenlage des ehemaligen Talausgangs begrenzt, der heute noch als Übergang von einem muldenförmigen zu einem steileingeschnittenen Tal im SE des Maares erkennbar ist. Noch während des Weichselglazials begann eine Auffüllung des Maar-kessels mit Schuttmassen von den Maarrändern. Der Meerbach trug zu dieser Sedimentationsleistung in nicht unerheblichem Maße bei. Er verfrachtete die Tuffmassen, die in seinem Einzugsgebiet zur Ablagerung gekommen waren, Sedimentmaterial der wahrscheinlich während des Glazials noch weiter zurückverlegten Buntsandsteinstufe, sowie anstehende devonische Gesteine in den Krater. Durch die intensive Sedimentation schüttete er ein Delta auf, das heute etwa 2/3 der gesamten Oberfläche des Maarbodens einnimmt. Der sichelförmige Maarsee mit einer maximalen Wassertiefe von 17 m wurde dabei nach N abgedrängt.

Die Sedimente des Meerfelder Maares

Seit 1978 werden die Sedimente des Meerfelder Maares von Bearbeitern unterschiedlichster Fachrichtungen untersucht. Über die Bohrungen B 1 - B 3 (1978/1979) berichteten HANSEN, IRION & NEGENDANK (1980). Die Auswertung einer etwa 20 m Sediment durchteufenden Kernbohrung aus dem Jahre 1980 (B 4) stellen IRION & NEGENDANK (1983) vor. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen.

Der durchteufte Sedimentstapel dürfte aus geologischen Überlegungen heraus den eigentlichen Maarboden, d.h. den Übergang von Pyroklastika und nachbrechenden devonischen Gesteinsschollen zu den Sedimenten des Maarsees nicht enthalten. Er läßt sich aufgrund des Sedimentcharakters in zwei Abschnitte unterteilen, in eine untere Silt- und eine obere Diatomeen-Gyttja-Folge. Im 4. Kernmeter wurde eine ca. 5 cm messende Tufflage durchteuft, die sich in zwei Abschnitte unterteilen läßt. Die untere Lage enthält Feldspäte und fast nur vulkanisches, poriges Glas, demnach Bims, die obere grobsandige Lage besteht aus den für den Eifelraum und den angrenzenden Gebieten typischen Schwermineralphasen Hornblende (60-80%), Titanit, Clinopyroxen, Titanomagnetit und Phlogopit. Aufgrund der bereits bei NEGENDANK (1978) und JUVIGNE (1980) beschriebenen Mineralassoziation ist anzunehmen, daß es sich bei dieser Tufflage um Pyroklastika des Laacher See-Ausbruchs handelt. Die gleiche Mineralassoziation konnte auch in Sedimenten des Hinkelsmaares und der Hitsche indentifiziert werden. Hier wie in den Sedimenten des Meerfelder Maares mißt die Pollenanalyse der Tuffschicht oberes Alleröd als Alter zu. Die liegenden Sedimente müssen demnach ein höheres Alter besitzen, was für die bisherigen Annahmen über die Altersstellung des Maares und die Mosenbergvulkangruppe Konsequenzen hat. Die an den Sedimenten durchgeführte Pollenanalyse belegt ein ausgezeichnetes Profil vom Mittelweichsel bis in unsere Zeit. C14-Datierungen an inkohlten

Pflanzenresten an der Basis der Maartuffe ergeben nach BÜCHEL & LORENZ (1982) ein Alter von mindestens 29 000 Jahren. Dieser Wert stimmt in etwa mit einer Datierung überein, die durch Vergleich des Verhaltens von paläomagnetischen Werten der Inklination der Maarsedimente mit denen datierter Sedimente des Schwarzen Meeres durchgeführt wurde. Danach umfaßte der Bohrkern B 4 mit einer Länge von ca. 20 m die letzten 27 000 Jahre.

Im gesamten Profil konnte eine detritische, marin-brackische Flora und Fauna des Obermitteloligozäns-Oberoligozäns nachgewiesen werden. Das Vorhandensein tertiärer Ablagerungen läßt zwar keine Aussage über die Entstehung bzw. das Entstehungsalter eines Maares zu, es unterstreicht dessen Bedeutung als "stratigraphische Falle": Im Einzugsgebiet des Maares müssen bis jetzt noch nicht aufgefundene Relikte der tertiären Fauna und Flora vorhanden sein. Die im Sediment nachgewiesenen Foraminiferen, Ostracoden, Cirripedier und Molluskenreste lassen eine gleiche Einstufung zu wie die Dinoflagellaten, die mit Vorkommen aus dem Cyrenenmergel und Schleichsand des Mainzer Beckens parallelisiert werden können. Die Funde fügen sich gut in die von NEGENDANK (1983 a, b) und ZÖLLER (1983) beschriebene paläogeographische Situation: Eine obermitteloligozäne-oberoligozäne Meerestransgression griff vom Mainzer Becken über das Neuwieder Becken und den stark reliefierten Hunsrück. Die einzelnen Meeresstraßen sind in diesen Bereichen durch entsprechende Fossilfunde belegt.

Flora und Fauna des Pleistozäns dokumentieren lückenlos die klimatischen Veränderungen seit dem Mittelweichsel. Die deutliche Klimaverbesserung an der Wende vom Spät- zum Postglazial zeigt sich im Sediment in Form eines Wechsels von hoch-spätglazialen mineralischen zu präboreal-heutigen organischen Ablagerungen. Die Wende Ältere Tundrenzeit/Alleröd-Waldzeit ist weniger ausgeprägt.

Anhand der Untersuchungen der Seelebewesen konnten die klimatischen Veränderungen bestätigt und ergänzt werden. Chironomidae und Cladocera gestatteten eine Dreigliederung des Profils. Während im Mittelweichsel keine Cladocera auftraten, herrschten hier Diamesa unter den Chironomiden vor. Diese wurden vom Spätglazial bis Präboreal durch Daphnia als häufigste planktonische Cladocera abgelöst. HOFMANN (1983) bezeichnet diese Vergesellschaftung als "Subarktische Assoziation". Im Postglazial werden keine Cladocera und Chironomidae angetroffen. Die Charakteristik des Maarsees wandelt sich damit bereits zu Beginn des Postglazials von oligotrophen zu eutrophen Bedingungen. Der hauptsächlich faunistische Wechsel wie der Trophiegrad kann deshalb auf klimatische Veränderungen zurückgeführt werden. Lediglich in den jüngsten Ablagerungen spricht eine Chydoridengemeinschaft von Disparalona rost-rata und Leydigia acanthocoides für eine zunehmende Umweltbelastung.

Die im Falle des Meerfelder Maares erst relativ spät einsetzende Belastung mit Schadstoffen wird auch an Untersuchungsergebnissen deutlich, die aus einer Kastengreiferprobe gewonnen wurden. Die chemischen Analysen des entnommenen 13 cm Sedimentpaketes wurden mit tieferliegenden Sedimentabschnitten als geochemischer Basis verglichen. Die Ergebnisse zeigt die Tabelle aus HANSEN et al. (1980).

Maartuffe

Die Tuffe des Meerfelder Maares umgeben das Maar nur noch unvollständig. Ein Großteil des geförderteten Gemischs aus Pyroklastika und Nebengestein dürfte unter kaltzeitlichen Bedingungen von benachbarten Gewässern aufgenommen und wegtransportiert bzw. durch den Meerbach im Maarsee selbst abgelagert worden sein. Dennoch erreichen die Maartuffe am Kraterrand noch eine Mächtigkeit von etwa 10 m.

Tab.: Schwermetall- und Phosphatgehalte und %-Anteile an organischem Kohlenstoff in den Sedimenten des Meerfelder Maars, Eifel. - Kastengreiferprobe B 1: 0-13 cm Sedimenttiefe; Stechrohrprobe B 1: 350 cm Sedimenttiefe. - n.b. = nicht bestimmt.

cm unter der Sediment- oberfläche	Cd	Pb	Zn	Cu	Hg	Ni	Fe	Tl	Mn	P ₂ O ₅	C org. Gew.-%
0-1	2,1	28	179	24	0,75	85	45500	5200	1090	1,59	11
1-2	0,7	13	96	26	0,46	74	46000	4900	1200	1,72	12
2-3	0,3	3	82	22	0,42	89	42500	6500	830	0,84	11
3-4	0,3	9	78	22	0,31	76	43500	6600	910	0,59	13
4-5	0,1	n.b.	62	n.b.	0,15	63	42400	6600	1040	0,66	18
5-6	0,1	5	62	20	0,16	65	44100	5700	1060	0,79	12
6-7	0,1	5	65	20	0,14	59	43600	6200	1010	0,71	14
7-8	0,1	8	62	18	0,16	61	43500	5000	966	0,78	20
8-9	0,1	3	60	18	0,17	60	39000	5100	950	0,82	21
9-10	0,1	2	56	19	n.b.	n.b.	43000	6200	990	0,86	n.b.
10-11	0,1	7	59	17	0,16	61	43000	5100	1130	0,81	20
11-12	0,1	4	56	13	0,15	61	40900	4800	940	0,81	20
12-13	0,1	n.b.	72	12	0,16	62	40300	4600	810	0,47	22
350	0,1	3	65	20	n.b.	n.b.	22100	n.b.	720		n.b.

Es existieren nur wenige Aufschlüsse, die für eine nähere Betrachtung der Lagerungsverhältnisse in Betracht kommen. Der Abbaubetrieb der Fa. F. LEYENDECKER bietet mit seiner "Sandgrube" den größten und eindruckvollsten Aufschluß 0,5 km SE Deudesfeld und 1,5 km W des Meerfelder Maars (TK 25; 5806 R²⁵ 52300, H⁵⁵ 51800). Der Aufschluß zeigt fein geschichtete Maartuffe, die reliefbedingt, Mächtigkeiten von fast 10 m erreichen können. Die Tuffe bestehen zum größten Teil aus devonischen Sedimentfragmenten. Vereinzelt auftretende Sandsteinpartikel stammen von einem kleineren Buntsandsteinvorkommen, das von der Maareruption mit erfaßt wurde. Die Mineralassoziation der Pyroklastika ähnelt nach FRECHEN (1976) denen des Dreiser Weiher. Neben Peridotit-Auswürflingen treten Hornblendite, Lherzo-

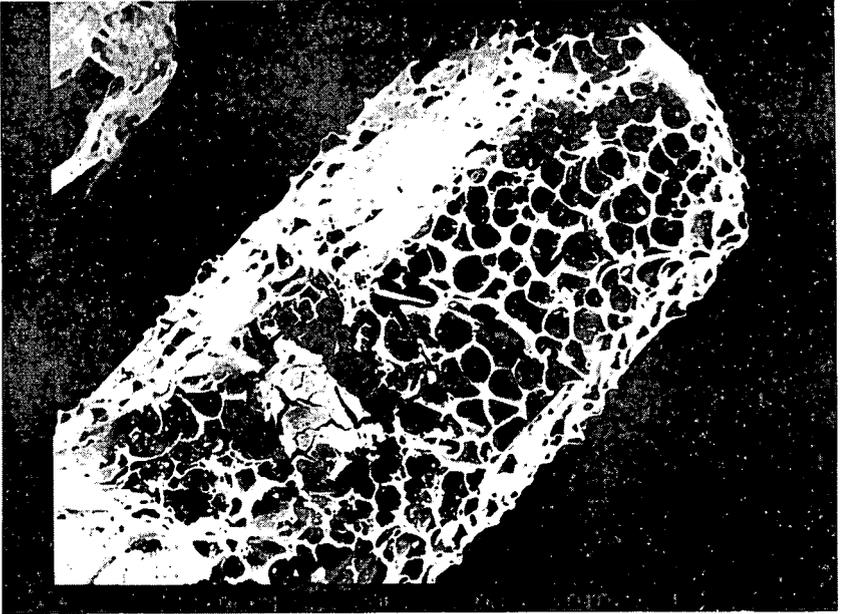
lithe und Klinopyroxenite auf. Die entsprechenden Minerale können auch als Einzelminerale in den Tuffen aufgefunden werden.

Die wenigen kompakten Vulkanite, vorwiegend als Lapilli auftretend, besitzen alkalibasaltische Zusammensetzung. Die Häufigkeit ihres Auftretens entspricht etwa dem der Schieferfragmente, die durch die thermische Beanspruchung in ihrem Habitus verändert wurden und als z.T. leuchtend rot-orange gefärbte "gefrittete" Schiefer in den Tuffen anzutreffen sind.

Die bestehenden Lagerungsverhältnisse der Maartuffe bieten nach den Arbeiten von LORENZ (1973, 1974, 1982) und SCHMINCKE (1977) Hinweise auf den Eruptionsmechanismus. Nach Ansicht der genannten Autoren sprechen Durchmesser und z.T. erhebliches Gewicht von komagmatischen und Nebengesteinsfragmenten für die hohe Energie einer plötzlichen Wasserverdampfung. Die hohe Energie ist dafür verantwortlich zu machen, daß in der Eruptionskammer Gesteinsschollen abplatzen und stark fragmentiert werden. Dies führt in den Maartuffen wie in komagmatischen Fragmenten zu einer beachtlichen Häufigkeit von Nebengesteinspartikeln. Die Abschreckung des Magmas durch Wasser- (dampf) läßt vulkanisches Glas (bei Basalt: Sideromelan) entstehen. So zeigen z.B. auch Einzelminerale netzartige Überzüge aus vulkanischem Glas (s. Foto).

Die hohe Frequenz und hohe Zahl von Eruptionsphasen dokumentiert sich in den Tuffen in Form von einer guten Schichtung mit einer relativ geringen Schichtmächtigkeit. Diese zeigen nur selten größere Einschlagsdellen von ballistisch geflogenen Bomben und Fremdgesteinskörpern. Vielmehr zeigen größere Partikel keine Deformation der liegenden Schichten. Sie sind horizontal in base surges, d. h. in horizontal gerichteten Eruptionswolken an den Ort ihrer Ablagerung transportiert worden. Diese Eruptionswol-

Hornblende mit vernetztem vulkanischen Glas



ken zeigen ein ähnliches Verhalten wie Flüssigkeiten. Reliefbedingte Fließstrukturen wie die Bildung von antidunes als Ausdruck höchster Fließgeschwindigkeit sprechen für diesen Eruptionsmechanismus. Wichtig sind nach SCHMINCKE (1977) die Hinweise, die anhand der Sedimentstruktur zeigen, daß die klastischen Prozesse nicht auf Expansion von magmatischen Gasen, sondern von externem Wasser beruhen, und zum anderen, daß die Sedimente bei ihrer Ab-

gerung Wassergehalte besitzen, die weit über den natürlichen und experimentell ermittelten Wasser-Sättigungsgraden von Magmen liegen.

Je nach Abbaufortschritt ist in der Grube die Basis der Pyroklastika aufgeschlossen. Auf einem rotgefärbten sandigen Paläoboden (Buntsandsteinverwitterung) lagern etwa 8 cm mächtige schwarze Schlacken, darüber folgen die Maartuffe. An inkohlten Pflanzenresten und -abdrücken der obersten Zentimeter dieser Bodenbildung sowie an deren Oberfläche wurde von BÜCHEL & LORENZ (1982) ein C-14-Minimalalter von ca. 29 000 Jahren ermittelt. Die schwarzen Schlacken werden in diesem Zusammenhang als air-fall-Schlacken der Mosenberg-Vulkangruppe aufgefaßt, die ohne Hiatus offensichtlich ohne größere zeitliche Verzögerung von den Maartuffen gefolgt werden. Das würde ebenfalls bedeuten, daß das als weichselzeitlich ermittelte Alter einer Lava, die in der Kleinen Kyll zur Bildung einer Barriere führte, dem Alter des Meerfelder Maares sehr nahe kommt.

Vulkangruppe des Mosenbergs

Zur Mosenberg-Vulkangruppe gehören 4 Schlackenkegel und 1 Schlackenringwall, die der o.a. NNW-SSE bis NW-SE streichenden Verwerfung aufsitzen. Nach FRECHEN, HOPMANN & KNETSCH (o.J.) beträgt die Gesamtlänge des Vulkankomplexes annähernd 1650 m. Die einzelnen Krater sind dabei in Abständen von 375-400 m angeordnet.

Die beiden südöstlichen Krater enthalten den Hauptteil des gefördert Materials, das ohne Grenze ineinander übergeht. Die Kraterformen sind verwischt, was FRECHEN (1976) zu der Annahme führt, daß es sich hierbei um den ältesten Teil des Mosenbergs handelt. Der Krater des Hinkelsmaares schneidet nischenförmig in den Wall des Windsborn, was das

Hinkelsmaar - fälschlicherweise Maar genannt - als jüngste Bildung ausweist.

Das Hinkelsmaar war bis 1840 mit Wasser gefüllt. Das Wasser wurde durch einen Stollen abgeleitet um hier, wie zuvor schon im Windsbornkrater, nach Torf graben zu können. Den Angaben v. DECHENS (1886) zufolge sind in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts im Windsborn 7,5 m Torf abgebaut worden. Im Bereich von Windsborn und Hinkelsmaar vermutet LORENZ (1983) ein geringfügig älteres Maar, das bisher jedoch nicht untersucht wurde.

Im Gegensatz zu den beiden südlichen Förderzentren des Mosenbergs, deren Krater sich nach NW bzw. nach Süden öffnen, besitzt der Windsborn einen allseitig geschlossenen Kraterwall. Dieser fällt ca. 30 m mit steilen Wänden zum Kraterboden hin ab. Der Wall besteht im wesentlichen aus Schlacken, Lapilli und kleinen Lavafetzen, die bei der Förderung noch so weich ausgeschleudert wurden, daß sie beim Aufprall fest miteinander verschweißten. Der Festigkeit dieser Wurfslacken ist nach FRECHEN et al. (o.J.) die ausgezeichnete Erhaltung des Kraters zu verdanken.

Vom Windsborn wie von den beiden südlichen Kratern flossen Lavaströme in die westlichen Seitentäler der Kleinen Kyll. Während sich die Lavaströme im Ellbach- und Johannistal früher noch durch das Vorhandensein zahlreicher Lavablöcke andeuteten, ist die Lava-Verfüllung der Täler lediglich im Horngraben noch gut zu erkennen. Der Lavastrom tritt an einer spornartigen Fortsetzung des Südkraters aus und erreicht wenig unterhalb bereits eine Mächtigkeit von ca. 30 m. Der Strom bildete eine Barriere für den Kyllbach, die in der Folgezeit wieder durchschnitten wurde. Reste dieser Barriere finden sich den Angaben FRECHEN's et al. (o.J.) zufolge noch 300 m talaufwärts. Aus der geschätzten Erosionsgeschwindigkeit der Kleinen Kyll, die nach Durchschneiden des Lavastromes ihr Bett noch um weitere 6-10 m

in das devonische Schiefergebirge eingeschnitten hat, ist ein weichselzeitliches Alter dieses Lavastromes anzunehmen (STRAKA 1958). Aus der Verzahnung der schwarzen airfall Schlacken mit den Tuffen des Meerfelder Maares ist abzuleiten, daß dieses Alter auch das maximale Alter des Maares darstellt.

Literatur

- BÜCHEL, G. 1982: Geomagnetik der Maare und strukturgeologische Untersuchungen in der Vulkanzone der Westeifel. - Diss. Univ. Mainz.
- BÜCHEL, G. & LORENZ, V. 1982: Zum Alter des Maarvulkanismus in der Westeifel. - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 163, 1, 1-22, Stuttgart.
- v. DECHEN, H. 1886: Geognostischer Führer zu der Vulkanreihe der Vordereifel. - 2. Aufl.: 323 S., Bonn.
- FRECHEN, J. 1976: Siebengebirge am Rhein-Laacher Vulkangebiet - Maargebiet der Westeifel. Vulkanologisch-petrographische Exkursionen. - Samml. geol. Führer, 56, 3. Aufl. 209 S., Berlin.
- FRECHEN, J., HOPMANN, M. & KNETSCH, G. (o.J.): Die vulkanische Eifel. - 4. Aufl.: 140 S., Bonn.
- HANSEN, R.B., IRION, G. & NEGENDANK, J.F.W. 1980: Geochemische und sedimentologische Untersuchungen an Sedimentkernen aus dem Meerfelder Maar (Eifel). - Senckenbergiana marit., 12, (5/6), 269-280, Frankfurt.
- HOFMANN, W. 1983: Stratigraphie subfossiler Cladocera (Crustacea) und Chironomidae (Diptera) in zwei Sedimentprofilen aus dem Meerfelder Maar. - In: IRION, G. & NEGENDANK, J.F.W. (im Druck).

- HUNSCHE, H. 1973: Geomagnetische, geoelektrische und magnetotellurische Messungen am Mosenberg und Meerfelder Maar in der Westeifel. - *Gamma*, 22, 1-80, Braunschweig.
- IRION, G. & NEGENDANK, J.F.W. 1983: Das Meerfelder Maar - Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte eines Eifelmaares. -(Im Druck).
- LÖHNERTZ, W. 1978: Zur Altersstellung der tiefliegenden fluviatilen Tertiärablagerungen der SE-Eifel (Rhein. Schiefergebirge). - *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, 156, 179-206, Stuttgart.
- LORENZ, V. 1973: On the formation of maars. - *Bull. Volkanol.*, 37-2, 138-204, Napoli (Italy).
- , 1974: Vesiculated tuffs and associated features. - *Sedimentology*, 21, 273-291, Oxford.
- , 1975: Formation of phreomagmatic maar-diatreme volcanoes and its relevance to kimberlite diatremes. - *Phys. Chem. Earth*, 9, 17-27, New York.
- , 1982: Maare und Schlackenkegel in der Westeifel. - *Spektrum der Wissenschaft*, 2, 26-37, Heidelberg.
- , 1983: Zur Geologie des Meerfelder Maares. - In: IRION, G. & NEGENDANK, J.F.W. (im Druck).
- LORENZ, V. & BÜCHEL, G. 1980: Die Kesseltäler der vulkanischen Westeifel; Nachweis ihrer Maargenese. - *Mainzer geowiss. Mitt*, 8, 173-191, Mainz.
- LOUIS, H. 1953: Über die ältere Formenentwicklung im Rheinischen Schiefergebirge. - *Münchener Geogr. H.*, 2, Kallmünz/Regensburg.
- MADER, D. 1982: Sedimentologie und Genese des Buntsandsteins in der Eifel. - *Z. dt. geol. Ges.*, 133, 257-308.
- MEYER, W. & STETS, J. 1979: Die Manderscheider Vulkangruppe (Westeifel) in Beziehung zu den Strukturen des Sockels. - *Z. dt. Geol. Ges.*, 130, 273-288.

- MEYER, W. & STETS, J. 1980: Zur Paläogeographie Unter- und Mitteldevon im westlichen und zentralen Rheinischen Schiefergebirge. - Z. dt. geol. Ges., 131, 725-751, Hannover.
- NAKAMURA, K. & KRÄMER, F., 1970: Basaltic ash flow deposits from a Maar in West-Eifel, Germany. - N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 491-501, Stuttgart.
- NEGENDANK, J.F.W. 1983 a: Cenozoic deposits at the Eifel-Hunsrück-area along the Mosel River and their tectonic implications. - In: ILLIES, J.H. & FUCHS, K.: Plateau Uplift - The Rhenish Massif A Case of History (in press).
- NEGENDANK, J.F.W. 1983 b: Trier und Umgebung. - Sammlung geol. Führer, 60, 2. Aufl. 1983.
- NOLL, H. 1967: Maare und maar-ähnliche Explosionskrater in Island. Ein Vergleich mit dem Maar-Vulkanismus der Eifel. - Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln, 11: 117 S.; Bonn.
- QUITZOW, H.W. 1969: Die Hochflächenlandschaft beiderseits der Mosel zwischen Schweich und Cochem. - Beih. Geol. Jb., 82, 79 S., Hannover.
- RAHM, G. 1958: Der quartäre Vulkanismus im zentralen Teil der Westeifel. Ein Beitrag zum Eruptionsmechanismus der Eifel-Vulkane. - Decheniana, 109, 11-52, Bonn.
- SCHMINCKE, H.-U. 1970: Base-surge Ablagerungen des Laacher-See-Vulkans. - Aufschluß 21, 359-364, Heidelberg.
- SCHMINCKE, H.-U. 1977: Phreatomagmatische Phasen in quartären Vulkanen der Osteifel. - Geol. Jb., A 39, 3-45, Hannover
- SCHMINCKE, H.-U., FISCHER, R.V. & WATERS, A.C. 1973: Antidune and chute and pool structures in base surge deposits of the Laacher See area, Germany. - Sedimentology, 20, 553-574, Oxford.
- STRAKA, H. 1958: Ein spätglaziales Pollendiagramm aus dem Hinkelsmaar bei Manderscheid (Vulkaneifel). - Flora, 146, 412-424, Jena.

ZÖLLER, L. 1983: Geomorphologische und quartärgeologische
Untersuchungen im Hunsrück-Saar-Nahe-Raum. - Diss.
Univ. Trier, 352 S.



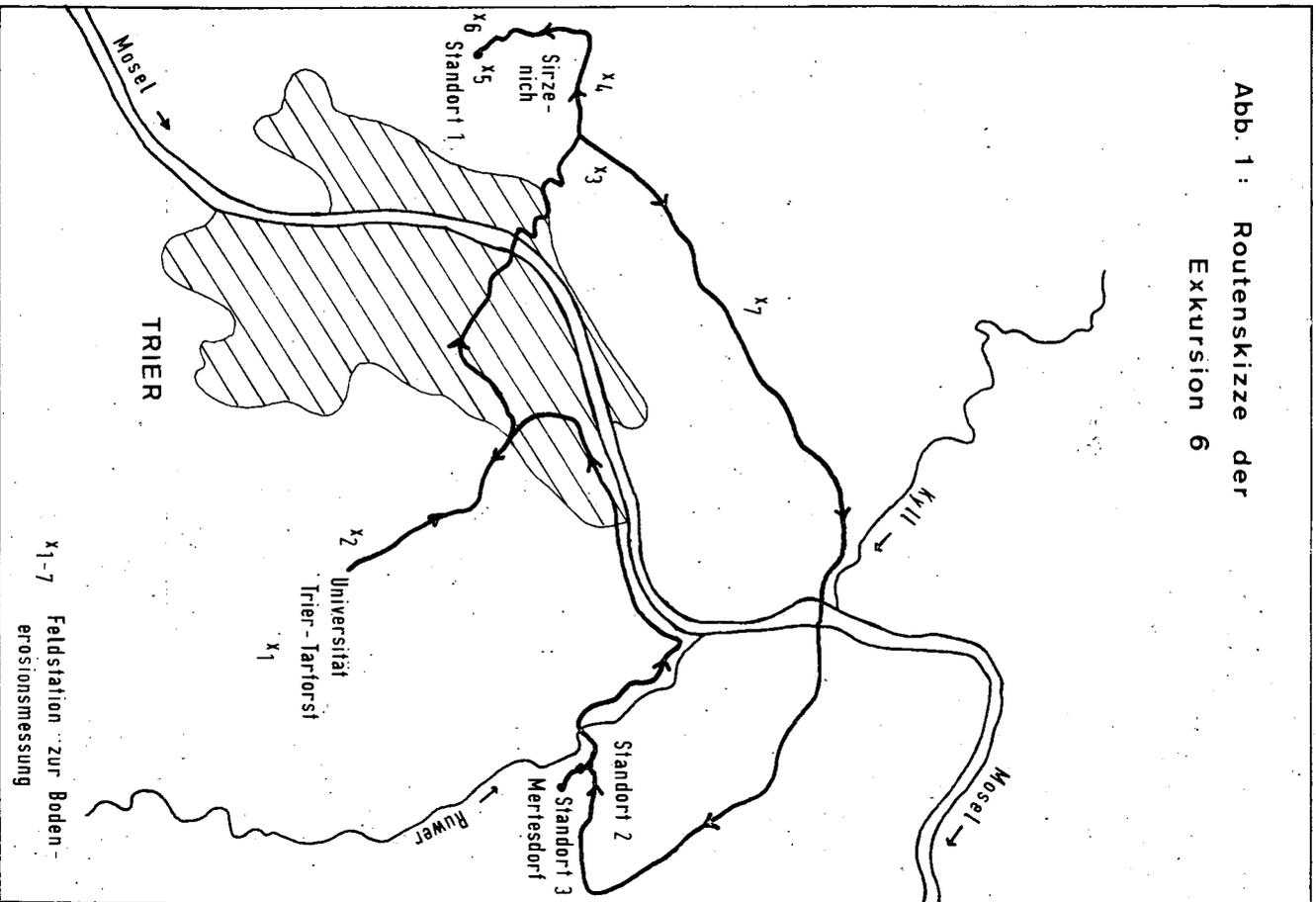
E X K U R S I O N 6

BODENEROSION UND IHRE MESSUNGEN IM RAUM TRIER

von G. Richter

- FAHRTROUTE:** Fahrt Universität - Moselbrücke - B 51 - Aacher Höhe - Sirzenich - Hungelsberg. Besuch der Feldstation zur Bodenerosionsmessung auf dem Hungelsberg. Wenn möglich Demonstration eines Beregnungsversuchs (wetterabhängig).
Weiterfahrt von Sirzenich über Trier-Ehrang nach Mertesdorf. Besuch der Forschungsstelle Bodenerosion der Universität Trier. Gang durch die Reblage "Lorenzberg" zwischen Mertesdorf und Kasel und Demonstration von Rutschphänomenen im Rebsteilhang.
Rückfahrt zur Universität (siehe Abb. 1).
- FÜHRUNG:** G. Richter und D. Schröder, Geographie/Geowissenschaften, Universität Trier, Postfach 3825, 5500 Trier
- TERMINE:** Dienstag, 6.9.1983, 8.30 - 13.00 Uhr
Donnerstag, 8.9.1983, 14.00 - 19.00 Uhr
- ABFAHRT:** Universität Tarforst

Abb. 1 : Routenskizze der
Exkursion 6



Das Forschungsprogramm Bodenerosion an der Universität Trier

Seit 1972 werden um Trier Untersuchungen der Bodenerosion im Kulturland durchgeführt. Die Bodenerosion durch Oberflächenabfluß und durch gravitative Prozesse spielt in Rebsteilhängen eine bedeutende Rolle. Sie beeinträchtigt aber auch die Ackerflächen und die Talbereiche, wie die Boden-Kartierung eines 32 km² großen Areals des Moselhunsrücks (Devonschiefer) zwischen dem unteren Ruwertal und dem östlich benachbarten Feller Tal im Maßstab 1:10 000 durch RICHTER, MÜLLER und NEGENDANK (im Druck) erwies:

- 18% des Kulturlandes zeigen keine bis leichte Abtragung
- 35% des Kulturlandes zeigen leichte Abtragung
- 23% des Kulturlandes zeigen stark verkürzte Bodenprofile (20-40 cm Mächtigkeit)
- 12% des Kulturlandes zeigen extrem verkürzte Bodenprofile (= 20 cm)
- 13% des Kulturlandes zeigen kolluviale, oft pseudovergleyte Profile

Fast 50% der Gesamtfläche weist also bedeutende Veränderungen der Bodenprofile unter dem Einfluß der Bodenerosion auf.

1974 wurde die Forschungsstelle Bodenerosion der Universität Trier mit Hilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft gegründet. Ihre Meßflächen liegen in einem ca. 15 a großen Reb Gelände am Mertesdorfer Lorenzberg im Ruwertal. Die Meßreihen der Oberflächenabflüsse und Bodenabträge umfassen nun 8 Jahre. Ergebnisse sind bei RICHTER & NEGENDANK (1977) sowie RICHTER (1978, 1979, 1980 und 1982) veröffentlicht. Eine neue größere Zusammenfassung nach der von 1979 soll nach zehnjährigen Messungen 1985 erfolgen.

Der Raum Trier eignet sich besonders für das Studium der Bodenerosionsprozesse, denn er verfügt nicht nur über hohe Reliefenergie, sondern weist auch eine breite Vielfalt von geologischen Substraten und Böden auf. So sind rund um Trier auf engem Raum vom Devonschiefer und Rotliegenden bis zum Keuper alle geologischen Formationen aufgeschlossen und an der Bodenbildung beteiligt. Hinzu kommen pleistozäne Terrassenflächen und oftmals solifluidal umgelagerte Lössе.

Dies gab die Möglichkeit, hier ein Meßnetz mit Feldstationen zur Bodenerosionsmessung auf Ackerflächen zu errichten, die nahe beieinander, aber auf unterschiedlichen Böden und Ausgangsgesteinen liegen. 1980/81 wurden 6 solcher Feldstationen mit Hilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft errichtet und in Betrieb genommen, 1982 kam eine weitere Station dazu. Die Stationen haben SW-Exposition, eine mittlere Hangneigung von 8° und eine ähnliche Höhenlage um 320-360 m NN. Alle Stationen befinden sich innerhalb eines Kreises mit einem Durchmesser von 9 km Luftlinie (siehe Tab. 1).

Während der Exkursion wird die Feldstation 5, Hungelsberg, besucht. Von diesem Meßnetz gibt es noch keine Publikation, weil die Meßreihe noch sehr kurz ist (1-2 Jahre).

Zur automatischen Registrierung der Niederschlags-, Abfluß- und Abtragungsmessungen wurde im Elektroniklabor der Universität Trier durch H. Klos 1972-75 für die Forschungsstelle Mertesdorf ein computergesteuertes Meßsystem entwickelt und gebaut. Es ist seit 1975 ununterbrochen in Betrieb und soll noch 1983 durch eine neue, modernere Anlage ersetzt werden. Für die 7 Feldstationen, die nicht über eine Stromversorgung verfügen, entwickelte H. Klos 1980 batterieversorgte Registriergeräte der Serie MEDES 1 (Meteorologische Daten-Erfassungs-Station), welche die Meßwerte über mechanische Drucker ausgeben. Zur Zeit ist

Tab. 1: Feldstationen zur Bodenerosionsmessung um Trier

Feldstation	Ausgangsgestein	Bodenart	Bodentyp	Exposition	Höhe NN
1 Tarforst	Tonschiefer (du)	\bar{x} , sL	Braunerde-Ranker Rigosol	SW	320 m
2 Olewig	Löß-Solifluktiionsdecke	x', uL	Kolluvium über Parabraunerde	SW	230 m
3 Kockelsberg	Sandstein (so ₂)	lS	Saure Braunerde	SW	330 m
4 Bitburger Chaussee	Dolomit (mo)	x ^t L	Braunerde- Rendzina	SW	360 m
5 Hungelsberg	Mergel (mu ₁)	uL	Mergel-Rendzina	SW	350 m
6 Am dicken Kreuz	Ton (ku)	lT	Kalkhaltiger Pelosol	SW	360 m
7 Lorich	Sandstein (so ₂)	lS	Saure Braunerde	SW	325 m

auf den Feldstationen die Umrüstung auf elektronisch speichernde Geräte vom Typ MEDES 2 im Gange.

Da es vom Aufwand her nicht möglich sein wird, das Netz der 7 Feldstationen über einen längeren Zeitraum zu betreiben, fehlen hier vor allem Meßdaten in Zusammenhang mit Starkregen. Um diesen Mangel auszugleichen, entwickelten G. Pahl und H. Willger 1981 eine Feldberechnungsanlage, die sich an das Laborregner-System von J. de Ploey (Löwen) anlehnt. Mit dieser durch die DFG finanzierten Anlage wurden gesonderte Parzellen der Feldstationen 1-6 im Herbst 1981 und 1982 je 4 x bzw. 5 x berechnet. Das Berechnungsprogramm wird im September 1983 fortgesetzt und soll bei günstigem Wetter auf Feldstation 5 vorgeführt werden.

Ergänzt wird das Forschungsprogramm Bodenerosion durch Kartierungen in Zusammenhang mit Studenten-Praktika. Hierbei entstand in den Jahren 1974 und 1975 die oben erwähnte Kartierung des Raumes zwischen Ruwertal und Feller Tal und eine weitere bei Konz (M.J. MÜLLER, im Druck). Daneben laufen seit Jahren Kartierungen von Rutschhängen in Rebsteilhängen mit Abbohrung, Schadensaufnahme und wiederholter Einmessung der Bewegungen an Fixpunkten, so in den Reblagen "Mertesdorfer Lorenzberg", "Klüsserather Butterwingert" und "Wintricher Großer Herrgott". Der Rutschhang "Mertesdorfer Lorenzberg" wird nach dem Besuch der Forschungsstelle Bodenerosion in Mertesdorf besichtigt, ein Gang durch den "Klüsserather Butterwingert" ist im Programm der Exkursion 3 vorgesehen.

Fahrt von der Universität zum Standort 1: Hungelsberg bei Sirzenich

Die Fahrt geht von der auf der Mosel-Hauptterrasse liegenden Universität durch das Aveler Tal ins Moseltal. Nach Durchquerung der Innenstadt geht es über die Kaiser-Wil-

helm-Brücke ans nördliche Moselufer und über die B 51 (Richtung Bitburg) auf die nördlichen Randhöhen des Tales.

Unter der Hauptterrasse der Mosel und im Aveler Tal stehen die Tonschiefer des Unterdevons an. Die Innenstadt von Trier ist auf einer am Gleithang der Mosel verbreiterten Niederterrasse erbaut, unter der im ganzen Talbereich Sedimente des Oberrotliegenden verbreitet sind. Diese bilden zwischen Trier-Pallien und Trier-Biewer teilweise den Unterhang auf der Nordseite des Moseltales.

Von der Kaiser-Wilhelm-Brücke aus überblicken wir während der Fahrt den Prallhang auf der Nordseite des Moseltals mit seinen Felswänden aus rotem Buntsandstein (sm_2), dessen Schichten nach NW in Richtung auf die Trier-Bitburger Mulde einfallen. Jenseits der Brücke steigt die Straße steil an und führt durch ein kurzes Seitental zu den Randhöhen des Moseltales empor. Dabei steigen wir von 138 m NN (Kaiser-Wilhelm-Brücke) innerhalb von 3 km Fahrtstrecke bis zur Abzweigung von der B 51 in Richtung Sirzenich auf 360 m NN an. Wir queren ein Bruchfeld mit enggestellten SW-NO-gerichteten Brüchen. Am Universitätsstandort Schneidershof und oberhalb davon steht bereits der sm_3 an, darüber der so_1 .

Der Übergang vom Wald zu Feldflächen markiert eine Bruchlinie, an der auf den so_1 der mu_1 (Muschelsandstein) folgt, kurz darauf an der Abzweigung nach Aach an einer weiteren Bruchlinie der mm_1 (bunte Tone und Mergel). Hier liegt rechts der B 51 die Feldstation 4 (Bitburger Chaussee).

Über die Aacher Höhe führt eine Nebenstraße in den Talkessel von Sirzenich, der in einer Scholle von mu_1 , mm_1 und mo angelegt ist. Hier verlassen wir den Bus und gehen zum Hungelsberg (360 m NN) im SO von Sirzenich. An den letzten Häusern des Dorfes queren wir nochmals die Störung, welche

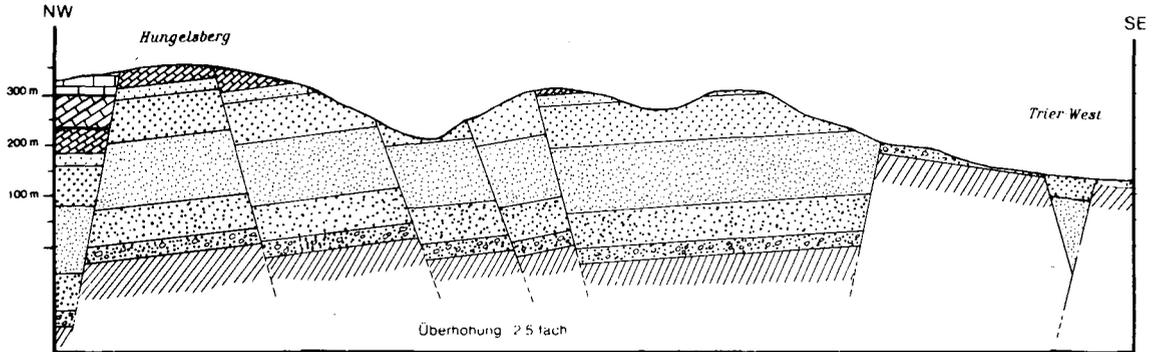
wir bereits an der Abzweigung von der B 51 nach Aach überfahren hatten.

Der Hungelsberg ist aus mu_1 (Muschelsandstein) aufgebaut. In Richtung NO, SO und SW liegen die tieferen, bewaldeten Hangpartien im so_2 und so_1 , auf der Höhe im W und NW gegenüber steht am Unterhang mo an, darüber "Am dicken Kreuz" und entlang der noch als Feldweg vorhandenen Römerstraße zur Saueremündung der ku .

Die verwirrende Vielfalt der Gesteinsfolgen wird beim Studium der "Geologischen Karte der Umgebung von Trier", Maßstab 1:10 000, von DEGEN, JUNG, NEGENDANK & SCHNIDT (Trier 1980) verständlich, ebenso bei Betrachtung des geologischen Schnittes Hungelsberg-Moseltal (siehe Abb. 2). Der SO-Rand der von mesozoischen Gesteinen in großer Mächtigkeit erfüllten Trier-Bitburger Mulde ist hier an einer Vielzahl von Störungen in eine Folge von schmalen Leisten- und Keilschollen zerlegt, welche unterschiedliche Höhenlage einnehmen und zusätzlich durch die nahe und tiefliegende Erosionsbasis des Moseltales entlang der Seitentäler stärker unter Abtragung stehen als auf den Höhen dazwischen. Beides erklärt den engräumigen Wechsel an Gestein und Boden und das Ausgreifen des Buntsandsteins entlang der Bachtäler in die Randhöhen hinein, die nordwestlich der Störung von der Abzweigung der B 51 nach Aach bis Sirzenich generell aus Muschelkalk und Keuper aufgebaut sind.

Am Hungelsberg finden wir eine Kleinparzellierung der Flur, wie sie für die klein- bis mittelbäuerliche Struktur im Realteilungsgebiet typisch ist. Hier wechseln Felder mit Obstwiesen, auf denen Apfel- und Birnbäume (Viezobst) stehen. Diese Art der Stockwerknutzung war früher viel verbreiteter als heute. Das Viezobst dient zur Herstellung von Apfelwein (Viez = vice-vinum = Weinersatz), der im Trierer Land beliebt ist.

Abb. 2 Geologischer Schnitt



- | | | | | | |
|--|---|--|--|--|------------------|
| | Quartäre Schotter | | Voltziensandstein | | Basiskonglomerat |
| | Oberer Muschelkalk | | Zwischenschichten | | Rotliegendes |
| | bunte Tone und Mergel.
z.T. Gips führend | | überwiegend parallel
geschichteter Sandstein | | |
| | Muschelsandstein | | harter, dickbankiger,
überwiegend schräg
geschichteter Sandstein | | |

Standort 1: Feldstation 5, Hungelsberg

An der Südseite des Hungelsberges liegt die Feldstation 5, ihr gegenüber auf der Keuperhöhe im NN in Sichtweite die Station 6 (Am dicken Kreuz).

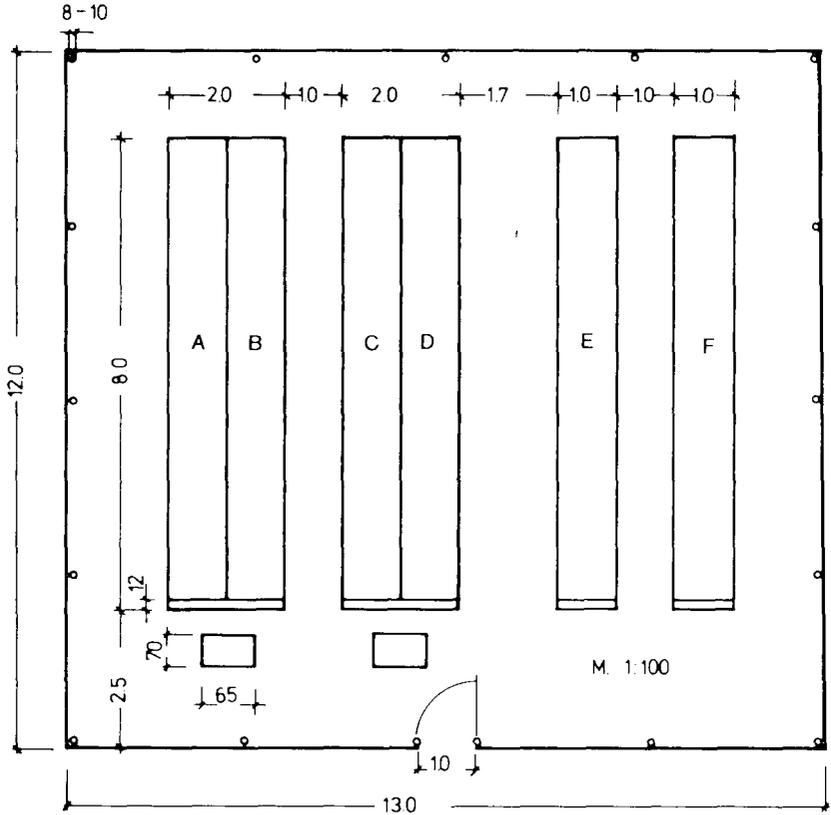
Die Gliederung und Ausstattung der Feldstationen ist mehr oder weniger gleich (siehe Abb. 3): Innerhalb einer umzäunten Fläche von ca. 13 x 12 m sind vier umgrenzte Meßparzellen A-D von 8 x 1 m eingerichtet. Die Parzellen A und C erhalten einmal im Jahr eine Strohmulche von umgerechnet 450 dz/ha, die Parzellen B und D werden nicht gemulcht. Alle vier Parzellen werden jährlich mit Sommergerste bestellt. Damit bilden die Parzellen C und D die Wiederholung des Versuchs von A und B.

In einigem Abstand von dem Parzellenblock A-D sind zwei weitere Parzellen E und F installiert. Sie unterliegen wie die Parzellen A-D einer jährlichen Bodenlockerung, werden aber dann vegetationsfrei gehalten. Zusätzlich erfolgen auf den Parzellen E und F einmal im Jahr (Herbst) je vier Beregnungsversuche. F ist die Wiederholung von E.

Der Bau der Parzellen und der Auffang-Gruben für je 2 Parzellen ist aus dem Längsschnitt der Abb. 4 zu entnehmen. Der Oberflächenabfluß wird von abgedeckten Auffangrinnen über PVC-Schläuche in die Auffanggrube geführt, mittels Meßwippen registriert und dann in Behältern gespeichert.

Zur Registrierung der Niederschlags- und Abflußdaten dient ein batteriebetriebenes Medes-2 - Gerät. Im Falle eines Niederschlags mißt und speichert es im 5-Minuten-Takt die Regenmenge sowie die Abflußmengen von 4 bzw. 9 Parzellen auf sog. Rom-Packs, die dann vom Rechner in der Universität ausgelesen und ausgewertet werden.

Abb. 3: Gliederung der Feldstationen zur Bodenerosionmessung um Trier



A+C = Parzellen mit Sommergerste mit Strohmulche

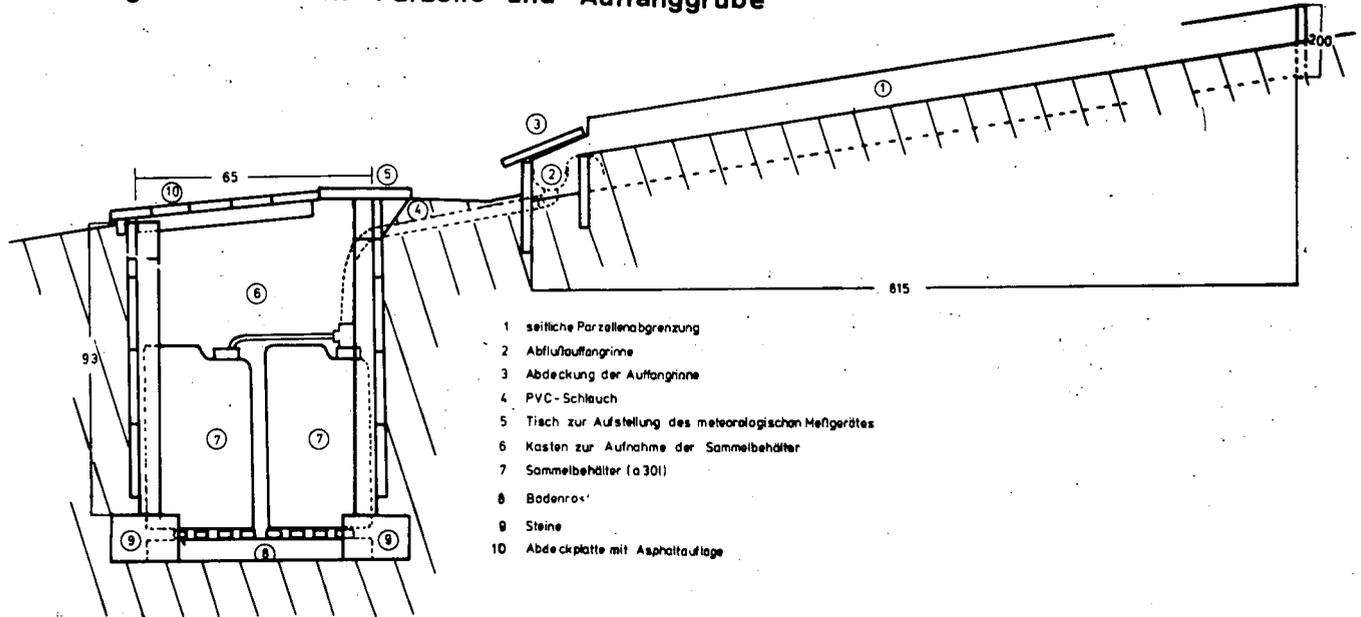
B+D = Parzellen mit Sommergerste ohne Strohmulche

E+F = Parzellen für künstliche Beregnung, vegetationsfrei

G = Grube mit Auffangbehältern, darüber meteorologisches Registriergerät

H = Grube mit Auffangbehältern

**bb. 4 : Feldstationen zur Bodenerosionsmessung um Trier :
Längsschnitt durch Parzelle und Auffanggrube**



Die Feldstation Hungelsberg ist eine Doppelstation. Sie besitzt 4 Parzellen A-D auf Dauer-Ackerland und 4 auf früherem Grünland. Die Beregnungsparzellen E und F sind nur je einmal vorhanden.

In der folgenden Tabelle 2 sollen die Halbjahreswerte der Messungen von 6 Feldstationen über ein Jahr wiedergegeben werden (Mai 1982 bis April 1983). Man sollte aus einer so kurzen Meßreihe noch keine weitreichenden Schlüsse ziehen, aber einige Bemerkungen seien gemacht:

- 1.) Die reliefbedingten Niederschlagsdifferenzen auf kleinem Raum sind erstaunlich hoch.
- 2.) Die winterlichen Oberflächenabflüsse und Bodenabträge sind trotz höherer Niederschlagssummen recht gering und eigentlich zu vernachlässigen. Dies liegt wohl am Fehlen intensiver Konvektionsniederschläge.
- 3.) Konzentrieren wir uns auf den Sommer, so führte die Mulchung bei 5 Stationen zu einer Verringerung des Abflusses, aber nur bei 3 Stationen zu deutlich geringeren Bodenabträgen. Die 6. Parzelle auf Keuperton zeigte praktisch weder Oberflächenabflüsse noch Bodenabträge.
- 4.) Bezieht man die sommerlichen Bodenverluste auf die Niederschlagsmenge, so liegt der höchste Bodenabtrag je 50 mm N auf den schluffigen Verwitterungsböden aus Mergel, Dolomit und Schiefer.
- 5.) Bezieht man die sommerlichen Bodenverluste auf die Abflußmenge, so sind je m^3/ha Oberflächenabfluß die Böden auf Mergel und Löß am stärksten betroffen, gefolgt von denen auf Röt und Schiefer.
- 6.) Ein direkter Vergleich über die Halbjahressummen kann schon deshalb nicht repräsentativ sein, weil die 6 Stationen von den engräumigen Gewitterniederschlägen in unterschiedlichem Ausmaße betroffen wurden. Hier müssen die einzelnen Niederschläge zur Auswertung herangezogen werden, was jedoch noch nicht abgeschlossen ist.

Tab. 2: Abflüsse (in m³/ha) Bodenabträge (in kg/ha) und Niederschläge (in mm) im Sommer 1982 und Winter 1982/83 sowie Bodenabträge je 50 mm Niederschlag und je m³ Abfluß im Sommer 1982

Halbjahr	Station	Tarforst		Olewig		Kockelsberg		Bitburger Ch.		Hungelsberg		Am Dicken Kreuz	
	Parzellen	Abfluß	Abtrag	Abfluß	Abtrag	Abfluß	Abtrag	Abfluß	Abtrag	Abfluß	Abtrag	Abfluß	Abtrag
Sommer	A+C(+Stroh)	7,9	98	2,2	47	6,8	97	3,0	117	21,5	131	.	-
1982	B + D	27,8	200	2,3	21	11,3	74	8,0	243	47,1	346	.	-
Winter	A+C(+Stroh)	0,6	-	0,4	-	2,4	.	3,3	1	3,6	7	-	-
1982/83	B + D	0,7	-	0,1	-	2,8	.	0,8	2	2,8	7	-	-
Jahr	A+C(+Stroh)	8,5	98	2,6	47	9,1	97	6,2	117	24,6	137	.	-
	B + D	28,6	200	2,4	21	14,1	74	8,8	245	49,9	353	.	-
<u>Niederschläge (mm):</u>													
Niederschlag Sommer 82		327		216		337		398		370		469	
Niederschlag Winter 82/83		699		448		376		463		428		818	
Niederschlag Jahr 82/83		1026		664		713		798		798		1268	
<u>Bodenabträge im Sommer 82 (kg/ha)</u>													
Bodenabtrag A+C(+Stroh)		15		11		14		15		18		-	
je 50 mm N B + D		31		5		11		31		47		-	
Bodenabtrag A+C(+Stroh)		12		21		14		39		6		-	
je m ³ B + D		7		9		7		30		7		-	
<u>Abfluß</u>													

Starkregensimulation mit der Beregnungsanlage

Konzeption

Nach Besichtigung bereits vorhandener Beregnungsanlagen und Diskussionen mit J. de Ploey (Löwen), A. Bollinne (Gembloux), H. Rohdenburg (Braunschweig), H. Leser (Basel) und J. Karl (München) wurde 1981 durch G. Pahl und H. Willger eine eigene Anlage konstruiert und in einem Kellerschacht erprobt. Die Konzeption folgte

- a) der Zielsetzung, einen Niederschlag von nicht allzu hoher Intensität zu erzeugen und ihn gleichmäßig über die Fläche der zu beregneten Parzellen (8 x 1 m) zu verteilen.
Bisher gelang dies bei Intensitäten von 60 mm/h und mehr. Die Niederschlagsverteilung wurde durch 10-12 kleine Regennmesser mit Durchmesser von 28 mm kontrolliert, welche über die Parzelle verteilt wurden. Die beregnete Fläche hat das Maß von 2 x 9 m;
- b) der Zielsetzung, ein annähernd natürliches Spektrum unterschiedlicher Tropfengrößen zu erzeugen.
Dies wurde entsprechend den Versuchen von de Ploey dadurch erreicht, daß das Wasser aus dem Rohr mit geringem Überdruck durch Bohrungen von 2 mm auf einen siebartigen Maschendraht mit 2 mm Maschenweite gesprüht wird. Von dort fällt es unter Bildung größerer und kleinerer Tropfen zu Boden;
- c) der Zielsetzung, die Aufschlagsenergie der Tropfen als Funktion von Tropfengröße und Fallhöhe der von natürlichen Niederschlägen anzunähern.
Dies erfolgte durch Aufhängen der Beregnungsanlage an zwei Baugerüst-Türmen, die an den Schmalseiten der Parzellen montiert wurden;
- d) der Zielsetzung, trotz der Fallhöhe der Tropfen auch bei schwachen bis mäßigen Winden einsetzbar zu sein.
Deshalb wurden große Kunststoffplanen nach dem Vorhangprinzip von Turm zu Turm gespannt.

e) der Zielsetzung der leichten Aufbau- und Abbaubarkeit, damit alle 6 Stationen beregnet werden konnten. Daher wurde der Beregner zerlegbar konstruiert, und die Bau-Gerüsttürme sind es ohnehin. Bei Einsatz von 2-3 Arbeitskräften dauert der Aufbau einen Tag, der Abbau einen halben Tag.

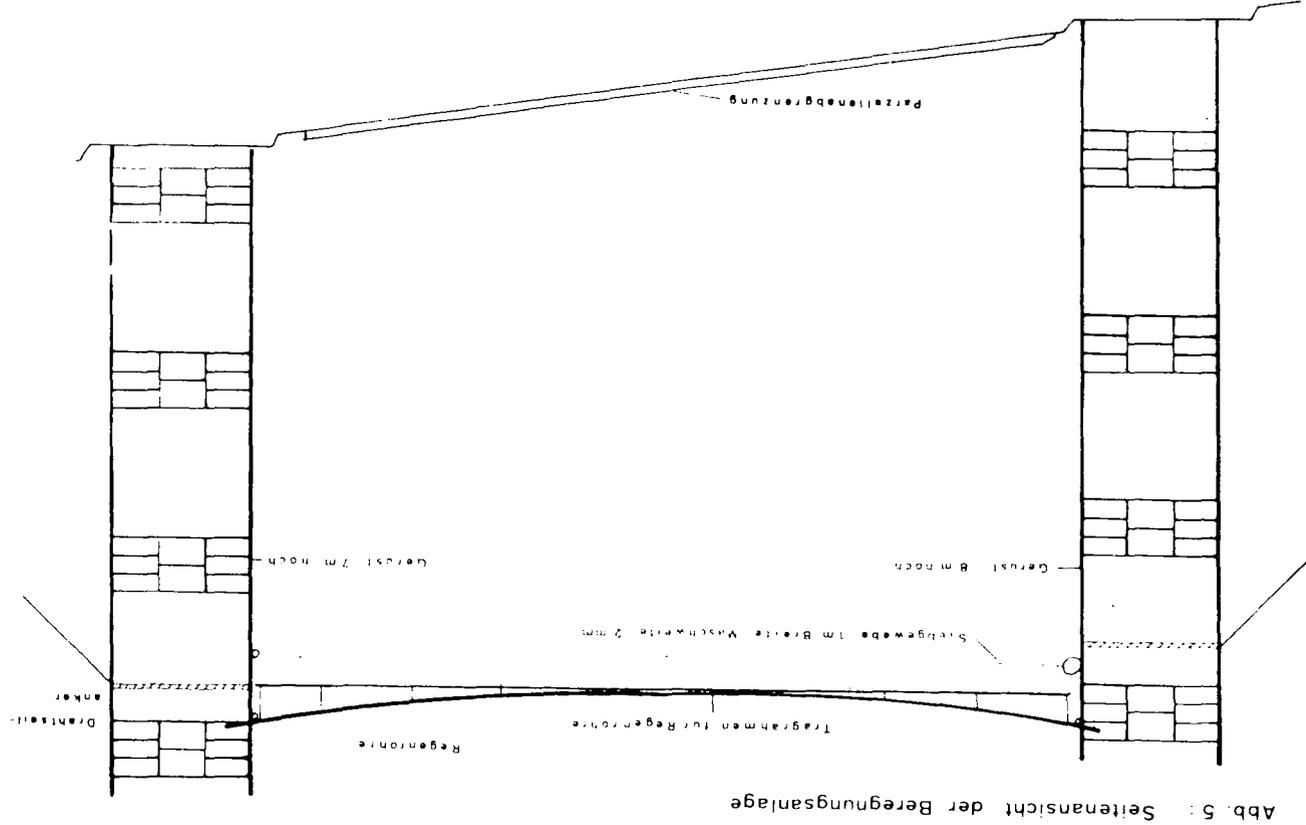
Kurzbeschreibung der Beregnungsanlage (siehe Abb. 5):

Die Anlage besteht aus zwei je 8,5 m langen PVC-Rohren mit einem Durchmesser von 32 mm, die in einem Abstand von 30 cm parallel zueinander an einem Tragrahmen aus Aluminiumrohr aufgehängt sind. Die Beregnerrohre sind alle 30 cm mit je zwei 2-mm-Bohrungen versehen, die um 45° nach außen zeigen. Während der Rahmen durchhängt, werden die Beregnungsrohre in der Mitte kürzer aufgehängt und verlaufen daher waagrecht. Unter den Regnerrohren ist die Bahn des Siebgewebes gespannt, um ein differenziertes Tropfenspektrum zu erzielen. Von hier gelangen die Tropfen in freiem Fall aus einer Höhe von ca. 8 m auf den Boden.

Die Gerüsttürme werden mit Schrauben abgespannt. Ihre feste Verbindung durch den Tragrahmen des Beregners gibt zusätzliche Standfestigkeit. Daher kann bei Wind auf beiden Seiten eine Plastikplane vorgezogen werden, um auf der Beregnungsparzelle die für eine ständige Beregnung der gesamten Fläche notwendige Windberuhigung zu schaffen.

Das Beregnungswasser wird aus einem 500-l-Faß mit einer kleinen Motorpumpe zum Beregner emporgepumpt. Dort sorgt ein Steigrohr mit Überlauf für konstant geringen Überdruck in der Anlage (am Ws oder 0.1 bar).

Abb. 5



Die Beregnungsversuche von Sept./Okt. 1982

Im September und Oktober 1982 wurde auf den vegetationslosen Parzellen E und F der damals eingerichteten 6 Stationen je 5 Beregnungsversuche durchgeführt. Dabei wurden die Parzellen nacheinander beregnet und die jeweils andere mit Plastikplanen abgedeckt.

Die Beregnung erfolgte jeweils morgens und abends mit etwa zwölfstündiger Ruhepause. Der erste Regen diente zur Auffüllung des Bodenwassergehaltes bis zur Feldkapazität. Die Reihenfolge war:

- Versuch 1: 30-35 mm Regen in 30 Minuten
- Versuch 2: 15-20 mm Regen in 15 Minuten
- Versuch 3: 15-20 mm Regen in 15 Minuten
- Versuch 4: 15-20 mm Regen in 15 Minuten
- Versuch 5: 30-40 mm Regen in 30 Minuten

Die Ergebnisse sind für die 6 Stationen in Tabelle 3 zusammengestellt. Sie lassen sich kurz wie folgt interpretieren:

- 1.) Auch bei Beregnungsversuchen mit derselben Anlage sind die produzierten Niederschlagssummen nicht völlig gleich.
- 2.) Nur die Stationen Tarforst (Schiefer) und Am dicken Kreuz (Ton) zeigten bei der ersten Beregnung keinen Oberflächenabfluß. Allgemein steigen die Oberflächenabflüsse von Versuch zu Versuch deutlich an.
- 3.) Betrachtet man die Summe der Bodenverluste, so ergibt sich eine deutliche Differenzierung. Die Abtragungsreihe lautet:
Löß > Röt > Dolomit > Ton > Mergel > Schiefer
- 4.) Da die Niederschlagssumme von 5 Versuchen auf den Stationen von 103-141 mm variiert, wurden die Ergebnisse von Ao und E auf Werte je 10 mm Regen umgerechnet (siehe Tabelle 4).

Tab. 3: Beregnungsversuche im Sept./Okt. 1982 auf 6 Feldstationen bei Trier: Niederschlag N (mm),
Oberflächenabfluß A₀ (m³/ha) und Bodenverlust E(t/ha) bei 5 Versuchen, Parzellen E und F
gemittelt

Versuch	Tarforst (Schiefer)			Olewig (Löß)			Kockelsberg (Röt)			Bittburger Ch.(Dolomit)			Hungelsberg (Mergel)			Am Dicken Kreuz(Ton)		
	N (mm)	A ₀ m ³ /ha	E t/ha	N (mm)	A ₀ m ³ /ha	E t/ha	N (mm)	A ₀ m ³ /ha	E t/ha	N (mm)	A ₀ m ³ /ha	E t/ha	N (mm)	A ₀ m ³ /ha	E t/ha	N (mm)	A ₀ m ³ /ha	E t/ha
1	37	-	-	32	108	3,1	28	39	0,8	35	78	1,9	31	61	1,1	36	-	-
2	17	2	0,03	21	73	2,2	21	96	2,1	15	64	2,2	16	28	0,5	22	34	0,3
3	20	24	0,4	21	176	3,8	21	85	3,1	17	66	2,2	17	83	1,2	21	63	2,0
4	23	58	0,5	20	115	3,9	25	163	4,2	17	80	1,8	16	101	1,9	17	65	1,9
5	41	187	1,6	38	330	10,2	46	437	11,5	36	292	6,8	23	196	5,5	34	196	8,4
Σ 1-5	138	267	2,5	132	802	23,2	141	820	21,7	120	580	14,9	103	469	10,2	130	358	12,6

Tab. 4: Beregnungsversuche im Sept./Okt. 1982 auf 6 Feldstationen bei Trier: Oberflächenabfluß

A_0 (m^3/ha) und Bodenverlust E (t/ha) je 10 mm Regen bei 5 Versuchen, Parzellen E und F gemittelt

Versuch	Tarforst (Schiefer)		Olewig (Löß)		Kockelsberg (Röt)		Bitburger Ch.(Dolomit)		Hungelsberg(Mergel)		Am Dicken Kreuz(Ton)	
	A_0 m^3/ha	E t/ha	A_0 m^3/ha	E t/ha	A_0 m^3/ha	E t/ha	A_0 m^3/ha	E t/ha	A_0 m^3/ha	E t/ha	A_0 m^3/ha	E t/ha
1	-	-	34	1,0	14	0,3	22	0,5	20	0,4	-	-
2	1	0,02	33	1,0	46	1,0	43	1,5	18	0,3	15	0,1
3	12	0,2	80	1,8	40	1,5	39	1,3	49	0,7	30	1,0
4	25	0,2	58	2,0	65	1,7	47	1,1	63	1,2	38	1,1
5	45	0,4	87	2,7	95	2,5	81	1,9	85	2,4	58	2,5
Σ 1-5	83	0,8	292	8,5	260	7,0	232	6,3	235	5,0	141	4,7

Dann lautet die gewichtete Abtragsreihe:

Löß > Röt > Dolomit > Mergel > Ton > Schiefer

5.) Die Höhe der Oberflächenabflüsse je 10 mm Regen hat fast dieselbe Reihung:

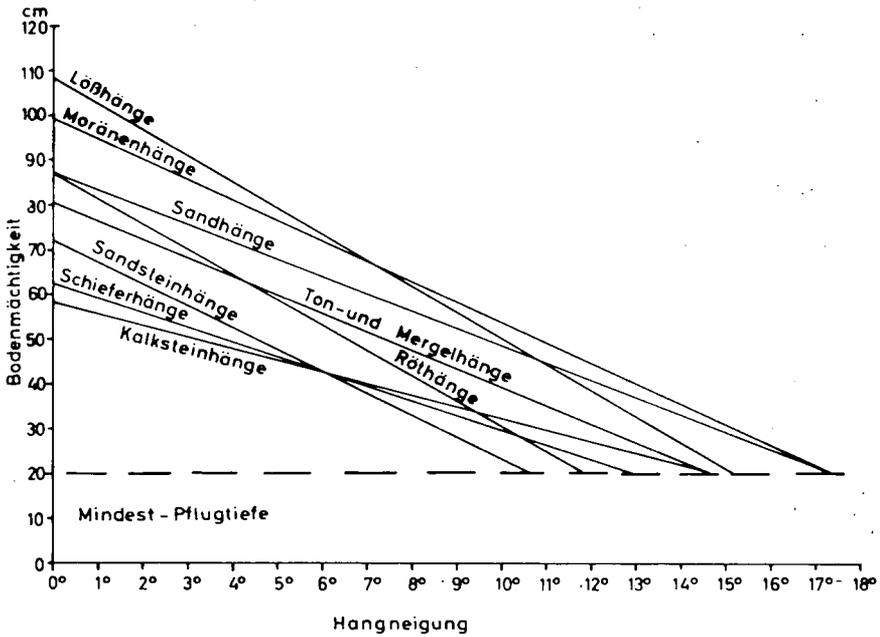
Löß > Röt > Mergel > Dolomit > Ton > Schiefer

Die Ergebnisse dieser Berechnungsversuche kommen insgesamt den Resultaten von RICHTER (1965, Abb. 41, hier siehe Abb. 6) sehr nahe. Dort wurde die Reihenfolge der Anfälligkeit von verbreiteten Böden gegenüber der Bodenerosion aus der Abbohrung von Hangcatenen und der durchschnittlichen Verringerung der Bodenmächtigkeit je Grad Hangneigung erschlossen.

Fahrt von Sirzenich über Trier zum Standort 2: Mertesdorf

Auf der Fahrt von Sirzenich nach Mertesdorf umgehen wir Trier nördlich über die A 48, ein Teilstück der geplanten Autobahn Trier-Luxemburg. Sie zweigt an der Aacher Höhe von der Bitburger Chaussee ab und führt durch das bewaldete Buntsandsteingebiet des Trierer Stadtwaldes nach Trier-Ehrang. Dort queren wir das Moseltal. Zur linken überblickt man die weite Niederterrasse der Mosel im Bereich der Kenner Flur. Dahinter erscheint der Rand der Wittlicher Senke, beiderseits flankiert von den Buntsandsteinhöhen des Meulenwaldes im Norden und den Moselbergen aus Devonschiefer im Süden. Hier bei Schweich verläßt die Mosel die Trierer Talweite und tritt ins Schiefergebirge ein.

Rechts der Straße blicken wir bei der Querung des Moseltales auf das Industriegebiet am Trierer Hafen, welches in den sechziger Jahren zusammen mit dem Hafen im Zuge der Moselkanalisierung entstand. Neben Umschlagteinrichtungen und Lagerhäusern sehen wir einige Industrie-Ansiedlungen: Die Fliesenfabrik AGROB, das Moselstahlwerk und das



Ausgangsgestein	Bodenart	Steigung des Trend *	Kritischer Hangneigungswinkel
Löß	Sl - slL	- 5,8	15°
Röt	slL - sL	- 5,6	12°
Sandstein	sL	- 4,8	11°
Moränen	sL - L	- 4,5	17°
Ton und Mergel	L - tL	- 4,1	15°
Pleistozäne Sande	S-(l)S	- 3,8	17°
Schiefer	slL, skelettreich	- 3,3	13°
Kalkstein	tL, skelettreich	- 2,6	15°

Abb. 6: Trendgeraden von Hangneigung und Bodenmächtigkeit auf unterschiedlichen Ausgangsgesteinen und Bodenarten

(nach RICHTER 1965, Abb. 41)

Schmiede- und Presswerk Walterscheid, ein Zweigwerk der Michelin-Reifenfabriken und andere. Dazwischen sind noch erhebliche Flächen für weitere Industrie-Ansiedlungen frei.

Auf der Südseite des Moseltales folgen wir der B 52 in Richtung auf Hermeskeil bis zur Ausfahrt Mertesdorf. Die Straße führt auf die Hauptterrasse der Mosel, die Ausfahrt Mertesdorf liegt im Niveau der Höhenterrasse (310-320 m NN). Hier auf der Südseite des Moseltals dominiert der Devonschiefer. In der Nähe des Tales, wo das Rotliegende bei Kenn bis auf die Randhöhen emporzieht, zeigt der Schiefer im Kontaktbereich z.T. eine mächtige Zone rötlicher Verfärbung.

Steil führt die Straße nun abwärts nach Mertesdorf, ein ehemaliges Winzer- und Bauerndorf im Ruwertal, das heute noch außerhalb des Stadtgebietes liegt, de facto aber ein Wohnvorort von Trier ist.

Die Forschungsstelle Mertesdorf der Universität Trier liegt am Südrand des Dorfes, wo die Ortslage in die Rebflächen des Mertesdorfer Lorenzberges übergeht.

Standort 2: Forschungsstelle Bodenerosion der Universität Trier am Mertesdorfer Lorenzberg

Die Forschungsstelle liegt am östlichen Ruwertalhang in 175-190 m NN in W- bis SW-Exposition. Zu ihr gehören einige Räume in einem privaten Gebäude und die anschließenden Rebflächen in der Größe von ca. 15 a.

Der Boden des Meßfeldes: Es handelt sich um einen etwa 1 m mächtigen Schieferverwitterungsboden mit ca. 1/3 Bodenskelett, 1/3 Sandfraktion (vor allem kleine Schieferbruchstücke) und 1/3 Schluff und Ton. Vom Bodentyp her

ist es ein Rigosol, der schon seit Jahrhunderten unter Rebnutzung steht. Die Kenndaten des Bodens im Meßfeld sind in Tab. 5 zusammengestellt, zusammen mit Analysen von erodiertem Bodenmaterial.

Das Meßfeld gliedert sich in 2 Bestände (siehe Abb. 7):

- a) in den alten Rebbestand (Riesling) von etwa 30 Jahren, Zeilenbreite 1 m, Neigung 20-21°. Er wurde im Winter 1982/83 durch eine Neupflanzung ersetzt;
- b) in den neuen Rebbestand (Riesling), Zeilenbreite 1,30 m Neigung 25-26°. Das Feld wurde im Herbst 1974 wie bei einer Flurbereinigung vorbereitet: Reliefausgleich unter Verwendung von Fremdboden durch Raupe, Rigolen und Düngung, Anpflanzung von Reben im Frühjahr 1975, nachdem vorher die Meßparzellen und Meßeinrichtungen installiert worden waren.

Zur apparativen Ausstattung beider Bestände zählen neben den Auffangbehältern mit Füllstandsmessern je ein Niederschlagsgeber und ein Meßbaum mit Temperaturmessung zwischen - 2 m und - 1m, Messung von Windrichtung und Windweg in - 3 m, sowie Messung der Luftfeuchtigkeit im Bestand (- 1,2 m) (siehe Abb. 8). Der Messung des Bodenwassers dienen Popoff-Lysimeter und die Entnahme von Bodenproben mit dem Pürckhauer zur gravimetrischen Bestimmung der Bodenfeuchte. Diese werden in beiden Beständen täglich in 0-10 cm und 10-20 cm entnommen, einmal in der Woche alle 10 cm bis 100 cm.

Die Messung und Registrierung der Werte erfolgt über einen Computer mit Protokoll-Schreibmaschine und Lochbandstanze im Haus. Das derzeitige Meßprogramm umfaßt 3 automatisch ablaufende Teile:

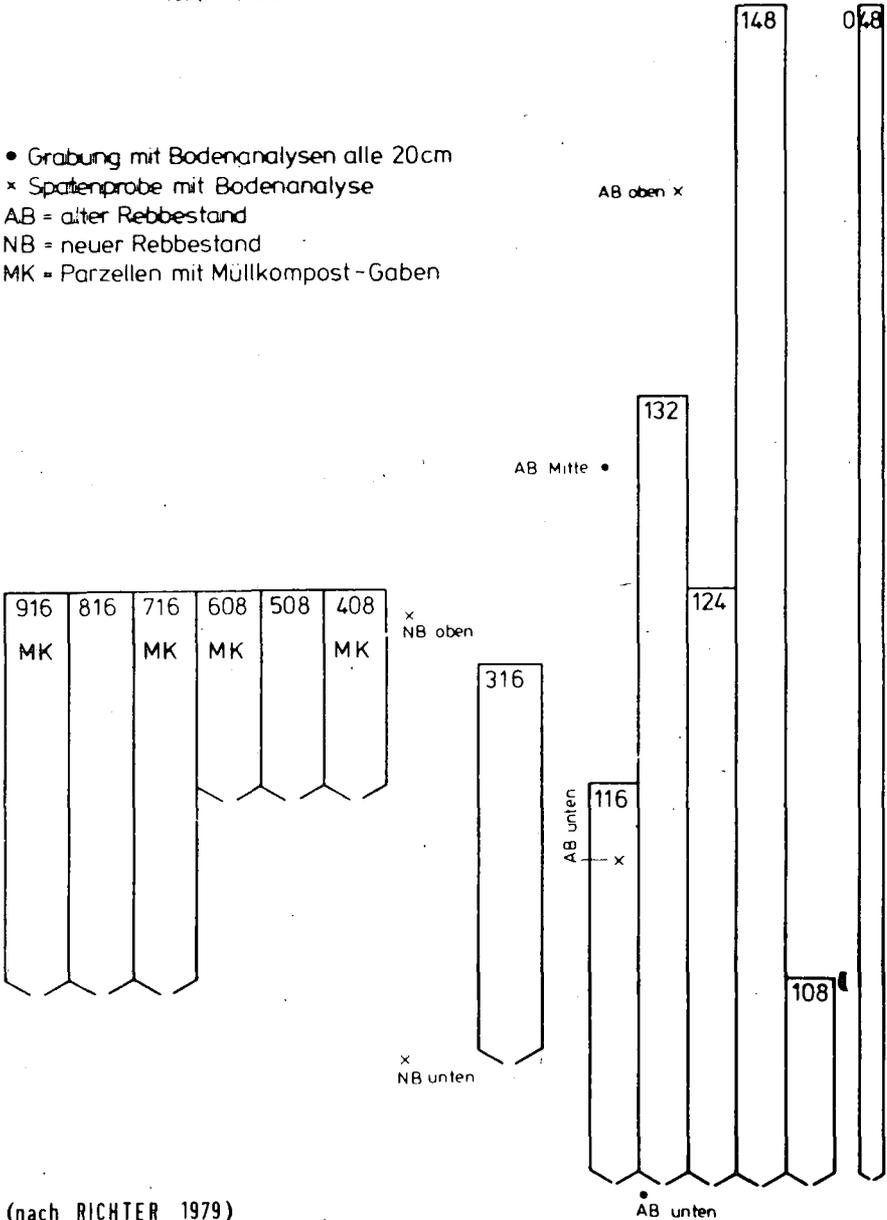
Tab. 5: Kenndaten des Bodens im Meßfeld Mertesdorf (n. RICHTER 1979, Abb. 2)

Tiefe(cm)	%				mval/100 g					
	Skelett	Sand	Silt	Ton	Na	K	Ca	Mg	SO ₄	PO ₄
AB Mitte										
0 - 20	38,91	30,97	19,24	10,88	0,79	1,70	16,48	6,50	0,43	0,22
20 - 40	38,24	29,24	20,38	11,74	0,76	1,85	12,60	6,80	0,37	0,24
40 - 60	29,45	34,57	22,54	13,44	0,60	1,92	11,67	6,70	0,36	0,11
60 - 80	33,06	31,19	22,57	13,18	0,64	1,76	10,98	6,60	0,73	0,10
80 - 100	44,00	36,55	12,62	6,83	0,64	1,22	10,98	6,60	0,42	0,15
AB unten										
0 - 20	37,74	36,80	16,50	8,96	0,69	1,48	15,97	6,80	0,39	0,14
20 - 40	47,48	27,27	16,31	8,94	0,63	1,64	15,97	6,75	0,36	0,20
40 - 60	57,25	22,99	12,43	7,33	0,59	1,73	14,10	6,10	0,35	0,20
Spatenproben										
AB unten					0,78	2,21	14,97	8,92	0,42	0,34
AB oben					0,63	2,01	14,05	8,00	0,40	0,41
NB unten					0,75	1,49	14,55	7,68	0,47	0,24
NB oben					0,87	1,09	15,72	7,68	0,30	0,34
Tonschiefer I (gemahlen)		<36 µ			0,59	0,75	8,48	6,70	0,30	0,02
" II "		<36 µ			0,51	0,69	9,23	6,80	0,24	0,10
Tonschiefer verwittert (gemahlen)		.36 u			0,74	0,67	9,98	5,70	0,29	0,004
Erodiertes Material (25.6.1975, Parzelle 816, 408 und 132)										
816	15,50	28,08	39,39	17,03	0,59	0,88	14,35	6,90	0,45	0,27
408	23,43	36,62	30,72	9,23	0,78	1,13	11,85	7,00	0,59	0,34
132	15,44	22,76	48,86	14,95	0,59	1,25	16,22	7,40	0,51	0,32

Abb. 7 : Bodenerosionsmeßstelle Mertesdorf Gliederung des Meßfeldes

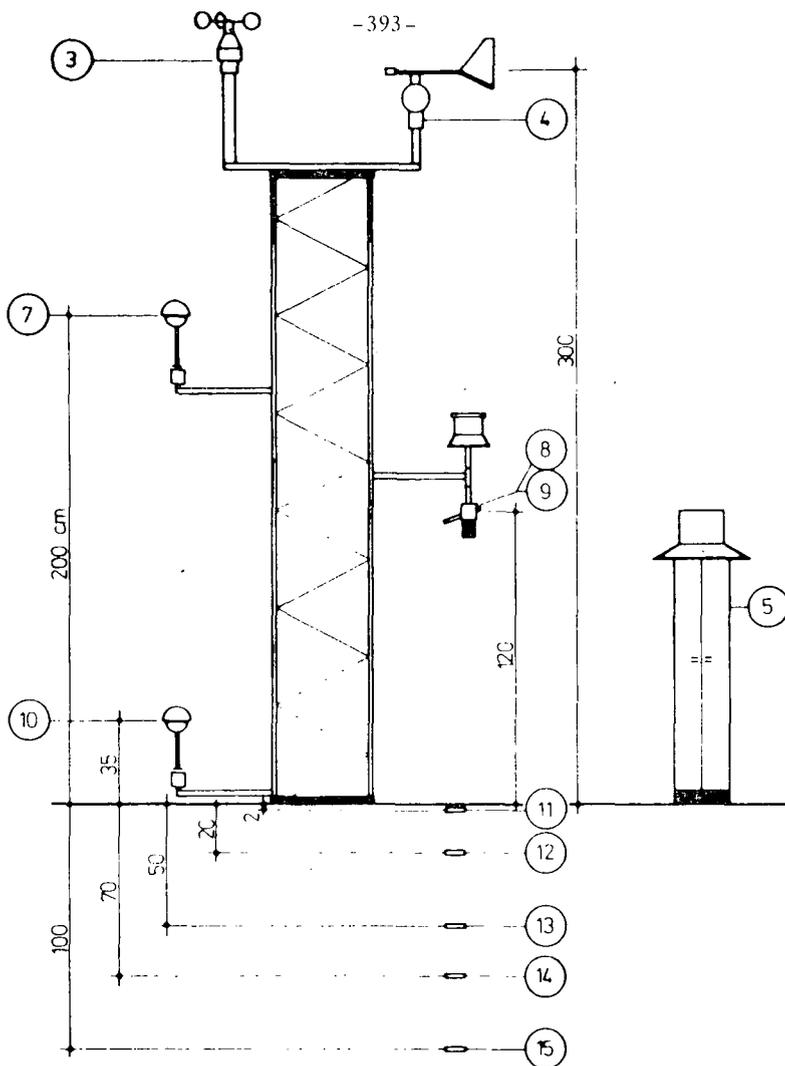
1974 - 1980

- Grabung mit Bodenanalysen alle 20cm
- * Spaltenprobe mit Bodenanalyse
- AB = alter Rebbestand
- NB = neuer Rebbestand
- MK = Parzellen mit Müllkompost-Gaben



(nach RICHTER 1979)

Abb. 8 : Bodenmeßstelle Mertesdorf
Anordnung der Meßeinrichtungen im Bestand



- 3 Schalenstern Anemometer, 100 m Windweg = 1 Imp.
- 4 Windfahne mit El. Drehfeldgeber
- 5 Niederschlagsmeßgerät, 200 cm² Auffangfläche, Hornerches-Wippenprinzip 4 cm³ = 0,2 mm Niederschlag
- 7 Platin-Widerstandsmeßfühler Pt 100 in Kugelhütte nach S. Baumbach
- 8, 9 Aspirations-Psychrometer, bestückt mit 2 Platin-Widerstandsmeßfühler Pt 100
- 10 Platin-Widerstandsmeßfühler Pt 100 in Kugelhütte nach S. Baumbach
- 11 Platin-Widerstandsmeßfühler Pt 100 in PVC-Schutzhülse eingegossen
- 12 Platin-Widerstandsmeßfühler Pt 100 in PVC-Schutzhülse eingegossen
- 13 Platin-Widerstandsmeßfühler Pt 100 in PVC-Schutzhülse eingegossen
- 14 Platin-Widerstandsmeßfühler Pt 100 in PVC-Schutzhülse eingegossen
- 15 Platin-Widerstandsmeßfühler Pt 100 in PVC-Schutzhülse eingegossen

- Programm 1: Datum, Uhrzeit, Windrichtung, Windweg, Temperaturen bei 2 m, 1.20 m trocken und feucht (Frankenberger-Gerät), 30 cm und an der Bodenoberfläche je Bestand Meßfolge stündlich.
- Programm 2: Datum, Uhrzeit, Niederschlag in Schritten von 0,2 mm und Füllstandsmessung in allen Auffangbehältern beider Bestände. Das Programm wird beim ersten Niederschlagsimpuls zugeschaltet und hat eine fünfminütige Meßfolge bis 30 min nach Ende des Regens.
- Programm 3: Datum, Uhrzeit, 6-Stunden-Summen von Windweg und Niederschlag, Messung der Bodentemperaturen in - 0,2 m, - 0,5 m, - 0,7 m und - 1m je Bestand. Meßfolge: 6 Stunden.

Probenbehandlung

Nach Niederschlag- und Abflußereignissen werden die Auffangbehälter täglich geleert. Im Labor der Station werden Boden und Wasser voneinander durch Filtrierung getrennt. Die Bodenproben werden getrocknet und dann zusammen mit Wasserproben von 1 l (von 4 Parzellen) ins Geowissenschaftliche Labor der Universität gebracht. Dort erfolgt die weitere Analyse der Bodenproben auf Korngrößenzusammensetzung (bei genügend großen Proben), der Boden- und Wasserproben auf Na_2O , CaO , MgO , K_2O , P_2O_5 , NO_3 (im Wasser) und SO_4 sowie auf weitere Stoffe.

Meßreihen

Im alten Bestand wurden nacheinander drei Meßreihen gefahren:

1974-1979: Oberflächenabfluß und Bodenverlust auf verschieden langen Parzellen von 8 m, 16 m, 24 m, 32 m und 48 m Länge.

- 1980-1982 Oberflächenabfluß und Bodenverlust bei Einsatz von Strohmulche, Grasmulche und ohne Mulche auf 3 Parzellen von 48 m Länge mit je einer Wiederholung
- ab 1983 Oberflächenabfluß und Bodenverlust in einer Neupflanzung mit Verwendung von pneumatischer Tiefenlockerung, Rigolung und normaler Pflügung auf 3 Parzellen von 48 m Länge mit je einer Wiederholung.
- 1974-1982 Vergleich von Oberflächenabfluß und Bodenverlust auf einer O-Parzelle mit Dauervegetation und im Rebbestand.
- Im neuen Bestand wurden folgende Meßreihen gefahren:
- 1974-1980 Oberflächenabfluß und Bodenabtrag auf je einer 16 m-Parzelle mit Hangneigungen von 21° und 26°.
- 1974-1980 Oberflächenabfluß und Bodenabtrag im Vergleich von altem Rebbestand und Neupflanzung auf einer Parzelle von 16 m Länge und 21° Neigung (Vergleich zur 16 m-Parzelle im alten Bestand).
- 1974-1983 Oberflächenabfluß und Bodenabtrag in einer Neupflanzung auf je 3 Parzellen eines Blockes in den Jahren 1976 und 1977 eine Müllkompostgabe von 20 dz/100 m² bzw. 40 dz/100 m² erhielten, die dritte nichts.

Allgemeine weitere Meßreihen

- a) Zusammenhang zwischen Oberflächenabfluß und Bodenverlust sowie Niederschlagsstruktur und Bodenfeuchte.
- b) Zusammenhang zwischen Niederschlagsstruktur und Splashmengen, bestimmt mittels Splashmetern nach Bollinne.
- c) Zusammenhang zwischen Nährstoffauswaschung im Meßfeld und Lösungsfracht im Vorfluter.

Veröffentlichungen von Ergebnissen:

RICHTER (1975), RICHTER & NEGENDANK (1977), RICHTER (1978), RICHTER (1979), RICHTER (1980), RICHTER (1982).

Die erste größere Zusammenfassung stellt die Arbeit von RICHTER (1979) dar. Eine weitere ist nach zehnjährigen Messungen geplant.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Nach den ersten 6 Jahresmessungen lassen sich folgende Ergebnisse zusammenstellen (RICHTER 1979, 1982):

- 1.) Die Bodenverluste sind während des Winterhalbjahres normalerweise gering bis zu vernachlässigen. Im Sommerhalbjahr können sie niedrig bis hoch sein. Als maximaler Bodenabtrag je ha und Jahr wurden 2,7 t gemessen. Der mittlere Bodenabtrag über 6 Jahre betrug bei Hangneigung von 21° ca. 0.2 t/ha/Jahr, bei 26° ca. 0.3 t/ha/Jahr.
- 2.) Die Abtragungsmengen eines Jahres werden wesentlich durch wenige Starkregeneignisse gesteuert. Ihr Bodenabtrag macht 70% bis >80% des jährlichen Gesamtabtrages aus. Fehlen solche Starkregen, dann ist der Jahresverlust an Boden gering. Durch schwere Gewitterregen betroffene Fluren verlieren dagegen ein 10faches und mehr der mittleren jährlichen Bodenverluste.
- 3.) Niederschlag, Oberflächenabfluß und Bodenabtrag gehen im Jahresablauf nur bedingt parallel. Im Winter lösen viele kleinere Frontalniederschläge bei hoher Bodenfeuchte häufige und z.T. hohe Abflüsse aus, ohne daß ein entsprechender Bodenverlust auftritt. Im Sommer kommt es erst bei Niederschlägen von 7-10 mm überhaupt zu Oberflächenabfluß. Die intensiven Konvektionsniederschläge bringen jedoch im Verhältnis zum Oberflächenabfluß recht hohe Bodenabträge.

- 4.) Oberflächenabfluß und Bodenabtrag zeigen bei 21° bzw. 26° Neigung etwa das Verhältnis 2:3.
- 5.) Der Einfluß des Faktors Zeilenlänge (L-Faktor bei Wischmeier) ist auf den skelettreichen Schieferverwitterungsböden von hoher Permeabilität gering, d.h. die längeren Parzellen haben nur zum Teil höhere Abflüsse und Bodenabträge.
- 6.) Der Verlust an Nährstoffen durch Oberflächenabfluß und Bodenabtrag tritt zwar weit hinter den durch vertikale Auswaschung zurück, er beträgt jedoch nach Berechnungen für die Jahre 1974-77 bis zu 20% von diesen. Eine erweiterte Bilanzierung ist in Arbeit.
- 7.) Eine zweimalige Müllkompostgabe von 20 dz/ha verringert den Oberflächenabfluß und Bodenverlust auf Jahre hinaus beträchtlich. Hinsichtlich der Schwermetallbelastung kann sie jedoch problematisch sein (HANSEN 1980).
- 8.) Neupflanzungen im Rebland sind aufgrund des Rigolens in den ersten Jahren gegenüber der Bodenabtragung erhöht anfällig. Dies liegt neben dem geringen Schutz durch den Bestand wohl hauptsächlich an der schlechteren Strukturstabilität, dem geringeren Humusgehalt und Permeabilität des aufgepflügten Unterbodens, die sich erst im Laufe von 2-3 Jahren verbessert.

Standort 3: Reblage Mertesdorfer Lorenzberg

Von der Forschungsstelle aus gehen wir in die südlich angrenzende Rebflur des Mertesdorfer Lorenzberges. Die Reblage reicht vom Ortsrand von Mertesdorf ca. 650 m weit nach S und umfaßt die Rebflächen von der Obergrenze des Rebbaues bei 290 m NN bis hinab zum Ruwertalgrund bei 150 m NN, insgesamt etwa 15,5 ha. Am Oberhang, dicht unter der Flachkuppe des Langreiß (315 m NN) haben die Rebflächen eine Hangneigung von 10-15°; hangabwärts steigt die-

se am konvexen Hang auf 20-30° an, um schließlich nahe dem 30-40° zu erreichen. Einige Partien sind über 40° steil, werden aber nicht als Weinberg genutzt.

Am ganzen Berg stehen unterdevonische Hunsrückschiefer der Ulmen-Unterstufe an (gefaltete Schieferserien mit Grauwackenschiefern und Quarzgängen). Der Grüneberg (347 m NN) auf dem gegenüberliegenden Ruwertalhang wird im Zentrum von einem Diabasgang gebildet. Die Bodenauflage des Rebhanges zeigt einen Rigosol von 0.8-1.2 m Mächtigkeit (Analysen siehe Standort 2: Forschungsstelle Mertesdorf).

Das Landnutzungsmuster des unteren Ruwertales ist vom 4. Gürtelweg des Lorenzberges gut zu überblicken: Die Höhen beiderseits des Tales (Haupt- und Höhenterrassen) tragen Feldflächen, Brachland oder Wald. Der ostexponierte Hang des Ruwertales wird von Wald und Obstwiesen eingenommen, die oftmals brachliegen. Nur dort, wo dieser Hang eine SO-Komponente aufweist, sind auch Rebflächen eingestreut. Die Niederterrassenflächen im Tal tragen Äcker, die Talauere Grünland. Der gesamte westexponierte Talhang zeigt eine fast lückenlose Weinbergsflur.

Da das Ruwertal etwa S-N verläuft, streichen seine Seitentäler in W-O-Richtung und haben eine nordexponierte, meist bewaldete Talflanke sowie einen südexponierten Rebhang. Diese Südhänge stellen die qualitativ besten Lagen des Ruwertales, allerdings nur im mittleren Teil des Berges. Zum Talgrund hin wächst die Kaltluftgefährdung, zu den Oberhängen hin die Bewindung und Temperaturabnahme.

Der Mertesdorfer Lorenzberg wurde in der ersten Hälfte der siebziger Jahre flurbereinigt. Dabei wurden 6 etwa parallele Gürtelwege in der vorher wegelosen Reblage gebaut, die z.T. auch als Wassersammler ausgebaut sind. Die Hänge wurden einplaniert, wobei Hohlhänge durch Einbringung von Fremdboden ausgeglichener geformt, vorspringende Felsen

beseitigt wurden. 1975 wurden die Flächen zugeteilt.

Im selben Jahre begannen erhebliche gravitative Bodenbewegungen, die z.T. bis heute noch nicht abgeklungen sind:

- 1.) Langsame, aber vor allem im Winterhalbjahr anhaltende Rutschungen, die oft nur den Oberboden betreffen, z.T. aber das gesamte Profil.
- 2.) Spontane kurzfristige Rutschungen des wasserübersättigten Oberbodens, vor allem während der Schneeschmelze, in der Form murenartigen Bodenfließens.
- 3.) Spontane Hanganbrüche, welche fast ausnahmslos im Spätwinter stattfinden und die gesamte Lockerdecke erfassen.

Von 1974-80 wurden diese Bewegungen nach Verbreitung und Abtragungsmengen kartiert und dem Bodenabtrag durch Oberflächenabfluß gegenübergestellt (RICHTER 1982). Hierzu mußten die auf der Forschungsstelle Bodenerosion gemessenen 6-jährigen Abtragungsmittel (0,2 t/ha/Jahr bei 21°, 0,3 t/ha/Jahr bei 26°) auf die gesamte Reblage extrapoliert werden.

Dies erfolgte durch Einsetzen der obigen Werte in die von Wischmeier und Smith (1962, S. 153) entwickelte empirische Formel für den S-Faktor:

$$S = \frac{0.52 - 0.36 s - 0.052 s^2}{6.613}$$

Dadurch konnte die Relation der Bodenerosion in den Hangneigungsklassen 10°-40° zu den gemessenen Klassen von 20-25° und 25-30° näherungsweise in Beziehung gebracht werden:

10 - 15°	.....	0.1	t/ha/Jahr	Bodenverluste
15 - 20°	.....	0.15	t/ha/Jahr	Bodenverluste
20 - 25°	.....	0.2	t/ha/Jahr	Bodenverluste
25 - 30°	.....	0.3	t/ha/Jahr	Bodenverluste
30 - 35°	.....	0.5	t/ha/Jahr	Bodenverluste
35 - 40°	.....	0.7	t/ha/Jahr	Bodenverluste

Unter Gewichtung durch die Flächenanteile der einzelnen Hangneigungsklassen ergab die Extrapolierung eine wahrscheinlichen mittleren jährlichen Bodenverlust der gesamten Reblage von 6,2 t, d.h. 0,4 t/ha.

Die Vereinigung dieser Werte mit den Messungen der gravitativen Abtragung ergab die Gesamtbilanz (siehe Tab. 6).

Tab. 6: Reblage Mertesdorfer Lorenzberg, Gesamtabtragung 1974-80 (n. RICHTER 1982, Tab. 6)

Abtragungsart	Hauptzeit	Fläche	Menge	%
Abspülung durch Oberflächenabfluß	Sommer	15.5 ha	37 t	6
Kontinuierliche Rutschung	Winter	0.85 ha	53 t	8
murenartiges Bodenfließen	Winter	0.70 ha	149 t	24
Hanganbrüche	Winter	0.02 ha	394 t	62
Lorenzberg gesamt			633 t	100
je Jahr und ha			6.8 t	

Die Ursachen der starken gravitativen Abtragung wurden 1982 durch Studenten der Universität Trier im Rahmen eines Praktikums unter Leitung von G. Richter und M.J. Müller untersucht. Folgende Faktoren spielen demnach eine Rolle:

- 1.) Die natürliche Instabilität der Bodenauflage über Fels bei 30-40° Hangneigung. Sie ist vor allem in den Hangpartien erheblich, wo die Schieferung des Gesteins mit dem Hang einfällt. Ein Teil der Rebfolge heißt seit langer Zeit die "Ritsch" (Rutsche). Dort wurden schon um 1900 Eisenbahnschienen in Fels verankert, um den Hang zu stabilisieren (lt. Aussage älterer Einwohner).
- 2.) Im Rahmen der Flurbereinigung wurde die Hangstabilität durch Ausräumung von Hangfelsen und vieler Terrassenmauern beeinträchtigt. Vermutlich wurde dadurch auch die Gesamtneigung der Flächen etwas erhöht.
- 3.) Durch die Einplanierung von Wasserissen und von engen Hohlräumen wurden dort in hangabwärts gerichteten schmalen Zonen 2-5 m mächtige Lockerdecken in den Hang eingebaut. Die Schüttung des Materials und die unterschiedliche Permeabilität des eingebrachten Bodens (auch Fremdbodens) verursacht bei starker Durchfeuchtung im Winter Stauhorizonte. Auf ihnen kann die Lockerdecke bei 30-40° Neigung langsam oder spontan abgleiten. Im Sommer stabilisiert sich der Hang mit zunehmender Austrocknung.

Bei dem Gang durch den Mertesdorfer Lorenzberg werden verschiedene Rutschungsformen und Gegenmaßnahmen gezeigt.

Dann erfolgt die Rückfahrt über Trier-Ruwer zur Universität Trier.

Literatur

DEGEN, H., JUNG, L., NEGENDANK, J. & SCHMIDT, R. 1980:
"Geologische Karte der Umgebung von Trier", Maßstab
1:10 000, Trier.

- HANSEN, R. 1980: Konzentration und Transport von Schwermetallen im Ökotoip Weinberg, dargestellt an ausgewählten Reblagen der Trierer Region. - Forschungsstelle Bodenerosion der Universität Trier, Mertesdorf (Ruwertal), H. 6.
- RICHTER, G. 1965: Bodenerosion. Schäden und gefährdete Gebiete in der Bundesrepublik Deutschland. - Forschungen z. dt. Landeskunde, Bd. 152.
- RICHTER, G. 1975: Der Aufbau der Forschungsstelle Bodenerosion und die ersten Messungen in Weinbergslagen. - Forschungsstelle Bodenerosion der Universität Trier, Mertesdorf (Ruwertal), H. 1.
- RICHTER, G. 1978: Bodenerosion in den Reblagen an Mosel-Saar-Ruwer. Formen, Abtragungsmessungen, Wirkungen. - 41. Deutscher Geographentag Mainz 1977, Tagungsbericht u. Wiss. Abh., Wiesbaden, S. 371-389.
- RICHTER, G. 1979: Bodenerosion in Reblagen des Moselgebietes. Ergebnisse quantitativer Untersuchungen 1974-1977. - Forschungsstelle Bodenerosion der Universität Trier, Mertesdorf (Ruwertal), H. 3.
- RICHTER, G. 1980: Three years of plot measurements in vineyards of the Moselle-Region - some preliminary results. - Z. f. Geomorphologie, Supplement-Bd. 35, 81-91, Berlin und Stuttgart.
- RICHTER, G. 1982: Quasinatürliche Hangformung in Rebsteilhängen und ihre Quantifizierung: Das Beispiel Mertesdorfer Lorenzberg/Ruwertal. - Z. f. Geomorphologie, Supplement-Bd. 43, S. 41-54, Berlin u. Stuttgart.
- RICHTER, G., MÜLLER, M.J. & NEGENDANK, J.F.W. 1983: Landschaftsökologische Untersuchungen zwischen Mosel und unterer Ruwer. - (= Forschungen zur deutschen Landeskunde 214) Trier (im Druck).

- RICHTER, G. & NEGENDANK, J.F.W. 1977: Soil erosion processes and their measurement in the german area of the Moselle River. - Earth Surface Processes, Vol. S. 261-278.
- RICHTER, G., MÜLLER, M.J. & NEGENDANK, J.F.W. (im Druck Landschaftsökologische Untersuchungen im Gebiet zwischen Mosel und unterer Ruwer. - Forschungen z. dt. Landeskunde Bd. 214.
- WISCHMEIER, W.H. & SMITH, D.D. 1962: Soil-loss estimation as a tool in soil and water management planning. - IAHS Publ. H. 59, S. 148-159.

AUSWAHL-BIBLIOGRAPHIE DES EXKURSIONSRAUMES

- ADEN, M. 1964: Das Saarland - Wirtschaftsraum mit europäischer Atmosphäre. - In: Raum u. Wirtschaft, Essen
- ALBERG, H.R. 1972: Wirtschafts- u. Sozialgeschichte der Stadt Trier von der Mitte des 19. Jahrhunderts bis zum Beginn des Ersten Weltkrieges. - Diss. Bonn
- ALTMAYER, K. u.a. 1958: Das Saarland. Ein Beitrag zur Entwicklung des jüngsten Bundeslandes in Politik, Kultur und Wirtschaft. - Saarbrücken
- ASHRAF, A.R. u. J. STETS 1978: Das Oberrotliegende und der mittlere Buntsandstein bei Gladbach in ihren Beziehungen zum paläozoischen Sockel und zur Wittlicher Senke. - Mainzer Geowiss. Mitt. 6, 5-34
- BACKES, H., FAAS, F.J. u. B. SCHIEL 1954: Trier und sein Raum. - Geogr. Rdsch. 6, 216-223
- BAECKEROOT, G. 1942: Oesling et Gutland - Morphologie du bassin ardennais et luxemburgeois de la Moselle. - Paris
- BALLENSIEFEN, W. 1957: Die Agrarlandschaft der Wittlicher Senke u. ihrer Nachbargebiete. - (= Arb. z. Rhein. Landeskunde, 12), Bonn
- BARNERS, E. 1955: Landnutzung u. agrargeographische Strukturen des Bitburger Landes. - (= Arb. z. Rhein. Landeskunde, 8), Bonn
- BAUR, V. 1962: Eifeler Weinbau im Mittelalter. - Eifeljahrbuch
- BECK, O. 1861: Die Kultivierung des Hohen Venn. - Aix-la-Chapelle
- BECK, O. 1869: Der Weinbau an der Mosel und Saar nebst einer Weinbaukarte. - Trier
- BECKER, Chr. 1981: Feriendörfer in der Region Trier. Ausbau und Standortgrundsätze. - Trier
- BRACHT, W. 1955: Der Trierer Bezirk als Fremdenverkehrsgebiet. - In: Die Wirtschaft im Bereich der Industrie- und Handelskammer Trier, 83-90, Trier
- BRAUCH, W. 1967: Das Moseltal von Trier bis Koblenz. - In: Die Mittelrheinlande. Festschr. z. 36. Dt. Geographentag Bad Godesberg, 295-301, Wiesbaden

- BECKER, H., KNEUPER, G. u. A. SCHALL 1968: Zur Paläomorphologie des Jungvariszikums des Saarlandes. - Geol. Rdsch. 58, 128-144
- BECKER, T. 1975: Zur nacheiszeitlichen Waldgeschichte des Hunsrücks. - Ann. Univ. Sarav., R. Math.-Naturwiss. Fak., 12 (Geologisch-Mineralogisches Sammelheft) 97-120, Berlin, Stuttgart
- BERNATH, V. 1962: Landwirtschaftliche Spezialkulturen im mittleren Saartal. - Diss. Saarbrücken
- BERG, D. 1965: Die Klüfte im Paläozoikum und Mesozoikum von Luxemburg und der westlichen Eifel (ihre Beziehungen zur allgemeinen Tektonik und ihr Einfluß auf das Gewässernetz). - (= Publ. Serv. Géol. Luxembourg, 16), Luxembourg
- BIERTHER, W. 1953: Zur Stratigraphie und Tektonik der metamorphen Zone im südlichen Rheinischen Schiefergebirge. - Geol. Rdsch., 41, 173-181
- BINSFELD, W. u.a. 1977: Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern. Bd. 32, Trier; Bd. 33, Südwestliche Eifel: Bitburg, Prüm, Daun, Wittlich; Bd. 34, Westlicher Hunsrück: Bernkastel-Cues, Idar-Oberstein, Birkenfeld, Saarburg. - Mainz
- BINTZ, J. 1966: Carte géologique générale du Grand-Duché de Luxembourg 1:100.000. - Luxembourg
- BIRKENHAUER, J. 1966: Die Ardennen. - Geogr. Rdsch. 18, 95-105
- BIRKENHAUER, J. 1970: Die Eifel in ihrer Individualität und Gliederung. - (= Kölner geograph. Arb. 14) Köln
- BIRKENHAUER, J. 1970; Der Klimagang im Rheinischen Schiefergebirge und in seinem näheren und weiteren Umland zwischen dem Mitteltertiär und Beginn des Pleistozäns. - Erdkunde XXIV, 268-284
- BIRKENHAUER, J. 1973: Zur Chronologie, Genese und Tektonik der pliozänen Terrassen am Mittelrhein und seinen Nebenflüssen. - Z. Geomorph. N.F. 17, 489-495

- BIRKENHAUER, J. 1973: Zur Entwicklung des Talsystems und des Stockwerkbaus im zentralen rheinischen Schiefergebirge zwischen dem Mitteltertiär und dem Altpleistozän. - (= Arb. z. Rhein. Landesk., 34), Bonn
- BIRKENHAUER, J. 1979: Zum Stand der Untersuchungen über die Reliefentwicklung im Zentralen Rheinischen Schiefergebirge. - Z. f. Geomorph., N.F. Suppl.-Bd. 33, 194-206
- BJELANOVIC, M. 1967: Mesoklimatische Studien im Rhein- u. Moselgebiet. Ein Beitrag zur Problematik der Landesklimaufnahme. - Diss. Bonn
- BLUME, H. 1960/64: Probleme der Stufenlandschaft erläutert am Beispiel des Luxemburger Gutlandes. - In: C.R. 18^e Congr. Int. Géogr. Rio de Janeiro 1956, t. 2, 155-162, Rio de Janeiro
- BÖHLER, J. 1934: Morphologie der südlichen Eifel. Die Formengeschichte der Salm, Liefer, Alf und Uess. - (= Rhein.-Main. Forsch., 11), Frankfurt
- BÖHM, H. 1964: Eine Klimakarte der Rheinlande. - Erdkunde 18, 202-206
- BÖCHNER, K. 1958: Die fränkischen Altertümer des Trierer Landes. - 2 Bde., Berlin
- BORCHERDT, Chr. 1963: Die agrargeographischen Wesenszüge des nördlichen Saar-Mosel-Gaues. - In: Arb. aus dem Geogr. Inst. Univ. des Saarlandes, 8, 71-107, Heidelberg
- BORN, M. 1977: Stand und Aufgaben der Wüstungsforschung im Saarland. - Zt. f. d. Geschichte der Saargegend, 25, 193-206
- BREMER, H. 1978: Zur tertiären Reliefgenese der Eifel. - (= Kölner Geogr. Arb., 36, 195-225), Köln
- BRITZ, K. 1954: Alter und Tektonik des Altpaläozoikums von Düppenweiler (Saar). - Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N.F. 36, 5-11
- CLOSS, H.-M. 1978: Die Klimasituation. Daten zur großklimatischen Situation. - In: Trier und Umgebung (= Sammlung Geographischer Führer, 11, 44-50), Berlin, Stuttgart

- CLOSS, H.-M. 1979: Die Klimasituation im Regierungsbezirk Trier. - In: Beiträge zur trierischen Landeskunde, 362-380, Trier
- CONZEN, A. 1952: Die Römerstraßen im Kreise Saarburg. - Heimatbuch des Kreises Saarburg, 18-20
- CRAMER, H. 1964: Materialien zur regionalen Wirtschaftsentwicklung in Mittelgebirgslagen der Bundesrepublik Deutschland. Eifel-Hunsrück. - Institut f. Agrarpolitik Univ. Bonn
- CÜPPERS, H. 1979: Augusta Treverorum - Trier an der Mosel. - In: Beiträge zur trierischen Landeskunde, 25-32, Trier
- CÜPPERS, H. 1979: Wirtschaft und Handel im Trierer Land zur Römerzeit. - In: Beiträge zur trierischen Landeskunde, 33-40, Trier
- DACHROTH, W. 1977: Oberrotliegendes am Südrand des Hunsrücks. - Der Aufschluß, 28, 61-67
- DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE 1982: Belastung der Landschaften des Naturparks Südeifel. - (= Schriftenreihe des dt. Rates f. Landespflege, 39)
- DEUTSCHER WETTERDIENST (Hrsg.) 1957; Klimaatlas Rheinland-Pfalz. - Bad Kissingen
- DEUTSCHER WETTERDIENST 1960/62: Kleinklimakartierung in dem Mosel-, Saar- und Ahrtal mit angrenzenden Gebieten. - Trier
- DEUTSCHER WETTERDIENST/WETTERAMT TRIER 1968: Gutachten über die geländeklimatischen Bedingungen der Stadt Trier. - Trier
- DIEDRICH, E. 1960: Naturpark Südeifel. Ein Entwicklungsprogramm. - Mainz
- DIETRICH, B. 1910: Morphologie des Moselgebietes zwischen Trier und Alf. - Verh. Naturhist. Ver. Rheinl.-Westf., 67, 83-181
- DIETRICH, B. 1911: Die Siedlungen des Moseltals in ihrer Abhängigkeit von den morphologischen Verhältnissen. - Dte. geogr. Bl., 34, 78-98

- DIETZ, 1965: Beiträge zur Geologie u. Sedimentologie des südwestlichen Hunsrückraumes. - Annls. Univ. Sarav. Naturwiss., 4, 41-120
- DODT, J. 1967: Der Fremdenverkehr im Moseltal zwischen Trier und Koblenz. - (= Forsch. z. dt. Landeskd., 162), Bad Godesberg
- DOHM, B. 1976: Die geologischen Verhältnisse im Landkreis Daun in der Vulkaneifel. - Koblenz
- DRONKE, A. 1907: Dronkes Führer an der Mosel und Saar, durch die Eifel u. den Hochwald. - Trier
- DUSSART, F. 1957: Geographie der ländlichen Siedlungsformen in Belgien und Luxemburg. - Geogr. Rdsch., 9, 12-18
- EIFELVEREIN (Hrsg.) 1961 : Naturpark Südeifel. - Düren
- ENGELS, H. 1961: Die Ortsnamen an Mosel, Sauer und Saar und ihre Bedeutung für die Siedlungsgeschichte. - (= Schriftenreihe zur Trierischen Landesgeschichte und Volkskunde, 7), Trier
- ERIKSEN, W. 1968: Trier, die Stadt und ihr Umland. - Rheinische Heimatpflege N.F., 194-207
- EWIG, A. 1954: Trier im Merowingerreich, Civitas, Stadt, Bistum. - Trier
- FABER, J. 1958: Die Auswirkungen des Moselkanals auf das Klima in unseren Weinbergen. - La Moselle, 179-184
- FERRANT, V. 1933: Die fluvioglazialen Schotterterrassen des Moseltales auf Luxemburger Gebiet und ihre Stellung im System. - Les Cahiers Luxembourgeois
- FIRBAS, F. 1953: Das absolute Alter der jüngsten vulkanischen Eruptionen im Bereich des Laacher Sees. - Naturwissenschaften, 40, 54-55
- FISCHER, F. 1957: Beiträge zur Morphologie des Flußgebietes der Saar. - (= Arb. a.d. Geogr. Inst. d. Univ. Saarbrücken, 92 S.), Saarbrücken
- FISCHER, F. 1956: Bemerkungen zur Morphologie der Hochflächen zwischen der unteren Saar und der Mosel. - In: Arb. a.d. Geogr. Inst. d. Univ. Saarbrücken, 1, 81-87

- FISCHER, F. 1962: Geomorphologische Beobachtungen zwischen dem mittleren Oberrhein und der mittleren Mosel. - Annl. Univ. Sarav. Naturwiss., 10, 13-48
- FISCHER, F. 1965: Zusammenfassender Überblick über die Moselterrassen zwischen Remiremont und der Saarmündung sowie der Versuch einer zeitlichen Gliederung der Terrassen des Moselsystems. - Annl. Univ. Sarav. Naturwiss., 13, 122-145
- FLOHN, H. 1936: Zur Klimakunde des Großherzogtums Luxemburg. - Met. Z., 53, 387-389
- FLOHN, H. 1937: Das Luxemburger Land. - Z. f. Erdkunde, 5, 865-877
- FLOHN, H. 1944: Zur Morphologie von Ösling und Gutland (Luxemburg). - Petermanns Geogr. Mitt., 90, 243-245
- FRECHEN, J. 1976: Siebengebirge am Rhein, Laacher Vulkangebiet, Maargebiet der Westeifel: vulkanologisch-petrographische Exkursionen. - (= Sammlung geologischer Führer, 56), Berlin, Stuttgart
- FRECHEN, J., HOPMANN, M. u. G. KNETSCH o.J.: Die vulkanische Eifel. - 4. Aufl., Bonn
- FRIEDRICHS, G. 1966: Landschaftsplan Naturpark Südeifel. - Trier
- FRIEDRICH, L. 1979: Der Trierer Reformationsversuch durch Dr. jur. Kaspar Olevian. - In: Beiträge zur trierischen Landeskunde, 134-150, Trier
- FROMENT, A. 1968: L'ancienne économie rurale de l'Ardenne et son incidence sur la végétation des Hautes Fagnes. - Bull. Soc. Géogr. Liège, 4, 23-39
- GALVAO, M. 1964: Das Ruwergebiet. Landschaftswandel und Sozialstruktur (= Arb. z. Rhein. Landesk. 21), Bonn
- GAMBLIN, A. 1960/61: Géographie du Bénélux. - 4 Bde., Paris
- GASSER, U. 1978: Zur tektonischen Problematik der Moselmulde (Rheinisches Schiefergebirge). - Geotekt. Forsch., 54, 1-84
- GEBHARDT, J. 1963: Die Talbildung der Eifel im Ablauf der Klimata, des Vulkanismus und der periglazialen Bodenbildung im Quartär. - Decheniana, 115, 143-214

- GEIB, W. 1958: Die Weinbergsböden in Rheinland-Pfalz. -
Staatsanzeiger für Rheinl.-Pf., 9, Nr. 5
- GILDEMEISTER, R. 1962: Wald, Bauernland und Holzindustrie
im östlichen und mittleren Hunsrück. - (= Arb. z. Rhein.
Landesk., 17), Bonn
- GITTINGER, K. 1969: Geochemische Untersuchungen im Oberen
Hauptmuschelkalk und Unteren Keuper Luxemburgs. -
(= Veröffentl. Luxemb. Geol. Dienst., 19), Luxemburg
- GLÖCKLER, K. 1967: Zwei Bergrutsche an der Oberen Mosel. -
Z. Geomorph., N.F., 11, 93-102
- GLODEN, N. 1965: Weinbauchronik der Luxemburger Mosel von
1900-1964. - Letzeburger Winzer, 4
- GREBE, H.: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von
Preussen und den Thüringischen Staaten:
Blatt Beuren, Berlin 1880; Blatt Welschbillig, Berlin
1892; Blatt Bollendorf, Berlin 1891; Blatt Wallendorf,
Berlin 1891; Blatt Oberweis, Berlin 1892; Blatt Metten-
dorf, Berlin 1892; Blatt Wincheringen, Berlin 1880;
Blatt Trier, Berlin 1892; Blatt Bitburg, Berlin 1892;
Blatt Freudenburg, Berlin 1880
- GREBE, H. 1881: Über das Ober-Rotliegende, die Trias, das
Tertiär und Diluvium in der Trier'schen Gegend. -
Jahrb. d. kgl.-preuß. geol. Landesanst., 455-481
- GREBE, H. 1886: Über geologische Aufnahme an der Mosel, Saar
und Nahe. - Jahrb. d. kgl.-preuß. geol. Landesanst.,
58-66
- GREBE, H. 1890: Über Tertiär-Vorkommen zu beiden Seiten des
Rheines zwischen Bingen und Lahnstein und Weiteres über
Thalbildung am Rhein, an der Saar und Mosel. - Jahrb.
d. kgl. preuß. geol. Landesanst., 99-123
- GRCNEMEIER, K. 1978: Grundwasserhaushaltsuntersuchungen in
"Naturlysimetern" des Luxemburger Sandsteins der Bit-
burger Mulde. - Mainzer geowiss. Mitt., 7, 95-150
- HABBASCH, W. 1978: Entstehung, Herkunft und Alter einiger
Höhenlehme im Saarland. - Annl. Univ. Sarav. Naturwiss.,
14, 60-89, (= Geol. Sammelh.)

- HAMBLOCH, H. 1977: Die Beneluxstaaten. - (= Wissenschaftliche Länderkunden, Bd. 13), Darmstadt
- HANSEN, R. 1980: Konzentrationen und Transport von Schwermetallen im Ökotoip Weinberg, dargestellt an ausgewählten Reblagen der Trierer Region (= Forschungsstelle Bodenerosion Mertesdorf (Ruwertal), 6), Trier
- HANSEN, R., IRION, G. u. J.F.W. NEGENDANK 1980: Geochemische und sedimentologische Untersuchungen an Sedimentkernen aus dem Meerfelder Maar (Eifel). - Senckenbergiana maritima, 12, 269-280
- HAUSMEYER, K.-H. 1965: Möglichkeiten zur Verbesserung der wirtschaftlichen Entwicklung im Eifel-Hunsrück-Gebiet (Gutachten). - Bonn
- HECKLAU, H. 1978: Entwicklung und Verteilung der Bevölkerung. - In: Trier und Umgebung (= Sammlung Geographischer Führer, 11, 101-112), Berlin, Stuttgart
- HENNING, J. 1965: Das Laacher-See-Gebiet. Eine Studie zur Hydrologie und Klimatologie. - (= Arb. z. Rhein. Landeskunde, 22), Bonn
- HENRICH, H.W. 1958: Der Schwermineralgehalt d. Terrassen im Unterlauf d. Saar. - Annl. Univ. Sarav. Naturwiss., 12/2, 118-145
- HEUERTZ, M. 1949: Les profites fluviatiles en long du reseau de la Sure. - Inst. du Grand-Duché de Luxembourg Ardennes, N.S. XVIII, 117-125
- HUMMEL, M. 1949: Zur postglazialen Wald-, Klima- und Moorgeschichte der Vordereifel. - Planta 37, 451-497
- HÜSER, K. 1973: Die tertiärmorphologische Erforschung des Rheinischen Schiefergebirges. - (= Karlsruher Geogr. Hefte, 5), Karlsruhe
- JÄTZOLD, R. 1978: Vegetationsgeographische Übersicht. - In: Trier und Umgebung. (= Sammlung Geographischer Führer, 11, 56-68), Berlin, Stuttgart
- JÄTZOLD, R. 1979: Mediterrane Elemente in der Trierer Kulturlandschaft. - Jahrbuch d. Kreises Trier-Saarburg 1979, 140-152

- JUNGERIUS, P.D. 1958: Zur Verwitterung, Bodenbildung u. Morphologie der Keuper-Landschaft bei Montfort in Luxemburg.-(=Veröff. Luxemb. Geol. Dienst, 13),Luxemburg
- JUNGERIUS, P.D. u. H.J. MUCHER 1970: Holocene slope development in the Liascuesta area, Luxembourg, as shown by the distribution of volcanic minerals. - Z. Geomorph. N.F., 14, 127-136
- JUVIGNE, E. 1977 : La zone de dispersion des poussières émises par une des dernières éruptions du volcan du Laachersee (Eifel). - Z. Geomorph. N.F., 21, 323-342
- JUVIGNE, E. 1979: L'encaissement de rivières ardennaises depuis le début de la dernières glaciation. - Z. Geomorph. N.F., 23, 291-300
- JUVIGNE, E. 1980: Vulkan. Schwerminerale in rezenten Böden Mitteleuropas. - Geol. Rdsch., 69, 982-993
- KADOLSKY, LÖHNERTZ u. SOULIE-MÄRSCHÉ 1978/79: Neue Erkenntnisse zur tertiären Formenentwicklung im Eifel-Mosel-Bereich auf Grund mitteloligozäner faunenführender Hornsteine. - N. Jb. Geol. Pal., Abh. (i.V.)
- KERSBERG, H. 1968: Die Prümer Kalkmulde (Eifel) und ihre Randgebiete. Landschaftsökologische und vegetationskundliche Untersuchungen. - (= Schriftenreihe d. Landesstelle f. Naturschutz u. Landschaftspflege Nordrhein-Westf., 4), Recklinghausen
- KIENZLE, M.U. 1968: Morphogenese des westlichen Luxemburger Gutlandes. - (= Tübinger Geogr. Studien, 27), Tübingen
- KNAPP, G. 1961: Zur Stratigraphie und Paläogeographie des Hauptmuschelkalks der Eifel. - Geol. Mitt., 2, 107-160
- KOPP, O. 1955: Die Wittlicher Rotliegendensenke und ihre tektonische Stellung im Rheinischen Schiefergebirge. - Geol. Rdsch., 44, 100-147
- KRAUSE, A. 1972: Laubwaldgesellschaften im östlichen Hunsrück. Natürlicher Aufbau und wirtschaftsbedingte Abwandlungsformen. - (= Dissertationes Botanicae, 15), Leutershausen

- KREMER, E. 1954: Die Terrassenlandschaft der mittleren Mosel als Beitrag zur Quartärgeologie. - (= Arb. z. Rhein. Landesk., 6), Bonn
- KRIEGER, K.-H. 1978: Hydrogeologische Untersuchungen zur Grundwasserneubildung in der Bitburger Mulde (Kylltal). - (= Berliner geowiss. Abh. R.A., 7), Berlin
- KRONBERG, P. 1976: Bruchstrukturen des Rheinischen Schiefergebirges, des Münsterlandes und des Niederrheins - kartiert in Aufnahmen des Erderkundungs-Satelliten ERTS-1. - Geol. Jb. A 33, 37-48
- KURTZ, E. 1938: Herkunft und Alter der Höhenkiese der Eifel. - Zt. dt. geol. Ges., 90, 133-144
- KUTSCHER, F. 1954: Die Verwitterungsrinde der voroligozänen Landoberfläche und tertiäre Ablagerungen im östlichen Hunsrück. - Notizbl. d. Hess. Landesamtes f. Bodenforsch., 82, 202-212
- LAHR, E. 1950: Un siècle d'observations météorologiques appliquées à l'étude du climat luxembourgeois. - Luxembourg
- LAMPRECHT, K. 1885/86: Deutsches Wirtschaftsleben im Mittelalter, Untersuchungen über die Entwicklung der materiellen Kultur des platten Landes auf Grund der Quellen zunächst des Mosellandes I-III. - Leipzig
- LAUFNER, R. 1978: Grundzüge der Siedlungs- und Wirtschaftsgeschichte. - In: Trier und Umgebung - (= Sammlung Geographischer Führer, 11, 73-82), Berlin, Stuttgart
- LESCHIK, G. 1961: Die postglaziale Waldentwicklung im mittleren Saartal. - (= Veröffentl. d. Inst. f. Landesk. d. Saarlandes, 4), Saarbrücken
- LEVELT, Th. W.M. 1965: Die Plateaulerme Süd-Luxemburgs und ihre Bedeutung für die morphogenetische Interpretation der Landschaft. - (= Veröffentl. Luxemb. Geol. Dienst, 15), Luxemburg
- LIEDTKE, H. 1963: Geologisch-geomorphologischer Überblick über das Gebiet an der Mosel zwischen Sierck und Remich. - In: Arb. a.d. Geogr. Inst. d. Univ. d. Saarl., 8, 37-57, Saarbrücken

- LIEDTKE, H. 1969: Grundzüge u. Probleme der Entwicklung der Oberflächenformen des Saarlandes und seiner Umgebung. - (= Forsch. z. dt. Landeskunde, 183), Bad Godesberg
- LÖHNERTZ, W. 1978: Zur Altersstellung der tiefliegenden fluviatilen Tertiärablagerungen der SE-Eifel (Rhein. Schiefergebirge). - N. Jb. Geol. Pal., Abh., 156, 179-206
- LÖHNERTZ, W. 1982: Die altpleistozänen Terrassen der Mittelmosel. - Überlegungen zur "Horizontalkonstanz" der Terrassen der "Rheinischen Hochscholle". - Catena, 9, 63-75
- LOUIS, H. 1953: Über die ältere Formenentwicklung im Rhein. Schiefergebirge, insbesondere im Moseltal. - (= Münchener Geogr. H. 2), München
- LUCIUS, M. 1945: Die Luxemburger Minetteformation. - (= Veröffentlich. Luxemb. Geol. Dienst, 6), Luxemburg
- LUCIUS, M. 1948: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Luxemburg. Bd. V: Das Gutland. - Luxemburg
- LUCIUS, M. 1949: Entstehung und Entwicklung des Luxemburger Flußsystems. - Bull. Soc. Nat. Lux. N.S., 43/1948, 17-48
- LUCIUS, M. 1950: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Luxemburgs. Bd. VI: Das Oesling. - Luxemburg
- MATHIAS, K. 1936: Morphologie des Saartals zwischen Saarbrücken und der Saarmündung. - Decheniana, 93, 1-112
- MATHIAS, K. 1950: Geologie und Geographie des Saarlandes. - Wiebelskirchen
- MATHIAS, K. 1952: Die Entwicklung der Talmäander im Bereiche der unteren Saar. - Anns. Univ. Sarav. Naturwiss., 1, 355-369.
- MATHIAS, K. (Hrsg.) 1980: Wirtschaftsgeographie des Saarlandes. - Saarbrücken
- MARTIN, G. 1962: Die oligozänen Vallendarschotter der SW-Eifel. - Notizbl. Hess. Landesamt f. Bodenforsch., 90, 240-245

- MEYER, D.E. 1970: Stratigraphie und Fazies des Paläozoikums im Guldenbachtal/SE-Hunsrück am Südrand des Rheinischen Schiefergebirges. - Diss. Bonn
- MEYNEN, E. 1928: Das Bitburger Land. - (= Forsch. z. dt. Landesk., XXVI, 3), Stuttgart
- MINISTERIUM F. LANDWIRTSCHAFT, WEINBAU U. UMWELTSCHUTZ RHL.D.-PF. 1973: Landwirtschaftliches Entwicklungsprogramm Eifel-Hunsrück. - Mainz
- MISSLING, H.H. 1973: Die Kulturlandschaft des mittleren Moseltals u. ihr junger sozialgeographischer Wandel. - Diss. Trier
- MOSLER, H. 1966: Studien zur Oberflächengestalt des östlichen Hunsrücks und seiner Abdachung zur Nahe. - (= Forsch. z. dt. Landesk., 158), Bad Godesberg
- MÜCKENHAUSEN, E. 1960: Eine besondere Art von Pingos am Hohen Venn/Eifel. - Eiszeitalter u. Gegenwart, 11, 5-11
- MÜCKENHAUSEN, E. 1979: Die Paläoböden der Eifel in Abhängigkeit von der Geomorphologie. - Z. Geomorph. Suppl. N.F., 33, 16-24
- MÜLLER, A., F. PREUGSCHAT u. H. SCHRECK 1976: Tektonische Richtungen u. Faziesverteilungen im Mesozoikum von Luxemburg-Lothringen. - Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver. N.F., 58, 153-181
- MÜLLER, E., L. ZÖLLER u. H.-P. KONZAN 1981: Jungtertiäre und quartäre Tektonik in der NE-Spitze der Merziger Grabenmulde (Saarland). - Eiszeitalter u. Gegenwart, 31, 65-78
- MÜLLER, G. 1963: Die wirtschaftliche Entwicklung in den Fördergebieten des Bundes, Bd. 1: Eifel. - (= Mitt. a.d. Inst. f. Raumforschung, 50), Bad Godesberg
- MÜLLER, J. 1976: Die Landwirtschaft im Saarland. Entwicklungstendenzen der Landwirtschaft eines Industrielandes. - (= Veröffentl. d. Inst. f. Landesk. d. Saarl., 23), Saarbrücken
- MÜLLER, M.J. 1976: Untersuchungen zur pleistozänen Entwicklungsgeschichte des Trierer Moseltals u. der "Wittlicher Senke". - (= Forsch. z. dt. Landesk., 207), Tr

- MÜLLER, M.J. 1978: Die Entwicklung der Oberflächenformen im unteren Saartal, im Moseltal und in der "Wittlicher Senke". - In: Trier und Umgebung (= Sammlung Geographischer Führer, 11, 10-18), Berlin, Stuttgart
- MÜLLER, M.J. 1979: Die Reliefentwicklung im Trierer Raum. - In: Beiträge zur trierischen Landeskunde, 345-352, Trier
- MÜLLER, M.J. 1979: Die Umlaufberge im unteren Saartal. - In: Beiträge zur trierischen Landeskunde, 353-361, Trier
- MÜLLER, M.J. 1982: Erläuterungen zur GMK 1:25 000 der Bundesrepublik Deutschland, GMK 25, Blatt 6305 Saarburg (i. Dr.)
- MÜLLER, M.J. 1982: Entstehung und Entwicklung unseres Naturraumes. - In: Kanzem an der Saar, Chronik, 11-18, Merzig
- MÜLLER, M.J. u. J.F.W. NEGENDANK 1974: Untersuchungen von Schwermineralien in Moselsedimenten. - Geol. Rdsch., 63, 998-1035
- MURAWSKI, H. 1964: Die Nord-Süd-Zone der Eifel und ihre nördliche Fortsetzung. - In: Publ. Serv. géol. Luxembourg, 14, 285-308), Luxemburg
- NEGENDANK, J.F.W. 1974: Trier u. Umgebung. - (= Sammlung Geol. Führer, 60) mit geol. Karte 1:200 000 des rheinland-pfälzischen Moselgebietes. Berlin, Stuttgart
- NEGENDANK, J.F.W. 1977: Argumente zur kenozoischen Geschichte von Eifel u. Hunsrück. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 532-548
- NEGENDANK, J.F.W. 1978: Zur kenozoischen Geschichte von Eifel u. Hunsrück. - Sedimentpetrographische Untersuchungen im Moselbereich. - (= Forsch. z. dt. Landesk., 211), Trier
- NEGENDANK, J.F.W. u. G. RICHTER 1982: Geographische und geologische Grundlagen. - (= Geschichtlicher Atlas der Rheinlande, Beiheft I/1-I/5), Köln
- PAFFEN, K.-H. 1940: Heidevegetation und Ödlandwirtschaft in der Eifel. Eine pflanzensoziologisch-kulturgeographische Untersuchung. - (= Beiträge z. Landesk. d. Rheinlande R 3, H. 3), Bonn

- PANZER, W. 1967: Einige Grundfragen der Formenentwicklung im Rheinischen Schiefergebirge und ihre Erforschung. - In: Festschr. z. 36. Dt. Geogr. Tag, 1-15, Wiesbaden
- PISSART, A. 1956: L'origine périglaciaire des viviers des Hautes Fagnes. - In: Travaux du Séminaires du Géographie de l'Université de Liège, 69, 119-131
- PLANUNGSGEMEINSCHAFT REGION TRIER (Hrsg.) 1982: Region Trier, ländlicher Raum mit hohen Entwicklungsmöglichkeiten. - Trier
- QUITZOW, H.W. 1969: Die Hochflächenlandschaft beiderseits der Mosel zwischen Schweich und Cochem. - Beih. Geol. Jb., 82
- REICHRATH, J.J. 1938: Beiträge zur Morphologie und Morphogenese des Flußgebietes der mittleren und unteren Saar. - Decheniana, 96A, 3-282
- REITEL, F. 1980: Krise und Zukunft des Montandreiecks Saar-Lor-Lux.- Frankfurt a.M., Berlin, München
- RHEINLAND-PFALZ: heute und morgen. - Mainz 1970
- RICHTER, D. 1962: Die Hochflächen-Treppe der Nordeifel und ihre Beziehungen zum Tertiär und Quartär der Niederrheinischen Bucht. - Geol. Rdsch., 52, 376-404
- RICHTER, G. 1973: Zur Erforschung und Bekämpfung der Boden-erosion im Raum Trier. - In: Verführung zur Geschichte. Festschrift zum 500. Jahrestag der Universität Trier, 383-386, Trier
- RICHTER, G. 1976: Die erdgeschichtliche Entwicklung des unteren Ruwertales. - Jahrbuch Kreis Trier-Saarburg 1976, 166-173
- RICHTER, G. 1978: Bodengeographie. - In: Trier und Umgebung (= Sammlung Geographischer Führer, 11, 34-43), Berlin, Stuttgart
- RICHTER, G. 1977: Bodenerosion in den Reblagen an Mosel - Saar - Ruwer. Formen, Abtragsmengen, Wirkungen. - In: 41. Dt. Geogr. Tag Mainz, Tagungsbericht u. wiss. Abh., 371-389, Wiesbaden

- RICHTER, G. 1982: Quasinatürliche Formung in Rebsteilhängen und ihre Quantifizierung: das Beispiel Mertesdorfer Lorenzberg/Ruwertal. - Z. Geomorph., N.F. Suppl., 43, 41-54
- RICHTER, G. u. W. SPERLING (Hrsg.) 1976: Bodenerosion in Mitteleuropa. - (= Wege der Forschung, 430), Darmstadt
- RICHTER, G., M.J. MÜLLER, J.F.W. NEGENDANK (in Vorb.): Landschaftsökologische Untersuchungen zwischen Mosel und unterer Ruwer. - (= Forsch. z. dt. Landesk., 214), Trier
- RIDDER, N.A. de, 1967: Beiträge zur Morphologie der Terrassenlandschaft des luxemburgischen Moselgebietes. - Diss: Utrecht
- RIED, H. 1972: Vom Montandreieck zur Saar-Lor-Lux-Industrieregion. - Frankfurt a.M.
- RÜCKLIN, H. 1935: Die Diluvialstratigraphie der mittleren Saar sowie allgemeine Bemerkungen zur Schotteranalyse. - Decheniana, 91, 1-98
- RÜCKLIN, H. 1938: Zur Morphologie des Saartales zwischen Saarbrücken und Mettlach. - Decheniana, 97, 209-217
- SCHALL, A. 1968: Grund- und Deckgebirge im Bereich der Mettlacher Saarschleife. - Diss. Tübingen
- SCHMITHÜSEN, J. 1934: Der Niederwald des linksrheinischen Schiefergebirges. Ein Beitrag zur Geographie der rheinischen Kulturlandschaft. - (= Beiträge Landesk. d. Rheinlande), Bonn
- SCHMITHÜSEN, J. 1940: Das Luxemburger Land. - (= Forsch. z. dt. Landesk. 34), Leipzig
- SCHMITHÜSEN, J. 1951: Deutschlands Waldgebiete. - Geogr. Taschenbuch, 52, 217-228, Stuttgart
- SCHÖMER, R. 1970: Geologie des Saarlandes. - 19. Sonderh. Der Aufschluß, 67-184
- SCHROEDER-LANZ, H. 1978: Zur Geomorphologie des Trierer Raumes. - In: Trier und Umgebung (= Sammlung Geographischer Führer, 11, 19-33), Berlin, Stuttgart

- SCHUNK, K. 1979: Der Kreuzungsbereich Eifeler Nord-Süd-Zone und Saar-Nahe-Senke: Luftbildgeologische Analyse eines Schollenmosaiks. - Diss. Frankfurt a.M.
- SCHWARZBACH, M. 1968: Das Klima des Rheinischen Tertiärs. - Z. dt. geol. Ges., 118, 33-68
- SLOTBOOM, R.T. 1963: Comparative geomorphological and palynological investigations of the Pingos (Viviers) in the Hautes Fagnes (Belgium) and the mardellen in the Gutland (Luxemburg). - Z. f. Geomorph. N.F., 7, 193-231
- STAATSKANZLEI, OBERSTE LANDESPLANUNGSBEHÖRDE, 1968: Landesentwicklungsprogramm Rheinland-Pfalz. - Mainz
- STAATSKANZLEI RHEINLAND-PFALZ, 1980: Landesentwicklungsprogramm Rheinland-Pfalz. - Mainz
- STEFFEN, M. 1951: Zur Morphologie des südlichen Randgebietes der Luxemburgischen Ardennen. - (= Veröffentl. Luxemb. Geol. Dienst, 8), Luxemburg
- STEFFENS, R. 1971: Les sols de la Lorraine Belge. - Pédologie, Mémoire 4, Bonn
- STEINHAUSEN, J. 1936: Archäologische Siedlungskunde des Trierer Landes. - Trier
- STETS, J. 1960: Schichtfolge und Tektonik des Unterdevons im Raum Bernkastel-Neumagen/Dhron-Thalfang (Hunsrück, Rhein. Schiefergebirge) unter besonderer Berücksichtigung der kleintektonischen Verhältnisse. - Unveröff. Diss., Mainz
- STETS, J. 1962: Zur Geologie der Dhrontal-Schichten und Hunsrückschiefer (Unterdevon) im Gebiet von Bernkastel-Neumagen-Thalfang (Hunsrück, Rhein. Schiefergebirge). - Notizbl. Hess. Landesamt f. Bodenforsch., 90, 132-159
- STICKEL, R. 1927: Zur Morphologie der Hochflächen des linksrheinischen Schiefergebirges und angrenzender Gebiete. - (= Beiträge Landesk. d. Rheinl., 5), Leipzig
- STICKEL, R. 1932: Der Buntsandsteinrand im Nordosten der Trierer Bucht und seine Vorlage. - Verh. Naturhist. Ver. Rheinl.-Westf., 88, 39-52

- STÖHR, W. Th. 1964: Der Bims (Trachyttuff), seine Verlagerung, Verlehmung und Bodenbildung (Lockerbraunerden) im südwestlichen Rheinischen Schiefergebirge. - Notizbl. Hess. Landesamt Bodenforsch., 91, 318-337
- STÖHR, W. Th. 1967: Die Böden des Landes Rheinland-Pfalz. - Mitt. d. Dt. Bodenkdl. Ges., 6, 17-30 (mit Übersichtskarte der Bodentypengesellschaften von Rhld.-Pf. Maßstab 1:250 000)
- STRAKA, H. 1952: Zur spätquartären Vegetationsgeschichte der Vulkaneifel. - (= Arb. z. Rhein. Landesk., 1), Bonn
- STRAKA, H. 1954: Pollenanalytische Datierung zweier Vulkanausbrüche bei Strohn (Eifel). - Planta, 43, 461-471
- STRAKA, H. 1956: Die pollenanalytische Datierung von jüngeren Vulkanausbrüchen. - Erdkunde, 10, 204-216
- STRUVE, W. 1963: Das Korallenmeer der Eifel vor 300 Millionen Jahren - Funde, Deutungen, Probleme. - Natur u. Museum, 93, 237-276
- THEOBALD, N. 1952: Aperçu géologique du Territoire de la Sarre. - Saarbrücken
- THIELE, J. 1960: Geologie am Südrand der Moselmulde. - Berlin
- WALTER, B. 1972: Der geologische Aufbau des Moseltales und seine weinbäulich genutzten Böden. - Weinberg und Keller, 19, 467-480
- WASSERWIRTSCHAFTLICHER GENERALPLAN, 1971, für das Moselgebiet in Rhld.-Pf., hrsg. vom Ministerium für Landw., Weinb. u. Forsten, Abt. Wasserwirtschaft: Atlas u. Erläuterungsbericht
- WATERLOT, G., BEUGNIS, H. u. J. BINTZ 1973: Ardenne-Luxembourg (= Guides géologiques régionaux). - Paris
- WEICHERT, K.-H. 1979: Fremdenverkehr in der Region Trier. Voraussetzungen, Struktur und Entwicklungsmöglichkeiten. - Trier
- WEILER, H., 1972 Ergebnisse von Bohrungen im Buntsandstein im Raum Trier-Bitburg. - Mainzer geowiss. Mitt., 1, 198-227

- WIEGELMANN, G. 1958: Natürliche Gunst und Ungunst im Wandel rheinischer Agrarlandschaften, erörtert anhand von Untersuchungen in der nördlichen Eifel, im Bereich der unteren Saar (Saargau und Hochwald) und im Saarland. - (= Kölner Geographische Arbeiten, 12), Köln
- WENZEL, J. 1962: Ödlandentstehung und Wiederaufforstung in der Zentraleifel. - (= Arb. z. Rhein. Landesk., 18), Bonn
- WERLE, O. 1974: Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 148/149 Trier-Mettendorf. - Bonn-Bad Godesberg
- WERLE, O. 1977: Das Weinbaugebiet der deutsch-luxemburgischen Obermosel. - (= Trierer Geogr. Studien, 2), Trier
- WERLE, O. 1978: Das Weinbauklima an Mosel, Saar und Ruwer. - In: Trier und Umgebung (= Sammlung Geographischer Führer, 11, 51-55), Berlin, Stuttgart
- WERLE, O. 1978: Die naturräumliche Gliederung des Trierer Raumes. - In: Trier und Umgebung (= Sammlung Geographischer Führer, 11, 4-9), Berlin, Stuttgart
- WERLE, O. 1978: Agrargeographische Grundzüge. - In: Trier und Umgebung (= Sammlung Geographischer Führer, 11, 122-133), Berlin, Stuttgart
- WIEBEL, M. 1968: Über die Trias am Südrande der Luxemburger Ardennen. - Oberrh. Geol. Abh., 17, 165-192
- WIESE, B. 1969: Die Terrassen des Ourtals. - (= Veröff. Luxemb. Geol. Dienst, 18), Luxemburg
- ZANDSTRA, K.-J. 1954: Die jungquartäre morphologische Entwicklung des Saartales. - Erdkunde, 8, 276-285
- ZEPP, J. 1933: Morphologie des Kyllgebietes. - Verh. Naturhist. Ver. Rheinl.-Westf., 90, 1-69
- ZILLIG, H. 1950: Der Einfluß von Boden und Klima auf den Charakter des Moselweines. - Dt. Weinb., 5
- ZÖLLER, L. 1980: Über Hangschuttbildung, Plateaulehne und junge Erosion im "Hochwald" (Westlicher Hunsrück, Rheinisches Schiefergebirge). - Catena, 7, 153-167
- ZÖLLER, L. 1983: Geomorphologische und quartärgeologische Untersuchungen im Hunsrück-Saar-Nahe-Raum. Diss. Trier

ZÖLLER, L. 1983: Das Tertiär im Ost-Hunsrück und die Frage einer obermitteloligozänen Meerestransgression über Teile des Hunsrück. - N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1983, 505-513