

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie

Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel

Band: 23 (1982)

Heft: 1-2

Artikel: Böden des südlichen Oberrheingrabenrandes und des Tafeljuras aus geoökologischer Sicht

Autor: Mosimann, Thomas / Seiler, Wolfgang

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1088797>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Böden des südlichen Oberrheingrabenrandes und des Tafeljuras aus geoökologischer Sicht

THOMAS MOSIMANN, WOLFGANG SEILER

1 Einleitung

Die Bodenentwicklung ist grundsätzlich an das Ausgangsgestein gebunden. Gleichzeitig steht die Genese aber in engem Zusammenhang mit den klimatischen und geomorphologischen (Relief-) Verhältnissen der Vor- und Jetztzeit. Damit ist der Boden ein hochintegrales Merkmal sämtlicher vergangener und gegenwärtig ablaufender geoökologischer Prozesse (vgl. *G. Haase* 1967, 55-56 und *H. Leser* 1976, 106). Die kombinierte Aufnahme vom Bodentyp als genetischem Entwicklungszustand und dem Substrattyp als Ausgangsmaterial der Bodenbildung, welcher ebenfalls mit der Reliefentwicklung verbunden ist, führt zur Erfassung der stabilen geoökologischen Verhältnisse an der Erdoberfläche. Die so definierten Bodenformen stellen zusammen mit der Vegetation und der Bodenfeuchte die ökologischen Hauptmerkmale dar, die die Grundlage zur Ausscheidung von Physiotopen (ökologisches Potential einer Flächeneinheit) bilden (vgl. *E. Neef, G. Schmidt* und *M. Lauckner* 1961, 102-107). Die Bodenform besitzt hierin das grösste Beharrungsvermögen und reagiert nur auf langfristig wirkende Differenzierungen im Landschaftshaushalt. Das sich spontaner verhaltende Bodenwasser eignet sich besonders gut zur Erfassung der potentiell möglichen Schwankungsbreite (ökologische Varianz) und ist gleichzeitig ein Ausdruck für den stofflichen Umsatz innerhalb der Bodenform bzw. des Physiotops. In der vorliegenden Arbeit werden wichtige und häufig vorkommende Bodenformen des südlichsten Oberrheingrabens und des Basler Tafeljuras vorgestellt. Zusätzlich wird der Bodenfeuchtegang während der Vegetationsperiode 1980 an vier Beispielen erläutert.

2 Naturgrundlagen

2 1 Untergrund

Die beiden geotektonischen Einheiten Rheintalgraben und Tafeljura werden durch die E und SE von Basel markant in Erscheinung tretende *Rheintalflexur*

Dr. Thomas Mosimann und Dipl.-Geogr. Wolfgang Seiler, Geographisches Institut der Universität Basel, Klingelbergstrasse 16, CH - 4056 Basel

voneinander getrennt. Der Tafeljura hebt sich am Grabenrand mit seinen Hochflächen 250 m bis max 500 m vom Talboden der Birs ab. Das Grenzgebiet ist durch ein flexurartiges Abbiegen der mesozoischen Schichten unter das Tertiär des Rheintalgrabens geprägt (P. Herzog 1956, 321).

Die Rheintalflexur trennt zwei Formationen grundverschiedener Art. Im Tafeljura tritt eine Gesteinsabfolge zu Tage, die im W-Teil vom Hauptmuschelkalk der Trias bis zum Rauraciens-Korallenkalk des Malm und im weiter östlich anschließenden Baselbieter Tafeljura vom Opalinuston des Lias bis zum Hauptrrogenstein und den Variansschichten des oberen Doggers reicht. Im E-Teil finden sich im Gegensatz zum W-Teil über dem Mesozoikum transgressive Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse. Im Rheingraben dagegen dominieren die mächtige tertiäre Sedimentverfüllung mit Septarienton (Blauer Letten), Elsässer Molasse und Tüllinger Süßwasserschichten sowie die pleistozänen Ablagerungen, wobei letztere den tertiären Untergrund fast vollständig überdeckt haben.

Im folgenden sollen die oberflächennah anstehenden und deshalb für die Substrat- und Bodenbildung wirksamen Gesteine und Sedimente kurz charakterisiert werden. Nähere Angaben lassen sich bei A. Buxtorf (1901), P. Herzog (1956) und H. Fischer u.a. (1971) finden, worauf auch die Zusammenstellung zum Teil basiert.

Tertiäres Hügelland und Talböden

Molasse alsacienne (Cyrenenmergel, Chattien): Sie bildet den Kern der Hochflächenzüge und im Hügelland die Basis der pleistozänen Decksedimente. Es handelt sich um eine wenig regelhafte Wechsellagerung von feinkörnigen, kalkigen Glimmersanden und tonigen Mergeln.

Älterer und Jüngerer Deckenschotter: Sie sind zwischen 315–350 m ü.M. an Stufen und Talrändern aufgeschlossen. Im normalen Rheinschotterspektrum dominieren Kalke, Quarze und Granite. Häufige nagelfluhähnliche Verkittung und tiefgründige Verwitterung sind wichtige Kennzeichen.

Hochterrasse: Die bis 20 m mächtige und auch nur lokal anstehende Hochterrasse markiert den Rand zwischen dem Sundgauer Hügelland und dem Rheintal. Die teilweise verkitteten Rheinschotter gehen im Birstal mit dem Zunehmen der Juragerölle in rein kalkige Schotter über. Hier ist Verkittung zu Nagelfluh sehr häufig, und es tritt viel mehr kalkiges Bindemittel als in den Niederterrassenschottern auf (D. Bärsch 1968, 365).

Niederterrasse: Die bis max. 40 m mächtige Niederterrasse der weiten Felder des Rheins und die Birsniederterrasse sind sehr häufig nicht direkt anstehend, sondern mit meist weniger als 1 m mächtigen sandig-lehmigen Auesedimenten und – am Rand des Sundgauer Hügellandes – mit abgespültem Verwitterungslehm überlagert. Im Rheinschotter treten neben den dominierenden alpinen Gerölle auch Juragerölle auf, und am Ausgang des Birstals findet eine ausgedehnte Verzahnung mit Juraschotter statt. Die Niederterrasse ist selten verkittet.

Löss: Mit Mächtigkeiten bis max. 30 m, oft aber nicht über 15 m, überzieht eine im S von Basel rasch auskeilende Lössdecke die Hügelzüge des Sundgaus und des Bruderholzes. Die Lösslehmverwitterung an der Oberfläche ist nahe des Jurarandes (siehe 22) am stärksten und erreicht hier Mächtigkeiten bis gegen 250 cm. Nach NW hin nimmt die Verlehmung ab. Das Profil von Allschwil ist durch eine Reihe von Verlehmungsschichten gegliedert (H. Gouda 1962, Arbeitsgemeinschaft Physische Geographie 1973).

Der primäre Löss weist Kalkgehalte bis 40 % auf. In den Verlehmungsschichten steigt der Tonanteil bis 30 %.

Tafeljura am Rheingrabenrand

Die folgende Zusammenstellung fasst nach der Gesteinszusammensetzung ähnliche stratigraphische Abfolgen stark zusammen.

Keuper: Die am N-Rand des Tafeljuras am Eingang des Hochrheintals im Adlerhofgewölbe zu Tage tretenden vielgestaltigen Keuperschichten umfassen im wesentlichen gipshaltige Mergel, Sandsteine, bunte Mergel und Dolomite.

Opalinustone (Lias): Verbreitete dunkelgraublaue, glimmerreiche Tonmergel mit Mergelkalken im oberen Teil. Sie finden sich im nördlichen Teil zwischen den Tafeln und dem Adlerhofgewölbe.

Murchisonae-, Sowerbyi-, Sauzei-, Humphriesi- und Blagdeni-Schichten: Diese Schichtfolge des oberen Lias und unteren Doggers besteht aus einer Wechsellagerung von sandigen Kalken, harten Kalken, sandigen Mergeln, Mergeln und vereinzelt Tonmergel, wobei der Mergelanteil gesamthaft überwiegt.

Hauptrogenstein (Dogger): Bis 100 m mächtige, durch ein schmales Mergelband getrennte, gut gebankte, dichte oolithische Kalke. Der Hauptrogenstein bildet den vorderen Rand der unteren Schichtrippen des Tafeljuras und tritt überall mit markanten Geländekanten in Erscheinung.

Variansschichten (Dogger): Geringmächtige Lage aus mergeligen Kalken und Mergeln.

Oxfordien (Malm): Mächtige, überwiegend graublaue Mergeltone. Der Oxfordton trennt die mächtigen Schichten aus harten Kalken des Hauptrogensteins und des Rauraciens (z.B. Schartenfluh) voneinander.

Rauraciens (Malm): Helle und dichte, korallenreiche Kalke. Das Rauraciens bildet die obere Schichtrippe und baut die höheren Tafelflächen bei Gempen-Hochwald auf.

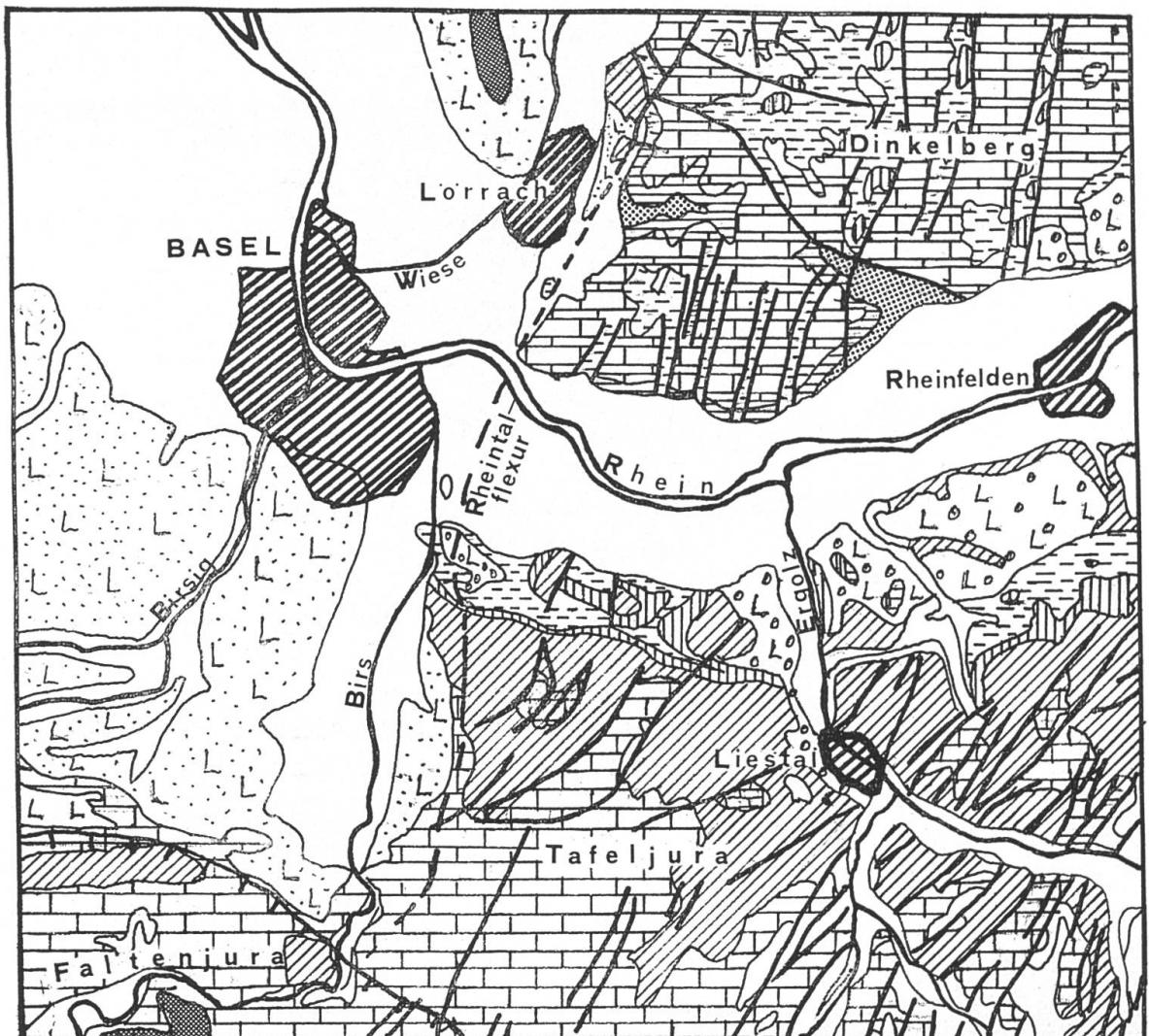
Sedimente des Quartärs sind im Tafeljura nur am vorderen NW-Rand vertreten. Im Gebiet des Sporns der Rütihard lassen sich Hochterrasse, Jüngerer und Älterer Deckenschotter finden und eine geschlossene Lössdecke überzieht die Oberfläche. Auch die rheingrabennahen, höheren Teile des Tafeljuras sind von der pleistozänen Sedimententwicklung nicht völlig unbeeinflusst. Löss wurde nämlich inselartig und fleckenhaft in geringmächtigen Lagen auch auf die Hochflächen verweht¹, so dass besonders die Muldenlagen mit einer bis zu 2 m mächtigen Lehmschicht überzogen sind.

Tafeljura zwischen Hochrheintal und Ergolztal

Der vordere Baselbieter Tafeljura baut sich aus einer Schichtabfolge vom Opalinuston bis zum Hauptrogenstein auf, die in Bezug auf Verwitterungseigenschaften den oben beschriebenen Formationen gleichkommt. In Bezug auf die Bodenbildung sind also die Untergrundsverhältnisse weitgehend identisch. Eine wichtige Ausnahme bilden lediglich die Süßwasserablagerungen tertiären Alters auf den Plateaus südlich des Ergolztals und bei Anwil, welche über dem Hauptrogenstein liegen. Diese Süßwassermolasse (Tortonien) besteht aus einer Wechsellagerung von Süßwasserkalken und zum Teil tonreichen Mergeln und erreicht Mächtigkeiten bis 100 m. Im weiteren bleibt festzuhalten, dass E der Ergolzmündung «Lössinseln» auf den Hochflächen weitgehend fehlen. Im Gegensatz zu den Hängen, auf denen eine dem rheingrabennahen Tafeljura ähnliche Substratentwicklung erwartet werden kann, unterscheiden sich die Untergrundsverhältnisse auf den Hochflächen also zum Teil deutlich.

2.2 Klimaangaben

Im Raum Basel vollzieht sich ein ziemlich rascher Übergang vom Klimaraum der oberrheinischen Tiefebene zum Jura hin.



0 5 10 km

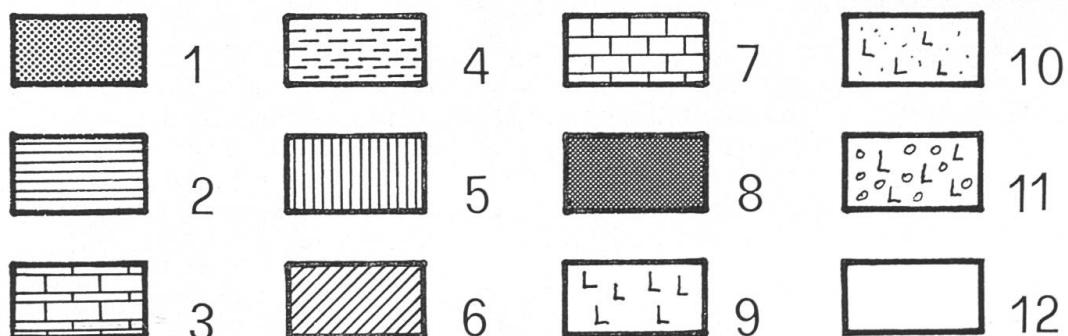


Abb. 1 Geologische Übersichtskarte von Basel und Umgebung

1 Buntsandstein, Rotliegendes; 2 Wellengebirge; 3 Muschelkalk; 4 Keuper; 5 Lias; 6 Dogger; 7 Malm; 8 Oligozän; 9 Lössablagerungen über Oligozän; 10 Lössablagerungen über Mesozökum; 11 Lössablagerungen und Schotter über Mesozökum; 12 Niederterrassenschotter, im Talrandbereich von Verwitterungslehmen überdeckt (auf der Grundlage einer Karte von L. Hauber 1977).

Die im folgenden besprochenen Profile müssen vor diesem Hintergrund gesehen werden. Als Folge der noch relativ tiefen Lage des Tafeljuras (500-700 m) sind die Temperaturunterschiede zum S-Rand der Ebene nicht allzu gross:

Mittel 1961-70 in °C		Januar	Juli	Jahr
Basel	311 m	0,2	18,5	9,5
Breitenhof (Wintersingen)	558 m	-0,8	17,0	8,3

Nach *M. Krammer* (1974) und Abteilung für Meteorologie (laufende Bulletins)

Sehr deutlich prägt sich jedoch eine Niederschlagsdifferenzierung aus. Die orographisch bedingte Niederschlagszunahme vom Rheingraben zu den Jurakämmen hin wirkt sich auch bereits in Basel aus, welches mit 785 mm deutlich mehr Jahresniederschlag erhält als die weiter nördlich gelegenen Gebiete der Tiefebene. Von Basel zum Tafeljurarand steigen die Niederschlagssummen auf wenigen km sehr rasch an. In Arlesheim (Birstalrand) werden im Mittel 912 mm, auf den Hochflächen am Flexurrand rund 1 000 mm gemessen (Vergleichspunkte geländeklimatischer Untersuchungen). Weiter nach E steigt der Niederschlag im Tafeljura bis gegen 1050 mm. Gesamthaft lässt sich festhalten, dass der Niederschlagsunterschied zwischen dem tertiären Hügelland S von Basel und dem Tafeljura 250-300 mm beträgt, eine Differenz, die für Bodenentwicklung und Landschaftshaushalt von Bedeutung ist.

3 Wichtige Punkte zur Substratentstehung

3.1 Zur Substratverbreitung im lössbedeckten Tertiärhügelland

Die aktuelle Substratverbreitung und -zusammensetzung wurde sehr stark von den intensiven Umlagerungsvorgängen unter periglazialen Klimabedingungen beeinflusst. Die damals herrschende solifluidale Formung hat die Oberflächengestaltung massgeblich geprägt und liess Dellen und asymmetrische Tälchen entstehen. Die damit zusammenhängenden Materialumlagerungen und die aus Ackerflächen bis heute wirksame Abspülung im Löss führten zu regelhaften «Substratmustern». Im Hügelland S und SW von Basel sind dabei drei Mechanismen von Bedeutung:

1. *Die Umlagerung des Lösses und des verwitterten Lösslehms im flachwellig-hügeligen Relief der Hochflächen und in den weiten randlichen Dellen.* Sie führte einerseits zur Bildung der Kolluvialschluffdecken in den flachen Mulden und Dellen. Anderseits bildeten sich vor allem im etwas trockeneren Sundgau die typischen Hangabfolgen: auf den Rücken und im Oberhang der mehr oder weniger unverwitterte, durch Abspülung freigelegte Löss, in der Hangmitte und am Unterhang eine in der Mächtigkeit zunehmende Verlehmung und in der Mulde oder im Talboden der Kolluvialschluff (lockere, fast ausschliesslich schluffige Feinmaterialablagerung).
2. *Die Umlagerung von Lösslehm und Löss an den durch Terrassenstufen geprägten Hochflächenrändern.* Sie führt einerseits – gemeinsam mit den Anschwemmungen der meist episodisch fliessenden Bäche in den jungen Kerbtälern – zur Bildung der Verwitterungslehmdenken auf den oberen Niederterrassenfeldern. Anderseits entsteht in den Randhängen ein skeletthaltiges Mischsubstrat aus Verwitterungslehm und Schotterkomponenten.
3. *Die gemeinsame Umlagerung und Vermischung des Lösslehms und der Löse mit den Sanden und Tonmergeln der Molasse alsacienne.* Sie findet im Bereich des Auskeilens der Lössdecke statt und lässt sandige und tonige Lehme entstehen, die sich sehr deutlich von den übrigen Verwitterungslehmern unterscheiden.

3 2 Substrate im Tafeljura

Der Tafeljura zeigt vielgestaltige Oberflächenformen. Die im Zusammenhang mit der Rheingrabenbildung in Bruchschollen zerlegten Tafeln boten überall Ansätze zu einer vielgliedrigen Stufen- und Talbildung. Zudem sind die verbliebenen Tafeloberflächen nur lokal eben gestaltet; meist gliedern sie flache Rücken und Mulden, in denen durch Materialumlagerungen über den anstehenden Kalken Substratdecken gebildet wurden. Besonders aber an den Stufenhängen, in den vielen Hangmulden und in den meist muldenförmigen Tälern fand eine intensive Substratdeckenbildung aus Schutten und Gehängelehm statt. Eine Bodenentwicklung im anstehenden Gestein kann deshalb nur im Bereich der Kanten und auf Hochflächenrücken beobachtet werden.

Für die Substratbildung sind die folgenden Zusammenhänge von Bedeutung:

1. Die Vielfalt der vorkommenden Ablagerungen.
2. Die für die Sedimentationsabfolgen der Juraablagerungen typische Wechsellagerung von Kalken und Mergeln.
3. Die leichte Verwitterbarkeit und Rutschungsneigung der Mergel.
4. Die Lage im Periglazialraum.

Prägend für die Substratentwicklung dürften die intensiven periglazialen Umlagerungen gewesen sein. Sie führten zur Entstehung einer Reihe von Mischsubstraten, deren Zusammensetzung von Ort zu Ort nach den lokalen Gegebenheiten der im Einzugsgebiet anstehenden Gesteine wechselt. Ohne dass hier detailliert auf typische Abfolgen eingegangen werden kann, sollen die wichtigsten Decksubstrattypen kurz zusammengestellt werden:

1. Scherbenschutt: Aktuelle feinmaterialarme Schuttdecken geringer Ausdehnung und Mächtigkeit am unteren Saum der Felswände anstehender Kalke.
2. Gehängeschutt: Durch Solifluktion, Lösseinwehung, Verspülung und Kalkumlagerung geprägte, lehmige Schuttdecken, die vielfach eine Sortierung und Schichtung erkennen lassen (Wechsel von Feinmaterial- und Skelettbändern).
3. Lösseinwehungen im vorderen Tafeljura am Rheingrabenrand.
4. Skelettarme schluffige Gehängelehm: Mischsubstrate tonigschluffiger Textur, die aus Verwitterungslehm und Lösslehm entstanden sind und nur vereinzelt Steine enthalten (max. 10 %).
5. Skelettarme tonige Gehängelehm: Mit Gehängeschutt vermischt Tonmergel (Umlagerungen von Opalinus- und Oxfordton).
6. Verrutschte und verspülte reine Tonmergeldecken.

4 Ausgewählte Bodenformen

4 1 Lössbedecktes Tertiärhügelland

4 1 1 *Löss-Rendzina (öC)*

Die Bodenentwicklung auf den Lössen des Basler Umlandes zeigt eine deutliche Differenzierung. Die kalkhaltigen Böden sind dabei nicht klimabedingt, sondern stellen Erhaltungsprofile dar, bei denen durch Bodenabtrag immer wieder unver-

witterter Löss freigelegt wurde. Im stark ackerbaulich genutzten Markgräflerland (siehe *W. Moll* 1964) und im niederen Sundgauer Hügelland sind deshalb Löss-Rendzinen in Kuppen-, Rücken- und Oberhanglagen verbreitet. Ihre Häufigkeitsabnahme in S- und SE-Richtung zeigt dabei aber auch, dass die geringen Niederschläge im Rheingraben diese Erhaltungsprofile begünstigen. In den Gebieten unmittelbar S von Basel mit Niederschlagsmengen um 800 mm/Jahr und darüber fehlen nämlich kalkhaltige Lössböden in vergleichbaren Relieflagen fast vollständig. Das hier vorgeführte Profil vom NW-Rand des Bruderholzes lag bis zur Geländeumgestaltung des Observatoriumsareals im erosionsanfälligen Kantenbereich und repräsentiert den Typ einer in Oberflächennähe bereits fortgeschritten entkalkten Löss-Rendzina oder Mullpararendzina (*E. Mückenhausen* 1977, 70).

Dieses Profil ist bis in 50 cm Tiefe deutlich entkalkt (weniger als 5 % Kalkgehalt bei einem Ausgangskalkgehalt um 30 %). Im sehr locker in weiche Bröckel brechenden Bv/Cv-Übergangshorizont nimmt der Kalkgehalt rasch zu. Durch übersättigtes Sickerwasser findet sogar eine sekundäre Kalkanreicherung in Tiefen zwischen 70-100 cm statt, die an filmartig feinverteilten Kalkausfällungen und unregelmässig auftretenden Kalkkonkretionen erkennbar ist. Entsprechend dem Verwitterungszustand liegt der Tongehalt im allgemeinen zwischen 10 und 15 %. Aufgrund seiner Tiefenverteilung kann eine bereits beginnende Tonverlagerung nicht ausgeschlossen werden.

Die nutzbare Feldkapazität (nFK) ist extrem hoch (>220 mm). Aufgrund der speichergünstigen Ton/Schluff-Verteilung werden unterhalb des Ah-Horizontes nur geringe jahreszeitliche Feuchteschwankungen festgestellt. Der hohe, aber nach unten abnehmende Grobporenanteil gestattet eine rasche Einsickerung des Wassers ohne grosse Verluste in den Untergrund. Über dem sehr konstant mässig feuchten Untergrund trocknet lediglich der Humus in niederschlagsarmen Perioden aus (Dauer mindestens 14 Tage, *Th. Mosimann* 1980, 85).

Die Nährstoffversorgung zeigt besonders im Humus einen langfristigen, von der früheren und jetzigen Nutzung herrührenden Vorrat. Die relativ geringe Kalium- und Magnesiumsättigung im Unterboden ist eine Folge der bei hohen Kalkgehalten üblichen Dominanz des austauschbaren Calciums.

4 1 2 Löss-Braunerde-Parabraunerde (öBP)

Auf den Löss-Hochflächen in der unmittelbaren Umgebung Basels dominieren die mässig entwickelten Parabraunerden der Lösslehme. Dies gilt in einem gewissen Umfang auch für die etwas höheren Bereiche des Markgräfler Hügellandes. Im Niederen Sundgau dagegen nimmt der Parabraunerdeanteil nach N hin stark ab. Braunerden und schwach entwickelte Parabraunerden finden sich hier im Bereich der Mittel- und Unterhänge und sind oft nicht mehr als 1 m mächtig. Das hier vorgestellte Profil ist für die Lössdecken des Bruderholzes und die Hügelzüge zwischen dem Leimental und dem Lertzbach (Hegenheim-Hagenthal) typisch. Es handelt sich um eine mässig entwickelte Parabraunerde mit ausgeprägter Verlehmung und etwas zurücktretender Differenzierung durch Tonverlagerung (Unterschiede der Tongehalte im Eluvial- und Anreicherungshorizont

Legende zu den Abbildungen 2-6

Korngrößen :

	Grobsand	2 - 0,5 mm
	Fein- und Mittelsand	0,5 - 0,063 mm
	Staubsand	0,063 - 0,016 mm
	Grobschluff	0,016 - 0,008 mm
	Fein- und M'schluff	0,008 - 0,002 mm
	Ton	< 0,002 mm

Volumenverhältnisse :

	Substanzvolumen
	Porengröße >50 µm
	Porengröße 50 - 10 µm
	Porengröße 10 - 0,2 µm
	Porengröße <0,2 µm

Bodenfeuchte :

	----- Messwerte vom 12. Januar 1981
	———— Messwerte vom 12. Februar 1981
 Messwerte vom 2. April 1981
	— Messwerte vom Sommer / Herbst 1979

$\text{CaCO}_3 / \text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$:

	CaCO_3
	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

Nährstoffe :

	Mg (Al - Extraktion)
	P (Al - Extraktion)
	K (Al - Extraktion)
	P (CO_2 - Extraktion)
	K (CO_2 - Extraktion)

<10%) bei wenig hervortretendem A₁-Horizont. Es rechtfertigt sich deshalb, vom Übergangsstadium einer Braunerde-Parabraunerde zu sprechen (siehe auch *E. Mückenhausen* 1977, 91), zumal dadurch eine gute Ansprachendifferenzierung zu den extrem entwickelten Parabraunerden der älteren Lehme (siehe 4 1 3) erreicht wird.

Das vorgeführte Profil zeigt folgende wichtige Merkmale: Ausgeprägte Gefügeentwicklung mit sehr regelmässigen Subpolyedern, Tonanreicherung bis etwas über 20 % im Bv-Bt-Horizont, der in 60-80 cm Tiefe auch ein Feinschluffmaximum aufweist, und eine ausserordentlich intensive Durchmischung durch Regenwürmer mit taschenartig verschlepptem Humus bis 40 cm Tiefe. Das Gesamt-porenvolumen ist im gesamten Profil konstant, und es lassen sich kaum Dichtedifferenzierungen feststellen. Schwache mittelbraun-hellbraune Marmorierung und feinverteilte Eisen- und Manganschlieren sind erste Anzeichen einer Stauvergleyung.

Die Braunerde-Parabraunerden verfügen über ein sehr ausgeglichenes Poren-System und zeigen sehr günstige Sickereigenschaften bei gleichzeitig hohem Wasserhaltevermögen (*Th. Mosimann* 1980, 71). Überschüssiges Wasser versickert innerhalb von zwei bis drei Tagen. Eine Vernässung findet bei einer nutzbaren Feldkapazität von über 200 mm nie statt (siehe auch Kap. 5). Die Wasserversorgung ist selbst in Sommern mit Trockenperioden (z.B. 1976) ausgezeichnet. Der lockere Oberboden ist zudem reich mit Nährstoffen versorgt.

4 1 3 *Lehm-Parabraunerde-Staugley (lPS)*

Dieses Profil wurde in unmittelbarer Nähe der in Abschnitt 4 1 2 beschriebenen Braunerde-Parabraunerde aufgenommen, weicht aber entwicklungsmässig ausserordentlich stark von den Standardprofilen der Lösslehme auf Würmlöss ab. Es handelt sich mit grosser Sicherheit um eine ältere Bodenbildung auf Lehmen, die ins Riss/Würm-Interglazial zurückgeht. Alte Lehme ähnlicher Ausbildung liegen auch im Hochsundgau auf Pliozän und treten fleckenweise auch tiefer bis in die Nähe des Rheingrabenrandes auf (*G. Millot* 1955, 9).

Das Profil zeigt extreme, mit der Tiefe zunehmende Tonanreicherung, hohe Verdichtung im Unterboden, einen fast tonfreien, stark verfaulten Tonauswaschungshorizont von ausserordentlicher Mächtigkeit und intensive Stauvergleyung. Es handelt sich also um eine sehr weit entwickelte Parabraunerde im fortgeschrittenen Stadium der Tonzerstörung im Oberboden (Fahlerde), in der die Stauvergleyungsmerkmale zur Dominanz gelangt sind (siehe auch *H. P. Blume* 1968, 140-160). Die Stauvergleyung ist als Marmorierung und Roständerung entlang wechselnd durchnässter Sickerbahnen und als Feinschlierung ausgebildet, eine Folge der rasch wechselnden Durchfeuchtung durch seitliches Zuschusswasser (*Th. Mosimann* 1980, 87).

Der zweigliedrige Aufbau des Profils ist auch von besonderer standortsökologischer Wirksamkeit. Der Unterboden ist wegen seiner hohen Dichte nur vereinzelt durchwurzelbar. Zudem schaffen seine anhaltende Durchnässtung und demzufolge schlechte Durchlüftung ungünstige Voraussetzungen. Im grobschluffreichen Oberboden ist das gesamte gespeicherte Wasser pflanzenverfügbar

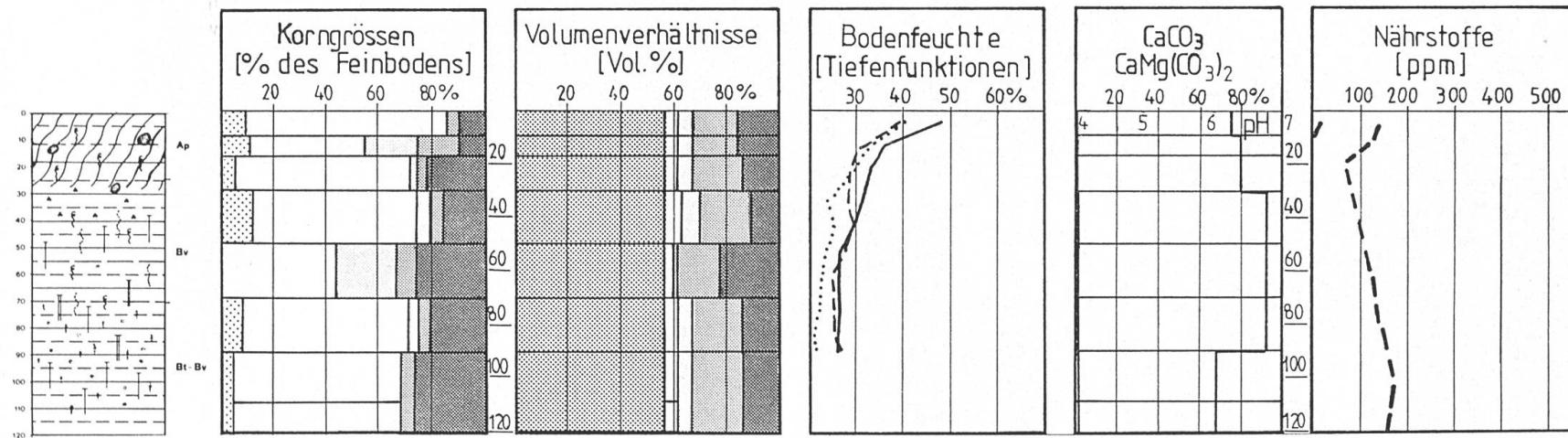
LOESS-BRAUNERDE-PARABRAUNERDE

OBERFLÄCHENFORM: SCHWACH GENEIGTER HANG

AUSGANGSGESTEIN: WUERMLOESS

LAGE: BRUDERHOLZ, KOORD. 610 925 / 262 060

VEGETATION/NUTZUNG: GLATTHAFERWIESE

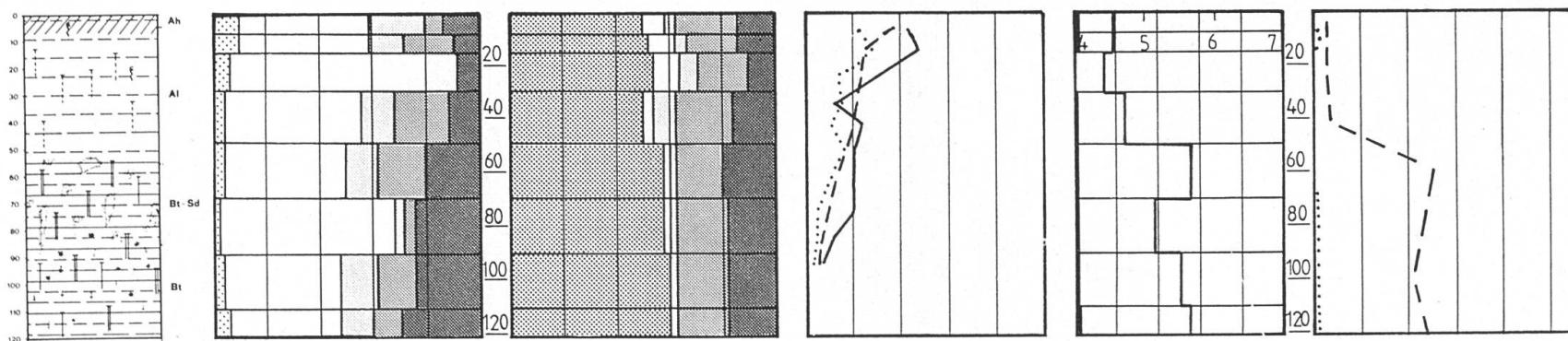


LEHM-PARABRAUNERDE-STAGLEY

AUSGANGSGESTEIN: LOESS (PRAEWUERM) VEGETATION / NUTZUNG: BROMBEERREICHER EICHEN-ROTBUCHEN-MISCHWALD

OBERFLÄCHENFORM: FLACHER TEILWEISE EBENER RUECKEN

LAGE: BRUDERHOLZ, KOORD. 610 920 / 261 590



(130 mm nFK), und die Bodenwassernachlieferung durch Wasserstau und Zuschusswasser ist im allgemeinen reichlich. Der lockere Oberboden bleibt also häufig ausreichend feucht und zeichnet sich durch recht hohe Zersetzungskontinuität aus. Der Mull mit einem C/N-Verhältnis von 15 zeigt an der Oberfläche ganz schwache Ansätze zur Moderbildung.

4 1 4 *Staubsand-Rendzina (aC)*

Neben den in Kap. 3 1 beschriebenen Mischsubstraten, die im Bereich der auskeilenden Lössdecke durch Vermischung umgelagerter Lösslehme mit Glimmersanden bzw. tonigen Mergeln der tertiären Molasse alsacienne entstehen, existieren besonders auf dem südlichen Bruderholz im Bereich von Rücken und an Kanten auch Profile im anstehenden Tertiär und dessen lokal gebildeten Deckschluffen und Decklehmen. Die vorgeführte Staubsand-Rendzina repräsentiert eine schluffreiche Variante der kalkreichen Glimmersande und hat sich in einer 70-90 cm mächtigen Staubsanddecke über festem Glimmersandstein gebildet. Das Profil entspricht dem Typ der Mullpararendzina von *E. Mückenhause* (1977, 70).

Das Profil ist im oberen Bereich nur wenig entkalkt. Die Kalkgehalte im Unterboden entsprechen den in Glimmersanden der Molasse alsacienne festgestellten Durchschnittswerten. Die starke Kalkkonkretionsbildung im hellbraun-gelblich gefärbten Cv-Horizont zeigt, dass wegen der sofortigen Übersättigung des Sickerwassers keine Entkalkung stattfinden kann. Kalk wird also vorherrschend profilintern umgelagert (*Th. Mosimann* 1980, 83).

Das Profil zeigt einen krümeligen, im Vergleich zum Unterboden etwas dichter gelagerten und viel bindigeren Oberboden, der sich als Bearbeitungshorizont messerscharf abgrenzt. Der Unterboden weist ein loses Kohärentgefüge auf und ist ausserordentlich porös².

Das Profil fällt bei einer nutzbaren Feldkapazität von etwa 120 mm im Sommer teilweise trocken. Die Sickerverluste sind im sehr durchlässigen Unterboden hoch. Der etwas dichtere Ap-Horizont hält dagegen das Niederschlagswasser deutlich besser zurück (vgl. Kap. 5). Insgesamt ist bei sehr guter Nährstoffversorgung die Austrocknungstendenz ein Grenzfaktor des Nutzungsstandortes.

4 2 Tafeljura

4 2 1 *Schuttdecken-Rendzina (uC)*

Auf dem harten, kalkreichen Ausgangsgestein entwickeln sich in Abhängigkeit vom Verwitterungsgrad mehr oder weniger mächtige Rendzinen. Die hier vorgestellte Form ist auf einer sehr stark verwitterten Schuttdecke des Hauptrogensteins entstanden, so dass sie einen mächtigen Ah-Horizont mit minimen Ansätzen zur Entwicklung eines Bv-Horizontes besitzt. Infolge der Lage unterhalb eines ca. 20° geneigten Hanges besitzt sie eine ca. 3-7 cm starke Akkumulationsschicht (Ah₁), die wesentlich weniger und feineres Skelett aufweist als der Ah₂-Horizont. Aufgrund detaillierter Erosionsuntersuchungen (vgl. *W. Seiler* 1982) muss die Akkumulationsschicht mit Splash- und solifluktionsartigen Umlagerun-

Abb. 3

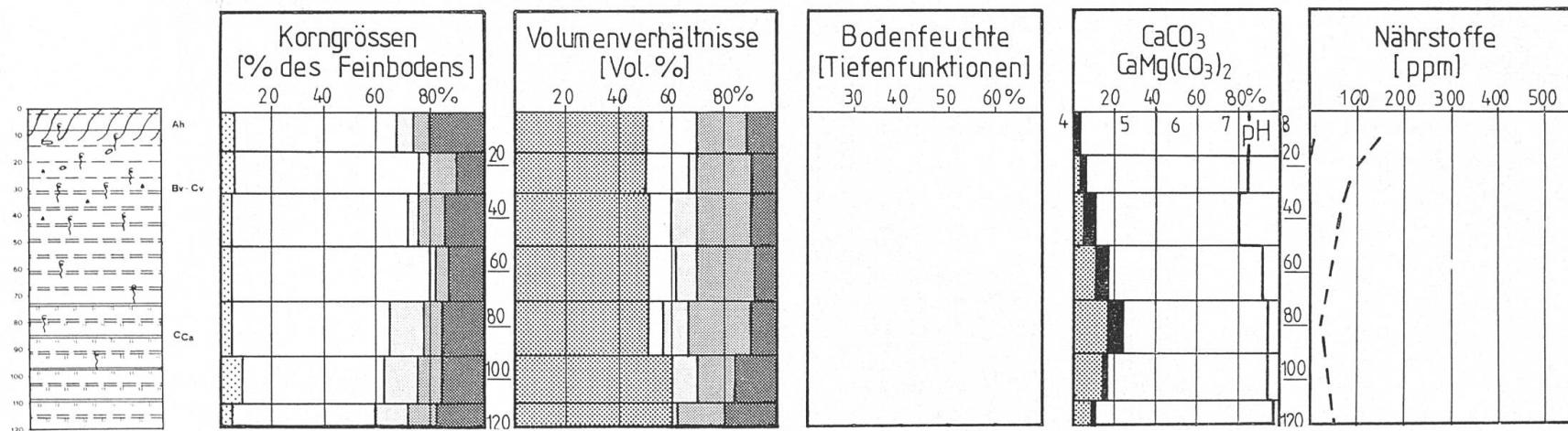
LOESS-RENDZINA

oberflächenform: ebener stufenrand

lage: bruderholz n. koord. 610 875 / 265 615

ausgangsgestein: loess (datierung unsicher)

vegetation / nutzung: rasen



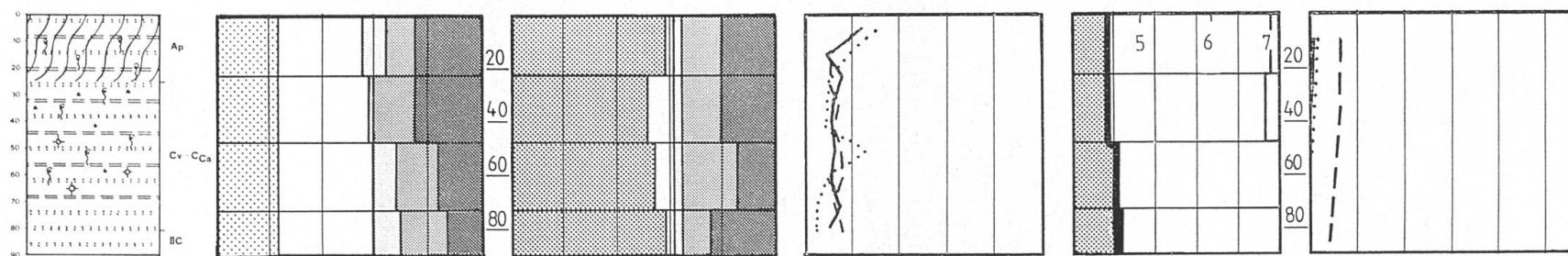
STAUBSAND-RENDZINA

oberflächenform: mässig geneigter oberhang

lage: bruderholz, koord. 609 805 / 261 120

ausgangsgestein: kalkreicher glimmersand mit stark schluffiger lage

vegetation / nutzung: fettwiese



gen erklärt werden. Letztere brauchen nicht unbedingt im Zusammenhang mit einer wesentlich kühleren Periode zu stehen, sondern können durchaus unter den derzeitigen Klimaverhältnissen bei gefrorenem Untergrund und Schneeschmelzen, die eventuell durch zusätzlichen Niederschlag intensiviert sind, ablaufen (vgl. W. Seiler 1979, 943). Bei nicht gefrorenem Untergrund haben der hohe Skelettanteil, die lockere Lagerung, die sandreiche Bodenart und das kluftreiche anstehende Gestein eine schnelle und praktisch nicht abbrechende Infiltrationskapazität zur Folge. Damit handelt es sich um einen trockenen Standort, der im Sommer relativ schnell Wassermangel zeigt. Aus nährstoffhaushaltlicher Sicht ist der Standort als gut bis sehr gut einzustufen.

4.2.2 *Kalkberglehm-Rendzina-Braunerde (cvlRB)*

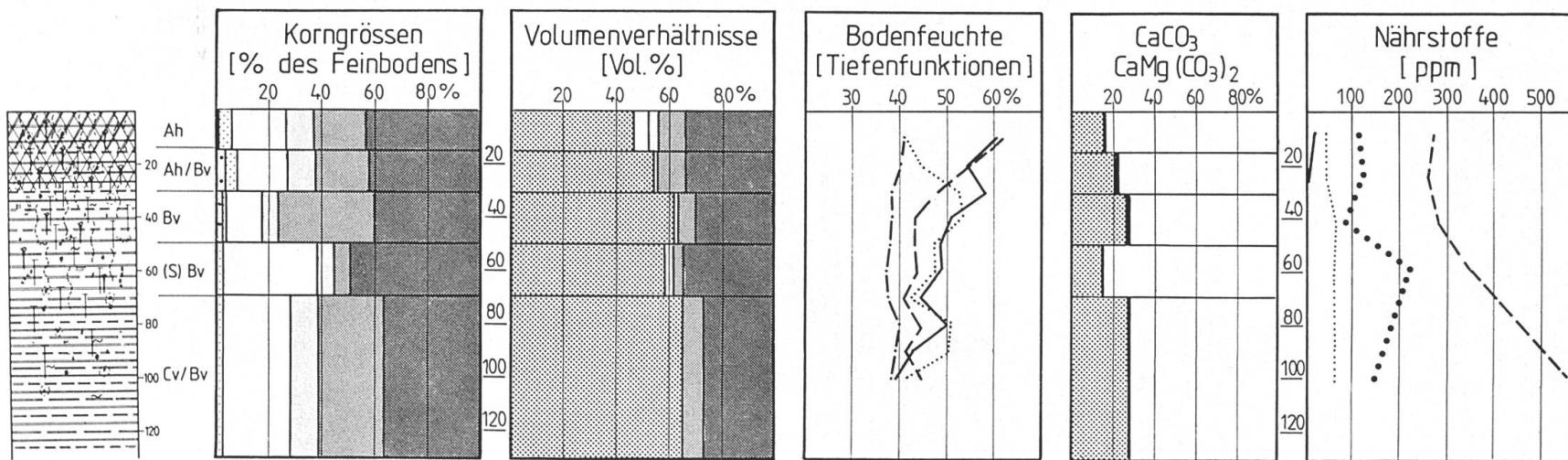
Infolge der verbreiteten und damit verbundenen Rutschungs- und Solifluktionsvorgänge – zur Hauptsache während der Würmzeit (vgl. D. Barsch 1969, 107) – finden sich im Tafeljura häufig Bodenentwicklungen auf umgelagerten und vermischten Substraten (vgl. 21 und 32). Sofern es sich um Gehängeschuttdecken mit bestimmbarer Gesteinen und mehr oder weniger systematischer Lagerung handelt, können die beteiligten Schichten angesprochen werden. Vorkommen dieser Art sind an eine nicht allzu weite Entfernung von den Kalksteinhochflächen und -bänken, die die Hochflächen eng begrenzt durchziehen, gebunden. Je nach Neigung und Entfernung von den Kalkgesteinsarealen ist die Durchmischung mit Feinsedimenten mehr oder weniger intensiv fortgeschritten. Nach D. Barsch (1969, 118) kommen grobe Blöcke nur im Bereich des Liefergebietes vor, oder wo sie durch Bergstürze und kleinere Sackungen in den Gehängeschutt gelangt sind. Das Mischungsverhältnis sowie der Anteil von feinerem, schneller verwitterbarem Skelett steuern die Genese entweder mehr in Richtung rendzina- oder brauerdeartiger Bodentypen.

Im vorliegenden Fall sind deutlich erkennbar zwei verschiedene Schuttdecken mit in die Bodenbildung einbezogen. In einer toniglehmigen Matrix finden sich zwischen 25-75 cm umgelagerte Feinsteine bis Kalkbrocken der Blagdeni-Humphriesi-Schichten auf den teilweise stark angewitterten Kalkbänken der Sauzei-, Sowerby- und Murchisonae-Formationen. Diese Schuttdecke wird von einer zweiten mit erheblich feinerem Skelett, das grösstenteils aus Hauptrogenstein besteht und sich deutlich in einem Steinband zwischen 15-25 cm manifestiert, überlagert. Beim Übergang vom IAh/Bv zum IIBv-Horizont und in letzterem verteilt, finden sich viele Pseudomycelien und Kalkkonkretionen, die auf eine häufige, ab- und aufsteigende Kapillarwasserbewegung hinweisen. Die FK (Feldkapazität) und die nFK (nutzbare Feldkapazität) liegen mit rund 290 bzw. 130 mm im mittleren Bereich. Die Fe- und Mn-Fleckung im IIBv-Horizont, die allerdings nur schwach vorhanden ist, kann einerseits substratbedingt sein oder anderseits auf zeitweilige Oxydations- und Reduktionsbedingungen zurückgeführt werden. Letztere müssten dann in direktem Zusammenhang mit der schnellen Versickerung im lockeren und skelettreichen Oberboden sowie mit häufig anfallendem Hangwasser stehen. Das Vorhandensein dieser Einflüsse wird durch die Bodenfeuchtemessungen im Winter und Frühling gut dokumentiert. Eine

KALKLEHMKERF-BRAUNERDE

ÖBERFLÄCHENFORM: GESTRECKER HANG (9 GRAD) LAGE: ANWIL, KOORD. 637 990 / 255 310

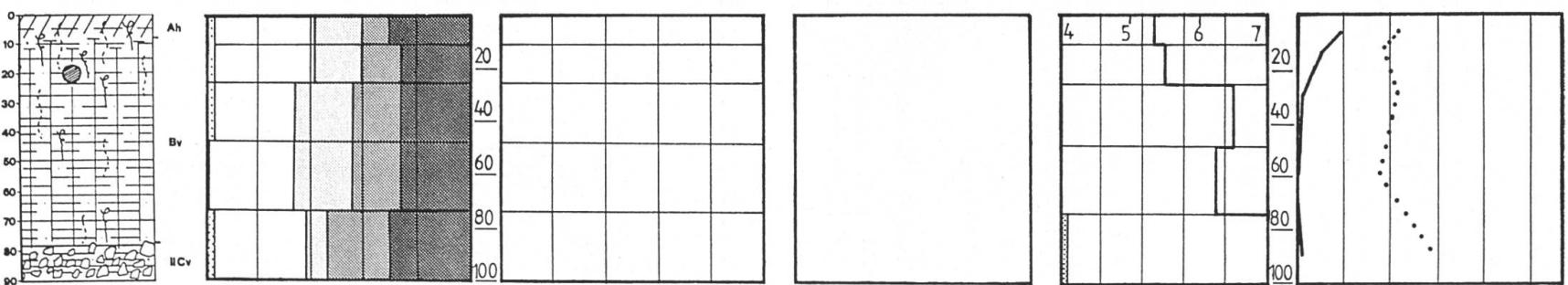
AUSGANGSGESTEIN: TONREICHER TERTIAERER KALKREICHER MERGEL VEGETATION / NUTZUNG: ACKER-/ GRUENLAND



DECKSCHLUFF-BRAUNERDE

ÖBERFLÄCHENFORM: HANGVERFLACHUNG LAGE: GEMPEN, 617 170 / 259 650

AUSGANGSGESTEIN: DECKSCHLUFF (AEOLISCH ?) VEGETATION / NUTZUNG: WALDMEISTER-BUCHENWALD



Absicherung dieses Sachverhaltes wäre aber nur aufgrund kontinuierlicher Messreihen möglich. Die Nährstoffversorgung ist mit Ausnahme von P gut bis sehr gut und dürfte sich aufgrund des hohen Vorrats im Ausgangsgestein in absehbarer Zeit kaum verschlechtern.

4 2 3 Deckschluff-Braunerde (z/dB)

Die häufigen, flächenmäßig kleinen schluffreichen Areale im Jura sind periglazialen Ursprungs (vgl. 2 1). Je nach Lage, Mächtigkeit und Umlagerungsbedingungen sind die Ausgangssubstrate für die Bodengenese mehr oder weniger mächtige reine Schluff- oder mit Gehängeschutt vermischtte Schluffdecken.

Die hier vorgestellte Deckschluff-Braunerde wurde von *R. Soltermann* (1980) aufgenommen und beschrieben. In einer ca. 80 cm mächtigen Decke mit weniger als 30 % Ton und ca. 70 % Schluff hat sich eine Bodenform mit allen landschaftshaushaltlich günstigen Braunerdemerkmalen entwickelt. Die leichte Aufhellung im oberen Profilteil wird nicht durch Tonverlagerungen sondern vermutlich durch zeitlich gestaffelte Sedimentation bestimmt. In den schluffreichen Substraten können sich aber durchaus auch Parabraunerden entwickeln, wie sich dies auch im Blauengebiet feststellen lässt. Aufgrund der nFK und vieler Grobporen, die eine schnelle Versickerung bei überschüssigem Wasseranfall erlauben, ist der Wasser- und Lufthaushalt derartiger Bodenformen als optimal zu bezeichnen. Gegenüber den anderen beschriebenen Braunerden des Tafeljuras (vgl. 4 2 4 und 4 2 5) sind die pflanzenverfügbaren Nährstoffe P und K erheblich vermehrt und zusätzlich aufgrund des geringeren Tongehalts als wesentlich besser einzuschätzen. Die vergleichsweise tiefen pH-Werte sind auf die Waldmeister-Buchenwaldnutzung und den geringen Kalkgehalt des Ausgangsmaterials zurückzuführen. Es ist jedoch nicht anzunehmen, dass sie bei ackerbaulicher Nutzung eine Ertragseinbusse zur Folge haben würden.

4 2 4 Lehm-Braunerde (lB)

Aufgrund der völligen Skelettfreiheit und Kalkarmut kann das Substrat dieses Profiles nicht allein mit Hanglehm der umliegenden Hänge erklärt werden, weil diese alle sehr skelett- und kalkreich sind. Erosionsmessungen haben bis anhin auch kaum Unterschiede im Kalkgehalt des Ausgangs- und Erosionsmaterials gezeigt (vgl. *W. Seiler* 1982). Es dürfte sich daher um eine Mischung zwischen einem primär schon kalkarmen Substrat und entkarbonatisierten Lehm- und Tonbestandteilen der benachbarten Hänge handeln (vgl. auch *R. Leuenberger* 1950, 24). Damit muss der durchgehend geringe Kalkgehalt des Profiles zur Hauptsache mit dem Einfluss von kalkhaltigem Hangwasser erklärt werden (s.u.). In den obersten 60 cm weist das Profil die typischen Braunerdemerkmale auf, wie sie beispielsweise bei *I. Lieberoth* (1969, 140 und 144) beschrieben sind. Die schwachen Tonverlagerungen würden auch in Nichterosions- bzw. Akkumulationslagen kaum zur Entwicklung einer Parabraunerde ausreichen. Ab 60 cm finden sich mäßige Pseudovergleyungsmerkmale. Der Staueffekt wird nicht durch einen Korngrößensprung, sondern durch erhöhte Dichte bei gleichzeitig häufigem Hangwasseranfall hervorgerufen. Letzterer wird auch anhand der

Abb. 5

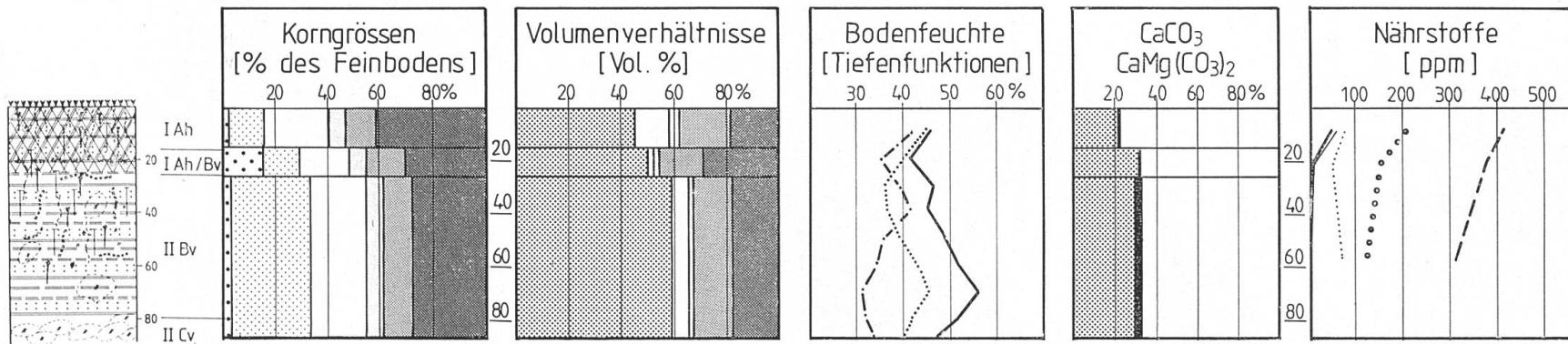
KALKBERGLEHM-RENZINA-BRAUNERDE

AUSGANGSGESTEIN: SCHUTTDECKEN UND FEINMATERIAL VERSCHIEDENER FORMATIONEN

oberflächenform: verflachung unterhalb 16 grad geneigtem hang

VEGETATION / NUTZUNG: ACKER-/GRUENLAND

lage: duebachtal, koord. 636 740 / 257 680



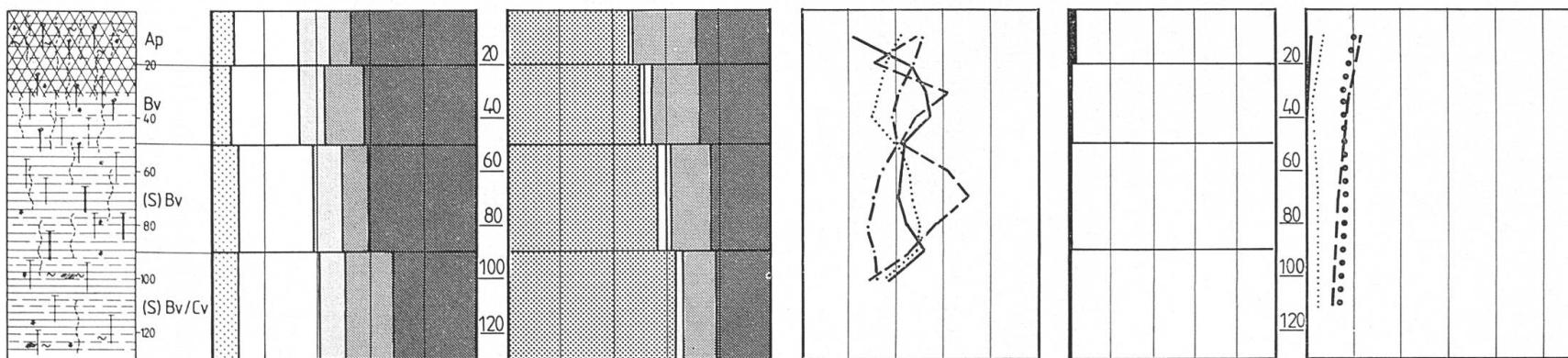
LEHM-BRAUNERDE

oberflächenform: unterteil einer gelaendemulde

AUSGANGSGESTEIN: ANSTEHENDER UND UMGELAGERTER LEHM

lage: duebachtal, koord. 636 460 / 257 430

VEGETATION / NUTZUNG: ACKER-/GRUENLAND



Bodenfeuchte-Tiefenfunktionen sehr deutlich (vgl. *M. Thomas-Lauckner* und *G. Haase* 1968, 1016). Der erhöhte Tonanteil im Ap-Horizont, der grösstenteils auf morphodynamische Prozesse zurückzuführen ist, hat eine verringerte Infiltrationskapazität zur Folge, weil besonders der Anteil der schnell dränenden Poren im Ap im nassen Zustand (Tonquellung) praktisch null ist. Der kleinere Anteil an Grob- und Mittelporen im unteren Teil des Profils beeinträchtigt den Lufthaushalt während diesen Perioden ebenfalls sehr stark. Aufgrund der FK (ca. 420 mm) und der nFK (ca. 170 mm) ist das Profil gesamthaft wasserhaushaltlich jedoch als gut einzuschätzen. Aus nährstoffhaushaltlicher Sicht ist die Bodenform hingegen besonders aufgrund der tiefen P-Werte und des geringen Humusgehaltes als mässig bis ausreichend zu bewerten.

4 2 5 *Kalklehmkerf-Braunerde (cl/tB)*

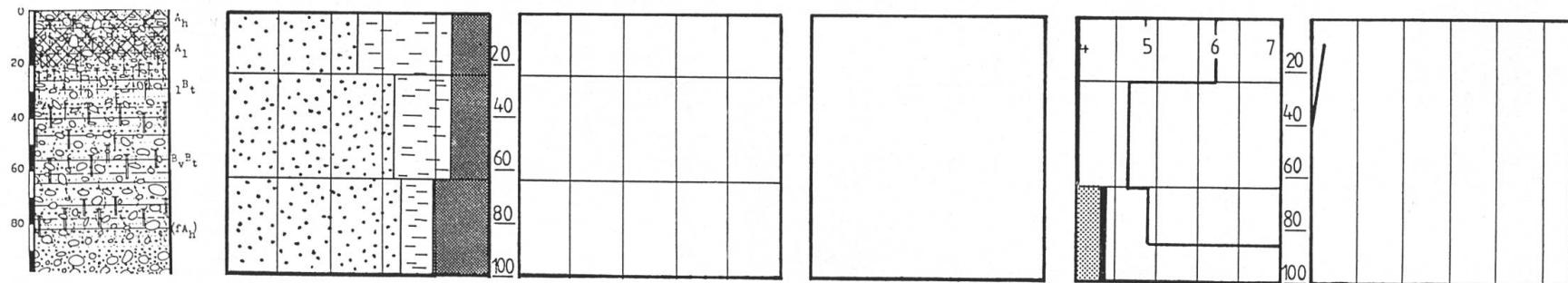
Dieses Profil liegt in den ton- und kalkreichen, mergeligen tertiären Süßwasserablagerungen auf der Hochfläche von Anwil (vgl. 2 1). Im Gegensatz zur Lehm-Braunerde (vgl. 4 2 4) weist es einen durchgehend hohen Kalkgehalt auf, der grösstenteils substratbedingt ist. Kalkeintrag durch Hangwasser ist mit Sicherheit auch vorhanden (s.u.); dessen mengenmässiger Anteil dürfte aber im Vergleich zum Substratkalkgehalt gering sein, wobei auch zu bedenken ist, dass mit dem unterhalb abfliessenden Interflow auch Kalk ausgetragen wird: Der 5–10%ige Skelettanteil ist jedoch weniger substratbedingt und stammt grösstenteils von einer ca. 50 m oberhalb liegenden Kalkbank³. Ab ca. 40-50 cm treten infolge der Abnahme des Mittel- und Feinschlusses bei relativer Anreicherung des Staubandes und des Tongehalts sowie einer zunehmenden Verdichtung schwach ausgeprägte Pseudovergleyungsmerkmale auf.

Es ist aber zu bemerken, dass sie – wie bei der Kalkberglehm-Rendzina erwähnt – auch schon primär im Substrat vorhanden sein könnten. Aufgrund der Bodenfeuchte-Tiefenfunktionen und der kontinuierlichen Bodenfeuchtemessungen (s. Kap. 5) muss jedoch angenommen werden, dass zeitweise ungünstige Luftkapazitätsverhältnisse herrschen und damit reduzierende bzw. oxydierende Bedingungen möglich sind. Aufgrund der schwachen Ausprägung der Vernässungsmerkmale wird jedoch vorerst auf eine entsprechende Kennzeichnung in der Bodenformbezeichnung verzichtet. Sollten die zukünftigen Bodenfeuchtemessungen jedoch häufige und anhaltende Vernässungen des Profiles anzeigen, kann angenommen werden, dass das Substrat schlechte Zeichnereigenschaften besitzt (vgl. *T. Harrach* 1970, 54 und *F. Weller* 1970, 48), so dass die Vernässungsphasen in der Profilkennzeichnung berücksichtigt werden müssten. Der im trockenen Zustand sekundär poreneiche Oberboden weist hohe Infiltrationsraten auf. Bei hohen Bodenfeuchtegehalten sind sie aber infolge der Tonquellung erheblich vermindert, so dass in diesen Fällen die Infiltrationskapazität bei einem Regen schnell erschöpft ist. Trotz einer FK mit rund 380 mm (hoch) ist die nFK infolge des hohen Ton- und Totwassergehaltes mit rund 70 mm gering. Die trotzdem sehr seltenen Trockenschäden sind auf die allgemein hohen Niederschläge während des Sommerhalbjahres und gleichzeitigen Hangwasserzufluss zu erklären. Letzterer wird auch durch die Bodenfeuchte- und

SCHOTTER-BRAUNERDE-PARABRAUNERDE

OBERFLÄCHENFORM: EBENE LAGE: PRATTELN, KOORD. 617 000 / 264 050

AUSGANGSGESteIN: NIEDERTERRASSENSCHOTTER VEGETATION / NUTZUNG: HAGEBUCHENWALD

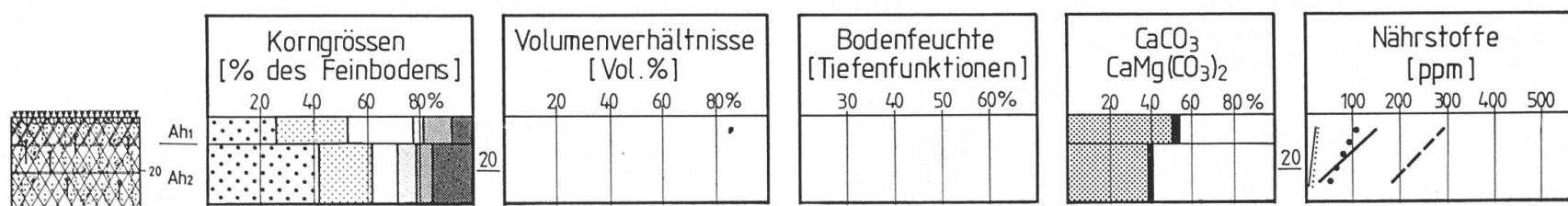


SCHUTTDECKEN-RENDZINA

LAGE: DUEBACHTAL, KOORD. 636 800 / 257 740

VEGETATION / NUTZUNG: GRUENLAND

AUSGANGSGESteIN: STARK VERWITTERTE HAUPTROGENSTEINSCHUTTDECKE



Sickerwassermessungen bestätigt (vgl. *W. Seiler* 1982). Aus nährstoffhaushaltlicher Sicht sind Ca und Mg sehr langfristig und ausreichend verfügbar; die P-Freigabe ist jedoch aufgrund des hohen Ton- und Kalkgehaltes ausserordentlich gering.

4.3 Schotterflächen der Niederterrasse

Die vorgeführte Schotter-Braunerde-Parabraunerde des obersten Niveaus der Rheinniederterrassenfelder am Ausgang des Hochrheintals repräsentieren die Bodenentwicklung des sandigen, mit kalkigen Komponenten durchsetzten Rheinschotters. Das Profil ist für die Schotterflächen um Muttenz und Pratteln repräsentativ (*R. Breitenstein* 1980, 85).

Bei einem Skelettgehalt von 50-80 % zeigt sich die typische Feinmaterialdifferenzierung. Aus dem im unverwitterten Zustand rein sandigen Schotter entwickelte sich eine lehmig-sandige Textur. Die mit der Versauerung einhergehende und im durchlässigen Substrat stark begünstigte Tonverlagerung führte zu einer Tonanreicherung im BvBt-Horizont von 20 % gegenüber 13 % Tongehalt im Oberboden. Das sehr durchlässige Profil ist bis in den Unterboden stark durchwurzelt, weil hier im tonigen Sand am meisten Sickerwasser gespeichert wird. Der Oberboden trocknet dagegen häufig aus. Der dadurch gehemmte Abbau der Streu lässt einen dunkelbraun gefärbten, moderartigen Mull entstehen, der stark huminstoffhaltig und demzufolge auch phosphatreich ist.

5 Der Bodenfeuchteverlauf bei ausgewählten Bodenformen

Der Bodenfeuchte (BF) bzw. dem Bodenfeuchteverlauf (BFV) kommt in geoökologischen Untersuchungen eine zentrale Stellung zu, weil das Bodenwasser an den meisten im Boden stattfindenden Prozessen direkt oder indirekt beteiligt ist und weitreichende geoökologische Folgen zeitigt. Im folgenden sollen die BF-Verhältnisse vom März bis Oktober 1980 der Löss-Braunerde-Parabraunerde, einer Decklehm-Braunerde und der Staubsand-Rendzina in der Umgebung von Basel sowie der Kalklehmkerf-Braunerde auf der Hochfläche von Anwil vorgestellt werden.

Die Löss-Braunerde-Parabraunerde (vgl. 4.1.2) zeigt im Unterboden (50-100 cm)⁴ einen sehr ausgeglichenen BFV, wobei die BF-Klasse 35-40 Vol. % mit 64 % am häufigsten vertreten ist. Im Bereich zwischen 30-40 Vol. % liegen 96 % aller BF-Werte. Im Oberboden (0-50 cm) sind diese Klassen ebenfalls am häufigsten vorhanden. Der BFV weist eine ausgesprochen jahreszeitlich geprägte Amplitude auf und reagiert auf kurzfristige Witterungereignisse nur wenig (vgl. *Th. Mosimann* 1980, 103). Die relativ hohen BF-Werte in den obersten Schichten sind auf Verdichtungen im Ap-Horizont zurückzuführen. Ansonsten besitzt das Profil im Oberboden eine hohe Durchlässigkeit und nur bei starkem oder häufigem Niederschlagsanfall bildet sich ab 50-60 cm eine scharfe Feuchtegrenze, die zur Hauptsache durch die Zunahme der Fein- und Feinstsporen infolge der Tonverlagerungen bzw. -anreicherungen bedingt ist. Letztere führen aber infolge der wenig extremen Ausbildungen nur zu kurzfristigen Beeinträchtigungen des Luft-

haushalts durch Vernässungsphasen und weisen auch damit darauf hin, dass es sich bei diesem Profil auch bodenwasserhaushaltlich um ein Übergangsstadium zwischen den Braun- und Parabraunerden handelt (vgl. 4 1 2).

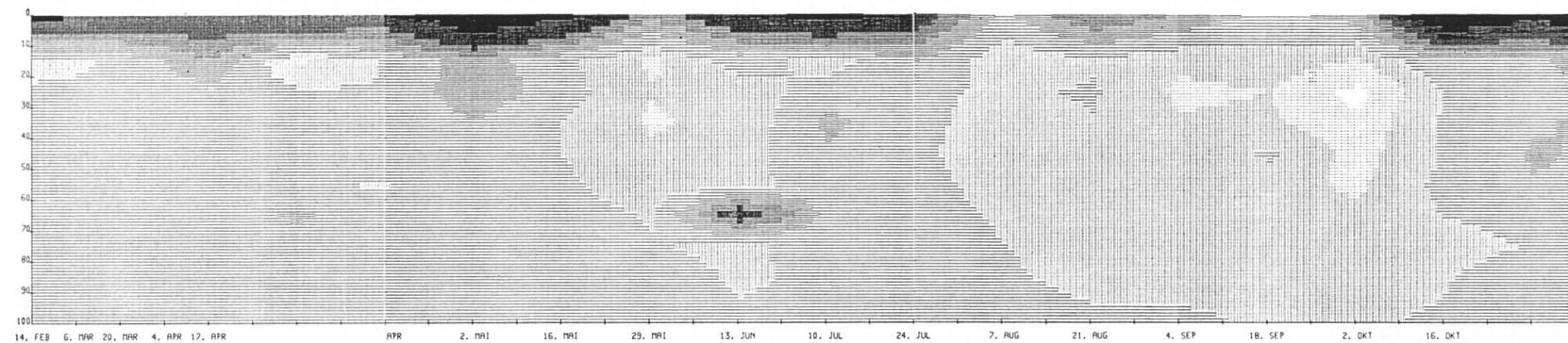
Im Gegensatz zur Löss-Braunerde-Parabraunerde kann die Staubsand-Rendzina (vgl. 4 1 4) in Trockenperioden stark austrocknen, weil einerseits die Niederschläge im Ap-Horizont zurückgehalten werden und anderseits im mittelporenreichen Unterboden das Wasser schnell tiefer sickert. Der Rückhalt im Ap ist besonders auf den stärkeren Ton- und Feinschluff- und damit höheren Feinporengehalt sowie auf nutzungsbedingte Verdichtungerscheinungen zurückzuführen. Die BF-Klassen <35 Vol. % sind im Oberboden mit 27 % nur rund halb so häufig vertreten wie im Unterboden (51%), und der Mittelwert liegt im Unterboden mit 34 Vol. % rund 5 Vol. % tiefer als im Oberboden.

Die Decklehm-Braunerde ist aus Umfangsgründen im Kap. 4 nicht aufgeführt. Eine detaillierte Beschreibung findet sich bei *Th. Mosimann* (1980, 72-75). Bodentypologisch hat sie grosse Ähnlichkeiten mit der Löss-Braunerde-Parabraunerde. Die bodenphysikalischen Unterschiede sind besonders durch das Ausgangssubstrat bedingt, bei welchem es sich infolge der topographischen Lage um ein Mischsediment aus Lösslehm und Cyrenenmergel mit hohem Sandanteil handelt (vgl. 21 und 31). Letzterer hat eine hohe Durchlässigkeit und eine geringe Speicherfähigkeit zur Folge, so dass das Profil oftmals allgemein deutlich trockener ist als jenes der Löss-Braunerde-Parabraunerde. Aufgrund schwacher Tonverlagerungen und -anreicherungen kommt es ab ca. 70 cm zeitweilig zu einer deutlichen BF-Zunahme, die dann in trockenen Phasen für eine gewisse Zeit eine kapillare Nachlieferung nach oben gewährleistet. Bei längerer Trockenzeit können die obersten Schichten aber sehr stark austrocknen. Gegenüber den zwei beschriebenen Profilen dominiert hier die BF-Klasse von 30-35 Vol. % mit 49 % im Ober- und mit 72 % im Unterboden. Der Gesamtmittelwert (0-100 cm) liegt mit 33 Vol. % rund 3-4 Vol. % tiefer als bei der Löss-Braunerde-Parabraunerde bzw. der Staubsand-Rendzina.

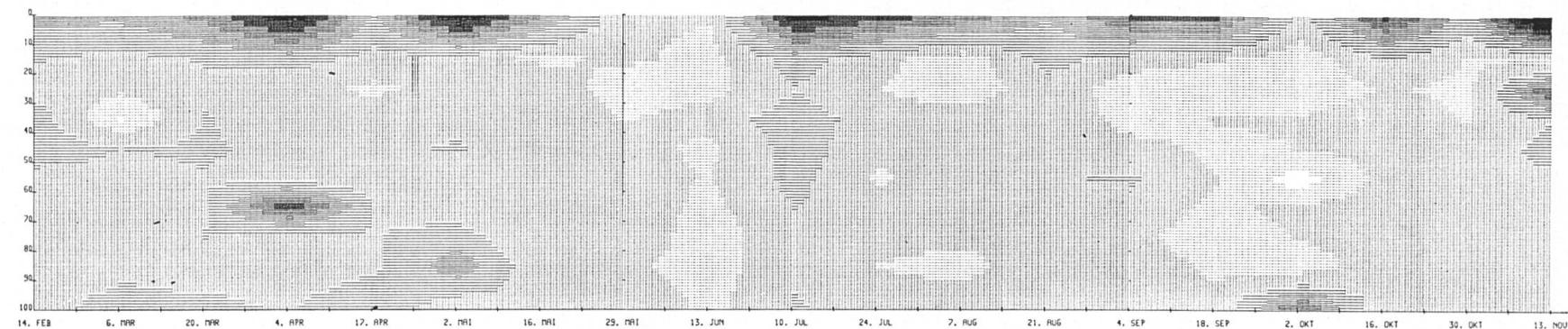
Der erheblich unruhigere BFV der Kalklehmkerf-Braunerde (vgl. 4 2 5) ist einerseits auf die höhere zeitliche Auflösung im Messrhythmus (s. Anm. 4) und anderseits auf einen starken Hangwassereinfluss sowie die häufigeren Niederschläge zurückzuführen. Der um 7-10 Vol. % höhere Mittelwert gegenüber den oben beschriebenen Profilen kann jedoch nicht alleine der rund 150 mm höheren Niederschlagssumme im Sommerhalbjahr (*A. Biedermann* 1980, *W. Seiler* 1982) zugeschrieben werden, weil der starke Totwassergehalt auch in trockenen Perioden nur selten ein Absinken unter 35 Vol. % zulässt⁵. Bei Werten <30 Vol. % wird mit Sicherheit Wasser mit Saugspannungen >4,2 pF aufgebraucht, was im anfänglich feuchten Sommerhalbjahr 1980 praktisch nicht vorkam, obwohl der August und September nur rund 50 bzw. 30 % des langjährigen Niederschlagsmittels erreichten. Die häufigste BF-Klasse liegt mit 32 % zwischen 40-45 Vol. % und damit um eine bis zwei Klassen höher als in den Lössprofilen (s.o.). Im Bereich zwischen 35 und 50 Vol. % erreicht nur die Staubsand-Rendzina infolge ihrer hohen Feuchteanteile im Oberboden (s.o.) mit 74% ähnlich hohe Anteile wie die Kalklehmkerf-Braunerde mit 78 % (Löss-Braunerde-Parabraunerde

⌚ Abb. 7 Bodenfeuchteverlauf ausgewählter Bodenformen

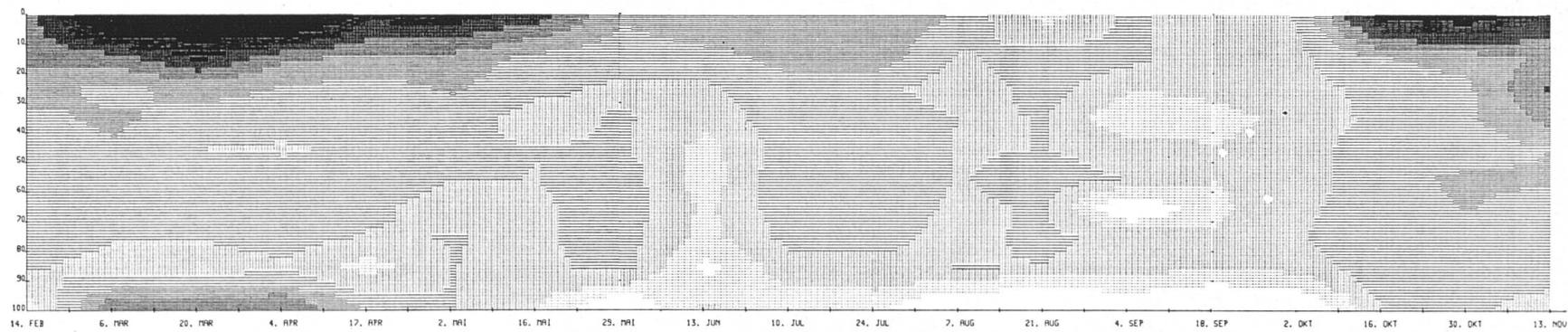
Löss-Braunerde-Parabraunerde (vgl. 4 1 2)



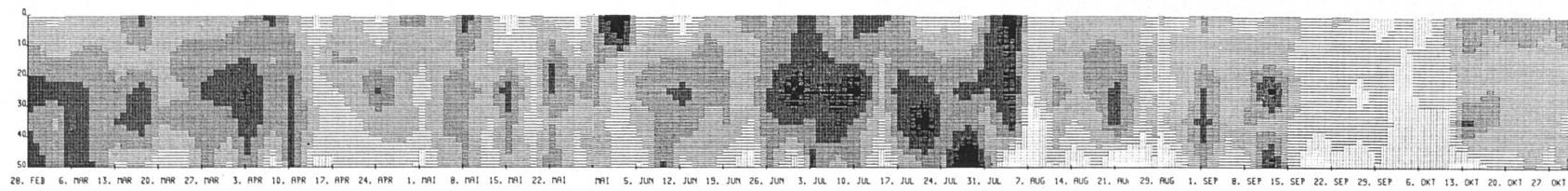
Decklehm-Braunerde (in Kap. 4 nicht aufgeführt)



Staubsand-Rendzina (vgl. 4 1 4)



Kalklehmkernf-Braunerde (vgl. 4 2 5)



LEGENDE ZU DEN BODENFEUCHTEDIAGRAMMEN DARSTELLUNG IN (UP)

□ 0 BIS 25 UP	⋮ 25 BIS 30 UP	⋮⋮ 30 BIS 35 UP	≡ 35 BIS 40 UP	≡ 40 BIS 45 UP
≡ 45 BIS 50 UP	≡≡ 50 BIS 55 UP	≡≡ 55 BIS 60 UP	■ 60 BIS 100 UP	

54 %, Decklehm-Braunerde 24 %). Die kombinierte Wirkung von tiefen Temperaturen und damit verringriger Verdunstung sowie um 20 bis 80 % zu hohen Niederschlägen in den Monaten Juni und Juli 1980 (vgl. W. Seiler 1982) führte in dieser Zeit zu winter- und frühjahrstypischen BF-Verhältnissen mit teilweise völliger Sättigung des Porenraumes. Kurz zusammenfassend ist zu erwähnen:

Der BFV der vorgestellten Profile wird zur Hauptsache durch die Substratzusammensetzung, die besonders von den geologischen und geomorphologischen Verhältnissen abhängig ist, sowie dem Witterungsverlauf geprägt. Die hohen Feuchtegehalte der Kalklehmkerf-Braunerde bedingen keineswegs eine gesicherte pflanzenverfügbare Wasserversorgung als in den Lössprofilen, weil das Verhältnis zwischen FK und nFK bei ersterer klein und damit aus geoökologischer Sicht ungünstig ist. Dies gilt im Grunde genommen für alle tonreichen Profile und damit für viele Gebiete im Tafeljura im Bereich schon primär tonreicher Substrate und solcher, die durch Umlagerung von feinmaterialreichem Gehängeschutt entstanden.

Ein eventuell hoher Skelettgehalt verringert die Wasserverfügbarkeit zusätzlich, weil in diesem Falle das frei bewegliche Wasser schnell abgeleitet wird und nur das ohnehin nicht verfügbare Totwasser im Profil über längere Zeit vorhanden bleibt. Ein weiterer ungünstiger Umstand ist der schnell aufnehmende kleine Porenraum, der bei Niederschlägen relativ rasch aufgefüllt werden kann, womit sämtliche ungünstigen bodenphysikalischen Eigenschaften wie Vernässung und Verringerung der Aggregatsstabilität und damit eine Erhöhung der Erosionsanfälligkeit einhergehen. Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen lassen sich dagegen die vorzüglichen bodenwasserhaushaltlichen Eigenschaften der Böden auf Lösslehm und auf Mischsubstraten im Sundgauer Hügelland erkennen.

ANMERKUNGEN

- ¹ In etwas weiterer Entfernung vom Rheintalgraben führt sie *D. Barsch* (1969, 118) vor allem auf die periglaziale heteroklastische Abspaltung durch Frostwechsel zurück. Zusätzlich weist er auf die theoretischen Möglichkeiten der Lösseinwehung aus der Umgebung, der Einschwemmung aus den Hangbereichen und die synsedimentäre oder holozäne Lösung hin. *D. Barsch* gibt auch eine Bewertung der Wahrscheinlichkeit der einzelnen Prozesse, die an dieser Stelle aus Umfangsgründen nicht besprochen werden können.
- ² Die Korngrößenanalyse zeigt wegen der hohen Kalkgehalte unrealistisch hohe Tonwerte.
- ³ Derartige Kalkbänke, die die Hochflächen vereinzelt und eng begrenzt durchziehen, sind für diesen Teil des Tafeljuras typisch.
- ⁴ Aus Platzgründen können die BF-Messungen nur bis in 50 cm Tiefe dargestellt werden. Bei den Lössprofilen liegen für die vorgestellte Periode 14-tägliche Messungen bis in 1 m Tiefe vor. Die Kalklehmkerf-Braunerde wird wegen einer anderen Fragestellung nur bis in 50 cm Tiefe, dafür aber mit einer zeitlichen Auflösung von 3–4 Tagen gemessen.
- ⁵ Ein direkter Vergleich wäre nur über den maximal ausschöpfbaren Bodenfeuchtegehalt, der anhand konkreter Feldmessungen über möglichst lange Messzeiträume gewonnen wird (vgl. *S. Uhlig* 1951 und *W. Seiler* 1982), möglich.

LITERATUR

- Arbeitsgemeinschaft Physische Geographie (1973): Die Oberflächenformen der Region Basel. Ein geomorphologischer Exkursionsführer, Basel, 139 S.
- Barsch, D.* (1968): Die pleistozänen Terrassen der Birs zwischen Basel und Delsberg. In: *Regio Basiliensis* 9, 363–383

- Barsch, D.* (1969): Studien zur Geomorphogenese des zentralen Berner Juras. Basler Beiträge zur Geographie H. 9, 221 S.
- Biedermann, A.* (1980): Wasserhaushaltliche Probleme in den Physiotopen des Hinteren Bruderholzgebietes, unter besonderer Berücksichtigung von Niederschlag, Abfluss und Grundwasser. Diplomarbeit am Geogr. Inst. d. Univ. Basel, 120 S.
- Blume, H. P.* (1968): Stauwasserböden. Vergleichende Untersuchungen über Entstehung und Standorteigenschaften von Waldböden mit und ohne Wasserstau und zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Böden Baden-Württembergs, Ostholsteins sowie der Dänischen Inseln. Arb. Landw. Hochschule Hohenheim H. 42, 242 S.
- Breitenstein, R.* (1980): Physiogeographische Gebietsanalyse und -gliederung nach Relief, oberflächennahem Untergrund und Klima zwischen Jura-Rand und Hochrheintal bei Pratteln (ESE Basel). Diplomarbeit am Geogr. Inst. d. Univ. Basel, 182 S.
- Buxtorf, A.* (1901): Beiträge zur Kenntnis der Sedimente im Basler Tafeljura. Diss. Basel, 65 S.
- Fischer, H., Hauber, L., Wittmann, O.* (1971): Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000, Blatt 1047 Basel, Erläuterungen. Bern, 55 S.
- Gouda, H.* (1962): Untersuchungen an Lössen der Nordschweiz. In: Geogr. Helv. 17, 137-220
- Haase, G.* (1967): Zur Methodik grossmassstäbiger landschaftsökologischer und naturräumlicher Erkundung. In: Wiss. Abh. Geogr. Ges. DDR 5, 35-128
- Harrach, T.* (1970): Bodenkartierung und Standortbeurteilung mit Beispielen aus dem südlichen Rheinischen Schiefergebirge. In: Mitt. Dt. Bodenkundl. Ges. 10, 51-54
- Herzog, R.* (1956): Die Tektonik des Tafeljura und der Rheintalflexur südöstlich von Basel. In: Ecl. Geol. Helv. 49, H. 2, 319-362
- Kohl, F.* (Red., 1971): Kartieranleitung. Anleitung und Richtlinien zur Herstellung der Bodenkarte 1 : 25 000, 2. Aufl., Hannover, 169 S.
- Krammer, M.* (1973): Zehn Jahre meteorologische Beobachtungen in Breitenhof (BL) und Löwenburg (BE). In: Regio Basiliensis 14, 477-489
- Leser, H.* (1976): Landschaftsökologie. UTB 521, Stuttgart, 432 S.
- Leuenberger, R.* (1950): Beitrag zur Kenntnis der Humuskarbonatböden und Rendzinen im Schweizer Jura. Diss. ETH No. 1731, 87 S.
- Millot, G.* (Hrsg. 1955): Notice explicative de la carte géologique et agronomique du département du Haut-Rhin, Colmar, 29 S.
- Moll, W.* (1964): Übersichtskarte der Bodentypen im südlichen Oberrheingebiet mit Erläuterungen. In: Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 54, 135-156
- Mosimann, Th.* (1980): Boden, Wasser und Mikroklima in den Geosystemen der Löss- und Sand-Mergel-Hochfläche des Bruderholzgebietes (Raum Basel). Physiogeographica 3, Basel, 267 S.
- Mückenhausen, E.* (1977): Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland, Frankfurt a.M., 299 S.
- Neef, E., Schmidt, G. u. Laukner, M.* (1961): Landschaftsökologische Untersuchungen an verschiedenen Physiotopen in Nordwestsachsen. Abh. d. Sächs. Adak. d. Wissensch. zu Leipzig, Math.-naturw. Klasse 47, H. 1, 110 S.
- Seiler, W.* (1979): Quantitative Bestimmung des aquatischen Bodenabtrages auf Ackerflächen vom Frühjahr 1978 bis Frühjahr 1979 im Tafeljura (Oberlauf der Ergolz, südöstlich Basel). In: Mitt. Dt. Bodenkundl. Ges. 29, 937-956
- Seiler, W.* (1982): Bodenwasser- und Nährstoffhaushalt unter dem Einfluss der rezenten Bodenerosion am Beispiel zweier Einzugsgebiete bei Rothenfluh und Anwil im Basler Tafeljura. In: Physiogeographica 5 (in Vorbereitung).
- Soltermann, R.* (1980): Der Einfluss von Substrat und Feuchte auf Boden- und Humusform, sowie die nährstoffhaushaltlichen Zusammenhänge auf die Vegetation. Diplomarbeit am Geogr. Institut Basel, 199 S. und Anhang
- Thomas-Lauckner, M. u. Haase, G.* (1967): Versuch einer Klassifikation von Bodenfeuchtereigentümlichkeiten. In: Albrecht-Thaer-Archiv 11, 1003-1020
- Uhlig, S.* (1951): Die Untersuchung und Darstellung der Bodenfeuchte. In: Ber. d. Dt. Wetterdienstes US-Zone 4, H. 30, 2-30
- Weller, F.* (1970): Ökologische Beurteilung von Tonmergelböden für die obstbauliche Nutzung. In: Mitt. Dt. Bodenkundl. Ges. 10, 47-50