

# Bodenkarte von Bayern

1 : 25 000

## Erläuterungen

zum

Blatt Nr. 8327 Buchenberg

von

HERMANN JERZ

mit Beiträgen von WOLFGANG BRAUN (Die Pflanzendecke),

JOSEF VAN EIMERN (Das Klima)

und FRANZ SPERBER (Die landwirtschaftliche Bodennutzung)

Mit 7 Abbildungen, 4 Tabellen, 6 Tafeln und 7 Beilagen

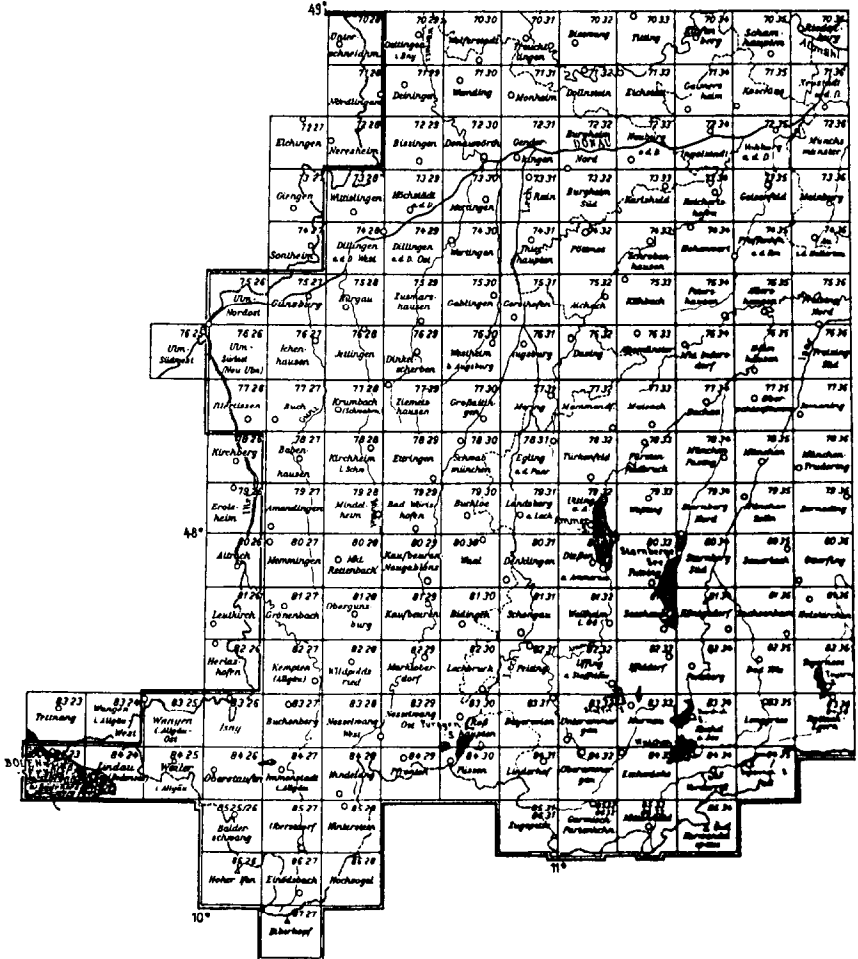
M Ü N C H E N 1 9 7 3

Herausgeber und Verlag: Bayerisches Geologisches Landesamt

8 München 22, Prinzregentenstraße 28

# Blattschnitt der Geologischen und Bodenkundlichen Karte von Bayern 1:25 000

(südwestliches Bayern)



# Bodenkarte von Bayern

1 : 25 000

## Erläuterungen

zum

Blatt Nr. 8327 Buchenberg

von

HERMANN JERZ

mit Beiträgen von WOLFGANG BRAUN (Die Pflanzendecke),  
JOSEF VAN EIMERN (Das Klima)  
und FRANZ SPERBER (Die landwirtschaftliche Bodennutzung)

Mit 7 Abbildungen, 4 Tabellen, 6 Tafeln und 7 Beilagen

M Ü N C H E N 1 9 7 3

Herausgeber und Verlag: Bayerisches Geologisches Landesamt  
8 München 22, Prinzregentenstraße 28

Gesamtherstellung: Akademische Buchdruckerei F. Straub, München

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort . . . . .	7
1. Geographischer, geologischer und bodenkundlicher Überblick . . . . .	8
2. Die Faktoren der Bodenbildung . . . . .	17
2.1. Ausgangsmaterial . . . . .	17
2.1.1. Molasseschichten . . . . .	17
2.1.2. Moränen . . . . .	18
2.1.3. Flußablagerungen . . . . .	19
2.1.4. Limnische Ablagerungen . . . . .	19
2.1.5. Torfbildungen . . . . .	19
2.2. Das Klima (JOSEF VAN EIMERN) . . . . .	19
2.3. Zeitdauer der Bodenbildung . . . . .	24
2.4. Das Relief . . . . .	25
2.5. Der biotitische Faktor . . . . .	25
3. Die Bodeneinheiten . . . . .	26
3.1. Bestimmungsmerkmale . . . . .	26
3.2. Definition und Abgrenzung der Bodeneinheit . . . . .	27
3.3. Darstellung und Erläuterung der Bodeneinheit . . . . .	27
3.3.1. Die Böden der fluviatilen Ablagerungen . . . . .	28
3.3.1.1. Die Auenböden . . . . .	28
Nr. 1. Graue Auenrendzina A 1 . . . . .	30
Nr. 2. Braungraue Auenrendzina A 2 . . . . .	31
Nr. 3. Graubraune Auenrendzina A 3 . . . . .	32
Nr. 4. Auenbraunerde A 4 . . . . .	34
Nr. 5. Auengley AG . . . . .	34
3.3.1.2. Die Böden aus Schotter und Bachschuttmaterial . . . . .	35
Nr. 6. Braunerde B 1 . . . . .	35
Nr. 7. Braunerde B 2 . . . . .	36
Nr. 8. Gley-Braunerde GB . . . . .	36
Nr. 9. Braunerde-Gley BG . . . . .	36
Nr. 10. Gley G 1 . . . . .	37
Nr. 11. Naßgley Gn . . . . .	37
3.3.2. Die Böden der limnischen Ablagerungen . . . . .	37
Nr. 12. Pelosol-Braunerde DB . . . . .	38
Nr. 13. Pseudogley-Pelosol SD . . . . .	38
Nr. 14. Pelosol-Gley DG . . . . .	39
Nr. 15. Kalkgley G 2 . . . . .	40
Nr. 16. Kalkiger Anmoorgley aG 1 . . . . .	40

	Seite
3.3.3. Die Moorböden . . . . .	41
Nr. 17. Niedermoor H 1 . . . . .	42
Nr. 18. Übergangsmoor bis Hochmoor H 2 . . . . .	43
3.3.4. Die Böden der Moränen . . . . .	44
Nr. 19. Rendzina R . . . . .	45
Nr. 20. Braunerde B 3 und sB 3 . . . . .	46
Nr. 21. Braunerde B 4 und sB 4 . . . . .	51
Nr. 22. Braunerde Bm und sBm . . . . .	53
Nr. 23. Pseudogley-Braunerde SB 1 . . . . .	54
Nr. 24. Braunerde-Pseudogley und Pseudogley (BS, S) 1 . . . . .	55
Nr. 25. Gley G 3 . . . . .	56
Nr. 26. Gley Gh 3 . . . . .	56
Nr. 27. Anmoorgley aG 2 . . . . .	57
3.3.5. Die Böden der Molasseschichten . . . . .	57
Nr. 28. Pararendzina Z 1 . . . . .	58
Nr. 29. Pararendzina Z 2 . . . . .	59
Nr. 30. Braunerde B 5 und sB 5 . . . . .	60
Nr. 31. Braunerde B 6 und sB 6 . . . . .	63
Nr. 32. Pseudogley-Braunerde SB 2 . . . . .	66
Nr. 33. Braunerde-Pseudogley und Pseudogley (BS, S) 2 . . . . .	67
4. Geschichte der Böden . . . . .	67
5. Bodenerosion . . . . .	68
6. Die Pflanzendecke (WOLFGANG BRAUN) . . . . .	69
6.1. Die Wälder . . . . .	70
6.1.1. Auen- und Sumpfwälder . . . . .	71
6.1.2. Buchenreiche Mischwälder . . . . .	73
6.1.3. Nadelwälder . . . . .	76
6.2. Das Grünland . . . . .	78
6.2.1. Magerrasen und Heiden . . . . .	79
6.2.2. Streuwiesen . . . . .	80
6.2.3. Wirtschaftswiesen . . . . .	82
6.3. Zusammenfassende Betrachtung . . . . .	85
7. Die landwirtschaftliche Bodennutzung (FRANZ SPERBER) . . . . .	92
7.1. Siedlungs- und agrargeschichtlicher Überblick . . . . .	92
7.2. Bodennutzung und Verteilung der Wirtschaftsfläche . . . . .	94
7.3. Bewertung der Böden durch die Bodenschätzung . . . . .	97
7.4. Bewirtschaftung der Böden . . . . .	103
7.4.1. Gruppe 1: R, B 1, B 2, Z 1, B 3, sB 3, Z 2, B 4, sB 4, Bm, sBm, SB 1, B 5, sB 5, B 6, sB 6, SB 2, GB . . . . .	104
7.4.2. Gruppe 2: (BS, S) 1, (BS, S) 2 . . . . .	106

	Seite
7.4.3. Gruppe 3: A 1, A 2, A 3, A 4, DB, SD . . . . .	108
7.4.4. Gruppe 4: AG, BG, G 1, Gn, DG, G 2, G 3, Gh 3 . . . . .	109
7.4.5. Gruppe 5: aG 1, aG 2, H 1, H 2 . . . . .	110
8. Schrifttum . . . . .	112
9. Anhang . . . . .	115
Definition der verwendeten Horizontsymbole . . . . .	115
Bewertung der chemischen Untersuchungsergebnisse . . . . .	117
Einteilung der Bodenarten . . . . .	118
Nachschlagverzeichnis . . . . .	119

Analysenergebnisse (Tafel I—VI)

Beilage 1: Bodengütekarte (aufgrund von Acker- und Grünlandzahlen der Reichsbodenschätzung)

Beilage 2: Bodennutzungskarte (nach Kulturarten)

Beilagen 3—7: Pflanzensoziologische Tabellen





## Vorwort

Mit der bodenkundlichen Aufnahme des Gradabteilungsblattes Nr. 8327 Buchenberg durch das Bayerische Geologische Landesamt wurde erstmals eine Bodenkarte aus dem Allgäu im Maßstab 1 : 25 000 erstellt<sup>1)</sup>. Die Kartierungsarbeiten wurden in den Sommermonaten der Jahre 1968, 1969 und 1970 — mit zwischenzeitlichen Unterbrechungen — durchgeführt. Gleichzeitig erfolgte die geologische Aufnahme des Blattes Buchenberg.

Bei den Geländearbeiten wirkte Ing. agr. (grad.) F. SPERBER mit. Er verfaßte auch den landwirtschaftlichen Beitrag (Kapitel 7) und entwarf die Bodengüte- und Bodennutzungskarten auf der Grundlage der Reichsbodenschätzung (s. Beilagen 1 und 2).

Die weiteren Beiträge zu den Erläuterungen wurden dankenswerterweise von Dr. W. BRAUN (Die Pflanzendecke) und Prof. Dr. J. VAN EIMERN (Das Klima) erstellt. Gymn.-Prof. U. SCHOLZ, Kempten, hat freundlicherweise für den Textteil drei Landschaftsskizzen aus dem Blattgebiet zur Verfügung gestellt (s. Abb. 3, 4 und 5).

Die Moorgrenzen in der Bodenkarte wurden nach den Ende 1972 abgeschlossenen Mooraufnahmen der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur, Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Abt. Moorkunde und Torfwirtschaft, ergänzt. Die größeren Moorkommen im Blattgebiet sind in einem moorkundlichen Beitrag von Dr. E. HOHENSTATTER und Dr. M. SCHUCH in den Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000 Blatt Nr. 8327 Buchenberg beschrieben (im Druck).

Die entnommenen Bodenproben wurden im bodenkundlichen Labor des Bayerischen Geologischen Landesamtes durch die Chemotechnikerinnen S. JANETZKI, H. KÖHLER und H. SOUKUP analysiert.

---

<sup>1)</sup> Anschrift des Verfassers: Regierungsrat Dr. HERMANN JERZ, Bayerisches Geologisches Landesamt, 8 München 22, Prinzregentenstraße 28.

# 1. Geographischer, geologischer und bodenkundlicher Überblick

Das Gradabteilungsblatt Buchenberg umfaßt einen Ausschnitt aus dem alpennahen Vorland des Allgäus. Es enthält einen Teil des Westallgäuer Hügellandes mit dem Illertal; im Nordwesten reicht die Adelegg noch in das Blattgebiet herein (Abb. 1 und 2).

Die voralpine Landschaft zwischen Kempten und Buchenberg im Norden, Sulzberg im Osten, Weitnau im Westen und Immenstadt im Süden ist äußerst lebhaft gegliedert. Für die mannigfaltigen Landschaftsformen sind in erster Linie die geologischen Schichten, die Lagerungsverhältnisse

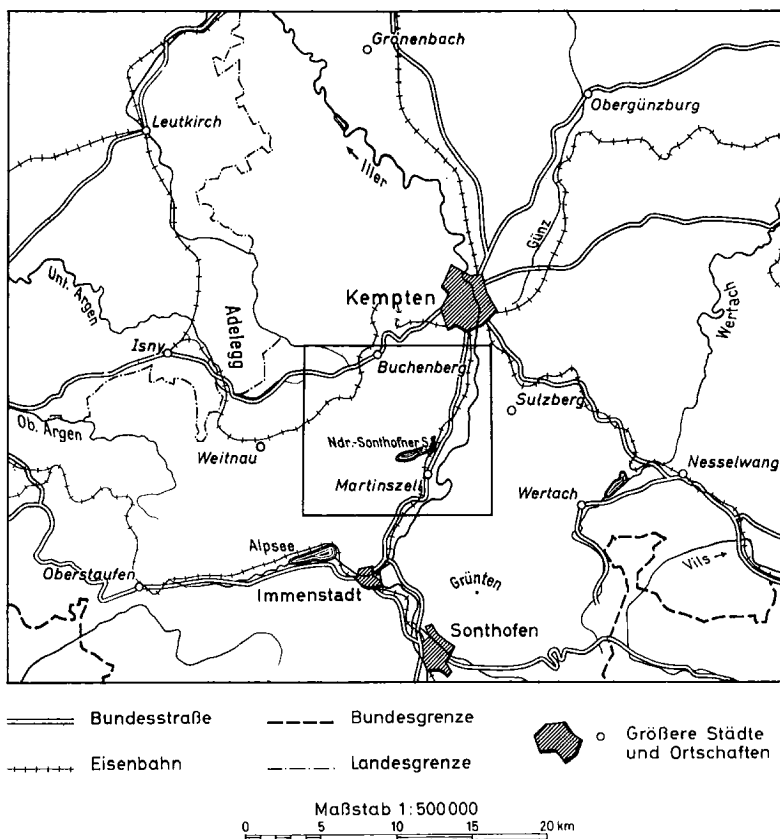


Abb. 1. Lage des Gradabteilungsblattes Buchenberg im Allgäu.

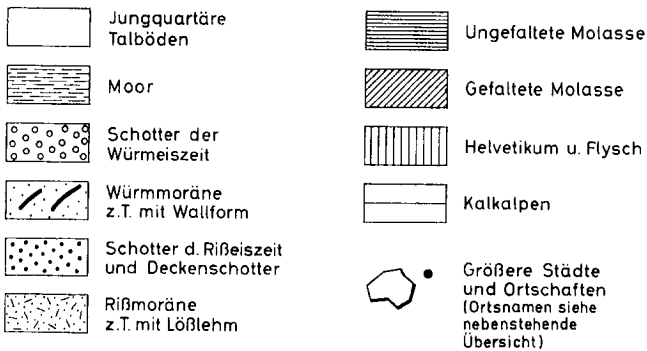
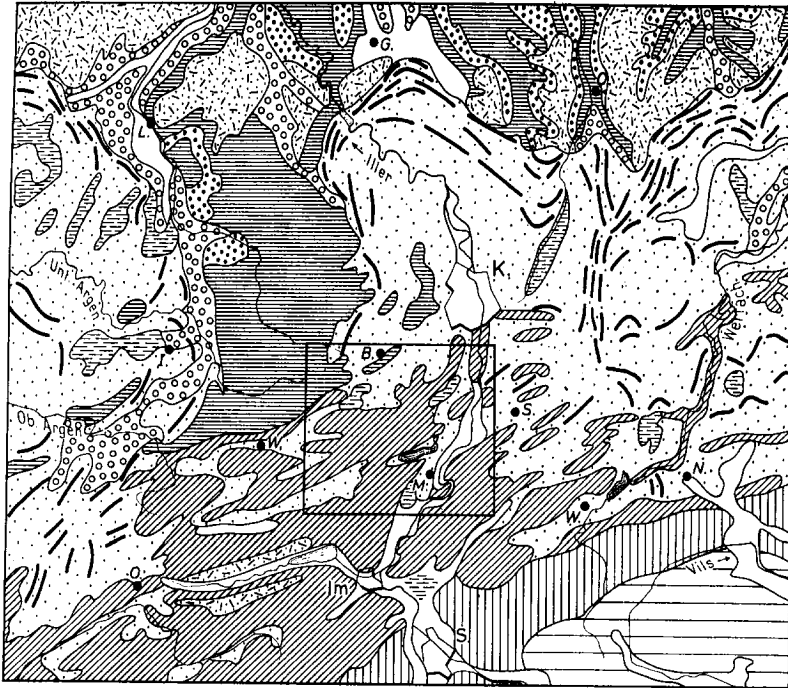


Abb. 2. Geologische Übersichtskarte des westlichen Allgäus (Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Bayern 1 : 500 000); die stark umrandete Fläche bezeichnet die Lage des Gradabteilungsblattes Buchenberg (Nr. 8327).

sowie glaziale Vorgänge im Eiszeitalter verantwortlich. Zu den landschaftsspezifischen Elementen dieses Voralpengebietes gehören die scharfen Molasserippen aus Konglomeraten und Sandsteinen, die generelle Streich-

richtung (WSW—ENE) und das Einfallen der Schichten und nicht zuletzt die durch Ausräumung und Aufschüttung der pleistozänen Illergletscher entstandenen Glazialformen (s. Abb. 3 und 4).

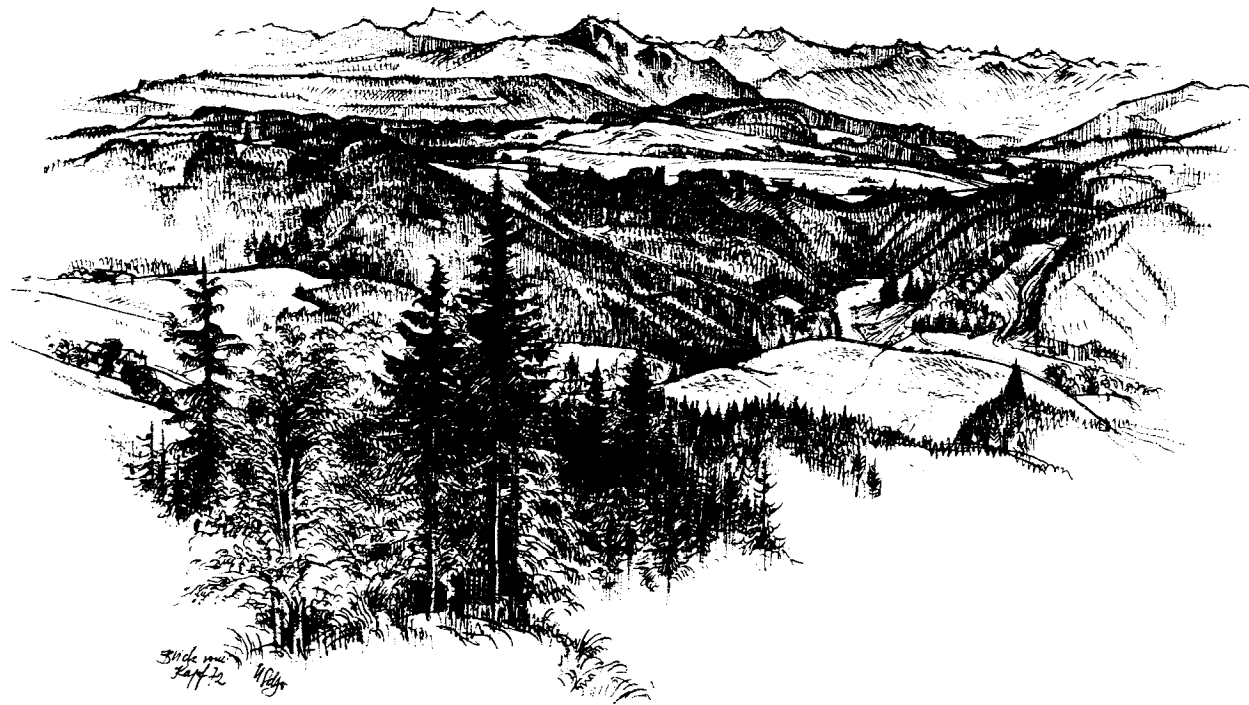
Das subalpine Vorland — auch voralpines Hügel- und Moorland bezeichnet — gehört großenteils der Allgäuer Faltenmolasse (Westmolasse) an, der Zone zwischen dem Helvetikum und Flysch im Süden und dem eigentlichen Alpenvorland im Norden. Geologisch-tektonisch ist das Gebiet mit den gefalteten tertiären Schichten noch den Alpen zuzurechnen. Kennzeichnend für die Faltenmolasse sind breite geologische Mulden und dazwischen stark gestörte, aufgebrochene Sattelstrukturen. Der Nordwestteil des Blattbereiches mit dem Ausläufer der Adelegg zählt zur „aufgerichteten“ Vorlandmolasse.

Das geologische Substrat der auftretenden Böden besteht aus tertiären, pleistozänen und holozänen Ablagerungen. Sie unterscheiden sich außer durch ihre Entstehung vor allem durch ihre petrographische Zusammensetzung. Bezeichnend ist der oft kleinflächige Wechsel der Bodenformen, der auf die häufig und rasch sich ändernden geologischen und hydrologischen Verhältnisse und auf das lebhaftes Gelände-relief zurückzuführen ist.

An einzelne Landschaftsbereiche gebunden sind vor allem die fluvialen Ablagerungen im Illertal und in den größeren Seitentälern, ferner die limnischen Bildungen in den ehemals und zum Teil heute noch von Seen erfüllten Gletscherbecken sowie die größeren Tertiärvorkommen in den Molasse-Höhenzügen des Rottach-, Stoffel- und Hauchenberges, des Sonnenecks und der Adelegg. Die eiszeitlichen Ablagerungen und die Moore sind in fast allen voralpinen Landschaftsräumen verbreitet.

Die tertiären Molasseschichten besitzen im westlichen Allgäu eine große Flächenverbreitung. Sie umfassen im Blattgebiet oligozäne und miozäne Sedimente mit einer vom unteren Chatt bis ins Torton reichenden Schichtenfolge. Ihr Ablagerungszeitraum beträgt ca. 25—30 Mill. Jahre. Die einzelnen Schichtglieder enthalten eine z. T. rhythmische Wechselfolge von meist versteinerten Mergeln (Mergelstein), verfestigten Sanden (Sandstein) und verbackenen Konglomeraten (Nagelfluh), wobei die Grobsedimente in den oligozänen Weißach- und Steigbach-Schichten noch untergeordnet sind und mit den miozänen Kojen- und Hauchenberg-Schichten sehr rasch zunehmen.

Das Molassematerial setzt sich aus Abtragungsschutt zusammen, der vorwiegend aus den Allgäuer Alpen stammt. Während der Auffaltung des Gebirges im Laufe des Tertiärs wurde das alpine Schuttmaterial von den damaligen Flüssen in das Molassebecken verfrachtet und hier in großer Mächtigkeit angehäuft. Die Ablagerung der Molasseschichten erfolgte großenteils in einer Flußlandschaft mit Süßwasserbecken, zeitweise aber



II

Abb. 3. Landschaft der aufgerichteten und gefalteten Molasse des Blattes Buchenberg. Blick vom Aussichtspunkt P. 1090 m ü. NN. westlich Buchenberg (ca. 400 m südwestl. Hoher Kapf) nach Süden auf die West—Ost streichenden, eng hintereinander gestaffelten und meist bewaldeten Molassezüge. Im Hintergrund der Grünten und die Oberstdorfer Berge. Die vielfältigen und rasch wechselnden morphologischen, hydrologischen und geologischen Verhältnisse erklären den häufigen und engräumigen Bodenwechsel (vgl. Bodenkarte).  
Zeichnung: U. SCHOLZ, Kempten.

auch in einem Molassemeer, das während des Tertiärs zweimal aus dem pannonischen Becken weit nach Westen vorgedrungen ist und dort mit dem westlichen Mittelmeer — über die Rhônesenke — Verbindung hatte. Man unterscheidet danach eine Untere Meeresmolasse (UMM), Untere Süßwassermolasse (USM), Obere Meeresmolasse (OMM) und Obere Süßwassermolasse (OSM).

Im Blattgebiet sind die fein- bis grobklastischen Molassesedimente Bestandteil eines breiten Schuttfächers, der hier von dem Flußsystem der „Ur-Iller“ in der alpinen Vortiefe aufgebaut worden ist. Nach dem im Hochgrat-Gebiet vermuteten Schüttungszentrum wird er als „Hochgrat-Fächer“ bezeichnet. Er wird im Westen vom „Pfänder-Fächer“ und im Osten vom „Nesselburg-Fächer“ begrenzt (E. KRAUS 1932, S. SCHIEMENZ 1960).

Im Laufe des Oligozäns und des Miozäns hat der Fluß sein Delta immer weiter nach Norden verlegt. Damit verlagerten sich auch die Grobschüttungen nordwärts. Sie sind für die lithofazielle Gliederung der Molasse von besonderer Bedeutung.

Für die Böden aus Molasseschichten sind das Ausgangssubstrat und das Relief die wichtigsten bodendifferenzierenden Faktoren. Bezüglich ihrer Gründigkeit und Entkalkungstiefe spielt eine weitere bedeutende Rolle, ob ein Gebiet im Pleistozän vom Gletschereis überfahren wurde und dabei frühere Verwitterungsbildungen abgeschürft worden sind oder nicht. In den nicht vereisten Gebieten sind trotz periglazialer Solifluktion wenigstens noch ältere Bodenreste erhalten.

Die Spanne der Bodenbildungen aus Konglomeraten, Sandsteinen und Mergeln reicht von Rohböden und Pararendzinen (Z 1, Z 2) zu Braunerden geringer bis sehr großer Entwicklungstiefe (B 5, B 6), die unter Wald häufig podsolig, auf Mergeln vielfach pseudovergleyt sind (sB 5, sB 6, SB 2). Aus dem schluffig-tonigen Substrat der tertiären Tonmergel sind Pelosole oder Übergangstypen zu den Tonböden entstanden. (Wegen des raschen Bodenwechsels war ihre Abtrennung auf der Bodenkarte 1: 25 000 nicht möglich.)

Im Laufe des Pleistozäns wurde die Landschaft des Untersuchungsgebietes mehrmals von den Illergletschern überformt. In den mindestens fünf Eiszeiten der letzten Jahrmillion stießen sie vom Alpenrand noch 35—40 km weit nach Norden vor und hinterließen in weiten Teilen des Alpenvorlandes ihre Spuren in Gestalt von Moränenablagerungen.

Im Blattgebiet besitzen die Gletscherablagerungen des letzten Glazials die weitaus größte Flächenverbreitung. Ältere Moränen (Riß, ? Mindel) treten nur außerhalb der wärmezeitlichen Vereisungsgrenze in einem meist schmalen Gürtel vor den Jungmoränen in Erscheinung. Im Südosten

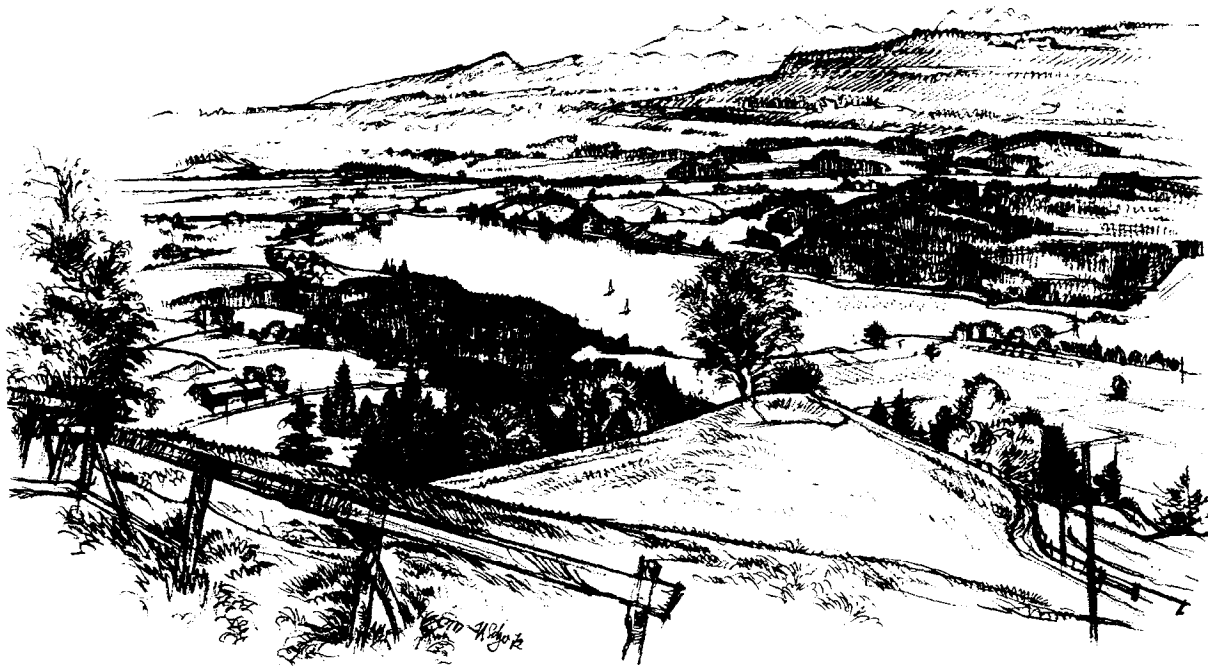


Abb. 4. Glaziale Ausräumungslandschaft um den Niedersonthofner See (Blick von Stoffels), im Südosten durch den gestuften Rottachberg begrenzt. Entblößte Molasserücken und die verschiedenen Gletscherablagerungen bestimmen weitgehend das Relief und die Bodenbildungen. Zeichnung: U. SCHOLZ, Kempten.

des Blattes wurde der Rottach-Berg mit dem Falken (1116 m) noch ganz vom Gletschereis überfahren. Hingegen blieb die Gipfelregion des noch vom Eis umflossenen Stoffelberges (1063 m) zumindest während der letzten Vergletscherung eisfrei. Der vom Ferneis verschonte Hauchenberg (vgl. Abb. 5) zeigt auf seiner Nordseite oberhalb Waltrams Spuren einer Lokalvereisung.

Auf den Rißmoränen sind die Riß/Würm-Interglazialböden meist so stark durch letzteiszeitliches Bodenfließen verändert, daß häufig nur Reste des Paläosols erhalten sind. Die Bodenmächtigkeit der erodierten Braunerden (B 4, sB 4) beträgt nur selten über 1,5 m. Ihre Grenze zu den Molasseböden gehört zu den wichtigsten Bodengrenzen im Alpenvorland.

Die Bodenbildungen aus Würmmoränen unterscheiden sich von denen der Altmoränen in erster Linie durch eine geringere Entkalkungstiefe, die durch das geringere Bodenalter bedingt ist. Ausschlaggebend für die Bodenformen der Jungmoränen sind vor allem das Substrat, das Relief und örtlich der Einfluß des Stau- und Grundwassers.

Das karbonatreiche Substrat der Moränen verwittert zu einem sandigen, schluffigen bis schwach tonigen Lehm mit einem meist beträchtlichen Anteil an schwer verwitterbaren Restgeschieben. Die vorherrschenden Bodentypen bilden durchschlämmte Braunerden großer Entwicklungstiefe (B 3), z. T. pseudovergleyt (sB 3), unter Nadelwald stellenweise podsolig. In exponierten Kuppen- und steilen Hanglagen treten als Erosionsformen der Bodenentwicklung flachgründige Braunerden und Rendzinen (R) auf, in Mulden und Senken hingegen ist humoses und braunes Bodenmaterial als Kolluvium angehäuft. Die pseudovergleyten Böden (SB 1—S 1) sind bevorzugt auf den schluffreichen Rückzugs- und Grundmoränen entwickelt, die Gleyböden G 3 und aG 2 an Bereiche mit hochstehendem und zeitweise überstautem Grundwasser gebunden. Die Gleye der Einheit Gh 3 (in Hanglage) stehen in Verbindung mit den zahlreichen Quellaustritten und flächenhaften Hangvernässungen.

Beim Rückzug des würmzeitlichen Illervorlandgletschers kamen gebietsweise noch fluvioglaziale Schotter zur Ablagerung. Im nordöstlichen Blattgebiet bilden sie kleinere Schotterfelder zwischen den Jungmoränen. Die als Maximalform entwickelte Braunerde großer Entwicklungstiefe (B 1) unterscheidet sich nur sehr wenig von einer Braunerde aus kiesig-sandiger Würmmoräne.

Mit dem weiteren Eisrückzug bildeten sich in den durch Gletscherschurf entstandenen Hohlformen und größeren Becken zahlreiche Seen, von denen nur wenige die „spätglaziale Seenzeit“ überdauert haben (z. B. Niederonthofner See, Öschle-See). Den größten Schmelzwassersee in diesem Gebiet bildete der sog. „Seifener See“ im ehemaligen Stammbecken des Illervorlandgletschers. Er ist vermutlich im ausgehenden Spätglazial oder frühen Postglazial ausgelaufen und verlandet.





Abb. 5. Voralpine Landschaft mit dem Hauchenberg (1242 m) und Stoffelberg (1063 m) und dem Illerdurchbruch bei Langenegg südlich Martinszell.

Blick vom Fuß des Rottachberges (oberhalb der alten Salzstraße) auf ein von waldigen Flächen durchsetztes, überwiegend landwirtschaftlich genutztes Voralpengebiet (Dauergrünland).

Zeichnung: U. SCHOLZ, Kempten.

In dem Seebecken, das mit seinem Nordteil im Gebiet des heutigen Werdensteiner Moores in das Blattgebiet reichte, kamen sandige und vor allem schluffig-tonige Einschwemmungen zum Absatz. Die Seetone sind in der näheren Umgebung von Thanners anstehend, wo Pseudogley-Pelosole und Pelosol-Gleye die wichtigsten Bodenbildungen darstellen (SD und DG).

Die subrezent bis rezenten Seekreiden des Niedersonthofner Sees unterscheiden sich von den spätglazialen Seetonen durch ihre Entstehung und Zusammensetzung. Sie finden sich hauptsächlich in den flacheren östlichen Seebereichen und sind durch Kalkausfällung in erwärmtem Seewasser unter Beteiligung von Pflanzen entstanden. An Bodenbildungen sind Kalkgleye (G 2) und kalkige Anmoorgleye (aG 1) unterschieden.

Nach dem Verlanden der meisten nacheiszeitlichen Seen in den ehemaligen, kleineren und größeren Gletscherwannen bildeten sich eine große Anzahl von Mooren, die meist das Hochmoorstadium als Endglied der Moorentwicklung erreicht haben.

Das Illertal mit seinen Altwasserrinnen wird noch fast jährlich, mehr oder minder stark, bei Hochwasser überflutet. Die jungholozänen, feinsandigen und schluffigen Auenablagerungen überdecken in den Talweitungen vollständig die postglazialen Schotter der Iller. Zu Überflutungen und Auflandungen kommt es fast periodisch auch in den größeren Bachtälern, insbesondere am Rohr-Bach westlich und südlich Waltenhofen. Die Auenböden A 1—A 4 werden vornehmlich nach ihrem Verwitterungsgrad unterschieden; in der Einheit AG sind Auengleye und Auennaßgleye in ehemaligen Flußrinnen zusammengefaßt.

Weitere Einzelheiten über die geologischen Zusammenhänge sind in den Erläuterungen zu den geologischen Karten von Bayern 1:25 000 Positionsblatt Nr. 800 Buchenberg (FR. MÜLLER 1952), Gradabteilungsblatt Nr. 8327 Buchenberg (H. JERZ; in Druckvorbereitung) und Gradabteilungsblatt Nr. 8426 Oberstauen (TH. VOLLMAYR 1958) sowie in dem mit zahlreichen Abbildungen ausgestatteten Allgäubuch „Ehe denn die Berge wurden“ (FR. MÜLLER & U. SCHOLZ 1965) beschrieben.

## 2. Die Faktoren der Bodenbildung

Der Boden als oberste Verwitterungsrinde der festen Erdkruste ist das Produkt physikalischer, chemischer und biologischer Umbildungsprozesse. Er setzt sich aus mineralischen und organischen Bestandteilen zusammen, die sich im Zusammenwirken der bodengestaltenden Faktoren Ausgangsgestein, Klima, Zeitdauer der Bodenbildung, Relief, Vegetation, Tier und Mensch bilden konnten. Eine Charakterisierung dieser Faktoren sei deshalb der speziellen Beschreibung der Böden in Kapitel 3 vorangestellt.

### 2.1. Ausgangsmaterial

Die verschiedenen bodenbildenden geologischen Substrate bestehen aus Festgesteinen der Molasseschichten, aus Lockersedimenten von glazialen, fluvioglazialen, fluvialen und limnischen Ablagerungen sowie aus Torfbildungen.

#### 2.1.1. Molasseschichten

Im Blattgebiet von Buchenberg kommen folgende tertiären Ablagerungen als Bodenausgangsmaterial in Betracht:

- (a) Schichten der Oberen Süßwassermolasse (OSM) mit einer z. T. rhythmischen Wechselfolge aus Konglomeraten, Sandsteinen und Mergelsteinen;
- (b) Schichten der Oberen Meeresmolasse (OMM) mit meist fest verbackenen Geröllagen, verfestigten glaukonitischen Sanden und Mergeln;
- (c) Schichten der Unteren Süßwassermolasse (USM), i. e. Hauchenberg-Schichten, Granitische Molasse, Kojen-Schichten (Miozän) sowie Steigbach- und Weißbach-Schichten (Oligozän) mit Sandsteinen, Sandmergel- und Tonmergelsteinen und vornehmlich in den miozänen Ablagerungen auftretenden Konglomeraten (Nagelfluhen).

Bezeichnend für die Molasseschichten ist ein besonderer Sedimentationsrhythmus mit der Schichtenfolge grob-mittel-fein-grob-mittel-fein usw.

Die konglomeratischen Molasseschichten setzen sich aus Geröllen unterschiedlicher Korngröße zusammen. Das Zwischenmittel wie auch die Zwischenschichten bestehen überwiegend aus Grobsand. Als Komponenten sind hauptsächlich beteiligt:

Gerölle aus den Allgäuer Kalkalpen (Kalke, Dolomite, Kieselkalke und Hornsteine), Gerölle aus der Flyschzone (Kieselkalke, Sandkalke, Kalksandsteine und Sandsteine) sowie in den jüngeren Molasseschichten auch reichlich Gerölle kristalliner Herkunft (Gneis, Granit, Quarz).

Die auffälligste Änderung in der petrographischen Zusammensetzung vollzieht sich im Aquitan innerhalb der Kojen-Schichten im Süden bzw.

in der Granitischen Molasse im Norden, wo die Flyschkomponenten der Korngrößen 3—5 cm rasch auf das Doppelte zunehmen (rd. 40 %) und in den jüngsten Schichtserien noch weiter ansteigen (bis über 70 %). Auch der Anteil der kristallinen Komponenten steigt in den jüngeren Schichten an (bis über 10 % in der OSM). Entsprechend nehmen die Gerölle kalkalpiner Herkunft ab (vgl. SCHIEMENZ 1960, S. 25, 41).

Die Karbonatgehalte der Konglomerate liegen in der USM zwischen 70 und 90 % und in der OMM und OSM bei 50 % und darunter.

Die sandigen Molasseschichten bilden teils den Übergang von den Konglomeraten zu den mergeligen Schichten, teils auch das Endglied eines Sedimentationszyklus — im Blattgebiet insbesondere bei den oligozänen Schichten und in der Granitischen Molasse. Die karbonatischen und kieseligen Sandkörner sind durch kalkiges Bindemittel zu meist sehr festen Sandsteinen verkittet. Auffällig darin ist ein höherer Quarzgehalt wie vergleichsweise in den Grobsedimenten. Die Karbonatgehalte betragen zwischen 20 und 55 %. Der Anteil der Glimmer, welche die Bodenstruktur und den Bodenchemismus (Kalium-Reserven) günstig beeinflussen, liegt bei einigen Prozenten (FÜCHTBAUER 1967, S. 271, Abb. 3).

Die mergeligen Molasseschichten mit graugelben und gelbgrauen, z. T. auch rotbunten Gesteinsfarben sind im frischen Zustand sehr fest, im aufgeweichten Zustand steif bis plastisch. Die Karbonatgehalte liegen durchschnittlich zwischen 20 und 30 %, bei Kalkmergel betragen sie bis über 50 %. Die Gehalte an Tonsubstanz liegen häufig zwischen 30 und 40 %, bei Tonmergel auch darüber.

### 2.1.2. Moränen

Die Alt- und Jungmoränen des Illervorlandgletschers zeigen in ihrer Zusammensetzung ein Spektrum von Gesteinen, die teils aus den Nährgebieten des Gletschers stammen, teils beim Vorstoß des Eises vom Untergrund aufgenommen worden sind. Die petrographischen Unterschiede in den verschiedenen alten Moränen sind gering, da sich das Einzugsgebiet der Gletscher nur wenig geändert hat. Den Hauptanteil (rd. 70 %) bilden Kalke und Dolomite der alpinen Trias- und Juraformation in den Allgäuer Kalkalpen. Der Rest besteht aus Kieselkalken, Sandkalken und Sandsteinen des Flysches (20 %), des Helvetikums (5 %) und der Molasse (5 %).

Nach der Korngrößenzusammensetzung können vorwiegend kiesig-sandige Endmoränen und kiesig-schluffige Rückzugsmoränen von den schluffreicheren Drumlin- und Grundmoränen unterschieden werden. Große Geschiebeblöcke von über 1 m<sup>3</sup> sind vornehmlich auf den Südostteil des Blattes konzentriert. Sie bestehen hauptsächlich aus groben Nagelfluhen der Weißbach-, Steigbach- und Kojen-Schichten und stammen aus

der engeren und weiteren Umgebung von Immenstadt. Daneben finden sich vor allem Blöcke aus den Schichten des Helvetikums der Gegend von Burgberg.

### 2.1.3. Flußablagerungen

Die spätglazialen Abschmelzschotter und die postglazialen Illerschotter besitzen eine ähnliche petrographische Zusammensetzung wie die Moränen des Illervorlandgletschers. Die Postglazialschotter im Illertal sind allerdings hier fast überall von den jüngeren Auen-sedimenten überdeckt.

Die jungholozänen Auenablagerungen haben eine vorwiegend sandige bis schluffige Kornzusammensetzung. Die Karbonatgehalte für das Ausgangsmaterial der Auenböden betragen im Illertal zwischen 30 und 40 % und im Rohrbachtal zwischen 40 und 50 %.

### 2.1.4. Limnische Ablagerungen

Die spätglazialen Seetone im ehemaligen Stammbecken des Illervorlandgletschers setzen sich vorwiegend aus schluffigem Ton zusammen. Der Karbonatgehalt wurde in Profil 7 mit 48 % bestimmt.

Die postglazialen bis rezenten Seekreiden im Verlandungsgebiet und in der Litoralzone des Niedersonthofner Sees bestehen zu über 90 % aus Calciumcarbonat (s. Profil 8). Nach der Bodenart handelt es sich bei den weichen Kalkausfällungen vorwiegend um Schluff (bis über 70 %).

### 2.1.5. Torfbildungen

Definitionsgemäß besteht Torf zu mindestens 30 % aus organischer Substanz, die sich aus unvollständig zersetzten pflanzlichen Resten und aus verschiedenen bei der Humifizierung gebildeten Huminstoffen zusammensetzt. Die in wechselnder Menge beteiligten anorganischen Bestandteile umfassen vor allem sandige und tonige Beimengungen sowie Karbonate und Eisenverbindungen.

## 2.2. Das Klima

(JOSEF VAN EIMERN<sup>2)</sup>)

Der Bereich des Blattes Buchenberg gehört schon weitgehend zu den Allgäuer Voralpen. Im teilweise weiten Illertal treffen wir Seehöhen unter 700 m NN an, während die Berge häufig 1000 m NN überschreiten. Der Kleinberg bei Diepolz erreicht sogar 1229 m. Auch die weiten Beckenlandschaften wie das vom Niedersonthofner See erfüllte Becken liegen

---

<sup>2)</sup> Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. JOSEF VAN EIMERN, Deutscher Wetterdienst, Wetteramt München, 8 München 15, Bavariaring 10.

unter 700 m und werden von den Randhöhen um 40 bis über 100 m überragt. Außer diesen weiten, oft von Hochmoor eingenommenen Becken treten auch tief eingeschnittene, bewaldete Kerbtäler auf, in denen ein kühlfeuchtes und windschwaches Kleinklima vorherrscht. Langgestreckte Berg Rücken und weite Wiesenhänge liegen dem Einfluß des Windes und teilweise der intensiven Sonnenstrahlung offen. Das allgemeine Großklima dieser Landschaft erfährt daher durch die Vielgestaltigkeit der Geländeformen recht erhebliche lokale Abwandlungen, welche für die Bodenbildung und Bodennutzung nicht ohne Bedeutung sind.

Über die mittleren Temperaturverhältnisse unterrichten die Zahlen der beigefügten Tabellen. Erwähnt sei, daß die mittlere Jahresschwankung der Lufttemperatur von 18—19° C in den weiten Tälern auf etwa 16° C auf den über 1000 m liegenden Höhen zurückgeht. Der Grad der Kontinentalität des Klimas nimmt also merklich mit der Höhe ab. Die Januar­temperatur liegt im Mittel bei —2 bis —3° C. Diese Mitteltemperatur ergibt sich als Mittelwert der beiden Hauptwettertypen des Winters. Bei Westwetter strömt feucht-milde Meeresluft in diesen Raum, bringt den tieferen Lagen häufig Regen, den höheren Lagen bevorzugt schon Schnee. Dann nimmt die Temperatur um etwa 0,7 bis 0,8° C/100 m mit der Höhe ab. Die andere Hauptwetterlage des Winters ist durch Hochdruckwetter gekennzeichnet, welches strenge Fröste bringen kann und von Windstille oder Ostwind begleitet ist. Bei dieser Wetterlage bildet sich oft eine einige hundert Meter mächtige Inversionsschicht aus, in der die Temperatur zunächst mit der Höhe zu- statt abnimmt. Die höchsten Höhen ragen dann vielfach aus der in den Tälern und Becken befindlichen Kaltluftschicht heraus, welche das Alpenvorland und die Talbecken erfüllt. Unten ist dann oft alles von Dunst oder Nebel erfüllt oder die Täler und das Vorland liegen unter einer Hochebeldecke. Bei diesen Wetterlagen, die schon mit dem Altweibersommer im Herbst beginnen und bis in den März auftreten können, sind dann die mittleren Hanglagen oft die wärmsten Geländelagen. Die Folge davon ist, daß die Mitteltemperatur im Winter im Mittel über alle Wetterlagen kaum eine Abnahme mit der Höhe aufweist. Im Sommer dagegen, wenn solche Inversionen nur während der dann kurzen Nächte vorkommen, besteht im Mittel über alle Wetterlagen eine ausgeprägte Temperaturabnahme mit der Höhe. In den tieferen Lagen ist die Mitteltemperatur des Juli etwa 16° in 700 m, um auf den Höhen über 1000 m auf 14,5° C und weniger abzunehmen. Die Jahresmitteltemperatur liegt zwischen 6 und 7° C. Die allerniedrigsten Temperaturen, die in strengen Wintern auftreten können, dürften bei —30 bis —32° C liegen, wobei diese Werte eher in den von Moor erfüllten Becken als auf den Höhen zu erwarten sind. Die höchste Temperatur, die jemals in vielen Jahren einmal zu erwarten ist, dürfte ebenfalls in den Tälern und Becken bei 31—34° C liegen.

Trotz des Niederschlagsreichtums zählen das Alpenvorland und die Voralpen noch zu den sonnenscheinreichen Gebieten Deutschlands. Sofern die Sonnenscheindauer von Geländelagen nicht durch Schattenwurf der umliegenden Höhen eingeschränkt ist, dürfte die Sonnenscheindauer im Dezember bei 80 Stunden im langjährigen Mittel liegen, auf den Höhen ist sie eher noch größer. Der Vergleichswert für München-Riem ist 47 Stunden. Im Sommer ist die Sonnenscheindauer wegen der Staubewölkung zwar geringer als im Raume München (Juli: Kempten 235 Stunden, München 255 Stunden), insgesamt liegt die Jahressonnenscheindauer aber über 1800 Stunden. Für den Reichtum an Sonnenschein sind vor allem die Hochdruckwetterlagen im Winter verantwortlich. Aber auch der recht häufige Föhn bewirkt einen intensiven Strahlungsgenuß, zumal in föhnklarer Luft jeglicher Dunst verschwindet und die relative Luftfeuchtigkeit selbst im Winter auf Werte unter 20 % absinken kann.

Ebenso charakteristisch wie der Föhn sind für dieses Gebiet die Stauwetterlagen, die mit einem kräftigen Einbruch kalter Meeresluft aus Nordwesten oft einer Föhnlage folgen. Bei derartigen Wetterlagen liegt dann das gesamte Voralpengebiet im Regenstau, wobei der Regen auch schon mal über 24 Stunden anhalten kann. Die dabei möglichen Tagessummen des Niederschlags können im Extremfall 90 mm und mehr erreichen, so daß auf nicht geschützten Flächen eine kräftige Bodenerosion möglich ist. Die gesamte zur Verfügung stehende Niederschlagsmenge ist auf den Höhen sogar noch größer als mit dem Regenmesser gemessen wird, da in diesen Höhen von den Bäumen noch ein erheblicher Teil als „Nebeltraufe“ abgefangen wird.

Die besonders als Folge der Stauwetterlagen sehr hohen Niederschlagsmengen nehmen im allgemeinen mit der Seehöhe und mit der Annäherung an den Kamm der Nordalpenkette zu. Daneben haben aber auch noch lokale Gegebenheiten einen Einfluß auf die Niederschlagshöhe. Es ist daher nicht möglich, eine streng gültige Beziehung zwischen der Seehöhe und der Niederschlagsmenge aufzustellen. Insgesamt gehört der Bereich des Blattes aber zu den niederschlagsreichsten Gebieten Deutschlands, so daß sich aus diesem Grunde die Landnutzung fast ausschließlich auf Waldbau und Grünland beschränkt. Selbst in den trockensten Jahren werden noch Niederschlagsmengen von mehr als 1000 mm erreicht, was für den Raum nördlich von München schon als ausgesprochen regenreich gelten würde. Regenreiche Monate können im Einzelfall sogar 300 mm und mehr erreichen. Trotz des Niederschlagsreichtums fehlen aber auch anhaltende Trockenperioden nicht, welche bevorzugt im Frühherbst auftreten und über 4 Wochen währen können. Die niederschlagsärmste Zeit ist der Spätwinter, dem folgt aber gleich schon der Frühherbst. Das Niederschlagsmaximum liegt im Juni—Juli, im Mittel also etwas früher als nördlich des eigentlichen Alpenvorlandes.

Der Niederschlag fällt im Januar zu 70—80 %, im April zu 30—50 % und im Jahr zu 20—25 % als Schnee. Der erste Schneefall ist im Mittel in der letzten Oktoberwoche, der letzte um die Monatswende April/Mai zu erwarten. In Jahren mit extremer Witterung hat es aber auch schon Schneefall im September und noch im Juni gegeben, so daß eigentlich nur der Juli und August völlig schneefrei sind. Die Schneehöhen sind sehr von der Exposition der Hänge und der Höhenlage abhängig. In schneereichen Wintern sind auf den Bergen maximale Schneehöhen von mehr als 1,5 m möglich. Die Zahl der Tage mit einer Schneedecke beträgt je nach Geländelage 80 bis über 120 Tage im Jahr.

Für den Niederschlagsreichtum ist weniger die Zahl der Tage mit Niederschlag als vielmehr die Intensität der Niederschläge verantwortlich. Während im Raume München—Freising 120 bis 130 Tage im Jahr einen Niederschlag von mindestens 1,0 mm bringen, sind es hier etwa 150—160 Tage. Jedes Jahr wird mindestens einmal eine Tagessumme des Niederschlags von 50—60 mm erreicht. Tageswerte des Niederschlags von 25 mm und mehr kommen im Mittel sogar 8- bis 15mal im Jahr vor.

Verbindliche Werte über andere meteorologische Größen und über phänologische Daten sind wegen der Vielgestaltigkeit des Geländes und der Höhenunterschiede schwierig anzugeben. Die relative Luftfeuchtigkeit dürfte im Jahresmittel bei 80 %, im Dezember bei 85 % und im Mai bei 75 % liegen. Die entsprechenden 14-Uhr-Werte liegen etwa bei 65—70 %; 75—82 % bzw. 60—65 %. Es bestehen aber gerade bei windschwachen sonnenigen Wetterlagen erhebliche Unterschiede in der Luftfeuchtigkeit zwischen den sonnenbeschiedenen Süd- und den beschatteten Nordhängen. In den bewaldeten engen Kerbtälern mag die relative Luftfeuchtigkeit tagsüber sogar um 10 % und mehr über den Werten der Talbecken und Südhänge liegen.

Die Zahl der Frost-, Eis- und Sommertage, die Daten des ersten und letzten Frostes unterliegen in diesem Gelände ganz erheblichen Unterschieden. An den Hängen nimmt die Zahl der Frost- und Eistage mit der Höhe zwar ab, jedoch ist im weiten Illertal und in den weiten moorerfüllten Beckenlandschaften noch mehr Frost zu erwarten als in mittlerer Hanghöhe. Die Zahl der Frosttage kann daher nur roh mit etwa 130—150 Tagen, die der Eistage mit etwa 35—50 Tagen im Jahr angegeben werden. Sommertage dürfte es unten um 20, auf den größten Höhen aber nur um 10 im Jahresmittel geben.

Die je nach der Seehöhe unterschiedliche Dauer der Vegetationszeit mag aus folgenden Daten benachbarter Klimastationen abgeschätzt werden. Eine Tagesmitteltemperatur von 5° C (10° C) wird in Isny (721 m NN) im Mittel am 1. April (12. Mai), in Überrauch (830 m NN) am 12. April (12. Mai) und auf dem Blender (1045 m NN) erst am 18. April (24. Mai)



**Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur (1881—1940) (Kempten 1931—1960) in ° C**

Tabelle 1:

	Höhe	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
Kempten . . . . .	705	<b>-2,7</b>	-1,7	2,2	6,3	10,8	14,3	<b>16,0</b>	15,3	12,2	7,1	2,3	-1,2	6,7
Isny . . . . .	720	<b>-2,4</b>	-1,3	2,1	6,2	11,1	14,4	<b>16,1</b>	15,3	12,2	7,1	2,4	-1,4	6,8
Überruh . . . . .	830	<b>-2,4</b>	-1,0	2,3	5,5	10,5	13,5	<b>15,2</b>	14,8	11,9	6,9	2,0	-1,3	6,5
Mittelberg . . . . .	1030	<b>-2,0</b>	-1,4	1,3	4,8	9,5	12,7	<b>14,6</b>	14,3	11,4	6,6	2,4	-1,1	6,1
Blender . . . . .	1045	<b>-1,9</b>	-1,3	1,4	4,6	9,3	12,4	<b>14,4</b>	14,1	11,2	6,6	2,5	-0,9	6,0

**Mittlere monatliche und jährliche Niederschlagsmenge in mm (1891—1930)**

	Höhe	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
Kempten . . . . .	665	80	<b>59</b>	73	97	114	143	<b>145</b>	128	107	80	69	89	1184
Wegscheidel . . . . .	910	115	<b>88</b>	102	133	137	172	<b>185</b>	164	146	113	101	120	1576
Buchenberg . . . . .	905	114	<b>84</b>	104	133	134	167	<b>184</b>	163	145	114	98	121	1561
Martinszell . . . . .	740	88	<b>64</b>	82	111	128	<b>159</b>	<b>159</b>	145	120	92	78	96	1322
Diepolz . . . . .	1040	127	<b>93</b>	122	164	159	<b>218</b>	217	203	176	137	118	144	1878
Niedersonthofen . . . . .	720	102	<b>76</b>	94	131	148	<b>185</b>	184	169	140	110	93	112	1544
Immenstadt . . . . .	731	129	<b>95</b>	117	149	151	<b>193</b>	<b>193</b>	177	154	125	112	146	1741

**Größte Monats- und Jahressummen des Niederschlags in mm**

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
Kempten (1879—1950) . . . . .	191	196	229	175	226	325	298	292	260	288	270	253	1543
Buchenberg (1896—1950) . . . . .	247	313	368	239	308	340	359	304	341	295	388	395	2088
Immenstadt (1897—1950) . . . . .	265	352	295	298	364	363	388	332	312	364	350	343	2320

**Kleinste Monats- und Jahressummen des Niederschlags in mm**

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
Kempten (1879—1950) . . . . .	10	3	11	7	34	56	31	30	10	.	7	11	873
Buchenberg (1896—1950) . . . . .	22	9	13	21	27	51	33	39	31	1	9	13	1058
Immenstadt (1897—1950) . . . . .	20	13	20	26	30	79	49	60	49	.	10	16	1330

**Absolut größte Tagessumme des Niederschlags (meist 1901—1950)**

☞ Buchenberg 98 mm; Diepolz 130 mm; Kempten 95 mm; Martinszell 99 mm; Niedersonthofen 89 mm.

erreicht. Dieselben Temperaturen werden im Herbst unterschritten: in Isny am 2. November (2. Oktober), in Überruh am 27. Oktober (27. September) und auf dem Blender am 28. Oktober (22. September).

Abschließend darf ein Klimatelement nicht vergessen werden, welches mit zunehmender Höhe an Bedeutung gewinnt. Das ist der Wind. Nach den Beobachtungen im benachbarten Isny kommen im langjährigen Mittel die einzelnen Windrichtungen mit folgenden Häufigkeiten vor: N: 5,3 %; NO: 7,5 %; O: 11,2 %; SO: 9,1 %; S: 11,4 %; SW: 14,7 %; W 25,6 %; NW: 14,1 % und Windstille 1,1 %. Der häufigste Wind ist demnach der Westwind, welcher im Juli sogar zu 32,6 % vorkommt. Neben den westlichen Winden haben auch die östlichen eine beachtliche Häufigkeit, NO und O zusammen erreichen im Mai sogar 25,6 %. Im einzelnen gibt es in einem so reichgestalteten Gelände aber auch manche Abwandlungen der Windrichtungen. Insbesondere dürfen die tagesperiodischen Berg- und Talwinde sowie die Hangauf- und abwinde an sonst windschwachen, sonnigen Tagen nicht vernachlässigt werden, wobei die Talführung des Illertales eine besondere Rolle spielt. Vergleichbare Windstärkemessungen liegen aus dem Raum leider nicht vor, doch gilt für alle Höhenlagen, daß hier erhebliche Winde herrschen können und Sturmesstärken sowohl bei Staulagen als manchmal auch bei Föhn auftreten können.

### 2.3. Zeitdauer der Bodenbildung

Die im Blattgebiet von Buchenberg vorkommenden Bodenbildungen besitzen ein sehr unterschiedliches Bodenalter. Die älteren, präwürmzeitlichen Böden aus Altmoränen und aus Molasseschichten sind jedoch sehr häufig durch periglaziales Bodenfließen und vielfach auch durch Kryotur-  
bation mehr oder minder stark verändert.

Die Grenze zwischen den Altmoränen und den Jungmoränen bedeutet pedologisch eine reine Bodenaltersgrenze, die sich im Bodenprofil in erster Linie in der Entkalkungstiefe äußert. Die Unterschiede zwischen den Moränenböden einerseits und den Böden aus Molasseschichten andererseits sind hingegen alters- und substratbedingt.

Als Zeitdauer für eine ungestörte Bodenbildung stand zur Verfügung:

- Für die Böden aus Molasseschichten: die Zeit zwischen der Ablagerung bzw. Auffaltung im Tertiär und heute;
- für die Rißmoränenböden (außerhalb der Würmvereisungsgrenze): die Zeit zwischen dem Eistrückzug gegen Ende der Rißeiszeit und heute (? 200 000—150 000 Jahre);
- für die Böden der Würmmoränen und spätglazialen Abschmelzschotter: die Zeit zwischen dem Zerfall des Gletscher-

eises im ausgehenden Würm-Hochglazial und heute (rd. 17 000—15 000 Jahre);

- für die Auenböden: eine Zeitspanne, die mehrere Jahrhunderte oder auch nur wenige Jahre betragen kann. Bei ihnen ist die Bodenentwicklung durch Erosion und Auflandung wiederholt unterbrochen worden.

Die Böden der limnischen Ablagerungen wie auch die Moorböden sind vornehmlich in postglazialer Zeit entstanden.

## 2.4. Das Relief

Im voralpinen Allgäu werden die Prozesse der Bodenbildung und die Wasserverhältnisse in den Böden in starkem Maße von dem rasch wechselnden Geländere relief beeinflusst. Reliefbedingte Akkumulations- und Erosionsvorgänge führten insbesondere in den lebhaft gegliederten Landschaftsbezirken der Faltenmolasse und in einigen jungpleistozänen Moränengebieten zu einem engräumigen Bodenwechsel.

Der Einfluß des Reliefs auf den Boden ist abhängig von der Zusammensetzung und der Dichte der Vegetationsdecke. Unter naturnahem Wald ist der Bodenabtrag weitgehend gehemmt. Bei landwirtschaftlich genutzten Flächen sind Kuppen und Steilhänge nicht selten bis auf das Ausgangssubstrat freigelegt; das erodierte Bodenmaterial ist als Kolluvium am Hangfuß und in Mulden wieder angehäuft.

In Mulden und Senken ist die Bodenfeuchte im allgemeinen sehr viel höher als in Kuppen- und in Hanglagen. Über undurchlässiger Grundmoräne und bei gehemmtem Abfluß sammelt sich überschüssiges Niederschlagswasser und bildet die Ursache einer Gley- und Moorentwicklung. Auf wasserstauenden Schichten genügen bei den gegebenen hohen Niederschlägen oft schon geringe Reliefunterschiede zur Ausbildung mehr oder minder pseudovergleyter Böden.

## 2.5. Der biotische Faktor

Vegetation, Bodenleben und menschliche Tätigkeit sind in vielerlei Hinsicht an der Bodenbildung beteiligt. Die Pflanzenwelt schützt den Boden gegen Erosion und liefert im wesentlichen die organische Substanz in den Böden. Organische Säuren sind an den Verwitterungsprozessen und bei der Podsolierung beteiligt. Das Bodenleben sorgt für die Umwandlung der pflanzlichen Abfallprodukte in stabile Humusformen und trägt durch die Arbeit der Bodenwühler zu einer Lockerung und Durchmischung und bis zu einem gewissen Grad auch zu einer Vertiefung des Bodens bei.

Eine einschneidende sekundäre Umgestaltung haben die natürlichen Böden durch die menschliche Tätigkeit erfahren. Im Laufe der letzten Jahrhunderte sind die genutzten Böden an vielen Stellen in ihren Merkmalen und Eigenschaften entscheidend verändert worden — z. B. durch Rodung, Bodenbearbeitung, Düngung, Dränung und gebietsweise auch durch Moorkultivierungen — so daß sie sich in ihrer Dynamik erheblich von den ursprünglichen Bodenformen unterscheiden können. Aus natürlichen Waldbraunerden wurden grünland- und früher auch zeitweise ackergenutzte Braunerden mit vielfach erodierten Bodenprofilen, aus ehemaligen Naßböden mit Streunutzung entstanden Grünlandflächen.

Mit den Kultur- und Kultivierungsmaßnahmen konnte die Produktionskraft vieler Böden gesteigert werden. Andererseits aber begünstigt das Fehlen einer natürlichen Pflanzendecke die Bodenerosion (vgl. S. 68). Zu beträchtlichen Veränderungen der Bodendecke führen insbesondere Kahlschläge an Steilhängen oder auf staunassen und grundwasserbeeinflussten Standorten. Die daraus entstehenden Erosions- bzw. Nässeschäden lassen sich oft nur mit langwierigen und kostspieligen Maßnahmen wieder einigermäßen beheben.

### 3. Die Bodeneinheiten

#### 3.1. Bestimmungsmerkmale

Die Bodeneinheit der Bodenkarte im Maßstab 1 : 25 000 wird bestimmt durch den Bodentyp (in Anlehnung an MÜCKENHAUSEN 1962), die Entwicklungstiefe, das Ausgangsmaterial und die Bodenart, gegebenenfalls durch besondere charakteristische Merkmale.

Der **Bodentyp** bildet einen umfassenden Ausdruck für die im Boden abgelaufenen Prozesse und die daraus resultierenden Bodenmerkmale und -eigenschaften.

Die **Entwicklungstiefe** gibt an, bis zu welcher Tiefe das Ausgangsmaterial durch die bodenbildenden Prozesse verändert wurde. Sie gibt Hinweise auf Alter, Verwitterungsintensität, Erosion und Akkumulation der Böden.

Das **Ausgangsmaterial** bedingt durch seine Gesteinseigenschaften (z. B. petrographische Zusammensetzung, Gefüge, Körnung, Verwitterbarkeit) wichtige physikalische und chemische Bodeneigenschaften (z. B. Basengehalt, Nährstoffgehalte, Entwicklungstiefe, Gründigkeit, Korngrößenzusammensetzung, Wassergehalt, Durchlässigkeit). Die auf Blatt Buchenberg auftretenden Bodenausgangsgesteine sind im einzelnen im Kapitel 2.1. (S. 17 ff.) beschrieben.

Die Bodenart als Ausdruck der Korngrößenzusammensetzung aus Sand, Schluff und Ton bestimmt in hohem Maße Eigenschaften wie Durchlüftung, Durchlässigkeit, kapillare Leitfähigkeit und Speichervermögen für Wasser, Sorptionsfähigkeit für Nährstoffe sowie Bearbeitbarkeit.

### 3.2. Definition und Abgrenzung der Bodeneinheit

Die Bodeneinheit stellt eine bei der Kartierung notwendige Zusammenfassung von Bodenformen mit ähnlicher Merkmalskombination innerhalb einer Fläche dar. Der Grad der Zusammenfassung wird von der Darstellbarkeit bestimmt und hängt einerseits vom Kartenmaßstab und andererseits von der Vielgestaltigkeit der Böden ab.

Die Bezeichnung der Bodeneinheit, wie sie im Legendentext am Rand der Karte erscheint, erfolgt nach der am häufigsten auftretenden Merkmalskombination. Die große Definitionsbreite einzelner Bodeneinheiten zeigt an, daß verschiedene Bodenmerkmale auf engem Raum so stark wechseln, daß sie innerhalb des gegebenen Kartenmaßstabes nicht mehr ausgegrenzt werden können. Darüber hinaus kann eine Bodeneinheit nicht auskartierbare Einschlüsse anderer Bodeneinheiten enthalten, die im Legendentext nicht gesondert aufgeführt sind, auf die jedoch in den Erläuterungen hingewiesen wird. Dasselbe gilt für die Übergänge zu anderen Bodenformen.

### 3.3. Darstellung und Erläuterung der Bodeneinheiten

Die Bodentypen sind auf der Karte durch verschiedene Farben dargestellt. Typologisch verwandte Einheiten besitzen gleiche Grundfarben (z. B. Braunerden braun, Pseudogleye grau, Moore grün, Auenböden hellblau). Bodenkomplexe haben die Farbe des vorherrschenden Bodentyps. Bodeneinheiten mit geringen Stauwassermerkmalen sind mit einem grauen Wellenraster versehen. Die roten Typensymbole dienen der leichteren Lesbarkeit der Karte, die schwarzen Ziffern sollen das Auffinden der Bodeneinheit in der Kartenlegende und in den Erläuterungen erleichtern.

Die verbreitetste Bodenart einer typologischen Einheit erscheint außer im Text der Legende auch als Symbol unter dem zugehörigen Legendenkästchen. Die angegebenen Bodenartenspannen kennzeichnen den hauptsächlichlichen Schwankungsbereich innerhalb einer Einheit. Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten ist in Dezimetern angegeben, z. B.

suL 3—5    oder    IT 4—8  
lfS 5—7            M

Die Entwicklungstiefe und das Ausgangsmaterial besitzen in der Bodenkarte keine eigenen Symbole. Die Entwicklungstiefe ist aus den Bodenartenprofilen zu ersehen; z. B. für die Braunerden und Pelo-

sole gilt allgemein: Solum weniger als 3 dm geringe, 3—6 dm mittlere, 6—10 dm große und über 10 dm sehr große Entwicklungstiefe. Das Ausgangsmaterial ist im Legendentext angegeben. Es bildet in Verbindung mit den Landschaftseinheiten die Grundlage für die Gliederung der Böden in der Legende und in den Erläuterungen.

Zu den einzelnen Bodeneinheiten werden in den Erläuterungen Vorkommen, Morphologie, Entstehung, Vergesellschaftung und Verwandtschaft mit anderen Bodeneinheiten sowie Einschlüsse und Übergänge beschrieben. Von den verbreitetsten oder genetisch wichtigsten Böden werden repräsentative Bodenprofile aufgeführt, die den typischen Profilaufbau und die typischen morphologischen Merkmale der betreffenden Einheit erkennen lassen. Die genetisch-morphologische Profilbeschreibung wird durch laboranalytische Untersuchungen ergänzt. Profilbeschreibungen und Analysenergebnisse haben nur für das jeweils untersuchte Profil volle Gültigkeit, sie können jedoch unter Berücksichtigung der Variationsbreite jeder Bodeneinheit als Anhaltspunkt für die Gesamtfläche gewertet werden.

Die Analysenergebnisse sind in tabellarischer Form in den Aufklapp tafeln im Anhang (Tafel I—VI) zusammengestellt und unter der Beschreibung der einzelnen Bodeneinheiten kurz erläutert.

### 3.3.1. Die Böden der fluviatilen Ablagerungen

#### 3.3.1.1. Die Auenböden

In der Klasse der Auenböden sind Bodenbildungen aus jungen Ablagerungen in den Talauen zusammengefaßt, die größtenteils noch periodisch überflutet werden und dazu ein stark schwankendes Grundwasser besitzen, das mit dem Flußwasserspiegel in Verbindung steht. Die höchsten Wasserstände werden im allgemeinen im Frühjahr und im Sommer gemessen, die auftretenden Spiegelschwankungen können einige Meter betragen.

Im Blattgebiet sind die semiterrestrischen Böden hauptsächlich im Illertal verbreitet. Sie kommen auch beiderseits des Rohr- und Waltenhofener Baches, entlang der Durach und des Weitnauer Baches vor.

Die Iller führt oft mehrmals im Jahr Hochwasser (Abb. 6) — nach Starkregenfällen und gleichzeitiger Schneeschmelze im Gebirge oder nach längeren Regenperioden. Zu natürlichen Flußbettveränderungen kommt es auf den begradigten Flußstrecken mit fast durchgehend verbauten Ufern nicht mehr.

Die bei größeren Überschwemmungen entstandenen Auensedimente im Illertal bestehen aus karbonatreichen, teils kiesigen, teils sandig-schluffigen



Abb. 6. Hochwasser im Illertal (August 1970) beiderseits der Bahnlinie Kempten—Immenstadt. Blick bei Thanners nach Süden auf die überfluteten Illerauen (Verbreitungsgebiet der Auenböden).

Ablagerungen. Die Zusammensetzung der Schotter und Feinsedimente (Gesteinszerreißel) entspricht etwa dem Spektrum der Gesteine im Einzugsgebiet. Die kiesigen Illerablagerungen treten im Blattgebiet als Bodenbildner kaum in Erscheinung. Mit Ausnahme einzelner Kiesbänke sind sie von den sandigen und schluffigen Flußsedimenten überdeckt. Die Mächtigkeit der feinkörnigen Auenablagerungen beträgt durchschnittlich zwischen 1 und 2 m.

Aus den jüngsten Flußablagerungen der Iller sind graue, braungraue und graubraune Auenrendzinen hervorgegangen. Aus den älteren, etwas höher gelegenen Auensedimenten haben sich bereits Auenbraunerden mit meist entkalktem Bodenprofil gebildet. In Altwasser- und Hochflutrinnen mit langfristig hochstehendem Fluß- und Grundwasser finden sich kalkige Auengleye und Auennaßgleye. Die Bodengrenzen verlaufen häufig parallel zu den ehemaligen Flußrinnen und Terrassenstufen.

Das Grundwasser steht heute im Bereich der meisten Auenflächen wegen der Eintiefung der Iller über längere Zeiten im Jahr tief. Die Auenböden sind daher gut durchlüftet und belebt. Die reine Bodenentwicklung ist wegen des hohen Karbonatgehaltes im Ausgangsmaterial gehemmt. Bei den Auenrendzinen ist die Entkalkung im Oberboden noch relativ gering. Allerdings wird das Bodenmaterial bei den Überflutungen und durch hochstehendes Grundwasser wiederholt aufgekalkt.

In den größeren Bachtälern sind im Überflutungsbereich hauptsächlich Auenrendzinen und Auengleye mit wechselndem Karbonatgehalt verbreitet. Das dort aufgelandete Auenmaterial stammt ausschließlich aus der Molasse und aus eiszeitlichen Ablagerungen.

### **Nr. 1. Graue Auenrendzina A 1**

z. T. Auenkarbonatrohoden, aus jüngsten, feinsandigen, schluffigen Ablagerungen der Iller; schluffiger Feinsand bis feinsandiger Schluff

Die jüngsten Auenböden im Illertal, der karbonatreiche Rohboden (Kalkrambla) und die Graue Auenrendzina (Graue Kalkpaternia), sind auf schmale Uferstreifen beiderseits des Flusses beschränkt. Die Bodenbildung wird hier durch periodisch auftretendes Hochwasser sehr häufig unterbrochen, entweder durch erodierendes, stark strömendes Flußwasser oder durch die Auflandung von frischen Flußsedimenten.

Im Rohbodenstadium besitzen die Auensedimente nur eine spärliche Pflanzenbesiedlung. Die Humusspuren gehen auf zersetzte Pflanzenreste zurück. Weiter fortgeschrittene Bodenbildungen leiten über zu den Auenrendzinen, die bereits eine Profildifferenzierung erkennen lassen (A-C-G-Profil) und die an vielen Stellen einen lichten Auwald tragen. Das feinsandige bis schluffige Ausgangsmaterial ist bei der Grauen Auenrendzina



erst wenig verwittert. Bezeichnend ist der einige cm mächtige humose A-Horizont. Noch etwas tiefer reichen Einwaschungen von Humusstoffen (AC-Horizont).

## Nr. 2. Braungraue Auenrendzina A 2

aus jungen, feinsandigen, schluffigen Illerablagerungen und Bachauflandungen; schluffiger Feinsand bis feinsandiger Schluff, z. T. toniger Schluff

Die Braungraue Auenrendzina ist durch autochthone Verwitterung aus der Grauen Auenrendzina hervorgegangen. Der Verwitterungsgrad der feinkörnigen Fluß- und Bachablagerungen ist noch gering. Damit im Einklang steht die schwache Entkalkung der Sedimente und die geringe Oxydation der darin enthaltenen Eisenverbindungen (Verbraunung).

Die Bodeneinheit A 2 ist im Illertal sehr weit verbreitet (s. Profil 1). Kleinere Flächen finden sich auch im Überschwemmungsbereich des Rohrbaches (s. Profil 2) und des Weitnauer Baches. Die A 2-Flächen werden noch bei jedem stärkeren Hochwasser überflutet (zuletzt im August 1970).

### Profil 1: R 99 110 H 81 790

Waltenhofen SE; Illerauen; 693 m ü. NN; Wiese

Braungraue Auenrendzina aus jungen, feinsandigen, schluffigen Illerablagerungen;  
schluffiger Feinsand über feinsandigem Schluff

- |                |             |   |
|----------------|-------------|---|
| A <sub>h</sub> | 0— 20 cm    | braundunkelgrauer, karbonatreicher, stark humoser, schluffiger Feinsand; Gefüge subpolyedrisch; Durchwurzelung sehr gut; Durchlüftung gut; zahlreiche Regenwürmer   |
| AC             | 20— 45 cm   | braungrauer, karbonatreicher, mäßig humoser, schluffiger Feinsand; subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut; reichlich Regenwürmer   |
| C <sub>v</sub> | 45—100 cm + | bräunlichgrauer, karbonatreicher, feinsandiger Schluff; schwach subpolyedrisch bis Einzelkorngefüge; Durchlüftung mittel; einzelne Wurzeln; Humusverfüllungen in Wurmröhren<br>Übergang zum C <sub>v</sub> G <sub>0</sub> -Horizont bei 120 cm u. GOF (erbohrt) |

### Profil 2: R 96 560 H 81 780

Waltenhofen W (Wuhr WSW); Rohrbachauen; 716 m ü. NN; Wiese

Braungraue Auenrendzina aus jungen, vorwiegend schluffigen Auflandungen des Rohrbaches;  
toniger Schluff über stark tonigem Schluff über feinsandigem Schluff

- |                |          |   |
|----------------|----------|---|
| A <sub>h</sub> | 0— 10 cm | bräunlichdunkelgrauer, karbonatreicher, sehr stark humoser, toniger Schluff; Gefüge feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung sehr gut; Durchlüftung gut |
|----------------|----------|---|

AC	10— 25 cm	gelblichdunkelgrauer, karbonatreicher, mäßig humoser, toniger Schluff; subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut; zahlreiche Regenwürmer
C <sub>v</sub>	25— 40 cm	hellbraungrauer, karbonatreicher, stark toniger Schluff; subpolyedrisch; Durchwurzelung gering; Durchlüftung mittel; Humusverfüllungen in Wurmröhren
C <sub>v</sub> G <sub>0</sub>	40— 65 cm	bräunlichgrauer, schwach rost- und graufleckiger karbonatreicher, stark toniger Schluff; subpolyedrisch; Durchlüftung gering, zahlreiche Regenwürmer
G <sub>0</sub>	65— 85 cm	gelblichgrauer, rost- und graufleckiger, karbonatreicher, feinsandiger, lehmiger Schluff; schwach subpolyedrisch; zahlreiche Regenwürmer
G <sub>or</sub>	85—100 cm	bläulichgrauer, rostfleckiger, karbonatreicher, feinsandiger Schluff; ungliedert; kleine Konkretionen; zahlreiche verschwemmte Holzreste
G <sub>r</sub>	100—180 cm +	blaugrauer, karbonatreicher, feinsandiger Schluff bis schluffiger Feinsand, ab 160 cm u. GOF mit Torfeinschaltungen

#### Analysenergebnisse (vgl. Tafel I, Anhang):

In den karbonatreichen Auenböden der Profile 1 und 2 ist die Bodenreaktion alkalisch. Die Humusgehalte sind im A<sub>0</sub>-Horizont mittel bis hoch und im AC-Übergangshorizont meist gering. Die C/N-Verhältnisse sind wegen der hohen Stickstoffgehalte eng. Die Werte für pflanzenverfügbares Kali und Phosphorsäure sind mittel, wobei die höheren P-Werte in Profil 2 auf Düngemaßnahmen zurückzuführen sind. Die niedrigen Eisenwerte entsprechen dem geringen Verwitterungsgrad der jungen Auenböden.

#### Nr. 3. Graubraune Auenrendzina A 3

aus jungen, feinsandigen, schluffigen Flußablagerungen und Bachauflandungen; feinsandiger, lehmiger Schluff

Die Graubraune Auenrendzina ist eine weiterentwickelte Form der oben beschriebenen Grauen und Braungrauen Auenrendzinen. Die stärkere Verwitterung äußert sich in einer stärkeren Entkalkung und Verbraunung (s. Profil 3).

Die Bodeneinheit A 3 hat wie die Einheit A 2 ihre größte Verbreitung in den weiten Talauen der Iller, wo beide intensiv als Grünland genutzt werden. (Vgl. Landwirtschaftl. Beitrag, S. 108.) Wegen der zunehmenden Eintiefung der regulierten Iller werden die A 3-Flächen nur noch bei Katastrophen-Hochwasser überflutet.

Profil 3: R 98 990 H 81 920

Waltenhofen SE; Illerauen; 694 m ü. NN; Wiese

Graubraune Auenrendzina aus jungholozänen, feinsandigen, schluffigen Illerablagerungen;  
feinsandiger, lehmiger Schluff über stark schluffigem Feinsand

A <sub>h</sub>	0—20 cm	dunkelbraungrauer, stark karbonathaltiger, sehr stark humoser, feinsandiger, lehmiger Schluff; Gefüge feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung sehr gut; Durchlüftung gut; zahlreiche Regenwürmer
AC	20—50 cm	dunkelgraubrauner, karbonatreicher, stark humoser, feinsandiger, lehmiger Schluff; feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung mittel; Durchlüftung gut; reichlich Regenwürmer
C <sub>v</sub>	50—95 cm +	graubrauner, karbonatreicher, feinsandiger, lehmiger Schluff; schwach feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung gering; Durchlüftung mittel; Humusverfüllungen in Wurmröhren Übergang zum C <sub>v</sub> G <sub>0</sub> -Horizont mit stark schluffigem Feinsand bei 130 cm u. GOF (erbohrt).

#### Analysenergebnisse (vgl. Tafel I, Anhang):

Die älteren Auenrendzinen im Illertal (Einheit A 3) sind gekennzeichnet durch eine neutrale bis alkalische Bodenreaktion, einen hohen Basengehalt und einen noch deutlichen Karbonatgehalt (10—20 ‰ im A-Horizont). Die Humusgehalte sind hoch, die Humusform ist günstig (kalkgesättigt, C/N-Verhältnisse um 8,5). Die Werte für Eisen sind noch relativ niedrig. Die Nährstoffversorgung mit Kali und Phosphorsäure ist bei den beiden untersuchten Bodenprofilen (Prof. 3 und 4) ausreichend.

#### Profil 4: R 96 940 H 77 100

Häusern N, Gde. Martinszell; Illerauen; 699 m ü. NN; Wiese

Graubraune Auenrendzina aus jungholozänen, feinsandigen, schluffigen Illerablagerungen; feinsandiger, lehmiger Schluff

A <sub>h</sub>	0— 15 cm	braundunkelgrauer, mäßig bis stark karbonathaltiger, sehr stark humoser, feinsandiger, lehmiger Schluff; Gefüge feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung sehr gut; Regenwürmer vorhanden
AC	15— 25 cm	dunkelgraubrauner, stark karbonathaltiger, stark humoser, feinsandiger, lehmiger Schluff; subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut; Regenwürmer vorhanden
C <sub>v1</sub>	25— 45 cm	braungrauer, karbonatreicher, feinsandiger, lehmiger Schluff; subpolyedrisch bis Einzelkorngefüge; Durchwurzelung und Durchlüftung gut bis mittel; Regenwürmer vorhanden
C <sub>v2</sub>	45— 80 cm	bräunlichgrauer, schwach rostfleckiger, karbonatreicher, feinsandiger, lehmiger Schluff; schwach subpolyedrisch bis Einzelkorngefüge; Durchwurzelung und Durchlüftung mittel; Regenwürmer vorhanden
C <sub>v</sub> G <sub>0</sub>	80—100 cm +	grauer, rost- und graufleckiger, karbonatreicher, feinsandiger, lehmiger Schluff; Durchlüftung gering; einzelne Wurzeln; Regenwürmer vorhanden

#### Nr. 4. Auenbraunerde A 4

aus jungholozänen, vorwiegend schluffigen Ablagerungen der Iller; feinsandiger, lehmiger Schluff bis schluffiger, toniger Lehm

Die Auenbraunerde (autochthone Vega) ist aus den Auenrendzinen hervorgegangen. Ihre Flächen im Illertal liegen außerhalb des heutigen Überflutungsbereiches. Das Grundwasser steht noch mit dem Flußwasserspiegel in Verbindung. Die Entkalkung ist bei diesen ältesten Auenböden bereits sehr weit fortgeschritten. Auch die Eisenwerte deuten auf einen verhältnismäßig hohen Verwitterungsgrad hin.

Profil 5: R 96 930 H 76 870

Häusern N, Gde. Martinszell; Illerauen, 700 m ü. NN; Wiese

Auenbraunerde aus jungholozänen, schluffigen Illerablagerungen; schluffiger Lehm über schluffig-tonigem Lehm

- |                               |              |  |
|-------------------------------|--------------|--|
| A <sub>h</sub>                | 0— 18 cm     | dunkelbraungrauer, sehr stark humoser, feinsandiger, lehmiger Schluff; Gefüge subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung sehr gut; zahlreiche Wurm-röhren |
| B <sub>v</sub>                | 18— 45 cm    | graubrauner, humusfleckiger, schluffiger Lehm; subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut; Regenwürmer vorhanden                                      |
| C <sub>v</sub>                | 45— 70 cm    | bräunlichgrauer, schluffiger, toniger Lehm; subpolyedrisch bis ungliedert; Durchwurzelung gering; Durchlüftung mittel; Regenwürmer vorhanden                   |
| C <sub>v</sub> G <sub>0</sub> | 70—150 cm    | bräunlichgrauer bis grauer, rost- und graufleckiger, schluffiger, toniger Lehm; ungliedert; Durchlüftung gering; einzelne Wurm-röhren                          |
| G <sub>0</sub>                | 150—160 cm + | grauer, kiesiger, lehmiger Sand (erbohrt)  |

Analysenergebnisse (vgl. Tafel I, Anhang):

Die Auenbraunerde in Profil 5 besitzt eine schwach saure bis saure Bodenreaktion. Die Humusgehalte sind meist hoch, die C/N-Verhältnisse eng und günstig. Die stärkere Braunfärbung dieses Auenbodens deckt sich mit den relativ hohen Eisenwerten. Die Kaliversorgung des Bodens ist mittel, die Versorgung mit Phosphorsäure nur im Oberboden ausreichend.

#### Nr. 5. Auengley AG

z. T. Auennaßgley, kalkhaltig, aus jungen, feinsandigen, schluffigen Illerablagerungen und Bachauflandungen; schluffiger Feinsand bis feinsandiger Schluff

Die Gleyböden im Illertal sind hauptsächlich an die ehemaligen Flußrinnen gebunden, wo das Grundwasser noch ganzjährig hoch steht. Als Bodenart überwiegt schluffiger Feinsand bis toniger Schluff. Weitere Vorkommen von Auengley umgeben das Moor des Moosweihers und be-

gleiten den Eitters-Bach westlich Waltenhofen. Die Bodenart schwankt zwischen schluffigem Sand und lehmigem Schluff.

Der kalkhaltige Auen-naßgley ist auf Stellen mit oberflächennahem Grundwasser beschränkt. Der ständige Grundwasserspiegel liegt gewöhnlich höher als 3 dm unter Flur.

### **3.3.1.2. Die Böden aus Schotter und Bachschuttmaterial**

In dieser Gruppe sind Bodenbildungen aus fluviatilen, spät- bis postglazialen Ablagerungen zusammengefaßt, die nicht zu den Auenböden i. e. S. zählen. Sie sind in meist kleineren Flächen über das gesamte Blattgebiet verteilt. Unter den terrestrischen Böden und den Grundwasserböden bestehen zum Teil große Unterschiede hinsichtlich Bodentyp und Bodenart. Die Spannen reichen von Braunerden mit Tondurchschlammung bis zu Naßgleyen und von sandigem Kies bis zu lehmigem Schluff.

Die sonst für Flußlandschaften typischen Schotterfluren sind im Illertal des Blattgebietes nicht ausgebildet. Die Postglazialschotter sind dort von feinkörnigen Auensedimenten überdeckt.

## **Nr. 6. Braunerde B 1**

mit Tondurchschlammung aus spätwürmglazialen Abschmelzschottern; kiesiger, sandiger, lehmiger Schluff (2—3 dm) über stark kiesigem, lehmigem bis stark lehmigem Sand (5—7 dm) über stark sandigem, schluffigem Kies bis stark kiesigem, schluffigem Sand

Die spätwürmglazialen Schotter im Blattgebiet wurden unmittelbar nach dem Rückzug des Illervorlandgletschers abgelagert. Als intramoränale Fluvioglazialschotter sind sie auf einen Raum im nordöstlichen Blattgebiet mit Teilfeldern bei Weidach und Öschle, etwa 15—20 m über dem heutigen Illertal, beschränkt. Die geschlossenen Hohlformen auf den Schotterflächen sind durch ausgeschmolzenes Toteis in den unterlagernden Moränen entstanden.

Die Bodenentwicklung ist in den kiesigen und sandigen Ablagerungen mit einer Entkalkungstiefe zwischen 8 und 9 dm weit fortgeschritten. Bedeutende Lessivierungsvorgänge haben allerdings noch nicht stattgefunden.

Profil 6: R 99 480 H 83 790

Weidach S; ebene Schotterflur; 706 m ü. NN; jetzige Nutzung: Wald, 50 bis 70jährige Fichten; früher: Ackernutzung

Braunerde großer Entwicklungstiefe mit Tondurchschlammung aus spätwürmglazialen Abschmelzschottern;

kiesiger, sandiger, lehmiger Schluff über stark kiesigem, lehmigem Sand über stark kiesigem, schluffigem Sand

A <sub>1h</sub>	0— 5 cm	dunkelgraubrauner, stark humoser, schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; Gefüge krümelig bis feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung sehr gut
A <sub>1</sub> A <sub>1h</sub>	5— 20 cm	graubrauner, mäßig humoser, kiesiger, sandiger, lehmiger Schluff; feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut; Regenwürmer vorhanden
B <sub>v1</sub>	20— 50 cm	rötlichgraubrauner, kiesiger bis stark kiesiger, schluffiger, lehmiger Sand; subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung mittel; Regenwürmer vorhanden
B <sub>v2</sub>	50— 90 cm	braungrauer, stark kiesiger, stark lehmiger Sand; schwach subpolyedrisch bis Einzelkorngefüge; Durchwurzelung mittel; Durchlüftung gering; Regenwürmer vorhanden
C <sub>v</sub>	90—105 cm +	bräunlichgrauer, karbonatreicher, stark kiesiger, schluffiger Sand; Einzelkorngefüge; Durchlüftung gering; einzelne Wurzeln; Regenwürmer vorhanden

#### Analysenergebnisse (vgl. Tafel II, Anhang):

In dem untersuchten Profil 6 unter Wald ist die Bodenreaktion im Oberboden stark bis sehr stark sauer und im Unterboden sauer bis schwach sauer. Die Sorptionskapazität (T-Wert) ist mittel bis hoch, die Basensättigung (V-Wert) gering bis mittel.

Der Humusgehalt ist hoch, das C/N-Verhältnis relativ eng. Die Werte für dithionitlösliches Eisen nehmen nach unten zu. Die Nährstoffgehalte sind mittel bis gering.

#### Nr. 7. und 8. Braunerde B 2 und Gley-Braunerde GB

aus (kiesigem) sandigem Bachschuttmaterial; (kiesiger) lehmiger Sand bis sandiger, schluffiger Lehm (4—7 dm) über (kiesigem) schluffigem Sand bis sandigem Schluff

Die Bodeneinheiten B 2 und GB treten häufig zusammen in meist kleinen Flächen in der Nähe von Bachläufen auf, und zwar auf heute überwiegend trockenen Schwemmkegeln, z. B. südwestlich Niedersonthofen, südlich Werdenstein sowie bei Eisenholz und Leutfritz.

Das Ausgangssubstrat der Braunerden und Gley-Braunerden mittlerer bis großer Entwicklungstiefe besteht aus postglazialen, überwiegend sandig-schluffigem, z. T. auch kiesigem Bachschuttmaterial aus umgelagerten tertiären Gesteinen und eiszeitlichen Ablagerungen.

#### Nr. 9. Braunerde-Gley BG

aus (kiesigem) sandigem Bachschuttmaterial; (kiesiger) lehmiger Sand bis sandiger, schluffiger Lehm (4—> 10 dm) über (kiesigem) schluffigem Sand bis sandigem Schluff

Die Semigleye vom Typ Braunerde-Gley treten nur an wenigen Stellen in einigen Bachtälern auf (Weitnauer Bach, Wengener Argen). Der ständige Grundwasserhorizont liegt noch unter den humosen und den braunen

Verwitterungshorizonten ( $A_h$ - und  $B_vG_0$ -Horizonte). Starkregen und längere Regenfälle lassen den Grundwasserspiegel zeitweise höher ansteigen.

#### **Nr. 10. Gley G 1**

kalkreich, aus vorwiegend grobem Bachschuttmaterial; stark kiesiger bis kiesiger, lehmiger Sand (3—5 dm) über sandigem Kies

Mineralische Grundwasserböden der Einheit G 1 sind in den zahlreichen wasserführenden Bachtälern im Blattgebiet weit verbreitet. Sie sind auf der Bodenkarte beiderseits der größeren Bäche ausgeschieden, insbesondere in den breiteren Talstrecken der Rottach, des Mühl-, Schratzen-, Rohr-, Oster- und Weitnauer Baches sowie der Wengener Argen und deren Quellbäche.

#### **Nr. 11. Naßgley Gn**

z. T. kalkhaltig, aus vorwiegend feinsandig-schluffigem Bachschuttmaterial; schluffiger Sand bis sandiger Lehm

Für die Naßgleye kennzeichnend ist ein bis nahe an die Oberfläche reichender Grundwasserspiegel. Außer in den Flußauen (s. Auennaßgley, S. 35) treten sie vor allem im ehemaligen Verlandungsbereich der Seen, z. B. bei Niedersonthofen und nördlich Kühbach, und in wenig eingetieften Bachtälchen auf.

### **3.3.2. Die Böden der limnischen Ablagerungen**

Im Blattgebiet von Buchenberg kommen zwei nach ihrer Entstehung und Zusammensetzung verschiedene Seeablagerungen vor, die auch als Bodenbildner von Bedeutung sind. Es handelt sich erstens um Staubeckensedimente oder Seetone, die in einem nach der letzten Eiszeit im Stammbecken des Illergletschers vorhandenen See zum Absatz gekommen sind. Dieser sog. Seifener See ist noch im Spätwürmglazial oder Frühpostglazial ausgelaufen.

Zu den Seeablagerungen zählen zweitens subrezente bis rezente Kalkabscheidungen im Niedersonthofner See. Die als Wiesenkalk (Alm) oder hier besser als Seekreiden bezeichneten Kalksedimente sind aus dem stark kalkhaltigen Seewasser ausgefällt worden. Dabei wurde die Lösungsfähigkeit des Wassers für Calciumcarbonat infolge von Erwärmung und auch infolge von  $CO_2$ -Entzug durch Wasserpflanzen herabgesetzt. Die Seekreiden unterscheiden sich generell von den aus schluffigen und tonigen Einschwemmungen gebildeten Seetonen außer durch ihre Entstehung vor allem durch ihren sehr hohen Kalkgehalt und durch einen geringen Anteil an mineralischen (detritischen) Beimengungen.

Die Böden aus Seetonen sind auf die wenigen Vorkommen in der Umgebung des Werdensteiner Moooses beschränkt. Sie bilden im

Osten und Süden die Umrahmung dieses Moorgebietes und treten außerdem in einigen inselartigen Flächen zwischen den Auenablagerungen der Iller und den von Westen talwärts ziehenden Bachschwemmfächern auf. Aus den schluffig-tonigen Seeablagerungen sind Pelosole mit einem kennzeichnenden P-Horizont (Aufweichungshorizont) sowie Übergangsformen zu anderen Bodentypen entstanden. Die Tonböden besitzen eine hohe Plastizität und außerdem die Eigenschaft, bei der Wasseraufnahme zu quellen und bei Austrocknung zu schrumpfen (DIEZ 1963, S. 86).

Auf der Bodenkarte sind folgende drei Bodeneinheiten auf spätwürmglazialen Seeablagerungen unterschieden: Pelosol-Braunerde, Pseudogley-Pelosol und Pelosol-Gley.

#### **Nr. 12. Pelosol-Braunerde DB**

aus feinsandig-schluffigen und schluffig-lehmigen Fluß- und Bachauflandungen über spätwürmglazialen Staubeckensedimenten; feinsandiger, lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm (1,5—2,5 dm) über schluffigem, tonigem Lehm bis lehmigem Ton

Die Bodeneinheit DB besitzt als Schichtprofil eine feinsandige bis lehmige Deckschicht von durchschnittlich 2 dm über einem schluffig-tonigem Substrat. Bodentypologisch handelt es sich um eine Übergangsform zwischen einem Pelosol und einer Braunerde, wobei in der entkalkten Deckschicht ein für Braunerden bezeichnender B-Horizont ausgebildet ist.

Die Pelosol-Braunerde kommt lediglich auf einigen inselförmigen Restflächen im Süden des Werdensteiner Moores bei Thanners vor. Diese sind nach Süden und Osten gegen die Illerauen scharf begrenzt und gehen im Norden gegen das Moorgebiet allmählich in tonige Naßböden (Einheit DG) über.

Bei der sich bereits morphologisch von ihrer Umgebung abhebenden Einheit DB wurden die bodenartlich leichteren Deckschichten (über schluffigem Ton) in früheren Zeiten von der Iller bei Hochwasser aufgelandet. Ein Anschluß an das Grundwasser besteht für das Bodenprofil heute nicht mehr. Hingegen sind in den oberen Bodenhorizonten häufig geringe Stauwassermerkmale festzustellen.

#### **Nr. 13. Pseudogley-Pelosol SD**

aus spätwürmglazialen Staubeckensedimenten; schluffiger Lehm (0—1,5 dm) über schluffigem, tonigem Lehm über lehmigem Ton

Die Bodeneinheit SD unterscheidet sich von der eng mit ihr vergesellschafteten Einheit DB durch verstärkte Stauwassermerkmale und durch eine geringer mächtige, lehmige Deckschicht (< 1,5 dm). Die für Pelosole spezifische Dynamik wie Quellungs- und Schrumpfungsvorgänge bei



Wasseraufnahme bzw. Austrocknung kommt hier noch besser zur Geltung. Die Phase der Wassersättigung ist verhältnismäßig lang, die Durchlüftung und die strukturellen Eigenschaften des Bodens sind schlecht. Die größten SD-Flächen befinden sich am Ostrand des auf den Seetonen aufgewachsenen Werdensteiner Moores.

Profil 7: R 95 500 H 75 530

Heuberg SSW, Gde. Martinszell; ca. 710 m ü. NN; Wald (100 Fi), 30—40jährig

Pseudogley-Pelosol aus spätglazialen, schluffigen, tonigen Seebablagerungen (Seetone);

schluffiger Lehm über schluffig-tonigem Lehm (schluffiger Ton)

O <sub>I, + F</sub>	2 cm	Nadelstreu und Streuzersatz	} Humusform: } Moder
O <sub>II</sub>	1 cm	grauschwarzer Feinhumus	
A <sub>h</sub>	0— 5 cm	gelbgrauer, sehr stark humoser, schluffiger Lehm; Gefüge feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung sehr gut; Durchlüftung gut	
S <sub>w1</sub>	5— 15 cm	graugelber, rost- und graufleckiger, schluffiger Lehm; bröckelig bis subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut; Fe-Bestege auf Kluftwänden	
S <sub>w2</sub>	15— 30 cm	graugelber, rost- und graufleckiger, schluffiger, toniger Lehm; Gefüge subpolyedrisch; Durchwurzelung gering; Durchlüftung mittel; kleine Konkretionen	
S <sub>dP</sub>	30— 45 cm	bräunlichdunkelgrauer, rostfleckiger, schluffiger, toniger Lehm; grobsubpolyedrisch; Durchlüftung gering; einzelne Wurzeln	
C <sub>v</sub>	45— 52 cm	bräunlichdunkelgrauer, schwach rostfleckiger, karbonathaltiger, schluffiger, toniger Lehm; grobsubpolyedrisch; Durchlüftung gering; einzelne Wurzeln	
C <sub>n</sub>	52—140 cm	+ dunkelgrauer bis gelblichgrauer, karbonatreicher, schluffiger, toniger Lehm; Gefüge plattig; einzelne Baumwurzeln	

Analysenergebnisse (vgl. Tafel II, Anhang):

Die Bodenreaktion ist im Oberboden sehr stark sauer (pH-Wert 3,3—3,6), im P-Horizont schwach sauer (5,3) und im Untergrund alkalisch (7,1—7,5). Der Humusgehalt ist sehr hoch, das C/N-Verhältnis beträgt 16,7. Die Tonanteile liegen in Profil 7 knapp über 40 %.

#### Nr. 14. Pelosol-Gley DG

kalkhaltig, z. T. ammoorig, aus spätwürmglazialen Staubecken-sedimenten; schluffiger, toniger Lehm bis lehmiger Ton

Tonreiche Naßböden der Einheit DG sind hauptsächlich im südlichen Randbereich des Werdensteiner Moores nachgewiesen. Der ständige Grundwasserspiegel liegt bei 1 m unter Flur. Der meist noch deutliche Karbonatgehalt im Boden wird auf eine sekundäre Aufkalkung des zeitweise höher stehenden Grundwassers zurückgeführt.

Die Böden aus Seekreiden sind als eine Besonderheit im Blattgebiet auf die Ufer- und Verlandungszonen des Niedersonthofner Sees und seiner Inselseen beschränkt. Die grauweißen Kalkablagerungen bilden sich vorzugsweise in den flachen, eutrophen Seebereichen mit dichtem Algenbewuchs, wo sich zudem das bikarbonatreiche Wasser oft mehrmals im Jahr bis über 25° C erwärmt. Bei der Kalkbildung spielen sowohl die Abnahme der Löslichkeit des Calciumcarbonats infolge Erwärmung als auch der Kohlensäureentzug durch Pflanzen die bedeutendste Rolle, wobei an der phytogenen Kalkbildung hauptsächlich Characeen (Armleuchteralgen) beteiligt sind.

Das Ausgangssubstrat der nachstehend beschriebenen Böden besteht meist zu über 90 % aus Calciumcarbonat. Es ist vielfach von zahlreichen Schalen und Gehäuseresten von Mollusken durchsetzt.

Auf der Bodenkarte sind Kalkgleye und kalkige Anmoorgleye flächenmäßig abgegrenzt. Im ufernahen Seebereich finden sich die Unterwasser-Rohböden aus Seekreide (nach KUBIENA 1953, S. 96: Seekreide-Protopedon) sowie reichlich niedere Wasserpflanzen. In den ehemaligen Seegebieten — auf heutigen Streuwiesen- und Grünlandflächen — sind aus den kalkreichen Ablagerungen und deren Pflanzenbewuchs nach der Verlandung anmoorige und moorige Naßböden entstanden.

#### Nr. 15. Kalkgley G 2

aus postglazialen Wiesenkalk (Seekreide); schwach lehmiger bis stark lehmiger Schluff

Der normale Kalkgley G 2 umfaßt nur einige kleine Flächen am Oberen Insensee und beiderseits des Seebaches (Abfluß des Niedersonthofner Sees), vielfach mit Übergängen zur anmoorigen Einheit aG 1. Er hat sich nach dem Trockenfallen der randlichen Seebereiche aus einem Seekreide-Rohboden der Litoralzone gebildet. Das Ausgangssubstrat ist sehr stark kalkhaltig, in feuchtem Zustand schmierig und von weicher bis „breiiger“ Konsistenz, in ausgetrocknetem Zustand feinpulvrig und kreidig (vgl. Analysen zu Profil 8).

Horizontfolge: A<sub>n</sub> — G<sub>0</sub> — G<sub>r</sub>

#### Nr. 16. Kalkiger Anmoorgley aG 1

z. T. kalkhaltiger Moorgley, aus postglazialen Wiesenkalk (Seekreide); anmooriger, schwach lehmiger bis stark lehmiger Schluff

Unter den Böden aus Seekreide, die im Bereich der Inselseen ihre Hauptverbreitung haben, nimmt die Einheit aG 1 die relativ größten Flächen ein. Darin eingeschlossen sind die (stellenweise) ausgebildeten Moorgleye (s. Profil 8).

Horizontfolgen: A<sub>a</sub> — G<sub>0</sub> — G<sub>r</sub>      Anmoorgley  
                   H<sub>n</sub> — (G<sub>0</sub>-) G<sub>r</sub>      Moorgley

Profil 8: R 96 510 H 79 220

Memhölz SE, östl. Mittlerer Inselfee; 705 m ü. NN.; Wiese

Moorgley, kalkig, aus postglazialen Wiesenkalk (Seekreide); schwach lehmiger bis stark lehmiger Schluff über tonigem Schluff

H <sub>n</sub>	0— 22 cm	bräunlichschwarzer, stark kalkhaltiger, mooriger, schwach lehmiger Schluff; Durchwurzelung sehr gut; Durchlüftung gut; Regenwürmer vorhanden
A <sub>a</sub> G <sub>0</sub>	22— 32 cm	dunkelgrauer, rostfleckiger, stark kalkhaltiger, anmooriger, schwach lehmiger Schluff; Durchwurzelung gut; Durchlüftung gering; Regenwürmer vorhanden
G <sub>0</sub>	32— 95 cm	grauweißer, schwach rostfleckiger, kalkreicher, stark lehmiger Schluff (Seekreide); Durchwurzelung mittel; Durchlüftung gering; einzelne Regenwürmer
G <sub>r</sub>	95—130 cm +	blaugrauer, kalkreicher, toniger Schluff (Kalkmudde)

Analysenergebnisse (vgl. Tafel II, Anhang):

Der Moorgley aus Seekreide ist noch bis in den Oberboden etwas kalkhaltig, was auf die Tätigkeit der Bodentiere zurückzuführen sein dürfte. In Profil 8 beträgt der Gehalt an organischer Substanz bis zu 37,6 ‰. Die Humusform ist bei einem C/N-Verhältnis von 11,2 relativ günstig. Die Bodenart der Seekreide besteht überwiegend aus Schluff (über 75 ‰).

### 3.3.3. Die Moorböden

Eine Vielzahl von Mooren verschiedenster Größe und Ausbildung sind fast über das gesamte Blattgebiet verteilt. Besonders zahlreich vorhanden sind sie in den Moränengebieten der letzten Vereisung. Hier befinden sich auch die größeren Moorkommen, während die kleineren Moore vornehmlich zwischen den Molasserücken angeordnet sind. Frei von Moorbildungen sind die während des ganzen Pleistozäns vom Ferneis nicht mehr überfahrenen Höhenzüge des Hauchenberg, Sonneneck und Hohen Kapf.

Die Moore sind vorwiegend in den vom Gletschereis ausgeschürften Becken und kleineren Wannen entstanden, nach dem Verlanden der ehemaligen Gletscherseen. Hierzu zählen im Blattgebiet insbesondere der Bereich des ehemaligen Seifener Sees mit dem Werdensteiner Moos, das Moosweiher-Gebiet und die vielen Moorkommen im Wirlinger Forst und westlich Buchenberg<sup>3)</sup>.

Zu einem weitaus überwiegenden Teil handelt es sich um Verlandungsmoore mit limnischen Ablagerungen an der Basis. Einige Moore sind durch Versumpfung entstanden, d. h. infolge Grundwasseranstieg über wenig durchlässigem Untergrund.

<sup>3)</sup> Die Moorkommen sind im einzelnen in einem moorkundlichen Beitrag von Dr. E. HOHENSTATTER und Dr. M. SCHUCH in den Erläuterungen zur Geologischen Karte 1 : 25 000 Blatt Nr. 8327 Buchenberg beschrieben.

Im Blattgebiet lassen sich generell drei Moortypen unterscheiden: Niedermoor, Übergangsmoor und Hochmoor. Zwischen diesen Ausbildungen bestehen gleitende Übergänge. In der Bodenkarte von Buchenberg sind Übergangsmoor und Hochmoor zusammengefaßt. Bezüglich einer stärkeren Differenzierung wird auf die Geologische Karte verwiesen.

Für eine landwirtschaftliche Nutzung sind hauptsächlich die Niedermoore entwässert und kultiviert. Dies trifft auch für Einschlüsse mit kleinen Übergangs- und Hochmooren zu. Torfwirtschaftlich genutzt werden heute nur noch das Breiten-Moos bei Rechtis und das Langen-Moos bei Schwarzerd westlich Buchenberg zur Herstellung von Düngetorf.

In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts, vor allem nach den beiden Weltkriegen, wurde in zahlreichen weiteren Mooren Torf für Brenn- und Streuzwecke gewonnen. In größerem Umfang wurde der Torf im Werdensteiner Moos und im Moosweiher-Gebiet abgebaut. Heute wird er nur noch an wenigen Stellen für den Eigenbedarf gestochen.

#### **Nr. 17. Niedermoor H 1**

aus Niedermoortorf, stellenweise Quellmoor, z. T. kalkhaltig; anmooriger bis mooriger, lehmiger (schwach toniger) Schluff (2—3 dm) über Niedermoortorf (> 4 dm)

In der Nacheiszeit entstanden in Senken und Niederungen mit bis über die Oberfläche reichendem Grundwasser zahlreiche Niedermoore. Sie bildeten sich durch Verortung der abgestorbenen Pflanzenreste von verschiedenen Wasserpflanzen (v. a. Seggen und Schilf). Dabei wurden die pflanzlichen Reste infolge Sauerstoffmangel nicht vollständig zersetzt. Zu einer späteren Mineralisierung und Humifizierung des Torfes führten an vielen Stellen Grundwasserabsenkungen und die landwirtschaftliche Nutzung.

Die Moorböden bestehen zu mindestens 30 % aus organischer Substanz. Die Niedermoorböden enthalten neben unvollständig zersetzten Pflanzenresten noch einen deutlichen Anteil an anorganischen, meist schluffigen Beimengungen. Sie sind relativ nährstoffreich und bei Zutritt von kalkreichem Grundwasser auch basenreich. Dies gilt insbesondere für einzelne Quellmoore, die an der Grenze zwischen eiszeitlichen Ablagerungen und dem tertiären Untergrund sich bilden.

Profil 9: R 95 000 H 76 210

Ringgen SW, Gde. Martinszell; 712 m ü. NN.; Wiese

Niedermoor, kultiviert, aus Niedermoortorf

AH 0—15 cm braunschwarzer, stark zersetzter Niedermoortorf; Durchwurzelung sehr gut; Durchlüftung gut; Regenwürmer vorhanden

H<sub>n</sub> 15—40 cm schwarzbrauner, mäßig zersetzter Niedermoortorf; Durchwurzelung gering; Durchlüftung mittel; Regenwürmer vorhanden

G <sub>0</sub>	40—50 cm	schwarzgrauer, rostfleckiger, humoser, schwach toniger Lehm; Durchlüftung gering; einzelne Wurzeln; Regenwürmer vorhanden
G <sub>or</sub>	50—60 cm	bläulichgrauer, schwach rostfleckiger, schwach karbonathaltiger, sandiger Lehm; einzelne Wurzeln
G <sub>r</sub>	60—70 cm +	blaugrauer, karbonathaltiger, stark schluffiger Feinsand

Analysenergebnisse (vgl. Tafel II, Anhang):

Das o. a. kultivierte, flache Niedermoorprofil weist eine stark saure bis saure Bodenreaktion auf. Die aus sandig-schluffigen Sedimenten bestehende Unterlage ist karbonathaltig. Die organische Masse umfaßt im Oberboden noch annähernd 80 %. Das C/N-Verhältnis liegt im mesotrophen Bereich. Eine intensive Bewirtschaftung macht regelmäßige Düngergaben erforderlich.

#### Nr. 18. Übergangsmoor bis Hochmoor H 2

aus schwach bis mäßig zersetztem Übergangsmoor- bzw. Hochmoortorf (> 10 dm)

Übergangsmoor und Hochmoor sind mit fortschreitendem Aufwuchs der Moorpflanzen aus dem Niedermoor hervorgegangen. Die tieferen Torfschichten dieser Moore bestehen daher aus Niedermoortorf.

Die Übergangsmoore nehmen eine Zwischenstellung ein („Zwischenmoore“) und werden bis zu einem gewissen Grad noch durch das Grundwasser mit Nährstoffen versorgt. Die Hochmoore hingegen, die sich häufig uhrglasförmig (konvex) aus ihrer Umgebung herausheben, haben den Anschluß an das Grundwasser verloren und sind ausschließlich von den hohen Niederschlägen abhängig. Sie weisen daher auch nur sehr geringe Nährstoffgehalte auf. Die pH-Werte sind dazu vor allem in den Hochmoortorfen äußerst niedrig (s. Profil 10). Unter diesen extremen Bedingungen können nur spezifische Pflanzengesellschaften existieren. In den relativ trockeneren Randbereichen von Hochmooren bildet sich ein Rauschbeeren-Spirkenwald und gegen die feuchteren Hochmoorzentren mit ihren Bülden und nassen Schlenken die Torfmoos-, Schnabelried- und Schlammseggen-Gesellschaften. (Vgl. pflanzensoziologischen Beitrag von W. BRAUN, S. 69 ff.) Für den Spirkenbestand besonders bezeichnend ist ein vom Hochmoorrand nach innen gegen das Zentrum ausgeprägtes Wipfelgefälle.

Der Zersetzungsgrad der pflanzlichen Reste ist im allgemeinen gering. Lediglich vereinzelte, kultivierte H 2-Flächen bilden eine Ausnahme. Dort sind an die Stelle der Moorvegetation landwirtschaftliche Nutzpflanzen getreten.

In den kühlen und niederschlagsreichen Gebieten des Blattes Buchenberg reichen die für das Übergangsmoor und nicht selten auch die für das Hochmoor charakteristischen Pflanzengesellschaften fast bis unmittelbar an den heutigen Moorrand. Auf die Darstellung eines schmalen Nieder-

moorsaumes in der Bodenkarte wurde daher bei vielen Übergangs- und Hochmooren verzichtet.

Profil 10: R 91 100 H 82 650

Breiten-Moos (Rechtis SE); ca. 930 m ü. NN.; Ödland, frischer Torfstich

Hochmoor aus Hochmoortorf

- |                 |             |  |
|-----------------|-------------|--|
| H <sub>h1</sub> | 0— 20 cm    | brauner, unzersetzter Hochmoortorf (Weißtorf)  |
| H <sub>h2</sub> | 20— 60 cm   | brauner, sehr schwach zersetzter Hochmoortorf, mit Wurzeln von <i>Pinus mugo</i> ssp. <i>rotundata</i> |
| H <sub>h3</sub> | 60— 90 cm   | dunkelbrauner, schwach bis mäßig zersetzter Hochmoortorf mit einzelnen Baumwurzeln                     |
| H <sub>h4</sub> | 90—100 cm + | schwarzbrauner, mäßig zersetzter Hochmoortorf  |

Analysenergebnisse (vgl. Tafel II, Anhang):

Die Reaktionswerte in Profil 10 sind äußerst niedrig (meist unter pH 3), die C/N-Verhältnisse liegen vorwiegend im oligotrophen Bereich. Eine Ausnahme bildet der H<sub>h1</sub>-Horizont (mesotroph), in dem der Torf einen stärkeren Zersetzungsgrad aufweist. Er dürfte zu einer Zeit gebildet worden sein, in welcher der Torf langsamer gewachsen und stärker zersetzt worden ist. Inwieweit daraus auf eine Trockenperiode geschlossen werden kann, wie dies C. A. WEBER (1910) für die „Grenzhorizonte“ in norddeutschen Mooren annimmt, ist fraglich.

### 3.3.4. Die Böden der Moränen

In den ehemaligen Vereisungsgebieten im Alpenvorland besitzen die Moränen als Bodenbildner eine große Bedeutung. Im Blattgebiet von Buchenberg sind große Flächen von Moränenablagerungen der pleistozänen Illergletscher bedeckt. Davon ausgenommen sind die von den Gletschern nicht mehr überfahrenen Molassegebiete des Hauchenberges, des Sonnenecks und der Adelegg.

Es lassen sich geologisch und bodenkundlich jüngere und ältere Moränen unterscheiden. Während die Jungmoränen (Würm-Eiszeit) die weitaus größten Flächen einnehmen, kommen die Altmoränen (Riß-Eiszeit) nur im Vorfeld der äußersten Würm-Endmoränen als schmaler Gürtel vor. Dabei bildet die Rißvereisungsgrenze gegen die Molassegebiete eine scharfe Bodengrenze. Hingegen stellt die äußerste Würmvereisungsgrenze gegen die Rißmoränen eine reine Bodenaltersgrenze dar (vgl. WERNER 1964, S. 10).

Die Moränenböden sind äußerst vielfältig, was einerseits auf die verschiedenen Ablagerungsformen und das meist bewegte Geländere relief zurückzuführen und andererseits in den wechselnden hydrologischen Verhältnissen begründet ist. Hinzu kommen zwei- und mehrschichtige Bodenprofile bei gebietsweise geringmächtiger Moränenüberdeckung auf Molasseschichten. Am engräumigsten ist der Bodenwechsel im Jungmoränengebiet.

Die Gletscherablagerungen treten entweder als kiesig-sandige Endmoränen, als kiesig-schluffige Rückzugsmoränen oder als meist schluffreichere Drumlin- und Grundmoränen auf. An ihrer Zusammensetzung ist hauptsächlich kalkalpines Material beteiligt (rd. 70 %). Sie besitzen außerdem hohe Gehalte an Flyschgesteinen (rd. 20 %) sowie deutliche Anteile an Gesteinen aus der Helvetikum- und Molassezone (je ca. 5 %). Kristallin ist nur vereinzelt vorhanden. Zwischen dem karbonatreichen Lockermaterial der Würmmoränen und dem der Reißmoränen besteht kein erkennbarer Unterschied. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal der Böden auf Reißmoräne bleibt folglich die dem höheren Alter entsprechende größere Entwicklungstiefe mit einer tiefer reichenden Entkalkung. Innerhalb des Würmvereisungsgebietes sind die Böden des letzten Interglazials fast völlig ausgeräumt. Bodenreste sind nur von wenigen Stellen, vornehmlich von den randlichen Bereichen der Würmvereisung bekannt (s. Profil 11).

Die Bodenbildungen auf den kiesig-sandigen bis kiesig-schluffigen Endmoränen und Rückzugsmoränen bestehen fast ausschließlich aus Braunerden mit Tondurchschlammung. In exponierten Lagen wie Kuppen und Steilhänge finden sich vorwiegend auf Agrarflächen auch stark erodierte Braunerden und Rendzinen, hingegen in Senken und Mulden häufig Braunerden aus kolluvialem und zum Teil humosem Bodenmaterial. Weitest verbreitet sind die Erosions- und Akkumulationsformen der Bodenentwicklung auf den Drumlinmoränen westlich des Illertales. Auf den schluffreichen Grundmoränen überwiegen Staunässe- und Grundwasserböden. Sie sind im Süden im Bereich der glazialen Ausräumungszone ebenso verbreitet wie in Geländedepressionen zwischen den vom Gletschereis überformten Molasserippen.

Bei den Braunerden großer bis sehr großer Entwicklungstiefe aus Würm- und Reißmoräne ist häufig eine vom Unterboden ausgehende Pseudovergleyung erkennbar. Die Nässemerkmale äußern sich durch schwache Rost- und Graufleckigkeit und durch kleine Eisen-Mangan-Konkretionen. Nachteilige Auswirkungen auf die Bodennutzung sind noch nicht festzustellen.

Die Braunerdeböden unter Nadelwald besitzen stark saure Humusformen und sind nicht selten etwas podsoliert. Im Profilbild bleiben die Podsolierungsmerkmale stets auf einen saumartigen Bleichhorizont beschränkt.

#### **Nr. 19. Rendzina R**

aus Würmmoräne; kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm (1,5—2,5 dm)  
über sandigem, schluffigem Kies

Rendzinen aus würmeiszeitlichem Moränenmaterial sind im Blattgebiet auf steile Hanglagen und exponierte Moränenkuppen beschränkt.

Sie haben ihre Hauptverbreitung im Gebiet zwischen Martinszell und Waltenhofen, und zwar bevorzugt an den übersteilten und stellenweise rutschgefährdeten Hängen gegen das Illertal und auf einigen Drumlinrücken zwischen dem Illertal und den Niedersonthofner Inselseen.

Die Rendzinaböden sind hier teils durch natürliche, erosionsbedingte Bodenverjüngung, auf landwirtschaftlichen Nutzflächen teils auch durch anthropogen bedingten Bodenabtrag entstanden. Wegen ihres durchlässigen Untergrundes aus kiesreichem Moränenmaterial zählen sie zu den trockeneren Böden im Blattgebiet.

#### Nr. 20. Braunerde B 3 und sB 3

mit Tondurchschlammung, z. T. podsolig, aus Würmmoräne; a) ohne Pseudovergleyung (B 3), b) mit schwacher bis mittlerer Pseudovergleyung (sB 3); schwach kiesiger, sandiger, lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm (2—4 dm) über kiesigem, schwach tonigem Lehm (2—5 dm) über sandigem, schluffigem Kies bis kiesigem, sandigem Schluff

Die Bodeneinheiten B 3 und sB 3 aus würmeiszeitlichen Moränenablagerungen besitzen im Aufnahmegebiet eine große Verbreitung. Auf den Wall- und Hügelmoränen wird hauptsächlich die trockenere Bodenform B 3 angetroffen, auf der weniger reliefierten und vielfach auch dichteren Grundmoräne vornehmlich die pseudovergleyte Einheit sB 3 (mit Übergängen zum Pseudogley, vgl. S. 54 f.).

Die Maximalform der Bodenentwicklung aus kiesig-schluffiger Würmmoräne bildet eine Braunerde großer Entwicklungstiefe mit einem durchschnittlich 8—9 dm mächtigen Solum. Bei sehr kiesreicher Moräne liegen die Werte darunter, bei sehr schluffreichen Gletscherablagerungen auch etwas darüber (bis max. 10 dm).

Das Bodenmaterial der Braunerden ist durchgehend entkalkt, die Grenze gegen den karbonatreichen Untergrund ziemlich scharf. Bemerkenswert hoch ist der Anteil an schwer verwitterbaren Restgeschieben. Das sog. Filtergerüst im Boden wird hauptsächlich von kieseligen und sandigen Flyschgesteinen, von Molassesandsteinen und von alpinen Jurahornsteinen gebildet.

Ein weiteres Merkmal der Einheiten B 3 und sB 3 ist eine mehr oder minder deutliche Tondurchschlammung (Lessivierung). Kennzeichnend ist ein aufgehellter und an Ton verarmter Oberboden ( $A_1B_v$ -Horizont, 3—4 dm) und ein braun gefärbter, tonreicherer Unterboden ( $B_1B_v$ -Horizont, 4—5 dm). (Vgl. KOHL 1958.)

Im Vergleich mit entsprechenden Moränenböden im Lech-, Loisach-, Isar- und Innvorlandgletschergebiet, wo typische Parabraunerden ausgebildet sind (BRUNNACKER 1957 u. 1959, DIEZ 1967, RÜCKERT 1967, JERZ 1968), ist im Illergletschergebiet die Lessivierung nicht so kräftig und die Grenze zwischen den Eluvial- und Illuvialhorizonten nicht immer scharf. Dies



hängt in erster Linie mit der petrographischen Zusammensetzung und dem Kornaufbau des Ausgangsmaterials zusammen. Entscheidend ist dabei der hohe Anteil an schwer verwitterbaren, grobkörnigen Bestandteilen und die geringere Menge an freigesetzter Tonsubstanz. Inwieweit für die geringe Lessivierung auch das ungünstige, kühle und niederschlagsreiche Klima verantwortlich ist, bleibt im einzelnen noch ungeklärt (vgl. hierzu auch WERNER 1964, S. 71 f.).

Unter Wald mit überwiegender Fichtenbestockung neigen die Braunerden zu einer Versauerung im Oberboden. Man kann sie dort auch als saure Braunerden bezeichnen. Unter moder- und rohumusartiger organischer Auflage kommt es gelegentlich zur Ausbildung von saumartigen Bleichhorizonten als Anzeichen einer beginnenden Podsolierung. Die Moränenböden besitzen im allgemeinen eine gute nachschaffende Kraft und eine ausreichend hohe Wasserkapazität.

Das nachstehend beschriebene Profil 11 enthält als Besonderheit unter einer Braunerde aus Würmmoräne einen fossilen, 5—6 dm mächtigen Bodenrest einer Braunerde aus Reißmoräne. Die Erhaltung eines älteren Bodens ist im intramoränen Bereich äußerst selten. Im vorliegenden Ausnahmefall ist dies durch die Lage des Vorkommens nahe der Würmvereisungsgrenze bzw. durch die dort nur noch geringe Schurfkraft des Gletschereises zu erklären (vgl. auch Profil 15).

**Profil 11: R 92 240 H 82 710**

Buchenberg SSW; Wirlinger Forst, Abt. Rehbichl; flache Kuppe; ca. 900 m ü. NN; Wald (100 Fi), 60 bis 80jährig

Braunerde großer Entwicklungstiefe mit Tondurchschlammung, schwach podsolig, aus Würmmoräne (ab 70 cm fossiler Bodenrest eines R/W-Interglazialbodens aus Reißmoräne);

schwach kiesiger bis kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm über kiesigem, schwach tonigem Lehm über kiesigem, sandigem, schluffigem Lehm über sandigem, schluffigem Kies

O <sub>L</sub>	2 cm	Nadelstreu und Moosreste	} Humusform: Moder
O <sub>F</sub>	1—2 cm	Streuzersatz	
O <sub>H</sub>	2 cm	grauschwarzer Feinhumus	
A <sub>h</sub>	0—7 cm	dunkelbraungrauer, schwach gebleichter, stark humoser, schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; Gefüge feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung sehr gut; Durchlüftung gut	
A <sub>1</sub> B <sub>v1</sub>	7— 25 cm	braungelber, schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; subpolyedrisch; Durchwurzelung mittel; Durchlüftung gut	
A <sub>1</sub> B <sub>v2</sub>	25— 45 cm	gelbbrauner, kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; subpolyedrisch; Durchwurzelung gering; Durchlüftung mittel	

$B_t B_v$	45—70 cm	rötlichbrauner, kiesiger, schwach toniger Lehm; grobsubpolyedrisch; Durchlüftung gering; einzelne Wurzeln
$f B_v$	70—125 cm	dunkelbraungrauer, kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; Gefüge subpolyedrisch
$f C_v$	125—130 cm +	gelbgrauer, karbonatreicher, sandiger, schluffiger Kies (Rißmoräne)

#### Analysenergebnisse (vgl. Tafel III, Anhang):

Die (sauere) Braunerde aus Würmmoräne unter Fichtenwald besitzt eine extrem saure Bodenreaktion mit einem niedrigsten pH-Wert von 2,9 im  $A_1$ -Horizont. Die Basensättigung (V-Wert) ist gleich null, die Sorptionskapazität (T-Wert) hoch bis mittel. Der Auflagehumus besteht zu 43 % aus organischer Substanz, die Humusform ist Moder. Auch im mineralischen Oberboden ist der Anteil der organischen Masse hoch (7,7 %).

Die Korngrößenzusammensetzung und die Werte für dithionitlösliches Eisen zeigen einen bei Durchschlammungsvorgängen im Boden typischen Anstieg des Ton- und Eisengehaltes vom  $A_1 B_v$ - zum  $B_t B_v$ -Horizont (vgl. KOHL 1958). Bei dem Paläosol aus verwitterter Rißmoräne (zwischen 7 und 12,5 dm u. GOF.) handelt es sich um den Rest eines fossilen  $B_v$ -Horizontes.

Bei vielen landwirtschaftlich genutzten Moränenböden wirkt sich ein anthropogen bedingter Bodenabtrag auf die Profilmächtigkeit aus. Profil 12 auf einem flachen Drumlinrücken bildet solch ein verkürztes Bodenprofil. Wahrscheinlich stand diese Fläche früher auch zeitweise unter Acker-  
nutzung. Für Profil 13, in einem klimatisch ungünstigeren Gebiet westlich Buchenberg, dürfte hingegen auch früher nur eine Nutzung als Dauergrünland in Betracht gekommen sein.

#### Profil 12: R 98 500 H 81 340

Waltenhofen SE (Rauns N); Kuppenlage (flacher Drumlin); 724 m ü. NN.; Wiese

Braunerde mittlerer bis großer Entwicklungstiefe mit Tondurchschlammung aus Würmmoräne; schwach kiesiger, sandiger, lehmiger Schluff über kiesigem, sandigem, schluffigem Lehm über sandigem, schluffigem Kies

$A_1 A_h$	0—20 cm	braungrauer, stark humoser, schwach kiesiger, sandiger, lehmiger Schluff; Gefüge feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut; zahlreiche Regenwürmer
$B_t B_v$	20—40 cm	graubrauner, kiesiger, schluffiger Lehm; subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung mittel; zahlreiche Regenwürmer
$C_v B_v$	40—70 cm	hellgraubrauner, schwach karbonathaltiger, kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; grobsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gering; zahlreiche Regenwürmer
$C_v$	70—80 cm	gelblichgrauer, karbonatreicher, sandiger, schluffiger Kies (Würmmoräne); einzelne Regenwürmer

Profil 13: R 92 890 H 84 090

Buchenberg SW, Einöde; Geländerücken mit Verebnung (1—2° S); ca. 930 m ü. NN.; Wiese

**Braunerde** großer Entwicklungstiefe aus Würm-Grundmoräne; schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm über schwach kiesigem, schwach tonigem Lehm über kiesigem, sandigem, schluffigem Lehm

- |                 |             |  |
|-----------------|-------------|--|
| A <sub>h</sub>  | 0— 22 cm    | braungrauer, stark humoser, schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; Gefüge krümelig bis feinsubpolyedrisch; Durchlüftung gut; Durchwurzelung sehr gut; Regenwürmer vorhanden |
| B <sub>v1</sub> | 22— 45 cm   | graubraungelber, schwach kiesiger, schwach toniger Lehm; feinsubpolyedrisch; Durchlüftung gut; Durchwurzelung mittel; Regenwürmer vorhanden  |
| B <sub>v2</sub> | 45— 90 cm   | gelbbrauner, schwach rost- und graufleckiger, schwach kiesiger, schwach toniger Lehm; Durchlüftung und Durchwurzelung gering; Regenwürmer vorhanden                                |
| C <sub>v</sub>  | 90—105 cm + | gelbgrauer, karbonatreicher, kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; Würm-Grundmoräne  |

**Analysenergebnisse** (vgl. Tafel III, Anhang):

Die Reaktionswerte der beiden Jungmoränenböden in Profil 12 und 13 mit Grünlandnutzung liegen im saueren Bereich. Die Basensättigung ist mittel bis hoch, ebenso die Kationensorptionskapazität. Die Versorgung dieser Böden mit Kali ist mäßig und mit Phosphorsäure gering. Die Humusgehalte im Oberboden sind mittel bis hoch, die C/N-Verhältnisse mit Werten zwischen 8,4 und 8,7 eng und günstig.

Mit Profil 14 wird ein Zweischichtprofil aus Würmgrundmoräne über Molasseschichten beschrieben, wie es auf Blatt Buchenberg häufig auftritt, wenn auch in sehr unregelmäßiger Verbreitung und Ausbildung. Die wechselnd mächtige Moränendecke enthält einerseits einen hohen Anteil an glazial aufgenommenem Tertiärmaterial. Andererseits finden sich in den obersten Molasseschichten häufig noch einzelne, vom Gletscher eingearbeitete Geschiebe.

Im nachstehenden Profil von westlich Hellengerst beträgt die Mächtigkeit der auflagernden Moräne 6 dm. Die Bodenbildung hat hier noch die Molassemergel erfaßt. Die große Entkalkungstiefe (bis 16 dm) dürfte hauptsächlich auf den schon primär geringen Kalkgehalt in der „Granitischen Molasse“ (USM) zurückzuführen sein. Eine teilweise bereits letztinterglaziale Entkalkung der hangendsten Molassemergel ist allerdings nicht auszuschließen.

Profil 14: R 89 760 H 80 670

Hellengerst W; flache Kuppe; 956 m ü. NN.; Wiese

**Braunerde** mittlerer bis großer Entwicklungstiefe mit Tondurchschlammung aus Würm-Grundmoräne über Tonmergel der Unteren Süßwassermolasse (Tertiär);

schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm über kiesigem, lehmigem Sand über kiesigem, schwach tonigem Lehm über schwach schluffigem Ton

A <sub>h</sub>	0—10 cm	braundunkelgrauer, sehr stark humoser, schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; Gefüge feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut
A <sub>h</sub> A <sub>1</sub>	10—20 cm	braungrauer, schwach humoser, schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut; zahlreiche Regenwürmer
A <sub>1</sub> B <sub>v</sub>	20—40 cm	gelbgraubrauner, schwach kiesiger, lehmiger Sand; feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung gut bis mittel; Durchlüftung gut; Humusverfüllungen in Wurmröhren und Wurzelbahnen
B <sub>t</sub> B <sub>v</sub>	40—60 cm	graubrauner, schwach kiesiger, schwach toniger Lehm; subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gering; einzelne kleine Konkretionen; Regenwürmer vorhanden
II B <sub>v</sub>	60—90 cm +	graubraungelber, schwach schluffiger Ton; polyedrisch; Regenwürmer vorhanden Grenze zum II C <sub>n</sub> -Horizont mit tertiären Tonmergeln bei 160 cm u. Fl. (erbohrt)

**A n a l y s e r e s u l t a t e** (vgl. Tafel III, Anhang):

Die pH-Werte zeigen in Profil 14 durchweg stark bis sehr stark saure Verhältnisse in der Bodenreaktion an. Die Basensättigung ist gering bis mittel, die Sorptionskapazität mittel bis hoch. Die Versorgung mit Kali und Phosphorsäure ist im Oberboden infolge Düngung mittel, im Unterboden nur gering. Das gesteinsbedingte Nachlieferungsvermögen aus dem Untergrund (Molassemergel) ist für Kali gut und für Phosphor gering. Der Humusgehalt ist hoch (6,0 ‰), die Humusform entsprechend dem engen C/N-Verhältnis von 8,7 günstig.

Das Profil 15 mit einem mehrschichtigen Aufbau ist typisch für Randbereiche der Vergletscherung an Unterhanglagen in Molassegebieten. Das Bodenprofil besteht aus einer verwitterten Solifluktsdecke (8 dm), einer darunterfolgenden geringmächtigen, gesciebeführenden Würmmoräne (3 dm) und im Liegenden aus verwittertem Tertiärmaterial. Die Molasse-schichten (OMM) sind bereits von einer älteren Bodenbildung (Riß/Würm-Interglazial) überprägt.

**P r o f i l 1 5 :** R 90 230 H 77 130

Freundpolz E; Hanglage, 2—3° S; 995 m ü. NN.; Wiese

**B r a u n e r d e** großer Entwicklungstiefe mit Tondurchschlammung aus Solifluktsmaterial (8 dm) über einem Verwitterungsboden aus Würmmoräne (3 dm) über verwittertem Tertiärmaterial (Obere Meeresmolasse); schwach kiesiger, sandiger, lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm über schwach kiesigem, schwach tonigem Lehm über schwach kiesigem, stark lehmigem Sand

A <sub>h</sub>	0— 10 cm	bräunlichdunkelgrauer, sehr stark humoser, schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; Gefüge feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung sehr gut; Durchlüftung gut
A <sub>1</sub> A <sub>h</sub>	10— 30 cm	gelbbraungrauer, humoser, schwach kiesiger, sandiger, lehmiger Schluff; feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut; Regenwürmer vorhanden
A <sub>1</sub> B <sub>v</sub>	30— 50 cm	graubraungelber, humoser, schwach kiesiger, sandiger, lehmiger Schluff; feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung mittel; Durchlüftung gut; Humusverfüllungen in Wurzel- und Wurmröhren
B <sub>t</sub> B <sub>v</sub>	50— 80 cm	graugelbbrauner, schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; subpolyedrisch; Durchwurzelung mittel bis gering; Durchlüftung gut bis mittel; Regenwürmer vorhanden
II B <sub>t</sub> B <sub>v</sub>	80—110 cm	rötlichgelbbrauner, schwach kiesiger, schwach toniger Lehm; grobsubpolyedrisch; Durchlüftung gering; einzelne Wurzeln; Regenwürmer vorhanden
III B <sub>v</sub>	110—150 cm +	rot- und gelbbrauner, schwach kiesiger, stark lehmiger Sand; grobsubpolyedrisch bis Einzelkorngefüge (verwittertes Tertiärmaterial)

#### Analysenergebnisse (vgl. Tafel IV, Anhang):

Die Bodenreaktion ist im o. a. Mehrschichtprofil einheitlich stark sauer. Die Basensättigung ist als gering anzunehmen. Der Humusgehalt ist hoch, die Humusform günstig. Die Werte für dithionitlösliches Eisen sind relativ hoch, was mit dem Gehalt an Glaukonit (Fe-Al-Silikat) erklärt wird.

#### Nr. 21. Braunerde B 4 und sB 4

mit Tondurchschlammung aus Reißmoräne und Reißmoräne-Hangschutt; a) ohne Pseudovergleyung (B 4), b) mit Pseudovergleyung (sB 4); schwach kiesiger, schluffiger, lehmiger Sand bis sandiger, schluffiger Lehm (3—4 dm) über kiesigem (sandigem), schwach tonigem Lehm (6—8 dm) über sandigem, schwach schluffigem Kies bis stark kiesigem, schluffigem Sand

Die Altmoränen besitzen im Vergleich zu den Jungmoränen ausgeglichene Geländeformen. Sie bilden einen schmalen Gürtel (150—500 m breit) zwischen den äußersten Würmmoränen und den voralpinen Molasse-Höhenzügen. Im Blattgebiet umsäumen sie den östlichen Hauchenberg bei Diepolz und Freundpolz, das östliche Sonneck-Gebiet (mit dem Schönberg) bei Weilerle und Rechtis und die östliche Adelegg (mit dem Hohen Kapf) bei Hochberg und Eschach. Die Reiß-Vereisungsgrenze befindet sich etwa 50 Höhenmeter über den Würm-Endmoränen.

Die Böden der Reißmoränen unterscheiden sich von denen der Würmmoränen hauptsächlich durch die größere Entkalkungstiefe (bis ca. 2 m), die durch das höhere Bodenalter bedingt ist. Die Grenzen der Bodenhorizonte sind unschärfer als bei den Jungmoränenböden, was auf periglaziale Bodenumlagerungen während der Würmeiszeit zurückgeht (vgl.

BRUNNACKER 1958, S. 31—34). Die Tonanreicherung im Unterboden durch Lessivierung bleibt hinter der Entkalkung zurück, so daß sich zwischen dem Tonilluviationshorizont  $B_t B_v$  ein tonärmerer  $B_v$ -Horizont einschleibt (WERNER 1964, S. 21). Dieser Verwitterungshorizont ist verhältnismäßig locker, so daß nur selten eine Pseudovergleyung im Unterboden erkennbar ist. Wegen der tiefreichenden Verlehmung ist die Wasserkapazität in diesen Böden hoch. Sie werden im Blattgebiet ausschließlich landwirtschaftlich, und zwar als Grünland genutzt.

Profil 16: R 90 520 H 82 870

Rechtis E; Oberhanglage, 3—4° E; ca. 960 m ü. NN.; Wiese

Braunerde sehr großer Entwicklungstiefe, mit schwacher Tondurchschlammung, aus Reißmoräne;

schwach kiesiger, schluffiger Lehm über schwach kiesigem, schwach tonigem Lehm über stark kiesigem, stark schluffigem Sand

$A_{II}$	0— 20 cm	dunkelbraungrauer, sehr stark humoser, schwach kiesiger, schluffiger Lehm; Gefüge krümelig bis feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung sehr gut; Regenwürmer vorhanden
$A_1 B_v$	20— 42 cm	graubraungelber, schwach kiesiger, schluffiger Lehm; feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut; Regenwürmer vorhanden
$B_t B_v$	42— 65 cm	gelbbrauner, schwach kiesiger, schwach toniger Lehm; subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung mittel; Regenwürmer vorhanden
$B_v$	65—120 cm	graugelbbrauner, schwach kiesiger, schwach toniger Lehm; subpolyedrisch bis polyedrisch; Durchlüftung mittel bis gering; einzelne Wurzeln; Regenwürmer vorhanden
$C_v$	120—170 cm	gelbgrauer, stark karbonathaltiger, kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; ungliedert; Durchlüftung gering; vereinzelt Wurzeln
$C_{II}$	170—200 cm +	gelblichgrauer, karbonatreicher, stark kiesiger, stark schluffiger Sand bis stark sandiger, stark schluffiger Kies (Reißmoräne)

#### Analysenergebnisse (vgl. Tafel IV, Anhang):

Bei den beiden landwirtschaftlich genutzten Profilen 16 (s. o.) und 17 (s. u.) ist die Bodenreaktion durchgehend stark bis sehr stark sauer. Die Humusgehalte sind hoch, die C/N-Verhältnisse eng. Die Korngrößen wie auch die Eisenwerte weisen auf eine nur geringe Lessivierung im Boden hin.

Die Nährstoffversorgung der untersuchten Böden aus Altmoränen ist unzureichend. Um einer weiteren Verschlechterung des Bodenzustandes entgegenzuwirken, ist eine bessere Versorgung mit Kali und Phosphorsäure und vor allem eine regelmäßige Kalkzufuhr erforderlich.

Profil 17: R 88 100 H 75 640

Diepolz W; Hanglage 5—7° S; 1040 m ü. NN.; Wiese

Braunerde sehr großer Entwicklungstiefe mit Tondurchschlammung aus Hangschuttmaterial (5 dm) und/über verwitterter Rißmoräne;

schwach kiesiger, schluffiger, lehmiger Sand über kiesigem, sandigem, schluffigem Lehm über stark kiesigem, schluffigem Sand

A <sub>h</sub>	0— 10 cm	gelblichdunkelgrauer, stark humoser, schwach kiesiger, schluffiger, lehmiger Sand; Gefüge feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung sehr gut; Regenwürmer vorhanden
A <sub>1</sub> B <sub>v</sub>	10— 30 cm	graugelber, schwach humoser, schwach kiesiger, schluffiger, lehmiger Sand; subpolyedrisch und locker; Durchwurzelung und Durchlüftung gut; Regenwürmer vorhanden
B <sub>1</sub> B <sub>v</sub>	30— 50 cm	gelbbrauner, kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; subpolyedrisch und locker; Durchwurzelung mittel; Durchlüftung gut; einzelne Regenwürmer
II B <sub>v1</sub>	50—110 cm	rötlichbrauner, kiesiger, sandiger Lehm; grobsubpolyedrisch; Durchwurzelung gering; Durchlüftung mittel; Regenwürmer vorhanden
II B <sub>v2</sub>	110—160 cm	rötlichgraubrauner, kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; grobsubpolyedrisch; Durchlüftung gering; einzelne Wurzeln
II C <sub>v</sub>	160—180 cm +	bräunlichgrauer, karbonatreicher, stark kiesiger, schluffiger, lehmiger Sand (Rißmoräne)

## Nr. 22. Braunerde Bm und sBm

aus (humosem) sandig- und schluffig-lehmigem Kolluvium über Würmmoräne; a) ohne Pseudovergleyung (Bm), b) mit Pseudovergleyung (sBm); schwach kiesiger, sandiger, schwach schluffiger bis schluffiger Lehm (über 5 dm) über kiesigem, sandigem, schwach tonigem Lehm

In den Moränengebieten entsprechen die Akkumulationsformen Bm und sBm in Senken und Mulden den Erosionsformen wie Rendzinen und flachgründige Braunerden an Steilhängen und auf Kuppen. Am deutlichsten ist dieser Gegensatz auf heutigen und ehemaligen Agrarflächen, die zum Teil früher zeitweise beackert worden sind, z. B. im Raum Martinszell, Waltenhofen und Weidach. Unter Wald wird eine Bodenerosion bzw. -akkumulation weitgehend durch die Bestockung verhindert.

Die Einheiten Bm und sBm unterscheiden sich von der Normalform der Bodenentwicklung, den Braunerden B 3 und sB 3, durch ihre Auflage aus verlagertem, meist entkalktem Bodenmaterial, das teils aus humosem Krumenmaterial sich zusammensetzt, teils auch aus überwiegend braunem Substrat von erodierten Braunerden besteht. Auf der Bodenkarte ist sandig- und schluffig-lehmiges Kolluvium bei einer Mächtigkeit von über 5 dm flächenmäßig abgegrenzt. Sie beträgt selten mehr als 10 dm. Unter

dem Kolluvium sind noch die ursprünglich entwickelten  $B_tB_v$ - und  $B_v$ -Horizonte der Braunerden aus Moräne vorhanden.

Die Braunerden aus kolluvialem Bodenmaterial gehören zu den besten Böden auf Blatt Buchenberg (vgl. Tab. 4, S. 101).

### Nr. 23. Pseudogley-Braunerde SB 1

mit Tondurchschlammung aus Würmmoräne; schwach kiesiger, sandiger, lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm (2—4 dm) über kiesigem, schwach tonigem Lehm (3—6 dm) über sandigem, schluffigem Kies bis kiesigem, sandigem Schluff

Die Übergangsform SB 1 zwischen der Braunerde und dem Pseudogley ist noch nahe mit der pseudovergleyten Braunerde sB 3 verwandt und häufig auch mit dieser vergesellschaftet. Insgesamt sind noch die Merkmale einer Braunerde vorherrschend.

Die Pseudovergleyung ist teils auf eine durch Tonanreicherung im Unterboden gebildete Staunässesohlschicht, teils wohl auch auf eine durch einseitigen Waldbestand bedingte Unterbodenverdichtung (WERNER 1964, S. 28) zurückzuführen. Im Oberboden äußert sich der Staunäseeinfluß in einer beginnenden Verfäulung. Unter Fichtenreinbeständen wächst die Tendenz zu einer Versauerung im Oberboden und zur Ausbildung rohumusartiger Humusformen.

Profil 18: R 91 600 H 83 040

Buchenberg SSW; Wirlinger Forst, Abt. Kohlstatt; flacher Hang (1—2° NE); ca. 905 m ü. NN; Wald (100 Fi), 80jährig

Pseudogley-Braunerde großer Entwicklungstiefe aus Würmmoräne; schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm über kiesigem, sandigem Schluff

$O_L$	2 cm	Nadelstreu	} Humusform: Moder
$O_r$	1 cm	Streuzersatz	
$O_{II}$	2 cm	grauschwarzer Feinhumus	
$A_h$	0— 5 cm	dunkelgrauer, sehr stark humoser, schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; Gefüge feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung sehr gut	
$S_wB_v$	5— 30 cm	graugelber, rost- und stark graufleckiger, schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut; Regenwürmer vorhanden	
$S_dB_v$	30— 50 cm	graubrauner, rost- und schwach graufleckiger, schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung mittel; Regenwürmer vorhanden	
$SB_v$	50— 90 cm	gelbgraubrauner, rostfleckiger, schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung mittel; Durchlüftung gering	



- C<sub>v</sub>B<sub>v</sub> 90—110 cm bräunlichgelbgrauer, mäßig karbonathaltiger, kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; feinsubpolyedrisch bis ungliedert; Durchlüftung gering; einzelne Wurzeln
- C<sub>v</sub> 110—130 cm + gelblichgrauer, karbonatreicher, stark kiesiger, sandiger Schluff (Würm-Grundmoräne)

**Analysenergebnisse** (vgl. Tafel IV, Anhang):

In Profil 18 der Einheit SB 1 unter Wald ist der rasche Umschlag von sehr stark saurerer Reaktion im Oberboden zu einer sauren bis schwach sauren Reaktion im Unterboden besonders bemerkenswert. Im Übergang zum Ausgangsmaterial (C<sub>v</sub>B<sub>v</sub>-Horizont) liegen alkalische Verhältnisse vor. Der Gehalt an organischer Masse mit 21,6 % ist sehr hoch, die Humusform nach dem C/N-Verhältnis von 26,4 ungünstig (rohhumusartiger Moder).

#### **Nr. 24. Braunerde-Pseudogley und Pseudogley (BS, S) 1**

schwach bis mäßig ausgeprägt, aus Würmmoräne; schwach kiesiger, sandiger, lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm (2—4 dm) über kiesigem, schwach tonigem Lehm (3—6 dm) über sandigem, stark schluffigem Kies bis kiesigem, sandigem Schluff

Die in dem Bodenkomplex (BS, S) 1 zusammengefaßten Staunässeböden treten in den ehemaligen Vereisungsgebieten in enger Vergesellschaftung auf mit einerseits trockeneren Böden wie pseudovergleyte Braunerden und andererseits typischen Naßböden wie Gleye und Anmoorgleye. Das bodenbildende Ausgangsmaterial besteht vorwiegend aus schluffreicher Grundmoräne.

Im Blattgebiet kann die Pseudovergleyung der Moränenböden entweder in einem durch Toneinschlammung verdichteten und damit wasserstauenden Unterboden ihre Ursache haben oder auf einen wenig durchlässigen Untergrund zurückzuführen sein. Sie kann darüberhinaus durch eine einseitige forstwirtschaftliche Nutzung mit Fichtenmonokulturen noch verstärkt werden. Bezeichnend ist, daß gerade auf stark pseudovergleyten und verdichteten Böden unter Fichtenwald die häufigsten Windwurfschäden auftreten.

Zu den wichtigsten Staunässemerkmalen in den pseudovergleyten Moränenböden gehören eine fahlgraue Färbung durch Naßbleichung, zahlreiche kleine Konkretionen in der Stauzone sowie eine rostbraune und graue Marmorierung im Staukörper.

Bei den Staunässeböden im Blattgebiet ist die Dauer der Naßphase sehr unterschiedlich und meist von den örtlichen Verhältnissen abhängig. In hängigen Lagen und auf flachen Kuppen kann die Trockenphase vorherrschen, in Verebnungen und Mulden hält im allgemeinen die Naßphase länger an. Nur stellenweise finden sich ausgeprägte Stagnogleye mit sehr lange anhaltender Staunässe.

### Nr. 25. und 26. Gley G 3 und Gley Gh 3

aus schluffreicher Moräne und sandig-schluffigen Abschlammassen sowie z. T. aus Molasseschichten; (25) Normaler Gley (G 3), (26) Gley in Hanglage (Gh 3); schwach kiesiger, sandiger, lehmiger Schluff bis schluffiger, schwach toniger Lehm (5—10 dm) über kiesigem, sandigem Schluff bzw. (sandigem) tonigem Schluff

Die mineralischen Grundwasserböden sind insbesondere in den ehemals vergletscherten Gebieten weit verbreitet, auf wasserstauer, schluffreicher Grundmoräne ebenso wie auf lehmigen Abschlammassen verschiedener geologischer Herkunft.

Der Normale Gley G 3 ist hauptsächlich im Randbereich der zahlreichen Moore, in Senken und Mulden zwischen glazialen Aufschüttungen und in den Depressionen mit meist engen Tälchen zwischen den Molasse-rippen ausgebildet. Es bestehen vielfach Übergänge zu den Staunäseböden einerseits und zu den anmoorigen und moorigen Grundwasserböden andererseits.

Der Gley Gh 3 in Hanglage tritt meist entweder über Grundmoräne oder im Grenzbereich von Moränen und Hangschuttmaterial zu den Molasseschichten auf. Hängige Flächen, die vor allem durch Schichtwasser- austritte stark vernäßt sind, kommen hauptsächlich im äußeren Bereich der Würmvereisung vor, z. B. bei Diepolz und Freundpolz, bei Hellengerst und Weilerle, bei Steckenried und Eschach. Bemerkenswert sind dort die zahlreichen offenen Wasserläufe, die nach Süden bzw. Südosten in Richtung der ehemaligen Gletscherbecken (zentripetal) abfließen und meist ganzjährig Wasser führen. Auch in den Naßböden verschwindet das Grundwasser nur in längeren Trockenzeiten.

Der Normale Gley und der Hanggley unterscheiden sich häufig durch ihre Basengehalte. Während die Einheit Gh 3 durch den Zustrom kalkhaltigen Hangwassers einen meist hohen Basengehalt aufweist, sind bei der Einheit G 3 erst die tieferen Bodenschichten basenreich.

In Profil 19 ist ein Naßboden aus Abschlammassen beschrieben, die aus vorwiegend schluffig-tonigem Tertiärmaterial zusammengesetzt sind.

Profil 19: R 92 450 H 79 620

Stoffels N, Gde. Niedersonthofen; Unterhang, 2—3° E; 880 m ü. NN.; Wiese Gley aus Abschlammassen (vorwiegend von tertiären Mergeln); stark schluffiger Lehm über lehmigem Ton

A <sub>11</sub>	0—12 cm	dunkelgrauer, sehr stark humoser, stark schluffiger Lehm; Gefüge feinsubpolyedrisch; Durchlüftung gut; Durchwurzelung sehr gut; Regenwürmer vorhanden
G <sub>0</sub>	12—40 cm	grauer, humushaltiger, sehr stark rostfleckiger und stark graufleckiger, lehmiger Ton; subpolyedrisch bis ungliedert; Durchlüftung mittel; Durchwurzelung gering; Regenwürmer vorhanden

- G<sub>ro</sub> 40—55 cm grauer, rostfleckiger und stark graufleckiger, lehmiger Ton; ungegliedert; Durchlüftung gering; einzelne Wurmröhren
- G<sub>r</sub> 55—90 cm + grauer und dunkelgrauer, karbonatarmer, humusfleckiger, lehmiger Ton; ungegliedert

**Analysenergebnisse** (vgl. Tafel V, Anhang):

Die Bodenreaktion ist sauer, die Humusgehalte sind sehr hoch und die Humusform ist relativ günstig. Die Gehalte an pflanzenverfügbarem Kali sind mittel, die für Phosphorsäure infolge starker Düngung sehr hoch. Die aus dem wenig verwitterten Bodensubstrat mobilisierbaren Kalium-Reserven können als hoch, die für Phosphor als mittel bis gering angenommen werden.

### **Nr. 27. Anmoorgley aG 2**

z. T. Moorgley, aus schluffreicher Moräne und sandig-schluffigen Abschlammungen sowie z. T. aus Molasseschichten; anmooriger, schwach kiesiger, sandiger, lehmiger Schluff bis stark schluffiger Lehm (über 5 dm) über kiesigem, sandigem Schluff bzw. (sandigem) tonigem Schluff

Der Anmoorgley bildet bodentypologisch eine Übergangsform von den mineralischen zu den organischen Grundwasserböden. Der Anteil der organischen Substanz beträgt mindestens 15 % und weniger als 30 %. Bei den stellenweise ausgebildeten, jedoch nicht auskartierten Moorgleyen liegt der organische Anteil noch höher.

In Moorrandbezirken und in Mulden besitzen die Anmoorgleye ein meist hochstehendes Grundwasser. Grundwasserstauer sind dicht gelagerte, schluffreiche Grundmoränen und schluffig-tonige Molasseschichten. Wechselnde Basengehalte ergeben sich im Vergleich von anmoorigen Muldengleyen und Hanggleyen, wobei letztere bei ständigem Grundwasseraustausch relativ basenreich sein können.

Horizontfolgen: A<sub>h</sub> — G<sub>r</sub> — Profil bzw.

G<sub>o</sub>A<sub>h</sub> — G<sub>r</sub> — Profil.

### **3.3.5. Die Böden der Molasseschichten**

Zu den bodenbildenden tertiären Schichten im Blattgebiet gehören Ablagerungen der Unteren Süßwassermolasse (USM), Oberen Meeresmolasse (OMM) und Oberen Süßwassermolasse (OSM). Ihre Hauptvorkommen liegen in den im Pleistozän eisfrei gebliebenen Gebieten wie Hauchenberg, Sonneneck und Adelegg. Eine große Flächenverbreitung besitzen die Molasseschichten auch in den intramoränen Bereichen, wo sie als Bodenbildner vor allem an den vom Gletschereis bloßgelegten oder angeschürften Molasserippen in Betracht kommen, wie z. B. südlich Niedersonthofen und am Rottachberg.

Die Bodenbildungen sind in starkem Maße von dem reich gegliederten Relief abhängig. Dies gilt insbesondere für die harten Konglomerate und Sandsteine. Ein weiterer bodendifferenzierender Faktor ist der starke Gesteinswechsel auf engstem Raum. Wegen dieser Kleinflächigkeit war auf der Karte eine Abtrennung nach der Bodenart nur in begrenztem Umfang möglich, und zwar zwischen den skelettreichen Böden aus Konglomeraten einerseits und den Böden aus Sand-, Mergel- und Tonsteinen andererseits. In ehemaligen Vereisungsgebieten sind die Molasseschichten noch von einem dünnen Moränenschleier überzogen, an Steilhängen und Hangfußlagen sind sie teilweise mit Hangschuttmaterial überdeckt.

Die substrat- und reliefabhängigen und von Klima und Vegetation beeinflussten Molasseböden schwanken innerhalb weiter Grenzen. Es bildeten sich sowohl aus den Konglomeraten als auch aus den Sandsteinen, Sandmergeln und Mergeln Pararendzinen und Braunerden, z. T. lessiviert und podsolig, aus tonreichen Mergeln auch Pelosole und Pseudogleye.

Den wichtigsten Faktor bei der Bodenbildung bildet neben dem Relief die Kornzusammensetzung des Ausgangssubstrats. Deshalb konnte auf eine weitere Unterscheidung nach geologischen Einheiten wie z. B. Weißschichten und Kojen-Schichten oder Meeres- und Süßwassermolasse verzichtet werden, auch wenn gewisse petrographische Unterschiede bestehen, vor allem hinsichtlich des Flysch- und Kristallinanteils bei den Geröllkomponenten der oligozänen und miozänen Ablagerungen (vgl. S. 17 f.). Für weitere Differenzierungen der Molasseschichten wird auf die geologische Karte des Blattes Buchenberg verwiesen.

#### **Nr. 28. Pararendzina Z 1**

aus grobem Konglomerat der OSM, OMM und USM, z. T. Rohboden und Felsfreistellungen; kiesiger, sandiger Lehm (0—3 dm) über Fels (Nagelfluh)

Die Pararendzinen aus Molassegesteinen besitzen im Unterschied zu den Rendzinen aus Würmmoräne einen relativ hohen Prozentsatz an kieseligen und weiteren silikatischen Bestandteilen. Bei der Einheit Z 1 beträgt der primär karbonatfreie Anteil im Ausgangsmaterial bis über 10 % und die silikatreichen (bzw. karbonatarmen) Gesteinskomponenten erreichen bis über 70 %.

Die Pararendzinen aus verbackenem Molassekonglomerat haben ihre Hauptverbreitung an den nordseitigen Steilhängen der voralpinen (und alpinen) Molasserücken, z. B. an den Nordhängen des Rottach- und des Stoffelberges. Daneben bilden sie kleinere Flächen vor allem nördlich des Niedersonthofner Sees auf den vom Gletschereis freigeschürften Nagelfluhrippen. Im allgemeinen treten sie in enger Verzahnung auf einerseits mit felsigen Partien und Rohböden und andererseits mit Übergangsformen zu flachgründigen und zum Teil podsoligen Braunerden.

## Nr. 29. Pararendzina Z 2

aus Sandstein, Sandmergel und Mergel der USM; sandiger bis schluffiger Lehm (1—3 dm) über Fels (Sandstein) bzw. Mergelstein

Die Einheit Z 2, im Blattgebiet ausschließlich auf Ablagerungen der Unteren Süßwassermolasse (USM) beschränkt, tritt hauptsächlich auf den durch Gletscherschurf entblößten Molasserippen aus Sandstein, Sandmergel und Mergel auf. Sie sind besonders verbreitet auf den scharf reliefierten Kuppen und Rücken rechts der Iller zwischen der Rottach und der Sulzberger Ach. Es handelt sich um Erosionsformen der Bodenentwicklung, die einer teils natürlichen, teils anthropogen bedingten Bodenverjüngung unterliegen. Sie sind zu den trockeneren Böden im Blattgebiet zu rechnen, ökologisch jedoch günstiger als die Rendzinen aus Moränen und aus Konglomeraten zu beurteilen.

Die flachgründigen Böden mit A—C-Profilen sind ferner an steilen Rutschhängen verbreitet und stellenweise mit Rohböden verzahnt, z. B. an den Steilhängen der Rottach und im Rohrbach-Tobel, wo noch artenreiche, charakteristische Pflanzengesellschaften gedeihen (s. Beitrag von W. BRAUN, S. 70 ff.). Auf eine flächenmäßige Abgrenzung dieser Rendzinen mußte aus Maßstabsgründen verzichtet werden.

Profil 20: R 98 820 H 78 210

Ried bei Ottacker S, Gde. Sulzberg; Kuppenlage; ca. 745 m ü. NN; Weide

Braunerde-Pararendzina aus Mergel der Weißach-Schichten (USM); schluffiger Lehm über lehmigem Ton über schluffig-tonigem Lehm

A <sub>h</sub>	0—10 cm	graudunkelbrauner, karbonathaltiger, sehr stark humoser, schluffiger Lehm; Gefüge feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung sehr gut; Durchlüftung gut; Regenwürmer vorhanden
B <sub>v</sub> C <sub>v</sub>	10—20 cm	graubrauner, stark karbonathaltiger, lehmiger Ton; subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut
C <sub>v</sub>	20—40 cm	braungrauer, rötlich- bis violettgrau marmorierter, karbonatreicher, schluffiger, toniger Lehm; ungliedert; Durchwurzelung und Durchlüftung mittel bis gering; Regenwürmer vorhanden
C <sub>n</sub>	40—55 cm +	graugelber und violettgrauer, karbonatreicher, schluffiger, toniger Lehm (Molassemergel)

Analysenergebnisse (vgl. Tafel V, Anhang):

In Profil 20 aus Weißach-Schichten ist ein der Pararendzina noch nahestehender Übergangstyp beschrieben. Der Verwitterungsboden ist noch (schwach) karbonathaltig, die Bodenreaktion neutral bis alkalisch. Der Humusgehalt ist sehr hoch, die Humusform entsprechend dem engen C/N-Verhältnis und der Kalksättigung günstig. Die Nährstoffversorgung mit Kalium und Phosphor ist gut bis mittel, wobei die hohen Kaligehalte zum Teil gesteinsbedingt sind.

### **Nr. 30. Braunerde B 5 und sB 5**

aus grobem Konglomerat und Hangschuttmaterial der OSM, OMM und USM, z. T. mit Tondurchschlammung, z. T. podsolig; a) ohne Pseudovergleyung (B 5), b) mit Pseudovergleyung (sB 5); kiesiger, stark lehmiger Sand (stark sandiger Lehm) bis schwach toniger Lehm (4 bis über 18 dm) über Fels (Nagelfluh) bzw. stark kiesigem (steinigem), sandigem Lehm (Hangschutt)

Die Braunerden mittlerer bis sehr großer Entwicklungstiefe aus Molassekonglomerat sind in starkem Maße vom Relief geprägt. Sie haben ihre Hauptverbreitung auf den größtenteils bewaldeten Molasse-Höhenzügen des Hauchenberg-Stoffelberg, des Sonneneck und der Adelegg sowie am Rottachberg (im Verlauf der Molasserippen).

Das Bodenausgangsmaterial bilden die verschiedensten alpinen Gerölle, die im Verband mehr oder minder stark miteinander verbacken sind. Es handelt sich dabei um Abtragungsschutt aus den Alpen, der im Laufe des Tertiärs zu einem großen Schuttfächer im Molassebecken aufgeschüttet wurde (Hochgratfächer, vgl. S. 12).

Die Konglomeratbänke der USM am Rottachberg, der OMM am Hauchenberg und Stoffelberg und der OSM am Sonneneck und Adelegg bestehen vornehmlich aus Kalken und Dolomiten, aus Kiesel-, Sand- und Mergelkalken, und aus Kalksandsteinen und Sandsteinen. Die Geröllablagerungen sind unsortiert, im Kornspektrum sind sämtliche Kiesfraktionen enthalten. In den Grobschüttungen erreichen kantengerundete Blöcke Durchmesser bis zu 50 cm.

Die Hauptmenge der Geröllkomponenten verwittert zu stark lehmigem Sand bis stark sandigem Lehm mit hohem Skelettanteil. Insbesondere die Flyschgerölle bilden im Boden ein mit grusigen und scharfkantigen Geröllbruchstücken durchsetztes, sandiges Filtergerüst. Selbst die tiefgründigen Braunerden sind noch ziemlich wasserdurchlässig und besitzen ein auffallend lockeres Gefüge. Pseudovergleyte Böden sind in der Minderzahl und fast ausschließlich auf periglaziales Hangschuttmaterial beschränkt, z. B. auf den Südhängen des Hauchenberges bei Diepolz und an den Nordhängen des Rottachberges (in streifiger Anordnung). Die Entwicklungstiefe der Braunerden ist äußerst wechselhaft, wobei die Geländesituation und das Vorhandensein früherer Verwitterungsbildungen in den nicht vereisten Gebieten eine wesentliche Rolle spielen. Allerdings sind in den Periglazialgebieten die älteren Verwitterungsböden meist durch Kryoturbation vermischt und durch Solifluktion verlagert.

Von der Entwicklungstiefe sind vor allem auch die Basengehalte in den Molasseböden abhängig, wobei die flachgründigen Braunerden auf den Konglomeratrippen und an deren Steilhängen basenreich und die tiefgründigen im allgemeinen an Basen verarmt sind. Unter Nadelwald ist außerdem der Beginn einer Podsolierung festzustellen. Die Tondurch-

schlammung ist meist nur schwach und bei den saueren Braunerden weitgehend gehemmt. Für die standortskundliche Beurteilung wichtig sind die gute Durchlüftung und Durchwurzelbarkeit, insbesondere bei den tiefgründigen, lockeren Braunerden, und die ausreichende bis günstige Wasserkapazität bei guter Durchlässigkeit.

In Profil 21 (s. u.) aus groben Molasseschichten der OSM auf der Nordseite des eisfrei gebliebenen Hohen-Kapf wurden die Bodenschichten in Glazialzeiten durchbewegt (Kryoturbation) und verlagert (Solifluktion). Das Bodenmaterial ist bemerkenswert locker und die Horizontgrenzen sind ziemlich unscharf, vor allem zwischen den  $B_{v11}$ -,  $B_{v12}$ - und  $B_{v13}$ -Horizonten. Der Anteil an schwer verwitterbaren, vorwiegend aus Flyschgesteinen bestehenden Restgeröllen nimmt nach unten zu. Die Entkalkungstiefe beträgt an der Profilentnahmestelle mindestens 18 dm.

Profil 21: R 88 550 H 84 500

Buchenberg W, Hohen-Kapf N; Eschach-Wald; Hanglage, 4—5° N; ca. 1100 m ü. NN; Wald (100 Fi), 50—60jährig

Braunerde sehr großer Entwicklungstiefe, podsolig, aus grobem Konglomerat der Oberen Süßwassermolasse;

schwach kiesiger, lehmiger Sand über schwach kiesigem, sandigem Lehm über kiesigem, sandigem, schluffigem Lehm

$O_I$	3 cm	Nadelstreu	} Humusform: Moder
$O_F$	2 cm	Streuzersatz	
$O_{II}$	3 cm	grauschwarzer Feinhumus	
$A_0A_h$	0— 10 cm	braungrauer und schwach violettgrau gebleichter, humoser, schwach kiesiger, lehmiger Sand; Gefüge subpolyedrisch; Durchlüftung sehr gut; Durchwurzelung gut	
$B_{v11}$	10— 45 cm	graubraungelber, schwach kiesiger, sandiger Lehm; subpolyedrisch; Durchlüftung gut; Durchwurzelung mittel	
$B_{v12}$	45— 70 cm	graugelbbrauner, schwach kiesiger, sandiger Lehm; grobsubpolyedrisch; Durchlüftung gut bis mittel; Durchwurzelung mittel bis gering	
$B_{v13}$	70— 95 cm	gelbbrauner, schwach kiesiger, sandiger Lehm; grobsubpolyedrisch; Durchlüftung mittel; Durchwurzelung gering	
$B_{v2}$	95—120 cm	braungelber, kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; subpolyedrisch; Durchlüftung gering; einzelne Wurzeln	

Analysenergebnisse (vgl. Tafel V, Anhang):

Die Bodenreaktion der Braunerde in Profil 21 unter Fichtenwald ist durchgehend sehr stark sauer, im gebleichten Oberboden wurde ein pH-Wert von 3,1 gemessen. Nach den niederen Reaktionswerten ist eine weitgehende Entbasung des Bodenmaterials gegeben.

Die organische Auflage besteht aus Moder, das Kohlenstoff/Stickstoff-Verhältnis in der organischen Masse ist mesotroph. Die Korngrößen- und

Eisenwerte bestätigen die geringen Horizontdifferenzierungen in den tiefgründigen und lockeren Braunerden aus Tertiärmaterial.

Im Gegensatz zur tiefgründigen Braunerde unter Wald in Profil 21 steht die Braunerde in Profil 22 unter landwirtschaftlicher Nutzung mit einem verkürzten (erodierten) Bodenprofil.

Profil 22: R 89 350 H 83 860

Hochberg, Gde. Buchenberg; Kuppenlage; ca. 1000 m ü. NN; Wiese

Braunerde großer Entwicklungstiefe aus Konglomerat der Oberen Süßwassermolasse;

kiesiger, stark lehmiger Sand über stark kiesigem, lehmigem Sand über Nagelfluh

A <sub>h</sub>	0— 17 cm	graubrauner, kiesiger, stark lehmiger Sand; krümelig bis Einzelkorngefüge; Durchwurzelung sehr gut; Durchlüftung gut
B <sub>v1</sub>	17— 45 cm	hellbraungelber, kiesiger, stark lehmiger Sand; feinsubpolyedrisch bis Einzelkorngefüge; Durchlüftung und Durchwurzelung gut
B <sub>v2</sub>	45— 70 cm	braungelber, kiesiger, stark lehmiger Sand; subpolyedrisch bis Einzelkorngefüge; Durchlüftung gut bis mittel; Durchwurzelung mittel bis gering
C <sub>v</sub>	70— 90 cm	bräunlichgrauer, karbonatreicher, stark kiesiger, lehmiger Sand (schwach verbacken)
C <sub>n</sub>	90—110 cm +	Nagelfluh aus stark sandigem Kies (OSM)

Analysenergebnisse (vgl. Tafel V, Anhang):

Die erodierte Braunerde in Profil 22 besitzt in den oberen Bodenhorizonten eine schwach saure bis saure und darunter eine neutrale bis alkalische Bodenreaktion. Für das Ausgangsmaterial aus verbackenem, grusig-sandigem Kies wurde ein Karbonatgehalt von 32,7 % ermittelt. Der Humusgehalt im Oberboden ist mittel (3,6 %), das C/N-Verhältnis eng (9,1) und als günstig zu bezeichnen. Die Nährstoffversorgung des Bodens mit Kalium lakt. und Phosphor lakt. ist gering.

Die Korngrößenanalysen zeigen für den lockeren und durchlässigen Verwitterungsboden außer dem Grobskelett (vorwiegend aus entkalkten und kieseligen Flyschkomponenten) ein aus Sand zusammengesetztes Mikroskelett (z. T. aus Gneis- und Granitgrus).

An Mittel- und Unterhängen und am Fuß von Steilhängen finden sich häufig tiefgründige, lockere Braunerden aus sandig-lehmigem Hangschuttmaterial, das vielfach noch von grobem Blockschutt durchsetzt ist. Besonders grobe Blöcke (bis über 1 m<sup>3</sup>) liegen an den Nordhängen des Rottachberges und des Hauchenberges. Die stark geneigten Flächen werden als Wald oder als Viehweiden genutzt. In Profil 23 mit einer lockeren Braunerde aus Hangschuttmaterial ist der Oberboden durch Viehtritte verdichtet, wodurch eine Staunässefleckigkeit und eine Verschlechterung der Bodenstruktur hervorgerufen wird.



Profil 23: R 99 190 H 76 240

Rottach NE, an der alten Salzstraße; Hanglage, 3—5° N; ca. 800 m ü. NN;  
Weide

Braunerde sehr großer Entwicklungstiefe mit Tondurchschlammung  
aus Hangschuttmaterial der Kojen-Schichten (USM);

schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm über kiesigem, schwach toni-  
gem Lehm über kiesigem, sandigem, schluffigem Lehm

- A<sub>h</sub> 0— 12 cm braungrauer, schwach rostfleckiger, sehr stark humoser,  
schwach kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm; Gefüge  
feinsubpolyedrisch; Durchwurzelung sehr gut; Durch-  
lüftung gut; Regenwürmer vorhanden
- A<sub>1</sub>B<sub>v</sub> 12— 32 cm braungelber, humusfleckiger, schwach kiesiger, schwach  
toniger Lehm; feinsubpolyedrisch bis locker; Durch-  
wurzelung und Durchlüftung gut; Regenwürmer vor-  
handen
- B<sub>t</sub>B<sub>v</sub> 32— 70 cm gelbbrauner, kiesiger, schwach toniger Lehm; subpoly-  
edrisch bis locker; Durchwurzelung mittel; Durchlüftung  
gut bis mittel; Regenwürmer vorhanden
- B<sub>v1</sub> 70—100 cm gelblichbrauner, kiesiger, schwach toniger Lehm; sub-  
polyedrisch; Durchlüftung mittel; Regenwürmer vor-  
handen
- B<sub>v2</sub> 100—155 cm + gelbblichbrauner, kiesiger, sandiger, schluffiger Lehm;  
subpolyedrisch bis Einzelkorngefüge

Analysenergebnisse (vgl. Tafel VI, Anhang):

Die Bodenreaktion ist im gesamten Solum sehr stark sauer. Der  
Humusgehalt im Oberboden ist hoch, das C/N-Verhältnis relativ eng. Die  
Lessivierung ist nach den geringen Unterschieden im Ton- und Eisen-  
gehalt als schwach zu bezeichnen. Die Gehalte an pflanzenverfügbarem  
Kali sind ausreichend, die für Phosphor lakt. bestimmten Werte gering.

### Nr. 31. Braunerde B 6 und sB 6

aus Sandstein, Sandmergel und Mergel der OMM und USM, z. T.  
mit Tondurchschlammung, z. T. podsolig, stellenweise Pelosol  
(aus Tonmergel); a) ohne Pseudovergleyung (B 6), b) mit Pseudo-  
vergleyung (sB 6); stark lehmiger Sand bis lehmiger Ton (4—8 dm)  
über Fels (Sandstein) bzw. Mergel

Die Braunerden B 6 und sB 6 aus den feiner körnigen Molasseschichten  
liegen im Blattgebiet fast ausschließlich innerhalb der pleistozänen Ver-  
eisungsgrenzen, und zwar auf den glazial entblößten Molasserücken zwi-  
schen einer lückenhaften Quartärbedeckung.

Die Bodenbildungen sind wegen der Glazialerosion und der häufigen  
Lage auf Kuppen und an Hängen überwiegend flach- bis mittelgründig.  
Die meist aufgerichteten bis steilstehenden Molasseschichten mit oft  
raschem Gesteinswechsel von grobkörnigem Sandstein zu tonreichem Mer-  
gel bedingen einen hier besonders engräumigen Bodenwechsel. Die Ge-  
steine verwittern je nach dem Ausgangssubstrat zu lehmigem Sand bis  
lehmigem Ton.

Eine Lessivierung bleibt im wesentlichen auf die sandig-schluffigen Böden beschränkt. Unter Nadelwald sind stellenweise Anzeichen einer Podsolierung erkennbar, die auf glimmerreichem Sand oder Sandmergel auch noch etwas deutlicher ausgeprägt sein kann, z. B. durch die Ausbildung eines wenige cm mächtigen  $A_c$ -Horizontes. Dagegen wurde eine Anreicherung von Humus und Sesquioxiden im Illuvialhorizont nicht beobachtet.

Pseudovergleyte Böden der Einheit sB 6 sind auf den mergeligen Molasseschichten relativ häufig. Aus den Tonmergeln verschiedener stratigraphischer Zuordnung sind Tonböden hervorgegangen mit einer für Pelosole spezifischen Dynamik.

Die Molasseböden aus Mergelgesteinen besitzen mit Ausnahme der durch Bodenerosion verkürzten Profile eine günstige Wasserkapazität. Auch bei den kolloidärmeren, sandigen Böden liegen im allgemeinen ausreichend gute Wasserverhältnisse vor. Auf intensiv genutzten Weideflächen sind häufig durch Viehtritte entstandene Bodenverdichtungen zu beobachten, die zu einer Vergleyung des Oberbodens führen.

In den Profilen 24 und 25 mit sauren Waldbraunerden aus Molassemergel sind die Unterschiede in der Korngrößenzusammensetzung hauptsächlich durch den geologischen Schichtwechsel von tonigem Schluff und schluffigem Ton bedingt. Demgegenüber ist die Tondurchschlammung als gering anzusehen. In Profil 24 wurde eine im Unterboden einsetzende Pseudovergleyung festgestellt. Das Profil 25 kann als Übergangstyp zwischen einer sauren Braunerde und einem sauren Pelosol gelten.

**Profil 24: R 94 890 H 83 100**

Buchenberg SE; Wirlinger Forst, Rauher Wald; Kuppenlage, ca. 890 m ü. NN; Wald (100 Fi), 60—80jährig; einzelne Tannen und Buchen

**Braunerde** mittlerer bis großer Entwicklungstiefe mit Tondurchschlammung, im Unterboden schwach pseudovergleyt, aus Mergel und Sandmergel der Granitischen Molasse (USM);

schluffiger Lehm über lehmigem Ton über tonigem bis schwach tonigem Schluff

$O_f$	1 cm	Nadelstreu und Moosreste	} Humusform: feinhumusreicher Moder
$O_F$	1—2 cm	Streuzersatz	
$O_{II}$	6 cm	grauschwarzer Feinhumus	
$A_{II}$	0— 2 cm	gelbbraungrauer, humoser, schluffiger Lehm; Gefüge subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut	
$A_1B_V$	2— 18 cm	braungelber, schluffiger Lehm; subpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gut; Humuseinwaschungen auf Kluftwänden und Wurzelröhren	
$B_tB_{v1}$	18— 45 cm	gelbbraungrauer, sehr schwach graufleckiger, lehmiger Ton; grobsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung mittel	

- B<sub>I</sub>B<sub>v2</sub> 45— 60 cm gelbgrauer, schwach rostfleckiger, graufleckiger, lehmiger Ton; grobsubpolyedrisch; Durchwurzelung und Durchlüftung gering
- C<sub>v</sub>B<sub>v</sub> 60— 85 cm hellgelbgrauer, sehr schwach rostfleckiger, graufleckiger, toniger Schluff; ungegliedert; eizelne Wurzeln
- C<sub>v</sub> 85—100 cm + hellgrauer, stark karbonathaltiger, stark steiniger, schwach toniger Schluff (angewitterte Molassemergel und -sandsteine)

**Profil 25: R 94 360 H 77 130**

Oberdorfer Forst (westl. Martinszell-Oberdorf); Kuppe eines Molasserückens, ca. 760 m ü. NN; Wald (Ta, Fi, einz. Bu), 60—80jährig

Braunerde mittlerer Entwicklungstiefe aus bunten Mergeln der Weißach-Schichten (USM);

lehmiger Ton über schluffig-tonigem Lehm über schwach schluffigem Ton

- |                 |            |  |                                  |
|-----------------|------------|--|----------------------------------|
| O <sub>I</sub>  | 1 cm       | Nadelstreu   | } Humusform:<br>schlechter Moder |
| O <sub>I'</sub> | 2 cm       | Streuzersatz   |                                  |
| O <sub>II</sub> | 2 cm       | grauschwarzer Feinhumus  |                                  |
| A <sub>h</sub>  | 0—7 cm     | braungraugelber, mäßig humoser, lehmiger Ton; Gefüge subpolyedrisch; Durchlüftung und Durchwurzelung gut   |                                  |
| B <sub>v1</sub> | 7—25 cm    | graugelbrauner, lehmiger Ton; subpolyedrisch; Durchlüftung und Durchwurzelung gut  |                                  |
| B <sub>v2</sub> | 25—40 cm   | violettgraubrauner, schluffiger, toniger Lehm; subpolyedrisch; Durchlüftung und Durchwurzelung mittel  |                                  |
| C               | 40—80 cm + | rotviolett und grüngrau marmorierter, karbonatreicher, schwach schluffiger Ton (Bunte Mergel); ungegliedert; Durchlüftung gering; einzelne Wurzeln |                                  |

**Analysenergebnisse (vgl. Tafel VI, Anhang):**

In den Molasseprofilen 24 und 25 unter Wald ist die Bodenreaktion durchweg sehr stark sauer. Die pH-Werte betragen im Oberboden zwischen 2,7 und 3,1 und im Unterboden zwischen 3,5 und 3,9. Die für Profil 24 bestimmte Sorptionskapazität ist hoch, die Basensättigung in den oberen Horizonten sehr gering und ab etwa 4 dm mittel bis hoch. Der Verwitterungsboden ist ziemlich scharf gegen das kalkhaltige Ausgangssubstrat mit rd. 20—30 % Gesamtkarbonat abgesetzt. Die organischen Auflagen bestehen aus rohhumusartigem Moder (mit C/N-Verhältnissen von 24,2 und 24,3).

Im Gegensatz zu den sauren Waldprofilen (Nr. 24 und 25) ist die grünlandgenutzte Braunerde in Profil 26 auf einem flachen Molasserücken basenreich. Durch intensive Beweidung kommt es an den Flanken der Molassezüge zu Bodenverdichtungen mit Gleymerkmalen. Im Laufe der Zeit entstehen die charakteristischen Viehgaugeln (vgl. S. 68).

**Profil 26: R 95 260 H 77 780**

Kurzberg W (Oberdorf NW); Kuppe eines Molasserückens, ca. 730 m ü. NN; Wiesee

Braunerde mittlerer Entwicklungstiefe mit Tondurchschlammung aus bunten Mergeln der Weißach-Schichten (USM);

schluffiger Lehm über tonigem Lehm

A <sub>1</sub> A <sub>h</sub>	0—15 cm	dunkelbraungrauer, sehr stark humoser, schluffiger Lehm; Gefüge subpolyedrisch; Durchwurzelung sehr gut; Durchlüftung gut; Regenwürmer vorhanden
B <sub>t</sub> B <sub>v</sub>	15—32 cm	rötlichbrauner, humusfleckiger, schluffiger, toniger Lehm; grobsubpolyedrisch; Durchwurzelung gut; Durchlüftung gut bis mittel; Regenwürmer vorhanden
B <sub>v</sub> C <sub>v</sub>	32—60 cm	rotbrauner, karbonathaltiger, schwach steiniger, toniger Lehm; grobsubpolyedrisch; Durchwurzelung gut bis mittel; Durchlüftung mittel; Regenwürmer vorhanden
C <sub>n</sub>	60—75 cm +	rotbrauner und graugrüner, stark karbonathaltiger, schluffiger, toniger Lehm (Bunte Mergel); Gefüge plattig; einzelne Wurzeln und Wurmröhren

Analysenergebnisse (vgl. Tafel VI, Anhang):

Die Bodenreaktion in Profil 26 ist im Solum schwach sauer. Der Kohlenstoffgehalt im Ausgangssubstrat wurde mit 18,7 % bestimmt. Der Gehalt an organischer Substanz im humosen Oberboden ist hoch (6,7 %), das C/N-Verhältnis eng. Die Nährstoffversorgung des Bodens mit Kali und Phosphorsäure lakt. ist gering bis mittel. Auch die Nährstoffreserven an K und P sind in dem tonreichen Ausgangssubstrat als niedrig einzuschätzen (nach PFULB & WIECHENS 1972, S. 332).

### Nr. 32. Pseudogley-Braunerde SB 2

aus Molassemergel (OSM, OMM, USM), z. T. pseudovergleyter Pelosol; sandiger, schluffiger Lehm bis lehmiger Ton (5—10 dm) über Sand- bis Tonmergel

Die Pseudogley-Braunerde mit meist großer bis sehr großer Entwicklungstiefe bildet sich bei stärkerem Staunässeinfluß aus der pseudovergleyten Braunerde sB 6. Es überwiegen noch die profilmorphologischen Merkmale der Braunerde über die des Pseudogleys. Dabei ist im marmorierten Unterboden die Pseudovergleyung vielfach stärker ausgeprägt als im lockeren fahlbraunen Oberboden.

Die Verdichtung im Unterboden kann teils auf eine Tonanreicherung durch Lessivierung, teils auf einen Substratwechsel von Sandmergel zu Tonmergel zurückzuführen sein. Auch unter Fichtenreinbeständen kommt es nicht selten zu einer Dichtlagerung und Porenverarmung im Boden, die zu einer Pseudogley-Dynamik führen.

Die häufigsten Horizontfolgen sind:

A<sub>h</sub> — SA<sub>1</sub>B<sub>v</sub> — B<sub>t</sub>B<sub>v</sub>S — C und

A<sub>h</sub> — S<sub>w</sub>B<sub>v</sub> — S<sub>d</sub>B<sub>v</sub> — C

Neben den normalen Pseudogley-Braunerden aus vorwiegend sandig-schluffigem und z. T. glimmerreichem Substrat bestehen Übergänge zum pseudovergleyten Pelosol aus tonreichen Molasseschichten.

### Nr. 33. Braunerde-Pseudogley und Pseudogley (BS, S) 2

z. T. Pelosol-Pseudogley, mäßig bis stark ausgeprägt, aus Molassemergel (OSM, OMM, USM); sandiger, schluffiger Lehm bis lehmiger Ton (5–10 dm) über Sand- bis Tonmergel

Die stärker vernähten Böden der Bodeneinheiten BS 2 und S 2 sind vornehmlich an die tonreicheren Molasseschichten in schwach bis mäßig geneigter Lage gebunden. Zu ihrer Entstehung hat weniger eine Lessivierung als vielmehr eine durch das geologische Substrat bedingte geringere Wasserdurchlässigkeit im Boden beigetragen. Es handelt sich um sog. primäre Pseudogleye aus Zweischicht- oder Mehrschichtprofilen. Sie bilden im Gelände meist nur kleine Flächen oder schmale Streifen — häufig im Übergang zu den Grundwasserböden. Die größte Pseudogleyfläche in den Molasseschichten befindet sich im Kürnacher Wald nördlich des Hohen-Kapf.

Die auffälligsten Kennzeichen einer stärkeren Pseudovergleyung dieser Molasseböden mit einer relativ kurzen Trockenphase sind Naßbleichung sowie zahlreiche, meist kleine Brauneisen-Mangan-Konkretionen in der Stauzone und eine graue und rostfarbene Marmorierung im Staukörper.

Horizontfolgen:  $A_h - B_v S_w - II B_v S_d$  (Braunerde-Pseudogley) und  
 $A_h - S_w - II S_d$  (primärer Pseudogley).

## 4. Geschichte der Böden

Die Mehrzahl der Böden auf Blatt Buchenberg sind relativ jung und erst nach der letzten Vorlandvergletscherung entstanden. Lediglich in den nichtvereisten Molassegebieten reicht die Bildungszeit der Böden — unter Voraussetzung einer erosionsgeschützten Lage — bis in das Jungtertiär zurück. Für diese älteren Böden liefen die bodenbildenden Prozesse hauptsächlich in den Interglazialzeiten und im letzten Spät- und Postglazial ab. In den Kaltzeiten wirkte in den Periglazialzeiten vor allem die mechanische Verwitterung durch den Spaltenfrost.

(a) Die jüngsten Bodenbildungen werden hauptsächlich von den Auenböden im Illertal und in den größeren Seitentälern dargestellt. Der Beginn der Bodenbildung äußert sich in einer schwachen Entkalkung und Verbraunung.

(b) Auf den Würmmoränen und auf den vom Gletschereis entblößten Molasseschichten hat die Bodenentwicklung im ausgehenden Hochglazial, nach dem Rückzug des Illergletschers in das Stammbecken eingesetzt. Die maximale Bodenbildung auf dem letzteiszeitlichen Moränenmaterial ist eine Braunerde großer Entwicklungstiefe. Die Entkalkungstiefen der Böden aus Grundmoräne betragen 9–10 dm und aus vorwiegend kiesig-

sandiger Moräne wie auch aus glazialen Schmelzwasserschotter 8—9 dm. Die jungen Molasseböden im intramoränen Bereich sind bis zu 8 dm entkalkt. Ältere Bodenbildungen sind hier bis auf wenige Bodenreste erodiert (vgl. Profil 11).

(c) Bei den Böden aus Reißmoränen wurden Entkalkungstiefen bis zu 2 m festgestellt. Hier ist der meist nur noch reliktsch erhaltene Reiß/Würm-Interglazialboden in die nacheiszeitliche Bodenbildung einbezogen.

(d) Die Böden der Molasseschichten in den eisfrei gebliebenen Gebieten sind in ihrer Entwicklung mehrfach gestört. Durch die Unterbrechungen in den Bodenbildungsprozessen und infolge der solifluktuiven Verlagerung von Bodenmaterial beträgt die Gründigkeit über dem festen Gestein häufig weniger als 2 m. Stellenweise waren die periglazialen Bodenumlagerungen so kräftig, daß die heutige Bodenform im wesentlichen von der nacheiszeitlichen Bodenbildung geprägt ist.

## 5. Bodenerosion

Im voralpinen Allgäu hat das Geländere relief einen besonders großen Einfluß sowohl auf die Bodenformen als auch auf den Bodenzustand. Eine Gefährdung der Bodendecke ist im allgemeinen dann gegeben, wenn die schützende Pflanzendecke durch irgendwelche Eingriffe beschädigt oder gar zerstört wird. Damit im Einklang steht die Beobachtung, daß es heute auf den intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen mit Dauergrünland kaum zu einer nennenswerten Bodenerosion kommt. Die meisten erodierten und akkumulierten Böden sind durch ältere, vorwiegend flächennahe Bodenabspülungen entstanden, und zwar hauptsächlich auf den in früheren Zeiten als Egart und Wechselland (Grünland, zeitweise Acker) genutzten Agrarflächen, z. B. im Drumlingebiet zwischen Martinszell und Kempten. Dort sind für Hanglagen, Geländerrücken und -kuppen verkürzte Bodenprofile bezeichnend. Das erodierte Bodenmaterial ist an Unterhängen und in Senken als braunes und zum Teil humoses Kolluvium erhalten.

Nach neueren Untersuchungen und Beobachtungen wird allerdings in Zukunft auf den ungenutzten oder nur mehr extensiv bewirtschafteten Flächen in Hanglagen ebenso wie auf den nicht mehr bestoßenen Alpen mit einer stärkeren Bodenerosion zu rechnen sein — sei es durch den Schurf von Gleitschnee beim Abgleiten einer Schneedecke, ein Vorgang, der durch langes Gras noch begünstigt wird (LAATSCH & GROTTENTHALER 1972, S. 329 f.), oder sei es durch Einfrieren von lang bleibendem Gras in der Schneedecke und nachfolgendem Abschälen der Rasendecke im Kriechschnee (KARL & DANZ 1969, S. 63).

In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, daß Viehgangeln erosionshemmend wirken, solange die Flächen beweidet werden und die

Trittspuren beim Weidegang immer wieder von neuem verdichtet werden. In aufgelassenen, nicht mehr bestoßenen Alpen werden die Gangeln allmählich aufgeweicht und es können sich kleine Schlipfe bilden.

Für die Waldflächen stellt ein standortgerechter Mischwald den besten Bodenschutz dar. Er schützt den Boden wirksamer vor Abspülungen und gegen Rutschungen als ein Fichtenreinbestand (LAATSCH 1971). Menschliche Eingriffe in den Schutzwald an empfindlichen Hängen und in den darüber liegenden Einzugsgebieten können zu beträchtlichen Erosionsschäden führen.

Der flächenhafte Bodenabtrag wird im Blattgebiet von der linearen Bodenerosion bzw. von der Grabenerosion bei weitem übertroffen. Besonders eindrucksvoll zeigt sich dies anhand der zahlreichen, meist sehr tief eingeschnittenen Tobel an den nord- und südseitigen Hängen der West-Ost verlaufenden Höhenzüge.

Von örtlicher Bedeutung sind einige größere Hangrutschungen, die vorwiegend auf geologische Ursachen zurückzuführen sind. Zu den wichtigsten Bereichen mit labilen Hängen zählen

- der Ostrand des Wirlinger Forstes zwischen Wirlings und Walkarts mit Rutschhängen westlich Oberhofen und nördlich Walkarts;
- der steile, gegen das Illertal abfallende Talhang nördlich Martinszell mit zahlreichen älteren und jüngeren Rutschungen;
- die steilen Uferhänge beiderseits der Rottach unterhalb des Rottachberges. Die Rutschhänge sind dort stellenweise durch Kalkabscheidungen aus bikarbonatreichem Quell- und Hangwasser stabilisiert.

Zu beträchtlichen Erosionsschäden können auch kleine und kleinste Rutschungen führen, die auf Zerstörungen der Rasendecke durch Viehtritte an ständig durchfeuchteten Stellen im Bereich von Wasseraustritten und Viehtränken zurückgehen.

Die nicht selten an Grenzflächen von tektonisch aufgerichteten Molasse-schichten ausgebildeten Dolinen bzw. hier mehr länglichen Erdfälle sind durch Auswaschungen und Auslaugungen des oberflächennahen Grundwassers entstanden. Sie bilden gebietsweise einen erheblichen Behinderungsfaktor für die landwirtschaftliche Nutzung.

## 6. Die Pflanzendecke

(WOLFGANG BRAUN <sup>4)</sup>)

Aufgabe des vorliegenden Beitrages ist es, für die einzelnen Bodentypen des Kartenblattes Buchenberg die jeweils charakteristischen Vege-

---

<sup>4)</sup> Anschrift des Verfassers: Oberregierungsrat Dr. WOLFGANG BRAUN, Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, 8 München 19, Menzinger Straße 54.

tationseinheiten darzustellen und über die Pflanzengesellschaften zu einer möglichst feinen ökologischen Interpretation der Böden zu gelangen. Hierzu wurden während der Sommermonate der Jahre 1969 und 1971 umfangreiche pflanzensoziologische Erhebungen nach den bekannten Methoden von KLAPP (Wirtschaftsgrünland) bzw. BRAUN-BLANQUET (Wälder, Streuwiesen und sonstige Flächen) durchgeführt. Schon in früheren Jahren hatte der Verfasser im Arbeitsgebiet Kalkflachmoore und Zwischenmoore untersucht (vgl. BRAUN 1966, 1968). Ebenso veröffentlichten BAUR (1941) und PFADENHAUER (1969) von hier einzelne Vegetationsanalysen. Damit standen insgesamt 150 pflanzensoziologische Aufnahmen für die Auswertung zur Verfügung. Von diesen entfallen 41 auf Wälder, 94 auf Grünland im weiteren Sinne und 14 auf sonstige Flächen, wie Hochmoorblüten, Schlenken, Pioniergesellschaften und Waldsäume.

Das Material wurde nach einer groben Vorsortierung zunächst in Roh-tabellen zusammengestellt und anschließend nach den üblichen statistischen Methoden bearbeitet. Außerdem berechneten wir für die Aufnahmen aus dem Grünland und den offenen Mooren die mittleren Feuchtezahlen nach ELLENBERG. Diese werden im abschließenden Kapitel dieser Arbeit dargestellt.

Floristische Untersuchungsergebnisse liegen in einer ganzen Anzahl von Veröffentlichungen vor. Insbesondere sind zu nennen Arbeiten von DÖRR und ESCHELMÜLLER über Gefäßpflanzen sowie von LÜBENAU über Moose, die überwiegend in den Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten/Allgäu publiziert wurden. Sie ergänzen neben den eigenen Beobachtungen wesentlich das Bild von der Pflanzenwelt des Kartengebietes.

## 6.1. Die Wälder

Mit Ausnahme der Umgebung von Waltenhofen ist der Bereich des Kartenblattes Buchenberg verhältnismäßig dicht bewaldet. Dabei handelt es sich um eine Vielzahl kleiner und mittlerer Wälder, die bevorzugt Moore, Tobel und Nordabstürze von Molasserippen bedecken. Nur im Wirlinger Wald und am Hohen-Kapf im Nordwesten schließen sie sich zu größeren Forstbezirken zusammen. Mit letzterem hat das Arbeitsgebiet Anteil an den geschlossenen Wäldern des Eschachwaldes, der im Bereich benachbarter Kartenblätter in den Kürnachwald und zur Adelegg überleitet.

Die wichtigste Baumart ist die Fichte, welche hier sicher natürliche Vorkommen besitzt. Ihre heutige Vorherrschaft verdankt sie allerdings dem Wirken des Forstmannes. Trotzdem haben sich jedoch noch an vielen Stellen prächtige naturnahe Wälder erhalten. Einige davon stehen sogar unter Naturschutz, nämlich im Rohrbachtobel und Schönleitenmoos.



Abgesehen von den künstlichen Fichtenforsten können die Wälder nach ihrem physiognomischen Charakter in folgende Gruppen gegliedert werden:

- a) Die weidenreichen Gebüsche und Wälder aus der Klasse europäischer Weichholzaunen, *Salicetea purpureae*,
- b) die laubholzreichen Mischwälder aus der Klasse europäischer Sommerwälder, *Querco-Fagetea*, und
- c) die Kiefern- und Fichtenwälder aus der Klasse eurosibirischer Nadelwälder, *Vaccinio-Piceetea*.

Bei einer Spannweite von 690 bis 1240 m Meereshöhe gehören fast alle Wälder des Arbeitsgebietes zur montanen Vegetationsstufe. Lediglich die Auen des Illertales können als submontan bezeichnet werden, während der oberste Teil des Hauchenberg-Grates gerade noch in die hochmontane (= oreale) Stufe ragt.

### 6.1.1. Auen- und Sumpfwälder

Da die Iller im ganzen Arbeitsgebiet reguliert ist und die Auen weit- hin gerodet sind, können wir nicht mehr lückenlos die natürlichen Entwicklungsstufen der Vegetation von den Pioniergesellschaften auf Rohböden im Flußbett bis zu den Auenwäldern verfolgen. Auf der untersten Stufe, dem Auengley (AG), stünde von Natur aus bereits eine feuchte Ausbildung der Silberweidenaue, *Salicetum albae* Issl. 26.

Reste davon leben noch im Illertal bei Eggen. Zu lockeren Beständen baumförmiger Silberweiden gesellen sich hier einzelne Schwarzpappeln als Verbandscharakterart der mitteleuropäischen Weiden-Pappelgesellschaften, *Salicion albae*. Die Ordnungs- (*Salicetalia purpureae*) und Klassenkennarten (*Salicetea purpureae*) sind durch *Salix purpurea* und *Salix nigricans* vertreten. Der Unterwuchs ist reich an Großseggen, wie *Carex elata*, *C. acutiformis* und *C. gracilis*. Da weidendes Vieh freien Zutritt hat, kommen auch zahlreiche Pflanzen feuchter Wiesen hinzu.

Einen weniger feuchten Typ der Silberweidenaue fanden wir in Form eines rund 6 m hohen Gehölzes auf Grauer Auenrendzina (A 1) am rechten Illerufer östlich von Waltenhofen. Es besteht zum überwiegenden Teil aus Silberweiden, zu denen sich *Salix purpurea*, *S. elaeagnos* und *S. nigricans* gesellen. Im Unterwuchs herrscht *Phalaris arundinacea* vor. Jungpflanzen von *Alnus incana* deuten darauf hin, daß sich der Bestand bei ungestörter Entwicklung allmählich in eine Grauerlenaue umwandeln würde.

Die Braunrauen und Graubraunen Auenrendzinen wären von Natur aus bereits mit der Grauerlenaue, *Alnetum incanae* AICH. et SEGR. 30 (vgl. Tabelle 1, Spalte a—c) bedeckt. Einzelne naturnahe Bestände haben sich nur noch am linken Illerufer zwischen Martinszell und Walten-

hofen erhalten. Andere Restbestände wurden durch Anpflanzung von Fichten zerstört.

Die Gesellschaft hat im Arbeitsgebiet mit *Aconitum variegatum* eine sehr gute und mit *Thalictrum aquilegifolium* eine schwächere Charakterart. Letztere kommt nämlich auch in bodenfeuchten Schluchtwäldern vor. Als Differentialarten gegenüber dem verwandten Traubenkirschen-Eschenwald treten auf *Phalaris arundinacea*, *Carduus personatus*, *Pleurospermum austriacum* und *Humulus lupulus* (vgl. D. 2).

Die wichtigsten Arten der Baumschicht sind Grauerle, Traubenkirsche und Esche. In der Strauchschicht herrschen vor *Lonicera xylosteum*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Evonymus europaeus*, *Viburnum opulus*, *Viburnum lantana* und *Cornus sanguinea*. Sehr reichhaltig ist auch die Krautschicht, vor allem an Kennarten des Verbandes der Hartholzauen, Alno-Padion (vgl. V.), der Ordnung buchenwaldartiger Wälder, *Fagetalia sylvaticae* (O.) und der Klasse europäischer Sommerwälder, *Quercu-Fagetea* (K.).

Nach OBERDORFFER (1957) kann man die Gesellschaft in drei Subassoziationen gliedern. Die weidenreiche Ausbildung, *Alnetum incanae salicetosum* (Sp. a), enthält noch Arten der Silberweidenaue, aus der sie im Zuge der Boden- und Vegetationsentwicklung entstanden ist, wie *Salix purpurea* und *Populus nigra* (vgl. D. 1). Sie charakterisiert die Braungraue Auenrendzina (A 2). Ein etwas weiter gereiftes Stadium des gleichen Bodentyps wird durch die typische Subassoziation, *Alnetum incanae typicum* (Sp. b) gekennzeichnet. Die Graubraune Auenrendzina (A 3) trägt dagegen schon die ahornreiche Untergesellschaft, *Alnetum incanae acerosum* (Sp. c). Diese leitet mit Arten wie *Ulmus glabra*, *Asarum europaeum*, *Berberis vulgaris*, *Aposeris foetida*, *Carex ornithopoda* und *C. alba* (D. 3) bereits zum Eschen-Bergahornwald (s. u.) über.

Nahe mit dem Grauerlenwald verwandt und in den gleichen Verband gehörend ist der Erl en - E s c h e n w a l d , *Pruno-Fraxinetum* OBERD. 53. (Tab. 1, Sp. d). Als lokale Charakterart kann *Leucojum vernum* angesehen werden. Gegen den Grauerlenwald ist er durch das Vorkommen der Schwarzerle und der übrigen Differentialarten der Gruppe 5 (D. 5) getrennt. Weitere wichtige Baumarten sind Esche, Traubenkirsche, Grauerle und Fichte.

Im Arbeitsgebiet trafen wir die Gesellschaft vor allem über Gley aus Moräne und Abschlämmsmassen in Hanglage an (Gh 3). Die betreffende Ausbildung läßt sich mit Hilfe der Arbeit von PFADENHAUER (1969) leicht als quellige, sumpfdotterblumenreiche Subassoziation, *Pruno-Fraxinetum calthetosum*, bestimmen, als deren Differentialarten hier die in der Gruppe 4 wiedergegebenen Arten anzusehen sind. Über sehr feuchten normalen Gleyen (G 3) wäre dagegen bei einiger Nachsuche die kälberkropfreiche,

Pruno-Fraxinetum chaerophylletosum (D.: *Chaerophyllum hirsutum*, *Chryso-splenium alternifolium*, *Carex brizoides*), und auf Anmoor-Gley (aG 2) die sumpffeggenreiche Subassoziation, Pruno-Fraxinetum caricetosum acutiformis (D.: *Carex acutiformis*, *Carex elongata*) zu erwarten. Die zuletzt genannten Böden werden jedoch überall landwirtschaftlich genutzt.

Auch Auenbraunerde (A 4) wurde nirgends unter Wald angetroffen. Nach der beim Grauerlenwald geschilderten Entwicklungsreihe fällt es jedoch leicht, sich vorzustellen, daß dort von Natur aus der Eschen-Bergahornwald, Aceri-Fraxinetum (W. KOCH 26) ETTER 47, stehen würde. Nach der ausführlichen Bearbeitung dieser Gesellschaft von PFADENHAUER (1969) müßte es sich um die relativ trockene, weißseggenreiche Subassoziation, Aceri-Fraxinetum caricetosum albae, handeln, welche vorzugsweise Auen besiedelt.

Im Gegensatz hierzu ist die feuchte Untergesellschaft, Aceri-Fraxinetum stachyetosum (Tab. 2, Sp. g), an vielen Stellen, nämlich über Gley aus grobem Bachschotter (G 1), erhalten. Naturnahe Bestände sind sehr artenreich. Besonders schöne, fast urwaldartige Waldbilder lassen sich im Rohrbachtobel bewundern. Die wichtigsten Baumarten sind Bergahorn, Esche, Bergulme, Rotbuche und Fichte. Da auch Grauerlen und Traubenkirschen vorkommen, liegt die Möglichkeit einer Verwechslung mit der Grauerlenaue nahe. So ist die Aufn. Nr. 1 bei BAUR 1941 aus dem Speckbachtobel bei Hellengerst nicht zum Alnetum incanae sondern hierherzustellen. Aus der vielseitigen Strauchschicht sind zu nennen *Lonicera xylosteum*, *L. nigra*, *L. alpigena*, *Daphne mezereum*, *Corylus avellana*, *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus* und *V. lantana*.

Als Trennarten der genannten Subassoziation sind die in der Gruppe 7 (D. 7) aufgeführten Arten anzusehen. Die Hochstauden der Gruppe 8 (D. 8) weisen auf hochmontane Klimaverhältnisse in den Tobeln hin. Zahlreiche Charakterarten (V., O., K.) bestimmen die synsystematische Stellung der Gesellschaft. Sie gehört innerhalb der genannten Ordnung Fagetalia sylvaticae bereits zum Verband der Buchenwälder, Fagion sylvaticae.

### 6.1.2. Buchenreiche Mischwälder

Die buchenreichen Mischwälder werden in dem Verband Fagion sylvatica zusammengefaßt. Dieser läßt sich durch Differentialarten, welche bestimmte ökologische Faktoren zum Ausdruck bringen, in mehrere Unter-einheiten gliedern.

Im Arbeitsgebiet sind vertreten:

- a) der Unterverband der Schluchtwälder, Tilio-Acerion,
- b) der Unterverband der Waldmeister-Buchenwälder, Asperulo-Fagion,  
und

c) der Unterverband der artenreichen Fichten-Tannenwälder, Galio-Abietion.

Einen Vertreter der Schluchtwälder haben wir mit dem Eschen-Bergahornwald bereits im vorstehenden Kapitel kennengelernt. Nahe mit diesem verwandt ist der Geißbart-Bergahornwald, Arunco-Aceretum Moor 52 (Tab. 2, Sp. h). Da er häufig auch in räumlichem Kontakt mit dem Eschen-Bergahornwald steht, wurde er lange nicht davon abgetrennt. Für Südbayern hat PFADENHAUER (1969) seine Eigenständigkeit dargestellt und begründet.

Der Geißbart-Bergahornwald ist einer der wenigen buchenreichen Mischwälder mit einer guten Charakterart, nämlich *Aruncus dioicus*. Seine wichtigsten Baumarten, Bergahorn, Esche, Bergulme und Rotbuche, haben oft säbelförmig gebogene Stämme. Eine grauerlenreiche Ausbildung beschreibt BAUR (1941) aus dem Speckbachtobel bei Hellengerst mit seiner Aufnahme Nr. 2. Ferner kommen vor: Fichte, Tanne und zahlreiche Sträucher, wie *Lonicera xylosteum*, *L. nigra*, *L. alpigena*, *Rosa pendulina*, *Corylus avellana* und *Evonymus latifolius*. Im Unterwuchs fallen besonders die Hochstauden der Differentialartengruppe 8 auf sowie zahlreiche anspruchsvolle Charakterarten (V., O., K.).

Im Arbeitsgebiet steht der beschriebene Waldtyp vorzugsweise an steilen, nördlich exponierten Hängen in den Tobeln. Die Böden sind dort als Braunerden geringer Entwicklungstiefe mit Pseudovergleyung anzusprechen, deren Ausgangsmaterial Würmmoräne oder Tertiärschichten sein können (sB 3, sB 5, sB 6). Dementsprechend fanden wir auch nur die feuchte, springkrautreiche Untergesellschaft, Arunco-Aceretum impatiens-tosum, welche durch die Differentialarten der Gruppe 7 (D. 7) von der typischen Ausbildung getrennt ist. Für die geringe Entwicklungstiefe der Böden sprechen die basenliebenden Pflanzen der Differentialartengruppe 6 (D. 6).

Auch der Unterverband der Waldmeister-Buchenwälder ist durch zwei Gesellschaften vertreten. Der Hainlattich-Buchenwald, Aposerido-Fagetum OBERD. 57 (Tab. 2, Sp. b), wurde erstmalig als „nordalpiner Buchenwald“ von OBERDORFER (1950) aus den Allgäuer Alpen beschrieben. Seine Charakterart ist *Aposeris foetida*. Diese besitzt jedoch keine hohe Stetigkeit und ist so auch nicht in den beiden Aufnahmen enthalten, welche die Gesellschaft aus dem Arbeitsgebiet belegen. Die wichtigsten Baumarten sind Rotbuche, Tanne, Bergahorn und Fichte. Auch die Strauchschicht ist mit *Lonicera xylosteum*, *L. nigra*, *L. alpigena*, *Sorbus aria*, *Daphne mezereum*, *Rosa pendulina* u. a. verhältnismäßig reich entwickelt. Für die Krautschicht sind besonders kennzeichnend die kalkliebenden Differentialarten der Gruppe 6 (D. 6) sowie der Reichtum an anspruchsvollen Verbands- und Ordnungscharakterarten (vgl. V. u. O.).

Die Gesellschaft wurde in der typischen Subassoziation auf Pararendzina aus Tertiärmaterial (Z 1, Z 2) angetroffen. Besonders ausgedehnte Bestände davon befinden sich an den Nordabstürzen des Rottach- und Hauchenberges, kleinere auch in den Tobeln. In einer anderen Ausbildungsform dürfte die Gesellschaft aber auch auf Braunerden geringer Entwicklungstiefe stehen. Außerdem muß sie als die heutige potentielle natürliche Vegetation auf den Rendzinen aus Würmmoräne (R) angesehen werden, welche jetzt der Grünlandnutzung unterliegen.

Allgemein im Gebiet verbreitet ist der Waldmeister-Rotbuchenwald, Asperulo-Fagetum H. MAY 64 (Tab. 2, Sp. c—f). Da er vorzugsweise an flachen Hängen und in Mulden gedeiht, sind weite Teile seiner Wuchsgebiete stark künstlich verlichtet und verarmt. Trotzdem fällt es aber bei einiger Nachsuche nicht schwer Waldbestände zu finden, die wegen ihres Artenreichtums noch einen synsystematischen Anschluß und Aussagen über ihre Beziehungen zu den Bodentypen zulassen.

Nach SEIBERT (1968) und PETERMANN (1970) haben wir es hier mit der Bergwaldform der Gesellschaft zu tun, welche sich von derjenigen tieferer Lagen vor allem durch *Polygonatum verticillatum*, aber auch durch *Elymus europaeus*, *Prenanthes purpurea* und *Petasites albus* unterscheidet. Die namengebende Art ist *Galium odoratum* (= *Asperula odorata*), kommt aber auch in anderen artenreichen Rotbuchenwäldern vor. In der Baumschicht dominieren Rotbuche, Fichte, Tanne und Bergahorn. Im tiefen Schatten derartiger Bestände entwickelt sich die Strauchschicht nur schwach. Die Krautschicht ist dagegen sehr artenreich. Besonders hervorzuheben sind die Pflanzen, welche allzu saure Standorte meiden (D. 5) sowie die Verbands- und Ordnungscharakterarten.

Nach PETERMANN (1970) läßt sich die Gesellschaft im westbayerischen Alpenvorland in 5 Subassoziationen gliedern. Zwei davon sind im Arbeitsgebiet vorhanden. Die typische Untergesellschaft, Asperulo-Fagetum typicum (Sp. c), kann als charakteristisch für die Braunerden aus Würmmoräne (B 3) angesehen werden.

Die feuchte Untergesellschaft, Asperulo-Fagetum stachyetosum, unterscheidet sich hiervon durch *Stachys sylvatica*, *Impatiens noli-tangere* und die übrigen Differentialarten der Gruppe 7 (D. 7). Auf verschiedenen Bodentypen sind hiervon mehrere Ausbildungsformen zu unterscheiden.

Auf pseudovergleyter Braunerde aus Würmmoräne (sB 3) und Gley-Braunerde aus sandigem Bachschuttmaterial (GB) fanden wir die typische Variante vor. Für eine künstliche Verlichtung der Probeflächen und entsprechende Rohhumusbildung sprechen die Differentialarten der Gruppe 3 (D. 3). Die Ausbildung entspricht damit auch der Subvariante von *Vaccinium myrtillus* bei PETERMANN.

Von der typischen unterscheidet sich die Variante von *Carex brizoides* durch die Trennarten der Gruppe 9 (D. 9). Wohl als Folge der Höhenlage

zwischen 800 und 900 m der untersuchten Bestände kommen hierzu noch zahlreiche Hochstauden. Auf Pseudogley-Braunerde (SB 1) und Braunerde-Pseudogley aus Würmmoräne (BS 1) können wir wieder von einer Subvariante von *Vaccinium myrtillus* sprechen, welche sich durch die Trennarten der Gruppe 3 (D. 3) auszeichnet. Hierzu kommen jedoch auch zahlreiche Arten bodensaurer Fichtenwälder (D. 2), die auf die Nachbarschaft des über Pseudogley stehenden Peitschenmoos-Fichtenwaldes (s. u.) hinweisen. Die reine Subvariante steht über Teilen des Gleys aus Moräne und Abschlammassen (G 3). Sie zeigt enge Beziehungen zu dem an besonders sumpfigen Stellen der gleichen Bodeneinheit stehenden Erlen-Eschenwald (s. o.).

Der Labkraut-Tannenmischwald, Galio-Abietetum WRAB. 59 (vgl. Tab. 2, Sp. a), ist im Arbeitsgebiet der einzige Vertreter des Unterverbandes artenreicher Fichten-Tannenwälder und sehr verbreitet. Da er bevorzugt an leicht zu erschließenden Bergkuppen und nicht zu steilen Hängen wächst, hat sich auch in ihm die Fichte stark auf Kosten der übrigen Baumarten breitgemacht.

In naturnahen Beständen sind Fichte, Tanne und Rotbuche die vorherrschenden Baumarten. Unter dem nadelholzreichen Kronendach kommen fast keine Straucharten vor. Für die Krautschicht bezeichnend ist das Nebeneinander von Charakterpflanzen artenreicher Laubwälder (vgl. V u. O.) und solchen bodensaurer Nadelwälder wie *Lycopodium annotinum*, *Blechnum spicant* und die übrigen Arten der Differentialartengruppe 2. Auch die Trennarten gegen die übrigen buchenreichen Mischwälder, wie *Luzula sylvatica* und *Melampyrum sylvaticum* (D. 1), gehören hierher. Hinsichtlich der Nährstoffverhältnisse besonders anspruchsvolle Laubwaldarten fehlen dagegen (vgl. D. 5). Als Charakterart der Gesellschaft wurde von OBERDORFER (1950), der diesen Waldtyp erstmals aus dem Allgäu mit einer Aufnahme belegte, *Galium rotundifolium* angegeben. Dieses Labkraut kommt jedoch auch in rohhumusreichen Ausbildungen anderer Waldgesellschaften vor (vgl. D. 4).

Der Labkraut-Tannenmischwald kennzeichnet gut entwickelte, teilweise auch podsolige Braunerden aus Tertiärmaterial (B 5, B 6). Am Südhang des Hauchenberges steigt er bis rund 1200 m hoch und tritt dort in Kontakt mit dem oberhalb wachsenden Peitschenmoos-Fichtenwald (s. u.). Pseudovergleyung (vgl. sB 5, sB 6) wird durch feuchtigkeitsliebende Arten wie *Equisetum sylvaticum*, *Deschampsia caespitosa* und *Pteridium aquilinum* angezeigt.

### 6.1.3. Nadelwälder

Die Nadelwaldgesellschaften des Arbeitsgebietes gehören zu zwei Ordnungen, die basenliebenden, alpinen Schneeheide-Kiefernwälder, *Erico-Pinetalia*, und die bodensaurer, nordisch-hochmontanen Nadelwälder,

Vaccinio-Piceetalia. Ersterer ist durch eine, letzterer durch zwei Assoziationen vertreten.

Ein Reitgras-Kiefernwald, Calamagrostio-Pinetum OBERD. 57, steht bei Süd- bis Südwestexposition an einem steilen Felsvorsprung im Rohrbachtobel über Pararendzina aus Mergel der unteren Süßwassermolasse (Z 2). Seine lockere Baumschicht wird von der Waldkiefer geprägt. In der Strauchschicht kommen vor *Picea abies*, *Juniperus communis*, *Sorbus aria*, *Salix elaeagnos*, *Rhamnus frangula* und *Fagus sylvatica*. Den Unterwuchs beherrscht die Assoziations-Charakterart *Calamagrostis varia*. Als Ordnungs- und Verbandskennarten (*Erico-Pinion*) gesellen sich hierzu *Carex ornithopoda*, *Rubus saxatilis* und *Epipactis atrorubens*. Offensichtlich handelt es sich dort um ein lokalklimatisch und bodenkundlich bedingtes Einzelvorkommen. Einen ähnlichen, allerdings noch besser mit Charakteren ausgestatteten Bestand beschrieb OBERDORFER (1950) aus dem Oytal bei Oberstdorf.

Der Peitschenmoos-Fichtenwald, Bazzanio-Piceetum BR.-BL. et Siss. 39 (Tab. 3. Sp. a—c) wird lokal gesehen durch *Bazzania trilobata* (A. 1) charakterisiert. Zahlreiche weitere Arten (V. u. O.) kennzeichnen ihn als Gesellschaft des Verbandes beerstrauchreicher Fichten- und Moorwälder, Vaccinio-Piceion, und der Ordnung nordisch-hochmontaner Nadelwälder, Vaccinio-Piceetalia. Gegenüber dem verwandten Rauschbeeren-Spirkenwald unterscheidet er sich durch Vorherrschaft der Fichte in der Baumschicht und die Trennarten der Gruppe 1 (D. 1). Eine Strauchschicht fehlt.

In seiner typischen Ausbildung, Bazzanio-Piceetum typicum (Sp. a), ist der Peitschenmoos-Fichtenwald auf podsoliger Braunerde aus Tertiärmaterial (B 5) vor allem am Südhang des Hauchenberges über 1200 m zu Hause. Auf pseudovergleyter Braunerde (sB 5) tritt daneben die torfmoosreiche Ausbildung, Bazzanio-Piceetum sphagnetosum, auf. Beide kennzeichnen dort die hochmontane (= oreale) Vegetationsstufe.

In tieferen Lagen kommt nur noch die torfmoosreiche Untergesellschaft vor, wo sie besonders nährstoffarme Standorte charakterisiert. Im Arbeitsgebiet sind das Pseudogley aus Würmmoräne (S 1) und Übergangsmoor (H 2). Dabei können wir auf dem Pseudogley die reine Variante antreffen (Sp. b), während auf Übergangsmoor die Variante von *Betula pubescens* auftritt (Sp. c), welche sich durch die Trennarten der Gruppe 3 (D. 3) auszeichnet. Diese weisen darauf hin, daß der Peitschenmoos-Fichtenwald an derartigen Standorten in noch tieferen Lagen von dem Rauschbeeren-Birkenbruch ersetzt würde.

Nahe mit der eben beschriebenen Gesellschaft verwandt (vgl. V. u. O.) ist der Rauschbeeren-Spirkenwald, Vaccinio-Mugetum OBERD. 34 (Tab. 3, Sp. d). Dieser zeichnet sich durch die Vorherrschaft der Spirke,

*Pinus mugo* ssp. *rotundata*, in der Baumschicht aus. Der Aspekt der Krautschicht wird von Zwergsträuchern, vor allem *Vaccinium uliginosum*, *V. myrtillus* und *V. vitis-idaea*, beherrscht. Als zweite Assoziationscharakterart finden wir hier auch *Melampyrum pratense* ssp. *paludosum*. Außerdem ist das Vorkommen zahlreicher Arten offener Hochmoorbülden, wie *Eriophorum vaginatum* und *Sphagnum magellanicum*, sehr bezeichnend für die Standortsverhältnisse (vgl. D. 4).

Die Gesellschaft besiedelt von Natur aus relativ trockene und meist etwas hängige Randbereiche von Hochmooren (H 2). Besonders schöne ungestörte Bestände befinden sich im Schönleitenmoos. Dort kann man auch noch die Übergänge zu dem offenen, in Bülden und Schlenken gegliederten, besonders feuchten Zentrum des Hochmoorschildes beobachten. Bei den Bülden handelt es sich gewöhnlich um die Gesellschaft des Mittleren Torfmooses, *Sphagnetum medii* KÄSTN. et FLÖSSN. 33, aus der Klasse der Hochmoor-Bülden, *Oxycocco-Sphagnetea*, bei den Schlenken um die Gesellschaften des Weißen Schnabelrieds, *Rhynchosporietum albae* W. KOCH 26, und der Schlammsegge, *Caricetum limosae* BR.-BL. 21, aus der Klasse der Kleinseggenriede, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. In anderen, entwässerten Mooren sind dagegen an deren Stelle Zwergstrauchheiden sowie sekundäre Gehölze mit Moorbirken, Kiefern und Fichten aufgewachsen.

Unbestockte Kleinseggenriede hat es vor der allgemeinen Entwässerung der Moore sicher auch an sehr feuchten Stellen von Übergangsmooren (H 2) gegeben. Als Rest davon fand der Verfasser noch 1965 in einem kleinen Moor des Wirlinger Waldes das seltene *Torfseggenried*, *Caricetum heleonastae* (PAUL. et LUTZ 41) OBERD. 57, aus dem Verband der Schwingrasengesellschaften, *Eriophorion gracilis* (Klasse *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*).

## 6.2. Das Grünland

Die meisten Grünlandgesellschaften im Bereich des Kartenblattes Buchenberg entstanden durch mehr oder weniger intensive landwirtschaftliche Nutzungsweisen. Sie sind also anthropogene Ersatzgesellschaften bestimmter natürlicher Waldtypen, aus denen sie hervorgegangen sind.

Das Grünland im weiteren Sinne umfaßt hier vor allem drei Gruppen:

- a) Magerrasen und Heiden
- b) Streuwiesen sowie
- c) Wirtschaftswiesen.

Weitere anthropogene, im Landschaftsbild aber nicht flächenhaft hervortretende Gesellschaften, wie Trittrasen und stickstoffliebende Staudenfluren, können im Rahmen dieser Arbeit nicht behandelt werden.



## 6.2.1. Magerrasen und Heiden

Magerrasen und Heiden sind im Arbeitsgebiet nur an sehr vereinzelt Standorten anzutreffen. Gewöhnlich unterliegen sie einer extensiven Beweidung. Gegenüber dem Wirtschaftsgrünland bedecken sie meistens Flächen, die keine intensive Nutzung zulassen, wie Steilhänge und die exponierte Höhe des Hauchenberges. Sie tragen viel zur landschaftlichen Mannigfaltigkeit sowie dem floristischen Reichtum des untersuchten Raumes bei und sollten deshalb möglichst nicht aufgeforschet werden.

Verhältnismäßig warme und kalkreiche Standorte werden vom Enzian-Schilfgrasrasen, Gentiano-Koelerietum KNAPP 42, gekennzeichnet. Vereinzelt Vorkommen gibt es vor allem am Spießbeck bei Kiesels und am Rottachberg über Pararendzinen aus Tertiärmaterial (Z 1, Z 2) in südlichen Expositionen.

Als lokale Charakterarten dieser Gesellschaft sind zu nennen *Carlina acaulis* und *Gentiana ciliata*. Hierzu treten mehrere Kennarten des Verbandes der Kalkmagerrasen, Mesobromion, wie *Carlina vulgaris*, *Cirsium acaulon*, *Gentiana germanica*, *Ononis repens* und *Senecio erucifolius*. Die Charakterarten der Ordnung Trespenrasen, Brometalia erecti, sowie der Klasse Trocken- und Steppenrasen, Festuco-Brometea, sind durch *Koeleria pyramidata*, *Carex caryophylla*, *Brachypodium pinnatum*, *Trifolium mantanum*, *Sanguisorba minor* und *Pimpinella saxifraga* vertreten. Bezeichnend für die Ausbildung der Gesellschaft in der niederschlagsreichen montanen Stufe und die damit verbundene Auswaschung des obersten Bodenhorizontes ist das gleichzeitige Vorkommen von säureliebenden Pflanzen, die identisch sind mit Charakterarten der Borstgrasrasen, wie *Nardus stricta*, *Galium pumilum*, *Polygala vulgaris* und *Luzula campestris*.

Die übrigen Magerrasen und die Heiden gehören zusammen in die Klasse Nardo-Callunetea mit den beiden Ordnungen der Borstgrastriften, Nardetalia, und der atlantischen Zwergstrauchheiden, Calluno-Ulicetalia. Von deren gemeinsamen Kennarten sind im Gebiet folgende vorhanden: *Calluna vulgaris*, *Potentilla erecta*, *Sieglingia decumbens*, *Carex pilulifera*, *Luzula campestris*, *L. multiflora*, *Hieracium pilosella*, *Veronica officinalis*, *Pleurozium schreberi* und *Hylocomium splendens*.

Der wichtigste Vertreter der erstgenannten Ordnung ist der Kreuzblumen-Borstgrasrasen, Polygalo-Nardetum PRSG. 50 em. OBERD. 57, welcher durch *Polygala vulgaris* charakterisiert wird. Hierzu kommen *Viola canina*, *Galium pumilum* und *Pedicularis sylvatica* als Kennarten des Verbandes der Hundsvellchen-Borstgrasrasen, Violion caninae. Von den Ordnungskennarten sind zu nennen die bestandsbildende *Nardus stricta* sowie *Arnica montana*, *Carex pallescens*, *Antennaria dioica*,

*Alchemilla hybrida* und *Platanthera bifolia*. Am Hauchenberg tritt auch bereits *Potentilla aurea* aus dem Verband hochmontan-subalpiner Borstgrasrasen, Nardion, auf.

Die geschilderte Gesellschaft läßt sich in zwei Subassoziationen gliedern. Hiervor fanden wir nur die typische Ausbildung, Polygalo-Nardetum typicum, über Braunerde aus Tertiärmaterial (B 5, B 6).

Die Torfbinsengesellschaft, Nardo-Juncetum squarrosi Bük. 42, wird durch zwei Assoziationscharakterarten gekennzeichnet, nämlich *Juncus squarrosus* und *Polygala serpyllifolia*. Da auch sie in den Verband der Hundsvleichen-Borstgrasrasen gehört, besitzt sie die gleichen Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten wie der Kreuzblumen-Borstgrasrasen. Im Gegensatz zu diesem besiedelt sie jedoch wesentlich feuchtere Standorte, wie Pseudogley aus Tertiärmaterial (S 2) und Gley aus Abschlämmassen (G 3) bei Meereshöhen zwischen 930 und 1150 m. Dementsprechend kommen zur Kennartengarnitur noch zahlreiche Arten nährstoffarmer Flach- und Zwischenmoore hinzu, wie *Carex panicea*, *C. stellulata*, *C. fusca*, *Sphagnum recurvum*, *Sph. palustre* und *Polytrichum commune*.

Die Ordnung atlantischer Zwergstrauchheiden ist im Gebiet durch die Rauschbeeren-Hochheide, Calluno-Vaccinietum Bük. 42, vertreten. Innerhalb des Verbandes der Ginsterheiden, Calluno-Genistion, als dessen Kennart *Lycopodium clavatum* vorkommt, zeichnet sich die Gesellschaft nicht durch Assoziationskennarten, sondern durch Differentialarten aus, welche gleichzeitig Charakterarten beerstrauchreicher Fichten- und Moorwälder sind. Als wichtigste sind zu nennen *Vaccinium uliginosum*, *Homogyne alpina* und *Luzula sylvatica*. Nach OBERDORFER (1957) läßt sich die Gesellschaft in zwei Subassoziationen gliedern. Die beweidete, borstgrasreiche Ausbildung, Calluno-Vaccinietum nardetosum, ist auf dem Grat des Hauchenberges bei 1230 m auf humusreichem Gley aus Tertiärmaterial (G 3) anzutreffen. Die typische Ausbildung kommt auf Übergangs- und Hochmoor (H 2) in Lichtungen des Peitschenmoos-Fichtenwaldes und des Rauschbeeren-Spirkenwaldes vor.

### 6.2.2. Streuwiesen

Unter dem Begriff Streuwiesen werden hier verschiedene riedgras- und pfeifengrasreiche Pflanzengesellschaften zusammengefaßt, die wenigstens bis vor kurzem noch einmal pro Jahr im Spätsommer oder Herbst gemäht wurden, um Einstreu für die Viehställe zu gewinnen. Im Arbeitsgebiet bedecken sie Niedermoore und verschiedene Gleye, sofern diese noch nicht kultiviert worden sind. Viele seltene und schätzenswerte Pflanzen, darunter Orchideen und Enziane, haben innerhalb des Kartengebietes hier ihre letzten Lebensstätten. Deshalb sollte im Interesse der Reich-

haltigkeit und Schönheit der Landschaft von weiteren Kultivierungen oder Auffüllungen von Streuwiesen Abstand genommen werden.

An Standorten mit sehr hohem Wasserstand, vor allem über Naßgley aus Bachschuttmaterial (Gn) und Niedermoor (H 1) in der Nähe von Ufern der Seen und Weiher finden wir vereinzelt noch das Nichtbültige Steifseggenried, *Scorpidio-Caricetum dissolutae* BRAUN 68. Dieses zeichnet sich durch Bestände einer Modifikation der Steifsegge aus, welche nicht in den sonst bei dieser Art üblichen hohen Bültten, sondern mehr aufgelockert bültig bis rasig wächst, *Carex elata mod. dissoluta*. Als Kennarten der höheren systematischen Einheiten aus der Klasse der Röhrichte und Großseggenriede, Phragmitetea Tx. et PRSG. 42, kommen vor *Galium palustre*, *Equisetum fluviatile* und *Phragmites communis*. Letztere bildet kleinblättrige, xeromorphe Formen, die nach ELLENBERG (1963, S. 308) für stickstoffarme Standorte typisch sind. Weitere Anzeiger für basenreiche, sonst aber nährstoffarme (oligothrophe) Lebensverhältnisse sind die Moose *Scorpidium scorpioides* und *Calliergon trifarium* sowie die Wasserschlaucharten *Utricularia intermedia*, *U. minima* und *U. neglecta*, die im Wasser, das zwischen den Halmen während der niederschlagsreichen Frühsommermonate hoch ansteht, fluten. An besonders kalkreichen Stellen kommen hierzu auch Armleuchteralgen (*Chara* div. sp.).

Nach oben geht die geschilderte Gesellschaft mit abnehmendem Wasserstand gewöhnlich in Kleinseggenriede über, die im Verband der Kalkflachmoore und Kalksümpfe, *Eriophorum latifolii*, zusammengefaßt werden. Als gemeinsame Verbandskennarten können genannt werden: *Primula farinosa*, *Epipactis palustris*, *Dactylorhiza incarnata*, *Eriophorum latifolium*, *Juncus alpinus*, *Carex lepidocarpa* und *Carex hostiana*. Als Charakterarten der Ordnung basenreicher Kleinseggenriede, Tofieldietalia, und der Klasse der Kleinseggenriede im weiteren Sinne, Scheuchzerio-Caricetea, kómen hinzu: *Drepanocladus intermedius*, *Campylium stellatum*, *Fissidens taxifolius*, *Tofieldia calyculata*, *Parnassia palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Drosera anglica* und *Eriophorum angustifolium*.

Am häufigsten anzutreffen ist das Davallseggenried, *Caricetum davallianae* W. KOCH 28, das sich durch niedere Rasen der bestandsbildenden Charakterart, *Carex davalliana*, auszeichnet. Wir finden die Gesellschaft vor allem über quelligem Niedermoor (H 1) und Anmoorgley aus Würmmoräne (aG 2). Dabei unterscheiden sich die Vorkommen über dem Mineralboden von denjenigen über reinem Moor durch alpine Arten, die in derartigen tiefen Lagen als Eiszeitrelikte anzusehen sind, wie *Bellidiastrum michelii*, *Polygonum viviparum*, *Phyteuma orbiculare* und *Pinquicula alpina*.

Auf den gleichen Bodeneinheiten kommt auch das Alpenhaargrasried, *Trichophoretum alpini* BRAUN 68, vor und zeigt dort eine ähnliche ökologische Gliederung. Im Gegensatz zum Davallseggenried ist

der oberste Bodenhorizont aber bereits versauert, was durch *Sphagnum subsecundum*, *Sph. warnstorffianum* und *Agrostis canina* angezeigt wird. Sonst ist die Assoziation an den Beständen der Charakterart *Trichophorum alpinum* zu erkennen, die im Frühsommer durch eine Fülle ausgebreiteter Pappushaare wunderschön weiß schimmern.

Als dritte Kalksumpfgesellschaft ist der M e h l p r i m e l - K o p f r i e d - r a s e n , Primulo-Schoenetum ferruginei OBERD. (57) 62, zu nennen, der sich durch dichte, rostbraun gefärbte Bestände der Charakterart *Schoenus ferrugineus* auszeichnet. Im Arbeitsgebiet ist er anscheinend auf die kalkreichen Anmoorgleye (aG 1) am Niedersonthofener See beschränkt.

Noch weniger feuchte Standorte, die während der Hochsommer- und Herbstmonate oberflächlich austrocknen können, werden von der E n z i a n - P f e i f e n g r a s w i e s e , Gentiano-Molinietum OBERD. 57, gekennzeichnet. Seine Charakterarten *Gentiana asclepiadea* und *Veratrum album*, treten an fast allen Vorkommen auf. Als Kennarten des Verbandes der Pfeifengras—Streuwiesen, Molinion, sind zu nennen: *Succisa pratensis*, *Linum catharticum*, *Euphrasia rostkoviana* ssp. *montana* und die bestandsbildende *Molinia coerulea*. Hierzu kommen zahlreiche Charakterpflanzen der Ordnung Feuchtwiesen, Molinietales, und der Klasse Grünland-Gesellschaften, Molinio-Arrhenatheretea. Diese sind bereits mit den Ordnungs- und Klassenkennarten der feuchten Wirtschaftswiesen (s. u.) identisch.

Besonders schöne Pfeifengraswiesen gibt es noch in der Umgebung von Hellengerst. Wir finden die Gesellschaft dort auf Niedermoor (H 1), Anmoorgley aus Würmmoräne (aG 2) und Gley in Hanglage (Gh 3). Die Bestände auf den Mineralböden unterscheiden sich dabei wieder von denjenigen auf reinem Torf durch alpine Arten, wie *Ranunculus montanus*, *Phyteuma orbiculare*, *Bellidiastrum michelii* und *Gentiana verna*. Am Rand des Werdensteiner Moores kommt auch noch ein Bestand über Pelosol-Gley (DG) vor.

### 6.2.3. Wirtschaftswiesen

Die gedüngten und durch Mahd oder Weide intensiv bewirtschafteten Grünlandgesellschaften des Kartengebietes gehören innerhalb der Klasse Wiesen, Molinio-Arrhenatheretea, zu drei Ordnungen, den Weiden, Trifolio-Cynosuretalia, den Frischwiesen, Arrhenatheretalia, und den Feuchtwiesen, Molinietales. Jede ist durch je einen Verband und eine Assoziation vertreten.

Die F r a u e n m a n t e l - K a m m g r a s w e i d e , Alchemillo-Cynosuretum TH. MÜLL. ap. OBERD. 67 (Tab. 4, Sp. a—d), wird innerhalb des Verbandes der Kammgrasweiden, Cynosurion, nach GÖRS (1971) „differenziert durch Arten, die in ihrer Verbreitung in Süddeutschland im allgemeinen auf die Höhenlagen beschränkt sind.“ Im Arbeitsgebiet gehören hierzu

*Carum carvi*, *Alchemilla monticola*, *Alchemilla crinita* und *Alchemilla glabra* (vgl. D. Ass. 1). Als Verbands- (V. 1) und Ordnungskennarten (O. 1) treten auf: *Trifolium repens*, *Cynosurus cristatus*, *Bellis perennis*, *Lolium perenne*, *Veronica serpyllifolia*, *Prunella vulgaris*, *Phleum pratense* und *Leontodon autumnalis*. Die beiden letzten wirken zusammen mit den übrigen Pflanzen der Gruppe 1 (D. 1) als Trennarten gegenüber der Frauenmantel-Glatthaferwiese.

Ebenfalls nach Görs (1971) läßt sich die Gesellschaft in zwei große Abschnitte gliedern. Die Subassoziationsgruppe von *Hieracium pilosella* (Sp. a—b) wird durch die Magerkeitszeiger der Differentialartengruppe 2 gekennzeichnet. Hiermit identisch ist die Rotschwingelweide, Festuco-Cynosuretum Tx. ap. Bük. 42, der älteren Nomenklatur, die von PFADENHAUER (1969) und von SPATZ (1970) aus dem Allgäu beschrieben wird.

Die betreffenden Untergesellschaften besiedeln Flächen, die wegen besonderer Steilheit oder Höhenlage relativ schwach bewirtschaftet werden, so daß dort Arten der Magerrasen leben können. Im Arbeitsgebiet sind zwei davon vorhanden. Die Subassoziationsgruppe von *Medicago lupulina* (Sp. a) steht auf Pararendzinen aus Tertiärmaterial (Z 1, Z 2) und vermittelt durch die kalk- und trockenheitsliebenden Differentialarten der Gruppe 3 (D. 3) zum Enzian-Schillergrasrasen. Die Subassoziationsgruppe von *Nardus stricta* (Sp. b) ist dagegen auf Braunerden mit Tondurchschlammung aus Tertiärmaterial (B 5, B 6) anzutreffen und leitet dort zum Kreuzblumen-Borstgrasrasen über (vgl. D. 4).

Die typische Subassoziations-Gruppe ist identisch mit der submontanen Form der Weidelgrasweide, Lolio-Cynosuretum Tx. 37, der älteren Systematik. Auch darüber haben PFADENHAUER und SPATZ Aufnahmen aus dem Allgäu veröffentlicht. Die hierher gehörenden Untergesellschaften sind charakteristisch für die intensiv bewirtschafteten fetten Weiden der Tal- und Plateaulagen. Von den mageren Ausbildungen unterscheiden sie sich zum größten Teil, insbesondere die Mähweiden, durch Arten der Glatthaferwiesen (vgl. V. 2 u. O. 2).

Deutlich sind auch hiervon zwei Subassoziationsgruppen vorhanden. Die frische, typische Ausbildung (Sp. c) fanden wir auf zahlreichen Böden, vor allem Braunerden aus Moränen (B 3, B 4), Braunerden aus Tertiärmaterial (B 5, B 6), Pelosol-Braunerde (DB), Gley-Braunerde (GB), Auenbraunerde (A 4) und Graubrauner Auenrendzina (A 3). Die relativ feuchte Ausbildung von *Lychnis flos-cuculi* (Sp. d) kennzeichnet dagegen mehr oder weniger vernäßte Braunerden und entwässerte Gleye. Unsere Aufnahmen stammen von Pseudogley-Braunerde (SB 1), Braunerde-Pseudogley (BS 1), Auengley (AG) und Gley aus Würmmoräne (G 3).

Die geschilderte Untergesellschaft entspricht der Subassoziationsgruppe mit *Alopecurus pratensis* bei Görs (1971). In den niederschlagsreichen monta-

nen Lagen des Allgäuer Alpenvorlandes versagt dieses Gras jedoch seine Dienste als Trennart. Deshalb treten an erster Stelle *Lychnis flos-cuculi* und *Cirsium rivulare* als Vermittler zu den Feuchtwiesen auf.

Die Frauenmantel-Glatthaferwiese, Alchemillo-Arrhenatheretum (OBERD. 51) GÖRS 66 (Tab. 4, Sp. e—f), ist die der Frauenmantel-Kammgrasweide entsprechende submontan-montane Gesellschaft aus dem Verband der Glatthaferwiesen, Arrhenatherion, die überwiegend gemäht werden. Wie jene wird auch sie durch *Carum carvi* und *Alchemilla*-Arten (D. Ass. 2) von den Glatthaferwiesen tieferer Lagen getrennt. *Arrhenatherum elatius* selbst fehlt im Arbeitsgebiet. Trotzdem sind jedoch die Verbands- (V. 2) und Ordnungskennarten (O. 2) der Glatthaferwiesen noch reichlich vertreten mit *Heracleum sphondylium*, *Anthriscus sylvestris*, *Alopecurus pratensis*, *Avena pubescens*, *Galium mollugo*, *Crepis biennis*, *Tragopogon pratense* ssp. *orientale* und *Pimpinella major* var. *major*. Über die zahlreichen Klassenkennarten (K.) gibt die Tabelle 4 Auskunft. Das gleichzeitige Vorkommen zahlreicher *Trifolium-Cynosuretalia*-Arten kann durch gelegentliche Beweidung und durch Kulturartenwechsel erklärt werden.

In Übereinstimmung mit den fetten Weiden läßt sich auch die Frauenmantel-Glatthaferwiese in zwei Untergesellschaften gliedern. Die typische Subassoziation (Sp. e) wurde auf den meisten Braunerden (B 1—3, B 5—6, Bm, GB) und auf Auenrendzinen (A 2, A 3) beobachtet. Die relativ feuchte Ausbildung von *Lychnis flos-cuculi* (Sp. f) ist dagegen für vernäßte Braunerden (z. B. sBm) und entwässerte Gleye (BG, AG, G 3, Gh 3) charakteristisch. Am Rand des Werdensteiner Moores kommt sie auch auf entwässertem Übergangsmoor (H 2) vor.

Die Bachdistelwiese, Valeriano-Cirsietum rivularis KUHN 37 (Tab. 5), ist im Alpenvorland die montane Vertreterin des Verbandes der gedüngten Feuchtwiesen, Calthion. Sie wird durch *Cirsium rivulare* und *Trollius europaeus* charakterisiert. Kennarten des Verbandes (V.) sind u. a. *Caltha palustris*, *Myosotis palustris*, *Cirsium oleraceum*, *Polygonum bistorta*, *Geum rivale*, *Scirpus sylvaticus*, *Juncus effusus*, *Angelica sylvestris* sowie die Moose *Climacium dendroides* und *Acrocladium cuspidatum*. Sie sind wie auch die zahlreichen Ordnungs- (O.) und Klassenkennarten (K.) in der Tabelle 5 zusammengestellt.

Deutlich sind zwei Untergesellschaften ausgebildet. Die bärenklaureiche Ausbildung, Valeriano-Cirsietum heracleetosum (Sp. a u. b), vermittelt mit *Heracleum sphondylium*, *Anthriscus sylvestris* und die übrigen Trennarten der Gruppe 1 (D. 1) zu den Frischwiesen, die seggenreiche Ausbildung, Valeriano-Cirsietum caricetosum (Sp. e u. d), dagegen mit *Carex gracilis* und die übrigen Arten der Gruppe 2 (D. 2) zu den Großseggenrieden. In beiden Subassoziationen sind wiederum je zwei Varianten zu

unterscheiden. Die Varianten von *Carex hirta* (Sp. a u. c) werden beweidet und leiten mit ihren Differentialarten (vgl. D. 3) zu den Weiden über, wogegen die gemähnten, reinen Varianten (Sp. b u. d) zu den Glatthaferwiesen vermitteln.

Die Gesellschaft kommt auf verschiedenen Gleyen (z. B. DG, AG, G 3, Gh 3) und auf Niedermoor (H 1) vor. Welche Untergesellschaft dabei zur Ausbildung gelangt, ist mehr eine Frage des Wasserhaushaltes als eine des Bodentyps. Pseudogleye (z. B. S 1) und Pseudogley-Pelosol (SD) werden jedoch nur von der bärenklaureichen Ausbildung besiedelt. Welche Variante auf den einzelnen Grundstücken lebt, ist wiederum von der Art der Bewirtschaftung abhängig.

### 6.3. Zusammenfassende Betrachtung

Der Bereich des Kartenblattes Buchenberg gehört zu Wuchsgebieten von elf potentiellen natürlichen Waldgesellschaften. Hierzu kommen von Natur aus waldfreie Wuchsgebiete der Groß- und Kleinseggenriede sowie der Schlenken- und Bültengesellschaften in nassen Mooren.

Für die Beurteilung dieser Verhältnisse sind die Reste ursprünglicher Vegetation sehr wichtig. Dank des bewegten Reliefs und des Reichtums an oberirdischen Gewässern haben sich davon trotz der starken Beanspruchung des unbebauten Geländes für land- und forstwirtschaftliche Zwecke viele noch bis zur Gegenwart erhalten. Naturnahe Wälder gibt es vor allem in Tobeln, an Steilhängen, in Mooren und in den Illerauen. Riede erhielten sich besonders in der Ufernähe von Seen und Weihern, Schlenken- und Bültengesellschaften im Schönleitenmoos.

Die übrige Pflanzendecke ist bereits mehr oder weniger weit von einem natürlichen Zustand entfernt. An die Stelle ursprünglicher Wälder, Riede und Moore sind entsprechende Ersatzgesellschaften getreten. Diese sprechen, wie TÜXEN (1956) darlegte, mit zunehmender Intensität der menschlichen Einflüsse immer weniger auf die natürlichen Standortbedingungen an. Im einzelnen bedeutet dieses Prinzip, daß bei naturnahen Verhältnissen noch jede Bodeneinheit ihren eigenen, durch Charakter- und Differentialarten klar definierten Vegetationstyp (Assoziation, Subassoziation, Variante) trägt. Bei Berücksichtigung klimatischer Faktoren, die in der bodenkundlichen Karte nicht zum Ausdruck gebracht werden können, wie die Höhenstufen und das Schluchtwaldklima in den Tobeln, kommen wir sogar auf mehrere natürliche Vegetationstypen pro Bodeneinheit.

Unter verlichteten Mischwäldern, Streuwiesen, Magerrasen und Heiden, den Ersatzgesellschaften ersten Grades, werden gewöhnlich ein bis drei Bodeneinheiten vom gleichen Vegetationstyp besiedelt. Unter Wirtschaftsgrünland treffen dagegen schon bis zu 10 Bodeneinheiten auf einen Vegetationstyp. Sie sind deshalb als Ersatzgesellschaften zweiten Grades

anzusehen. Soweit hier eine Bodeneinheit mehrere Vegetationstypen trägt, liegt dies gewöhnlich nicht mehr an den natürlichen Standortsbedingungen, sondern an menschlichen Einwirkungen, wie unterschiedliche Entwässerung, Düngung und Beweidung.

Trotzdem weisen aber miteinander nahe verwandte Pflanzenbestände, die nach den üblichen tabellarischen Methoden nicht voneinander zu trennen sind, auf verschiedenen Bodentypen für diese recht charakteristische mittlere Feuchtewert (mF nach ELLENBERG 1963) auf. Hierin kommen nämlich feine Unterschiede in der Vegetationsdecke zum Ausdruck, die durch das reine Vorhandensein oder Fehlen einzelner Arten nicht faßbar sind.

Zur Berechnung der mittleren Feuchtezahlen von Grünlandaufnahme wurden bei Schätzung nach KLAPP die prozentualen Mengenanteile der Arten oder bei Schätzung nach BRAUN-BLANQUET die mittleren Prozentzahlen der Deckungsgrade (+ = 0,1, 1 = 2,5, 2 = 15, 3 = 37,5, 4 = 62,5 und 5 = 87,5 %) berücksichtigt. Zur Erweiterung der von ELLENBERG (1963) publizierten Liste von Feuchtezahlen übernahmen wir von KLÖTZLI (1969) vor-

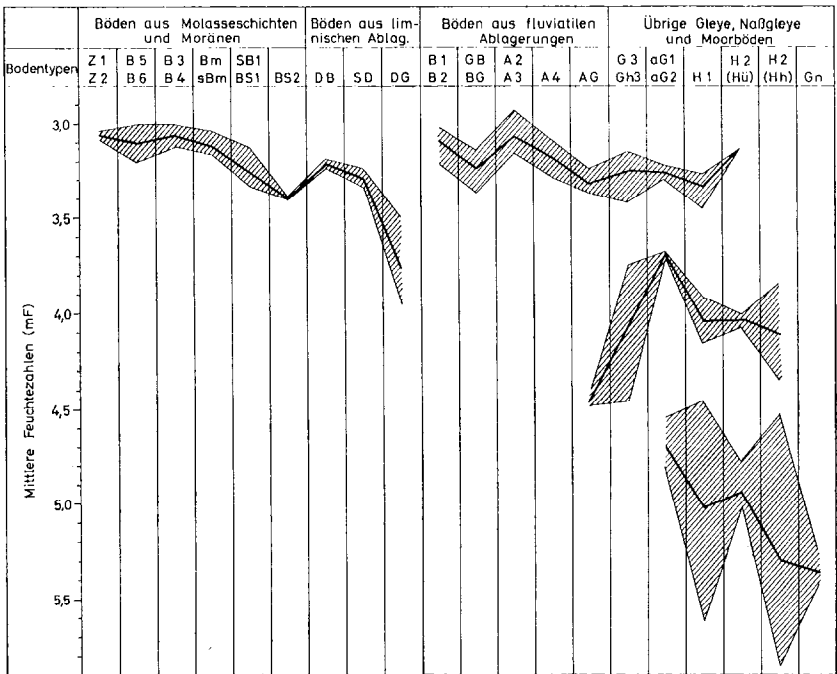


Abb. 7. Durchschnitt und Schwankungsbreite der mittleren Feuchtezahlen von Grünlandgesellschaften auf verschiedenen Bodeneinheiten des Blattes Buchenberg.



geschlagene Ergänzungen. Außerdem wurden folgende Arten mit den in Klammern stehenden Zahlen neu bewertet: *Andromeda polifolia* (4), *Calliergon trifarium* (6 ü), *Carex dioica* (5), *Carex heleonastes* (5), *Carex lasiocarpa* (5), *Drepanocladus intermedius* (5), *Drosera rotundifolia* (4), *Leontodon hispidus* ssp. *hastilis* (4), *Polytrichum strictum* (3), *Pteridium aquilinum* (4), *Rhynchospora alba* (5), *Schoenus ferrugineus* (5), *Sphagnum cuspidatum* (6 ü), *Sphagnum magellanicum* (4), *Sphagnum recurvum* (5), *Sphagnum rubellum* (4, 5), *Trichophorum caespitosum* ssp. *caespitosum* (4, 5), *Utricularia intermedia* (6 ü), *Vaccinium oxycoccus* (4) und *Vaccinium uliginosum* (4). Hiermit war es möglich, auch für nicht kultivierte, offene Moore mittlere Feuchtezahlen zu berechnen. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 7 graphisch dargestellt.

In Anlehnung an die Legende der Bodenkarte wurden hier die Bodentypen zu Gruppen zusammengefaßt und innerhalb dieser im allgemeinen nach zunehmender Feuchtigkeit geordnet. Da Gleye und Moorböden einen unterschiedlichen Grad der Entwässerung aufweisen können, ergab sich für ihren Bereich eine Gliederung des Diagramms in drei übereinander gestaffelte Figuren. Im oberen Teil sind die Werte für Wirtschaftsgrünland und einzelne Kreuzblumen-Borstgrasrasen dargestellt, im mittleren Teil (zwischen mF 3,6 und 4,48) stehen die Werte für Grünländereien die aus Feuchtigkeitsgründen nur extensiv bewirtschaftet werden können, wie seggenreiche Bachdistelwiesen, Pfeifengraswiesen, Torfbinsenasen und Bergheiden. Ferner gehören hierher die natürlichen Torfmoosbülten der Hochmoore (H 2). Naßgleye, Anmoorgleye und Moorböden, die hinsichtlich ihres Wasserhaushaltes noch kaum beeinflusst sind, tragen wiederum von Natur aus offene Seggenriede, Schlenken- und Schwinggrasengesellschaften. Für diese wurde die untere Figur gezeichnet.

Bei den allgemein vorherrschenden, feuchtkühlen Klimaverhältnissen sind sowohl für Rendzinen (z. B. A 2, A 3) und Pararendzinen (Z 1, Z 2) als auch für Braunerden (B 1—6, Bm, SB 1, DB, GB, A 4) einschließlich ihrer schwach pseudovergleyten Formen (sB 3—6, sBm) mittlere Feuchtezahlen zwischen 2,93 und 3,28 zu errechnen. Diese Standorte besitzen somit eine ausgeglichene Wasserversorgung und sind als frisch zu bezeichnen. Wechsel-trockene Standorte kommen dagegen nur sehr selten an besonders geschützten, steilen Südhängen mit Pararendzinen (Z 1, Z 2) vor. So wurde nur einmal ein mF-Wert von 2,31 für einen Enzian-Schillergrasrasen ermittelt, der im Diagramm nicht eigens dargestellt ist.

Als mäßig feuchte bzw. wechselfeuchte Standorte sind Pseudogleye (BS 1, BS 2, S 1, S 2), Pseudogley-Pelosol (SD) sowie mehr oder weniger stark entwässerte Gleye (DG, G 3, Gh 3, AG, aG 1, aG 2) und Moore (H 1, H 2) anzusehen. Die Schwankungsbreite ihrer mF-Zahlen liegt zwischen 3,13 und 3,50.

Ausgesprochen feuchte Standorte mit mF-Zahlen zwischen 3,68 und 4,48 sind nicht oder nur schwach entwässerte Gleye (DG, AG, G 3, Gh 3) und Moore (H 1, H 2). Auch die Torfmoosbülten der Hochmoore (s.  $\delta$  H 2) gehören hierher.

Im Bereich von nicht entwässerten Anmoorgleyen (aG 1, aG 2), Nieder- und Übergangsmooren (H 1, H 2) kommen weiterhin Kleinseggenriede mit mF-Zahlen zwischen 4,53 und 5,02 vor. Derartige Standorte müssen als sehr feucht oder naß bezeichnet werden. Ebenfalls hier einzuordnen sind Hochmoorschlenken (H 2), die einen gewissen Anteil an Pflanzen von Hochmoorbülten enthalten und dadurch zu diesen überleiten.

In den Großseggenrieden der Naßgleye (Gn) und Niedermoore (H 1) steht während einer langen Zeit des Jahres der Grundwasserspiegel über der Erdoberfläche. Das Gleiche gilt für die typischen Hochmoorschlenken (H 2). Dieser Umstand kommt durch mF-Werte zwischen 5,25 und 5,85 zum Ausdruck. Gleichzeitig wird aber auch die hohe Schwankungsbreite der Feuchtezahlen im Bereich von nicht entwässerten Nieder- und Hochmooren verständlich.

Die Beziehungen der wichtigsten Vegetations- und Bodeneinheiten des Blattes Buchenberg zu den Feuchtestufen nach DIN 4220 (Deutscher Normenausschuß, Berlin 1963), soll die Tabelle 2 S. 89 f. verdeutlichen. Als Orientierungshilfe für die Einstufung dienten die gleichfalls dort angegebenen mF-Zahlen.

**Tabelle 2: Beziehungen der wichtigsten Vegetations- und Bodeneinheiten des Blattes Buchenberg zu den Feuchtestufen**

Feuchte- stufe	Vegetationseinheiten	mF-Zahlen		Bodeneinheiten
		Schwan- kung	Durch- schnitt	
VI wechsel- trocken	Reitgras-Kiefernwald	—	—	Z 2 (warme Lagen)
	Enzian-Schillergrasrasen	2,31	2,31	Z 2 (warme Lagen)
V frisch	Grauerlenauen	—	—	A 2, A 3
	Waldmeister-Buchenwälder	—	—	B 3, B 4, SB 1, GB
	Geißbart-Bergahornwälder	—	—	B 3, B 5, B 6 (steile Nordhänge)
	Hainlattich-Buchenwälder	—	—	B 5, B 6 (Steilhänge)
	Labkraut-Buchenwälder	—	—	B 5, B 6
	Peitschenmoos-Fichtenwälder	—	—	B 5 (oberhalb 1200 m)
	Kammgrasweiden	3,00—3,28	3,12	Z 1, Z 2, B 3—6, SB 1, DB, A 3, A 4, GB
	Glatthaferwiesen	2,93—3,21	3,09	B 1—3, B 5, B 6, Bm, GB, A 2, A 3
Borstgrasrasen	3,00—3,06	3,03	B 5	
VI wechsel- feucht	Silberweidenauen	—	—	A 1
	Eschen-Bergahornwälder	—	—	G 1
	Waldmeister-Buchenwälder	—	—	BS 1, G 3
	Peitschenmoos-Fichtenwälder	—	—	S 1
	Kammgrasweiden	3,23—3,33	3,29	BS 1, AG, G 3
	Glatthaferwiesen	3,13—3,40	3,27	BS 2, BG, AG, G 3, Gh 3, H 2
	Bachdistelwiese	3,19—3,50	3,31	SD, DG, BS 1, AG, G 3, aG2, H 1
III feucht	Silberweidenauen	—	—	AG
	Erlen-Eschenwälder	—	—	G 3, Gh 3
	Peitschenmoos-Fichtenwälder	—	—	H 2
	Rauschbeeren-Spirkenwälder	—	—	H 2
	Bachdistelwiesen	3,86—4,40	4,06	AG, H 1
	Pfeifengraswiesen	3,87—4,48	4,18	Gh 3, DG, AG, H 1
	Torfbinsenrasen	3,75—4,46	4,09	G 3
	Bergheiden	3,68—4,00	3,81	aG 2, H 2
	Torfmoosbülten	3,88—4,34	4,16	H 2

Fortsetzung Tabelle 2

II naß	Kalkflachmoorgesellschaften	4,55—4,98	4,76	aG 1, aG 2, H 1
	Schwingrasengesellschaften	4,93—5,00	4,97	H 2
	Schlenkengesellschaften	4,53—5,02	4,85	H 2
I meist offenes Wasser	Steifseggenriede	5,25—5,44	5,35	Gn, H 1
	Schlenkengesellschaften	5,25—5,85	5,59	H 1, H 2

**Anmerkungen zu den Tabellen (Beilagen 1—5)**

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen sowie die Benennung und systematische Einordnung der Pflanzengesellschaften richten sich nach OBERDORFER 1970. Die arabischen Zahlen geben an, in wievielen Einzelaufnahmen die betreffende Art vorkommt, die römischen bedeuten die Stetigkeitsklasse (I in 1—20 %, II in 21—40 % der Aufnahmen usw.)

Abkürzungen:

- A. = Assoziationscharakterart(en)
- V. = Verbandscharakterart(en)
- O. = Ordnungscharakterart(en)
- K. = Klassencharakterart(en)
- D. 1, 2 = Differentialartengruppe  
1, 2 usw.
- D. Ass. 1, 2 = Differentialarten der  
Assoziation 1, 2
- M. = Moos oder Flechte

## Schrifttum

- BAUR, K.: Zur Kenntnis einiger Erlengesellschaften. — Veröff. Württ. Landesst. Naturschutz, **17**, S. 158—177, Stuttgart 1941.
- BRAUN, W.: Die Gesellschaft der Torfsegge, das Caricetum heleonastis (PAUL et LUTZ 41) OBERD. 57, in der Umgebung von Kempten. — Naturw. Mitt. Kempten/Allgäu, **10/1**, S. 17—24, Kempten 1966.
- Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im Bayerischen Alpenvorland. — Dissertationes Botanicae, **1**, Lehre 1968.
- ELLENBERG, H.: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. — Einführung in die Phytologie, **4/2**, Stuttgart 1963.
- GÖRS, S.: Floristisch-soziologischer Vergleich der Weißkleewiden von Nordwest- und Süddeutschland. — Schriftenreihe f. Vegetationskde., **5**, S. 57—66, Bonn—Bad Godesberg 1971.
- KLÖTZLI, F.: Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorzweiden im nördlichen Schweizer Mittelland. — Beitr. z. geobot. Landesaufnahme d. Schweiz, **52**, Bern 1969.
- OBERDORFER, E.: Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu. — Beitr. naturkd. Forsch. SW-Deutschl., **8**, S. 29—98, Karlsruhe 1950.
- Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — Pflanzensoziologie, **10**, Jena 1957.
- Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. — Stuttgart 1970.
- PETERMANN, R.: Montane Buchenwälder im westbayerischen Alpenvorland zwischen Iller und Ammersee. — Dissertationes Botanicae, **8**, Lehre 1970.
- PFADENHAUER, J.: Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des Bayerischen Alpenvorlandes und in den Bayerischen Alpen. — Dissertationes Botanicae, **3**, Lehre 1969.
- SEIBERT, P.: Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1 : 500 000 mit Erläuterungen. — Schriftenreihe für Vegetationskunde, **3**, Bad Godesberg 1968.
- SPATZ, G.: Pflanzengesellschaften, Leistungen und Leistungspotential von Allgäuer Alpweiden in Abhängigkeit von Standort und Bewirtschaftung. — München 1970.
- TÜXEN, R.: Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. — Angewandte Pflanzensoziologie, **13**, S. 5—42, Stolzenau/Weser 1956.

## 7. Die landwirtschaftliche Bodennutzung

(FRANZ SPERBER <sup>5)</sup>)

### 7.1. Siedlungs- und agrargeschichtlicher Überblick

Der Bereich des Blattes Buchenberg, der sich geographisch vom schwäbisch-bayerischen Alpenvorland bis in das Randgebiet des Oberallgäu erstreckt, wurde schon sehr früh besiedelt.

Auf Spuren der ersten Bewohner aus der jüngeren Steinzeit (um 3000—2000 v. Chr.) deuten der Fund eines Steinwerkzeuges bei Marktoberdorf und Entdeckungen von vermutlichen Wohnhöhlen bei Oberstdorf, Rottach und Lautrach hin. Die noch zahlenmäßig wenigen, frühen Bewohner waren ausschließlich Jäger und Sammler.

Erst in der ausgehenden jüngeren Steinzeit und vor allem in der nachfolgenden Bronzezeit (2000—800 v. Chr.) hat eine stärkere Dauerbesiedelung mit Ackerbau und beginnender Viehzucht stattgefunden.

Die Hallstattzeit (ältere Eisenzeit, 800—500 v. Chr.) ist in der Umgebung des Blattes Buchenberg durch Reste von Ringwällen — der damals üblichen burgähnlichen Befestigungsanlagen — und einiger Hügelgräber belegt. Die vornehmlich in die Täler eingewanderten illyrischen Völker widmeten sich neben dem Ackerbau vor allem der Viehzucht.

In der anschließenden Latènezeit (jüngere Eisenzeit, 500—15 v. Chr.) drangen die Kelten in dieses Gebiet vor und überrannten die Hallstattkultur. Als hochentwickeltes Volk betrieben sie erfolgreich Ackerbau und Viehzucht. Ortsnamen wie Cambodunum (Kempten), Flußnamen wie Iller, Argen oder Aitrach und zahlreiche „Keltenschanzen“ zeugen noch heute von der Landnahme dieses vindelizischen Völkerstammes.

Die römischen Legionen eroberten und besetzten um 15 v. Chr. das nördliche Alpenvorland. Unter der Römerherrschaft (15 v. Chr.—400 n. Chr.) blieb die Bevölkerung vorwiegend keltisch. Die Römer verfolgten vor allem militärische Ziele und bauten zahlreiche Straßen als Nachschubwege, deren Verlauf heute noch z. T. erkennbar ist und die als „Römerstraßen“ bekannt sind.

---

<sup>5)</sup> Anschrift des Verfassers: FRANZ SPERBER, Ing. agr. (grad.), Bayerisches Geologisches Landesamt, 8 München 22, Prinzregentenstraße 28.

Nach langjährigen Kämpfen mit den einfallenden germanischen Volksstämmen (250—400 n. Chr.) wurden die Römer schließlich zum Rückzug gezwungen.

Während die Römer nur Besatzungsmacht waren und die keltische Bevölkerung weiter das Land bebauen ließen, nahmen die nun nachdrängenden Alemannen selbst davon Besitz und betrieben ihren eigenen Ackerbau und spezielle Viehzucht. Die keltische Bevölkerung wurde in abgelegene Gegenden und in die Berge abgedrängt.

Im Mittelalter nahm die Besiedelungsdichte immer mehr zu und die landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsmethoden vervollkommneten sich. Als Folge der Ausweitung und Intensivierung des Flachsbaues entstanden viele kleine Spinnereien und Webereien (Leineweber) die fortan häufig die Erwerbsgrundlage bildeten.

In den Kriegswirren des Dreißigjährigen Krieges wurde die Bevölkerung stark dezimiert. Viele flüchteten in die Wälder und Berge (Fliehburgen), zudem wütete die Pest unter den Überlebenden. In manchen Landstrichen blieb kaum ein Viertel der Einwohner am Leben. Zähigkeit und Fleiß der Überlebenden, die durch Einwanderer aus Tirol und Vorarlberg unterstützt wurden, ließen das Land bald wieder aufblühen. Die bereits im 16. Jhd. begonnene „Vereinödung“ — unserer heutigen Flurbereinigung ähnlich — wurde fortgeführt mit der Neuordnung von Grund und Boden, der Einführung von Flurzwang und der Aussiedlung von Bauernhöfen. Der Flachsbaue und die Herstellung von Textilien waren wiederum ein wichtiger Erwerbszweig.

Durch die Einfuhr von indischer und ägyptischer Baumwolle brach im 19. Jhd. eine Wirtschaftskrise herein, die eine Umstrukturierung der vielerorts durch Erbteilung noch kleiner gewordenen landwirtschaftlichen Betriebe nötig machte.

Die optimale Nutzung von Klima und Boden als den wichtigsten naturgegebenen Standortfaktoren für die landwirtschaftliche Erzeugung erforderte eine Umstellung der ursprünglich geübten Dreifelderwirtschaft zur Egartwirtschaft und schließlich zur Schaffung von Dauergrünland. Freigewordene Arbeitskräfte konnten in neugegründeten Industriebetrieben (Baumwollspinnereien) Beschäftigung finden. In der Landwirtschaft nahmen bäuerliche Selbsthilfeorganisationen tatkräftig die Interessen der Tierzucht, des Molkereiwesens und der Alpwirtschaft wahr und führten zum heutigen großen Erfolg der intensiven Grünlandwirtschaft des Allgäu.

## 7.2. Bodennutzung und Verteilung der Wirtschaftsfläche

Das Gebiet des Blattes Buchenberg liegt im Übergangsbereich vom voralpinen Hügel- und Moorland zu den Allgäuer Voralpen.

Die klimatischen Gegebenheiten (s. S. 19) wie Jahresdurchschnittstemperaturen von 6—7° C und -Niederschläge von 1200—1600 mm im hügeligen Vorland einschließlich Seebecken und Flußniederungen sowie 5—6° C und 1600—2500 mm in den voralpinen Hochlagen sind für die Bodennutzung von ausschlaggebender Bedeutung. Grünlandwirtschaft und Waldbau sind in diesem mit zu den niederschlagsreichsten Gegenden Deutschlands zählenden kühl-feuchten Gebiet die einzig richtige Wirtschaftsform.

Von der gesamten Fläche des Blattgebietes werden ca. 75 % als Grünland (mit Streuwiesen und Hutungen) und ca. 20 % als Wald genutzt, die restlichen 5 % entfallen auf bebaute Flächen, Gewässer, Wege etc. (vgl. Bodennutzungskarte, Beilage 2).

Um Beziehungen zwischen Standort und Bodennutzung statistisch erfassen zu können, wurde auf Unterlagen des Bayerischen Statistischen Landesamtes — die **B o d e n n u t z u n g s e r h e b u n g** auf Gemeindeebene — zurückgegriffen<sup>6)</sup>. Die naturräumliche Lage der Gemeinden innerhalb des Blattgebietes mit ihrer Vielgestaltigkeit von Boden, Klima und Geländeausformung beeinflußt die Hauptnutzungs- und Kulturarten. Aus der nachfolgenden Tabelle 3 ist zu entnehmen, daß bei allen aufgeführten Gemeinden der Flächenanteil an mehrschnittigen Wiesen überwiegt. Ein hoher Anteil an Mähweiden ist nur bei solchen Gemeinden gegeben, deren Fluren sich zu einem großen Teil über die ökologisch günstigeren Standorte der Böden aus Würmmoräne und der Auenböden des Illertales erstrecken (z. B. Eckarts und Martinszell). Klimatisch und geländemäßig benachteiligte Gemeinden mit Fluren in relativ großer Höhenlage, sog. „Bergstättler“, haben demgemäß nur die Möglichkeit einer verstärkten einfachen Weidenutzung (z. B. Diepolz und Niedersonthofen). Es reduziert sich der Weidegang bei Lagen über 800 m ü. NN von ungefähr 180 Tagen jährlich auf durchschnittlich 160—150 Tage.

---

<sup>6)</sup> Die Gemeindeeinteilung bezieht sich noch auf den Stand der Verwaltungsgliederung vor der Gebietsreform von 1972.



Tabelle 3:

**Aufgliederung der Wirtschaftsfläche in % im Jahre 1970**

(nach Erhebungen des Bayer. Statist. Landesamtes)

	Buchenberg	Diepolz	Eckarts	Martinszell	Memhölz	Niedersonthofen	Waltenhofen	Weitnau
Wiesen . . . . .	76,9	39	39,4	31,5	57,8	42,3	63,6	47,8
Mähweiden . . . . .	3,4	—	32,4	36,8	0,6	0,4	1,3	10,8
Weiden, ohne Hutungen	14,6	31,9	17,2	11,5	28,3	43,3	23,2	22,8
Alpen (Almen) . . . .	0,6	17,9	1,8	8,1	2,7	6,0	1,3	8,3
Hutungen . . . . .	0,2	1,2	—	3,3	—	0,7	0,1	3,5
Streuwiesen . . . . .	3,3	9,8	8,5	7,4	10	6,9	8,7	5,7
Gartenland, Obstanlagen	1	0,2	0,7	1,4	0,6	0,4	1,8	1,1
gesamte landwirtschaft- liche Nutzfläche . . . .	34,9	80,2	82,2	68,5	78,5	74,7	77,1	68,3
Waldfläche . . . . .	59,5	13,4	10,6	5,9	13,2	15,1	8,8	23,9
unkultiviertes Moor, Öd- und Unland . . . .	1,8	4,8	1,5	2,1	2,8	5,5	3,8	2,8
sonstige Flächen . . . .	3,8	1,6	5,7	23,5	5,5	4,7	10,3	5

Hohe Niederschläge, geringe Durchschnittstemperaturen und extrem kurze Vegetationsperiode erlauben im voralpinen Raum nur den ertrags-sicheren Anbau von Grünland. Die Wiese mit zwei Schnitten und anschließender Herbstweide bildet die Grundlage der Grünlandwirtschaft im Blattgebiet.

Die Mähweidewirtschaft wäre die optimale Form der Grünlandnutzung. Leider läßt sie sich nicht immer kompromißlos durchführen, denn zu den meist ungünstigen ökologischen Standortverhältnissen im Bergbauerngebiet kommen noch betriebswirtschaftliche Schwierigkeiten. So hemmt beispielsweise das vom Milchwirtschaftlichen Verein geforderte „Siloverbot“ für die „Emmentalmilch“ die volle Ausnutzung der Mähweidewirtschaft. Für letztere sind nun einmal Silage und Portionsweide wichtige und unerläßliche Bewirtschaftungsfaktoren.

Bei den als Weiden bezeichneten Flächen handelt es sich größtenteils um absolutes Weideland. Neben den gut zugänglichen und mit Maschinen zu bearbeitenden Flächen, die auch im Wechsel zur Heuwerbung herangezogen werden können, zählen dazu auch Grünländereien in exponierter Höhenlage, die nur extensiv durch Beweidung genutzt werden können.

Der im Allgäu übliche Begriff „Alpe“ steht hier für die in Oberbayern gebräuchliche Bezeichnung „Alm“. Die Alpen auf Blatt Buchenberg sind hinsichtlich ihrer geringen Höhenlage und ihrer relativ guten Zugänglichkeit als Landalpen zu bezeichnen. Diese Landalpen sind meist in bäuerlichem Besitz und gehören zum Wirtschaftsverband des landwirtschaftlichen Betriebes. Sie dienen grundsätzlich nur der Beweidung und sind vorzugsweise mit Galtvieh (hauptsächlich Jungvieh, vereinzelt auch Ochsen und Pferde) beschlagen. Einige Alpen werden noch als Sennalpen geführt und mit Kühen bestoßen. Die Entwicklung der Alpwirtschaft auf Blatt Buchenberg ist stark rückläufig, große Flächen werden schon nicht mehr bewirtschaftet, sie verwildern oder werden aufgeforstet. Die „Sozialbrache“ bringt viele Probleme für die Erhaltung der für eine Erholungslandschaft wie das Allgäu unerläßlichen offenen Feld- und Wiesenflächen. Hier bietet sich dem Landschaftsschutz ein reiches Betätigungsfeld.

Als Hutungen gelten geringwertige Grünländereien mit meist trockenen, vereinzelt auch wechsel- und quellfeuchten Standorten. Die vor allem in schwierigen Geländepositionen liegenden Flächen kosten einen hohen Meliorationsaufwand um sie hinsichtlich Futterqualität und -menge rentabel oder gar für eine Mähenutzung brauchbar zu machen. Hutungen werden deshalb nur als Sommerweide für Jungvieh in geringem Besatz genutzt.

Grünflächen, die als Streuwiesen bezeichnet sind, finden sich in der Regel auf stark grund-, quell- und wechselfeuchten Lagen. Dränung und andere kostspielige Meliorationen sind vielfach unrentabel. Eine Beweidung muß bei den feuchten bis nassen Bodenverhältnissen ausgeschlossen werden. Es kommt daher nur eine Streunutzung in Frage, die bei dem verstärkten Streumaterialbedarf der Grünlandbetriebe allerdings nicht unternommen ist.

Gartenland und Obstanlagen sind hauptsächlich nur für den betrieblichen Eigenbedarf angelegt. Im rauen Klima des Blattgebietes sind Obst- und Gartenbau nicht standortgerecht und demzufolge bedeutungslos.

Der Anteil an Waldfläche ist durchschnittlich nicht so hoch, wie man das bei der Bodennutzung im voralpinen Raum annehmen könnte; dies spricht für eine intensive Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutz-

fläche. Der höhere Waldanteil einzelner Gemeinden ist auf den in diesen Gebieten großen Besitz der Bayerischen Staatsforstverwaltung zurückzuführen.

Von den unkultivierten Moor-, Öd- und Unlandflächen verdient das unkultivierte Moor besondere Beachtung. Der Schutz unserer Moore — vor allem der noch unberührten, nicht von künstlicher Entwässerung beeinflussten — sollte ein Anliegen der Allgemeinheit sein. Im Grunde ist die Gewinnung von Neuland aus Mooren heute unrentabel. Es bieten sich zur Vergrößerung der eigenen landwirtschaftlichen Nutzfläche vielfache Möglichkeiten des Erwerbes oder der Pacht von Flurstücken aus aufgelassenen oder aus den zum Haupterwerb zu klein und uninteressant gewordenen Betrieben. Die Moore sollten künftig von kulturtechnischen Maßnahmen verschont bleiben, die wenigen ursprünglichen geschützt und die durch Rodung mit Aufforstung, Torfabbau und Grabenentwässerung biologisch veränderten, nicht landwirtschaftlich genutzten Flächen wenigstens in ihrem jetzigen Zustand belassen werden. Die Natur hilft sich im Laufe der Zeit selbst wieder mit einer charakteristischen, wenn auch abgewandelten Vegetation.

Der Schutz seltener Pflanzen und Tiere, die Erhaltung des Erholungswertes der überaus reizvollen Allgäuer Hügel- und Moorlandschaft sollte, auch im Hinblick auf Vermeidung von Störungen des natürlichen Wasserhaushaltes zur Trinkwasserversorgung oberstes Gebot sein.

### **7.3. Bewertung der Böden durch die Bodenschätzung**

(vgl. Bodengütekarte, Beilage 1)

Die bodenkundliche Aufnahme des Blattes Buchenberg erfolgte unabhängig von den Ergebnissen der Bodenschätzung in der Hauptsache nach modernen bodentypologischen Gesichtspunkten; die Bodenschätzung zum Zwecke der steuerlichen Bewertung hingegen, nach bodenkundlichen (meist bodenartlichen) und klimatischen Gegebenheiten.

Der Bodenswert (Bodenzahl und Grünlandgrundzahl; höchster Wert = 100) ergibt sich aus der Klassenbezeichnung des Bodens im Acker- bzw. Grünland-schätzungsrahmen. Die Klassenbezeichnung setzt sich bei Ackerland aus den Faktoren des bodenartlichen Gesamtcharakters, der Zustandsstufe und der geologischen Herkunft (z. B. sL 4 D), bei Grünland aus dem bodenartlichen Gesamtcharakter, der Zustandsstufe, den Klima- und den Wasserverhältnissen (z. B. L II b 2) zusammen.

Das Blattgebiet Buchenberg wird infolge der absoluten Grünlandwirtschaft von der Bodenschätzung nur nach dem Grünland-schätzungsrahmen erfaßt.

Die vorliegende Bodenkarte stellt die **Bodeneinheit** als Gesamtausdruck aller genetischen, morphologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften in den Vordergrund. Ihre Grenzen sind natürliche d. h. durch Bodenausgangsmaterial, Relief, Vegetation, hydrologische Verhältnisse, Nutzung usw. bedingt.

### **Vergleich zwischen Bodeneinheit und Bewertung der Böden durch die Bodenschätzung**

(nach Grünlandgrundzahlen der Bodenschätzung)

Bei dem in der Tabelle 4 aufgeführten Bodenwert in Form der **Grünlandgrundzahl** handelt es sich zunächst um die Bewertung der mehr oder weniger unveränderlichen Gegebenheiten von Boden und Klima. Die **Grünlandzahlen**, die durch Abschläge von den Grünlandgrundzahlen z. B. wegen Geländeneigung, Frostlagen, Waldschatten, Exposition, ungünstiges Kleinklima, Verschießen usw. ermittelt werden, sind die endgültigen steuerlichen Bodenwerte für jede Klassenfläche.

Auf Blatt Buchenberg betragen die Abschläge von den Grünlandgrundzahlen im Durchschnitt 10—15 %, bei besonders ungünstigen Verhältnissen jedoch bis zu 20 %.

Ausschlaggebend für die niedrige Bewertung der als **Hutungen** oder **Streuwiesen** geschätzten Grünlandflächen sind vor allem ungünstige Klima- und Wasserverhältnisse, ferner Flächenverluste durch Felsblöcke, Gebüsch usw. sowie andere Nachteile wie Abschwemmungen, Abtreten der Narbe durch Weidetiere (vornehmlich an Steilhängen) u. dgl. mehr.

Ist die Ertragsfähigkeit bei **Hutung** und **bedingter Streuwiese** — die in der Regel nur durch Abweidung genutzt werden — als gering anzusehen, so ist sie bei **unbedingter Streuwiese** — die nur als Streuland genutzt werden kann — als sehr gering bis ungenügend zu bezeichnen.

Die **Böden unter Wald** wurden nicht von der Bodenschätzung erfaßt. Der Vollständigkeit halber sind sie in der Tabelle berücksichtigt.

Tabelle 4: Bodeneinheit und Bodenbewertung

Bodeneinheit	Klassenbezeichnung der Bodenschätzung	häufigste Bewertung; ( ) = weniger vorkommend	Bemerkungen zur Schätzung
--------------	---------------------------------------	--	---------------------------

Die Böden der fluviatilen Ablagerungen

a) Auenböden

A 1	L III b 2, b 3 L II b 1 —	25—36 (59—61) —	Hutung, meist grundwassernah Verschießen zu A 2 großer Teil Auwald, nicht geschätzt
A 2	L I b 1, b 2 IS I b 1, b 2, L II b 1, b 2 —	68—71 54—66 —	— — kleiner Teil Auwald, nicht geschätzt
A 3	L I b 1, b 2 L II b 1, b 2	66—71 52—68	— —
A 4	L II b 1, b 2 L I b 2	56—64 67—70	— —
AG	L II b 2, b 3, L III b 3 L III b 2, b 3, b 4 —	(40—56) 10—33 —	— nasse — sehr nasse Wiesen, teilweise Streunutzung kleiner Teil Auwald, nicht geschätzt

b) Böden aus Schotter und Bachschuttmaterial

B 1	L II b 1, b 2 L III b 2 —	62—64 (30—37) —	— Hutung; ungünstige Geländelage sehr kleiner Teil Wald, nicht geschätzt
B 2	L I b 1, L II b 1	64—72	—
GB	L II b 1, b 2 L II c 1, c 2	58—63 (45—54)	— —
BG	L III c 2	23—28	Hutung; stellenweise feucht—naß
G 1	L III b 2, b 4 L II c 2, L III c 3 L II b 2 —	18—30 30—48 (55—58) —	feucht — naß; Hutung, teilweise Streunutzung feuchte Wiesen — großer Teil Wald, nicht geschätzt

Fortsetzung Tabelle 4

Boden- einheit	Klassenbezeichnung der Bodenschätzung	häufigste Bewertung; ( ) = weniger vorkommend	Bemerkungen zur Schätzung
Gn	L III b 3, b 4	31—40	nasse — sehr nasse Wiesen, meist nur Streunutzung

Die Böden der limnischen Ablagerungen

DB	T I b 2, T II b 2 L II b 2	55—60 (53—57)	— —
SD	T II b 2, L II b 2 L III b 3	52—55 31—34	— die stärkere Pseudo- vergleyung
DG	L III b 3 L Mo b 3	34—36 (30—32)	feuchte — nasse Wiesen nasse Wiesen, zum Teil Streunutzung
G 2	L Mo b 3	20—22	nasse Wiesen, zum Teil Streunutzung
aG 1	L Mo b 3, b 4, Mo/L b 4	22—39	feuchte — sehr nasse Wie- sen, zum Teil Streunutzung

Die Moorböden

H 1	Mo II b 4, Mo III b 3, b 4  Mo II b 2, b 3 Mo I b 1 —	10—22  28—40 (49—53) —	nasse — sehr nasse Wiesen, meistens Streunutzung kultivierte Moorwiesen kultivierte Moorwiesen kleiner Teil Wald, nicht geschätzt
H 2	Mo III b 3, b 4, c 4, c 5 Mo II c 3 —	8—18 (26—27) —	Streunutzung Streunutzung sehr großer Teil Wald, z. T. mit alten Torfstichen, nicht geschätzt

Die Böden der Moränen

R	L II b 2, L III b 2 IS I b 3, L III b 2 —	49—57 (26—30) —	— Hutung; Steilhänge zum Teil Wald, nicht geschätzt
B 3	L II b 1, c 1 L II b 2, L III b 2 —	59—63 49—58 —	— — zum Teil Wald, nicht geschätzt

Fortsetzung Tabelle 4

Bodeneinheit	Klassenbezeichnung der Bodenschätzung	häufigste Bewertung; ( ) = weniger vorkommend	Bemerkungen zur Schätzung
sB 3	L II b 1, c 1 L II b 2, c 2 —	57—63 50—57 —	geringere Pseudovergleichung stärkere Pseudovergleichung kleiner Teil Wald, nicht geschätzt
B 4	L II c 1 L II c 2, L III c 2 L III c 2, c 3 —	52—57 41—48 (20—23) —	— ungünstigere Geländelage Hutung; Steillagen zum Teil Wald, nicht geschätzt
sB 4	L II c 1 L II c 2, L III c 2 —	53—56 43—51 —	geringere Pseudovergleichung stärkere Pseudovergleichung kleiner Teil Wald, nicht geschätzt
Bm	L I b 2, L II b 1 L II c 1, b 2	60—65 49—57	— klimatisch und geländemäßig ungünstigere Lage
sBm	L I b 2, L II b 1 L II b 2, c 2 L III b 2	60—65 51—58 (20—22)	geringere Pseudovergleichung klimatisch und geländemäßig ungünstigere Lage; stärkere Pseudovergleichung ungünstige Geländelage; Hutung
SB 1	L II b 2, L III b 2 L II b 1, c 1 L III b 2, c 2, b 3 —	46—58 (55—63) (20—37) —	— geringere Pseudovergleichung stärkere Pseudovergleichung; Hutung zum Teil Wald, nicht geschätzt
(BS, S) 1	L II b 2, c 2, L III b 2, c 2 L III b 3, c 3, c 4 —	47—51 22—30 —	hauptsächlich Braunerde-Pseudogley hauptsächlich Pseudogley; Hutung zum Teil Wald, nicht geschätzt

Fortsetzung Tabelle 4

Boden- einheit	Klassenbezeichnung der Bodenschätzung	häufigste Bewertung; ( ) = weniger vorkommend	Bemerkungen zur Schätzung
G 3	L III b 2 L III b 3, c 3, b 4  L II b 2, c 2 —	40—49 22—40  (51—58) —	feuchte Wiesen feucht — sehr naß; Streu- nutzung, auch Hutung weniger Grundfeuchte zum Teil Wald, nicht geschätzt
Gh 3	L II b 3, c 3, L III b 2, b 3 L III b 2, c 2, b 3  L II b 2, c 2 —	39—45 28—35  (49—54) —	feuchte Hanglage feuchte — nasse Hanglage, zum Teil steil; Streu- nutzung bzw. Hutung weniger Grundfeuchte zum Teil Wald, nicht geschätzt
aG 2	L Mo c 1, b 2, c 2, Mo/L c 3 L Mo b 3, Mo/L c 3 L Mo b 3, c 4, Mo II b 3	43—50 28—36 8—30	meist gut melioriert wenig melioriert Streuutzung

Die Böden der Molasseschichten

Z 1	L III b 2, c 2, b 3	20—27 —	Hutung zum Teil Wald, nicht geschätzt
Z 2	L II b 2, L III b 2, b 3 L II b 2, L III b 2  —	21—38 (50—59)  —	Hutung mächtigeres Solum, tiefer humos Zum Teil Wald, nicht geschätzt
B 5	L II c 1, b 2, c 2 L III b 2, c 2, c 3  L I b 2, L II b 1 —	47—59 23—38  (60—66) —	— Hutung; ungünstige Geländelage mächtigeres Solum sehr großer Teil Wald, nicht geschätzt
sB 5	L II c 2, L III c 1, c 2  L III c 2  L II c 2  —	42—48  23—27  (55—58)  —	geringere Pseudo- vergleyung stärkere Pseudo- vergleyung; Hutung; ungünstige Geländelage geringere Pseudo- vergleyung; mächtigeres Solum großer Teil Wald, nicht geschätzt



Fortsetzung Tabelle 4

Bodeneinheit	Klassenbezeichnung der Bodenschätzung	häufigste Bewertung; ( ) == weniger vorkommend	Bemerkungen zur Schätzung
B 6	L II b 1 L II c 1, b 2 L II c 2, L III b 2, b 3 —	56—65 51—60 24—39 —	— — Hutung; ungünstige Geländelage sehr großer Teil Wald, nicht geschätzt
sB 6	L II b 2, c 2 L III b 2, c 2, b 3 —	44—57 24—36 —	die geringere Pseudovergleichung die stärkere Pseudovergleichung; Hutung; ungünstige Geländelage größerer Teil Wald, nicht geschätzt
SB 2	L II b 2, L III b 2 L III b 2 L II b 1, c 1 —	44—58 27—37 (59—63) —	— Hutung; wechselfeucht geringere Pseudovergleichung; mächtigeres Solum zum Teil Wald, nicht geschätzt
(BS, S) 2	L III b 2 L III c 3 —	26—40 18—22 —	Hutung; stark wechselfeucht Hutung; hauptsächlich Pseudogley großer Teil Wald, nicht geschätzt

#### 7.4. Bewirtschaftung der Böden

In diesem Abschnitt werden die Bodeneinheiten hinsichtlich ihrer Eigenschaften für Nutzung und Bearbeitung sowie Maßnahmen zur Pflege und Verbesserung der Böden erläutert. Zur Auswertung kamen vor allem eigene Geländebeobachtungen, ferner Mitteilungen führender Landwirte und Auskünfte der Landwirtschaftsämter Immenstadt und Kempten.

Zur Vereinfachung werden hier alle Bodeneinheiten, die sich bezüglich ihrer Bewirtschaftung ähneln, in 5 Gruppen zusammengefaßt und gemeinsam erläutert. Besondere Abweichungen innerhalb der Gruppe werden erwähnt. Die geologischen und geographischen Zuordnungen lassen sich aus der typologischen Beschreibung der Böden ersehen.

#### 7.4.1. Gruppe 1: R, B 1, B 2, Z 1, B 3, sB 3, Z 2, B 4, sB 4, Bm, sBm, SB 1, B 5, sB 5, B 6, sB 6, SB 2, GB

Die sandig-schluffigen Lehmböden der Gruppe 1 stellen das Hauptkontingent aller Böden des Blattgebietes. Infolge der absoluten Grünlandnutzung können sie bewirtschaftungsmäßig zu solch großer Gruppe zusammengefaßt werden. Sie gehören zu den besseren Böden des Blattgebietes. Entsprechend der Mächtigkeit ihres Solums tendiert die Bodengüte bei den Akkumulationsformen (Bm und sBm) nach oben und bei den Erosionsformen (R, Z 1 und Z 2) nach unten.

##### Wasserhaushalt

Die sehr hohen Niederschläge bestimmen in erster Linie den Wasserhaushalt. Allgemein ist das Wasseraufnahme- und -haltevermögen gut. Ausnahmen bilden die Rendzinen, Pararendzinen und die schwach entwickelten Braunerden, die wegen der geringen Mächtigkeit des Solums und des Fehlens eines wasserspeichernden, tonigen Unterbodens in Trockenperioden rasch an Bodenfeuchte verlieren.

Geringe Staunässe in Mulden, Senken und an Hangfußlagen (sB 3, sB 4, sBm, sB 5, sB 6, SB 1 und SB 2) sowie leichte Vernässung durch Einfluß von Hang- oder Grundwasser (GB) sind bei der Grünlandnutzung dieser Flächen bedeutungslos.

##### Nutzung und Pflege

In der Grünlandwirtschaft ist zweifelsohne der wirtschaftlich größte Erfolg durch Mähweidenutzung mit Silagegewinnung zu erzielen. Die Böden der Gruppe 1 würden sich auch grundsätzlich dafür eignen, jedoch legen Klimaverhältnisse, Geländeschwierigkeiten und besondere milchwirtschaftliche Anforderungen Beschränkungen auf (s. S. 94, Abschn. 7.2.). Es bleibt vornehmlich in den höheren und rauheren Lagen meist nur die Möglichkeit einer zweimaligen Mähenutzung mit anschließender Herbstweide oder die einer normalen Umtriebsweide.

Die meist nur geringmächtigen Rendzinen und Pararendzinen bilden Ausnahmen; sie können besonders in ungünstigen Expositionen, vielfach nur als Hutungen genutzt werden (hauptsächlich Z 1 und Z 2).

Pflegemaßnahmen für Wiesen und Weiden sind allgemein hinreichend bekannt, trotzdem soll im Rahmen dieses Beitrages kurz darauf eingegangen werden. Für Grünland ist vor allem die Erzielung und Erhaltung einer möglichst ebenen, gleichmäßig dichten Grasnarbe wichtig. Nur so sind im Verein mit gut abgestimmter Düngung neben Ertragssteigerungen auch eine gute Entwicklung der wertvollen Futterpflanzen und eine anteilig optimale Zusammensetzung der Narbe mit Gräsern, Leguminosen und Kräutern gewährleistet.

Bei lockerer Oberfläche, wie sie nach Umbruch und Neuansaat, zu starker Mähenutzung, Überkalkung, Frosthebung oder tierischen Schädlingen auftritt, ist „Verdichten“ durch Walzen unumgänglich. Ebenso wird auch durch sinnvolle Beweidung ein guter Schluß der Grasnarbe und damit verbunden ein Rückgang des Kräuteranteils mit Anstieg des Kleeanteils erreicht. Das Verstreichen von Maulwurfshügeln oder von Fladen zur Geilstellenbekämpfung sowie Abmähen und „Reinigen“ der Koppeln nach der Abweidung verstehen sich von selbst. Das immer noch hie und da angewandte Wiesenverwunden durch Eggen und Ritzen ist zu unterlassen, die Grasnarbe wird verletzt und bei feuchteren Standorten die produktive Verdunstung verhindert.

Die Grundregeln, wie Nutzungszeitpunkt (Weide früher als Wiese), kurze Freßzeit und lange Ruhezeit, Vermeidung von Überbeweidung (Schwächung und Vernichtung guter Futterpflanzen) und von Unterbeweidung (überständiges Gras und selektiver Fraß) sind auch hier zu beachten.

Die wirksamste Unkrautbekämpfung auf Grünland ist immer noch die Förderung von erwünschten Wiesenpflanzen z. B. durch Düngung und Beweidung und damit die Verdrängung von unerwünschten.

Die gute Wuchsleistung auf fast allen Böden der Gruppe 1, die durch gute Düngung noch erheblich gesteigert wird, darf nicht die Vorsicht vergessen lassen, die bei drei Schnitten und Herbstweide (allerdings nur in klimatisch günstigerer Lage möglich) geboten wird. Der dritte Schnitt sollte nur dort erfolgen, wo Überständigwerden und damit Ausbleichen und Faulen des Unterwuchses zu befürchten sind. Besser ist häufig eine frühere beginnende und länger andauernde Herbstweide, obgleich auch hier bei scharfer Beweidung die Gefahr von Schädigungen wertvoller Einzelgräser besteht und durch zu kurze Grasnarbe die Speichermöglichkeiten für Reservestoffe zur Überwinterung vermindert werden.

## D ü n g u n g

Bei allgemein saurer bis neutraler Reaktion und entsprechend mittlerer bis hoher Basensättigung sind die Böden in der Lage, hohe Düngergaben zu verwerten. Nährstoffuntersuchungen zeigen mittlere bis geringe Kali- und geringe bis meist ungenügende Phosphorsäureversorgung<sup>7)</sup>.

Das Hauptaufnahmevermögen der Kernnährstoffe erfolgt bei schwach saurer bis schwach alkalischer Bodenreaktion. Höchste Erträge können

---

<sup>7)</sup> Der pflanzenphysiologisch wirksame Nährgehalt von Grünlandböden ist schwierig zu beurteilen, da meist nur ein geringer Anteil sofort oder im Verlauf einer Vegetationsperiode „pflanzenlöslich“ wird. Hohe Gehalte an Nährstoffen sind oft nur der Ausdruck für geringen Nährstoffentzug, niedrige der Ausdruck für hohen Nährstoffentzug (durch hohen Ertrag), dem keine oder ungenügende Nährstoffergänzung (durch Boden oder Düngung) gegenübersteht (KLAPP 1965, S. 68, 69).

deshalb bei guter NPK-Düngung nur erreicht werden, wenn der Kalkhaushalt in Ordnung gebracht wird; dazu ist unbedingt zuerst eine hohe Startdüngung mit Kalk notwendig, sollen sich bei gleichbleibender Volldüngung die nachfolgenden Heuernten im Ertrag steigern.

Die Bedeutung von organischem Dünger (Stallmist, Kompost) in der Grünlandwirtschaft braucht nicht besonders herausgestellt werden. Es sei nur darauf hingewiesen, daß gerade der Wirtschaftsdünger wesentlich zur Aktivierung des Bodenlebens, der Gefügeverbesserung und der Durchlüftung beiträgt. Eine volle Befriedigung des Düngebedürfnisses wird nicht geboten, es müssen unbedingt Mineraldünger zugegeben werden.

Besondere Beachtung muß der Zugabe von Mineraldünger vor allem auch bei der im Allgäu üblichen Gülledüngung geschenkt werden. In erster Linie gerät die Phosphorsäure dabei stark ins Minimum, aber auch erheblicher Kalimangel ist zu verzeichnen. Versuche ergaben, daß optimale Leistung durch Beigabe einer guten Kalkphosphat- und einer „halben“ Kalidüngung erreicht werden.

Auswaschungsgefahr besteht auf den Böden der Gruppe 1 — mit Ausnahme der Rendzinen und Pararendzinen — nicht. Trotzdem empfiehlt es sich, wegen der hohen Niederschläge und des schneereichen, langanhaltenden Winters, die Grunddüngung nicht allzubald im Frühjahr zu verabreichen oder nach Möglichkeit schnellwirkende Mineraldünger in Teilgaben auszubringen.

Stickstoff ist immer vorsichtig zu dosieren und bei Weidenachdüngung sinnvoll zu staffeln. Es herrscht zudem allenthalben Lagerungsgefahr durch die häufigen und unwitterartigen Regenfälle (Stauwetterlage am Alpenordrand).

Die unkrautvertilgende Wirkung spezieller Mineraldüngemittel ist nicht zu unterschätzen. Neben der üblichen Ätzdüngung zur Vertilgung von Unkräutern bringt beispielsweise eine chlorfreie Düngung einen merklichen Rückgang der Doldenblütler. In besonders hartnäckigen Fällen ist jedoch eine direkte Bekämpfung mit speziellen Unkrautmitteln der chemischen Industrie nicht zu umgehen.

#### 7.4.2. Gruppe 2: (BS, S) 1, (BS, S) 2

Die schluffig-tonigen Lehmböden aus schluffreichem Moränenmaterial bzw. Molassemergeln gehören zu den stark wechselfeuchten Standorten und sind im Blattgebiet nicht unbedeutend verbreitet.

#### W a s s e r h a u s h a l t

Der Wasserhaushalt der Staunässeböden ist durch einen periodisch wiederkehrenden Wechsel zwischen Vernässung und Austrocknung gekennzeichnet. Im Kartierungsgebiet überwiegt die Feuchtezeit.

Wegen des meist geringen Wasseraufnahmevermögens des Oberbodens und der Stauwirkung des Untergrundes können die häufigen und oft sehr heftigen Regenfälle nur sehr unvollständig eindringen. In abflußlosen Mulden oder Senken kommt es zeitweilig zu Überstauungen des Oberbodens, in hängiger Lage zu Austritten von Hangwasser.

### Nutzung und Pflege

Die Böden der Gruppe 2 sind standortgerecht besser für eine Mähe- als für eine Weidenutzung geeignet. Obgleich die staunassen Böden im feuchten Zustand äußerst empfindlich auf häufiges Befahren und Druck schwerer Maschinen (Bodenverdichtung) reagieren, ist der Schaden den der Tritt der Weidetiere an der Grasnarbe anrichtet noch weit größer. Aus betriebswirtschaftlichen Gründen ist eine Beweidung nicht immer ganz auszuschließen, sinnvoll gestaltete Besatzdichte mit kurzen Freß- und längeren Ruhezeiten sind dann unbedingt einzuhalten.

Hofferne Flächen in exponierten Lagen lohnen häufig den hohen Kostenaufwand einer Entwässerung nicht. Hier kommt nur eine Streunutzung oder eine Standweide mit geringem Besatz für Jungvieh in Frage. Meliorationsdüngung mit Phosphorsäure und biologische Entwässerung durch Volldüngung bringen erstaunliche Standortverbesserungen.

### Düngung und Melioration

Die Reaktion reicht i. a. von schwach sauer bis stark sauer, die Basensättigung ist mittel bis gering. Kali- und Phosphorsäureversorgung<sup>8)</sup> sind meist gering bzw. ungenügend.

Für die Hebung der Leistungsfähigkeit dieser Böden hinsichtlich Futtermenge und -qualität ist eine sehr reichliche Kalk-Kali-Düngung Voraussetzung. Eine gute Phosphorsäuredüngung ist in erster Linie zur Bodenverbesserung (Meliorationsdüngung) wichtig, nicht zuletzt aber auch nötig als Ergänzung zu Stallmist und vor allem zu Gülle (Phosphorsäureminimum).

Bei den Staunässeböden trägt die organische Düngung sehr zur Aktivierung des Bodenlebens und damit zu einer wesentlichen Gefügeverbesserung und Durchlüftung bei.

Extensiv genutzte Flächen (Jungvieh-Standweiden, Streuwiesen) lassen sich durch eine gute Volldüngung verbessern. Das Pflanzenwachstum wird gefördert, damit steigt der Wasserbedarf, der Standort wird trockener und die Qualität der Futterpflanzen verbessert sich.

Neben dem nur gering sichtbaren Erfolg einer biologischen Entwässerung wird vielfach eine generelle Dränung dieser, nach ihren Wachstumsbedingungen nicht immer dränbedürftigen, absoluten Grünlandböden

---

<sup>8)</sup> s. S. 105, Fußnote.

gewünscht. Der uneingeschränkte Einsatz schwerer Maschinen in der vollmechanisierten Grünlandwirtschaft erfordert es. Um die erheblichen und nicht immer rentablen Kosten einer solchen Melioration in Grenzen zu halten, können unter Zuhilfenahme von Bodenkarten die Vernässungsflächen lokalisiert, die Ursachen ermittelt und gezielt beseitigt werden (Bedarfsdränung).

### 7.4.3. Gruppe 3: A 1, A 2, A 3, A 4; DB, SD

Diese feinsandig-schluffigen Böden aus Fluß- und Bachablagerungen gehören zu den jüngsten Bodenbildungen des Blattgebietes. Sie wurden im Überschwemmungsbereich durch Anlandung gebildet. Ausgenommen hiervon sind die Bodeneinheiten DB und SD, die ihre Entstehung den erheblich älteren, spätglazialen Staubeckensedimenten (Seetonen) verdanken und deren Oberfläche meist über den höchsten Hochwasserspiegel des Flusses hinausragt. Wegen der nur lokalen und geringen Verbreitung von DB und SD wird nachfolgend nicht weiter darauf eingegangen.

#### W a s s e r h a u s h a l t

Die hier beschriebenen Auenböden besitzen heute nach Flußregulierungen zeitweise keinen Anschluß mehr an das Grundwasser; eine Ausnahme davon bildet A 1, hier kann das mehr oder weniger schwankende Grundwasser ab und zu den Oberboden erreichen.

Auf Grund der durchgehend sandig-schluffigen Bodenart und des häufig auch höher anstehenden Schotteruntergrundes (schlechtes Kapillarnachlieferungsvermögen) gehören diese Böden zu den verhältnismäßig trockenen Standorten, jedoch die reichlichen und meist auch gut verteilten Niederschläge lassen sie letztlich als ökologisch frisch gelten. Ausgeglichenere Wasserverhältnisse besitzen die Auenböden größerer Entwicklungstiefe (A 3) mit sandig-lehmigem Schluff-Untergrund dank des damit verbundenen größeren Porenvolumens.

Größere, kurzzeitige Überschwemmungen werden i. a. — abgesehen von Verschmutzung und drohender Parasiten-Verseuchung des Futters in der Hauptvegetationszeit — vom Boden ohne Verschlammung oder Verkrustung überstanden.

#### N u t z u n g u n d P f l e g e

Die Auenböden finden sich im klimatisch begünstigten Teil des Blattgebietes. Sie sind für Mahd und Weide gleich gut geeignet. Die gute Wuchsleistung gestattet häufig drei Schnitte und anschließende Herbstweide oder entsprechend häufige Mähweidenutzung ebenso, wie intensivste Nutzung durch Portionsweidebetrieb.

Bezüglich der Pflege treffen im wesentlichen die unter Gruppe 1 gegebenen Hinweise zu.

### D ü n g u n g

Die karbonatreichen Auenböden A 1, A 2 und A 3 sind gekennzeichnet durch neutrale bis alkalische Bodenreaktion und hohe Basensättigung. Die Bodeneinheit A 4 zeigt infolge ihrer Weiterentwicklung aus dem karbonatreichen Ausgangsmaterial entsprechend schwach saure bis saure Reaktion bei mittlerer bis hoher Basensättigung.

Die untersuchten Bodenprofile weisen auf eine gute Kali- und eine mäßig bis gute Phosphorsäureversorgung hin<sup>9)</sup>.

Die Böden der Gruppe 3 gehören — mit Ausnahme von A 1 — zu den leistungsfähigsten des Blattgebietes. Um ihre Nährkraft zu erhalten oder noch zu steigern, muß auf hohe Kali-Phosphat-Düngung Wert gelegt werden.

Stickstoffdüngung ist Erfahrungssache und darf nicht in zu großen Mengen gegeben werden, sonst ist bei diesen massenwüchsigen Grünlandereien ein starker Rückgang des Klee- und Kräuteranteiles zu befürchten.

Der bei karbonatreicher Krume bekannte Humusabbau fällt bei absolut grünlandgenutzten Böden nicht allzusehr ins Gewicht. Aus Pflanzen- und Wurzelrückständen ergibt sich ein natürliches Nachlieferungspotential von organischer Substanz, das weitgehend ausgleichend wirkt. Trotzdem sollte eine Versorgung mit gut verrottetem Wirtschaftsdünger (Stallmist, Kompost), bei Weiden regelmäßiger als bei Wiesen, nicht vernachlässigt werden. Optimales Bodenleben und Erhöhung der Wasserkapazität sind nur so zu erreichen.

Bei starker Flüssigmistdüngung (Gülle) ist auf Kali- und besonders auf gute Phosphorsäure-Ergänzungsdüngung Wert zu legen.

Die Verwendung von chlorarmen Mineraldüngemitteln und solchen mit Spurenelementen ist auf den karbonatreichen Böden der Gruppe 3 sehr zu empfehlen.

#### 7.4.4. Gruppe 4: AG, BG, G 1, Gn, DG, G 2, G 3, Gh 3

Die sandig-lehmigen Schluffböden der Gruppe 4 stellen die feuchten bis nassen Grundwasserböden des Kartierungsgebietes.

### W a s s e r h a u s h a l t

Der Wasserhaushalt wird vom vertikal schwankenden, mehr oder weniger flach sitzenden Grundwasser bestimmt. Die lehmig-schluffige,

---

<sup>9)</sup> s. S. 105, Fußnote.

teilweise tonige Bodenart garantiert auch in trockenen Jahreszeiten fast immer ein gutes Kapillar-Nachlieferungsvermögen.

Ein Teil der Böden liegt im Überschwemmungsbereich der Iller (AG und DG), ein Teil in dem der Bäche und im schwankenden Grundwasserbereich der Weiher und des Niedersonthofener Sees (G 1, Gn und G 2), die restlichen hauptsächlich in den grundfeuchten Mulden und Tälchen sowie in quellfeuchten Hang- und Hangfußlagen von Moräne und Tertiär (G 3 und Gh 3). Hydroökologisch am günstigsten sind die mäßig feuchten bis feuchten Böden der Bachschwemmkegel zu beurteilen (BG).

#### Melioration und Nutzung

Ohne vorherige Entwässerung sind diese in der Regel sehr nassen Böden (Ausnahme BG) nicht intensiv nutzbar. Eine übermäßige Nässe behindert nicht nur die Bewirtschaftung, sondern hemmt die Zersetzung der organischen Substanz und die Nitrifikation. Es gedeihen nur minderwertige, nassliebende Pflanzen. Ohne Melioration sind deshalb die Grundwasserböden nur als Grünland geringer Futterqualität, vielfach nur als Streuwiesen zu nutzen.

#### Düngung

Die zur allgemeinen Beurteilung herangezogenen und untersuchten Bodenprofile für die Gruppe 4 zeigen relativ hohe Reaktions- und Basensättigungswerte.

Der Gesamtnährstoffhaushalt ist im Gegensatz zu den Staunässeböden der Gruppe 2 oft recht gut (ausgenommen bei Sumpfwiesen), nicht zuletzt bedingt durch die mit dem Hangwasser zuströmenden Nährstoffe. Eine gute Kali-Phosphorsäure-Ersatzdüngung ist nötig. Zur Vermeidung von Auswaschungsverlusten bei hochanstehendem Grundwasser ist die Düngung in mehreren Teilgaben zu verabreichen.

Bezüglich Streuwiesendüngung und biologischer Entwässerung treffen die unter Gruppe 2 (vgl. S. 107) gegebenen Hinweise zu.

### 7.4.5. Gruppe 5: aG 1, aG 2, H 1, H 2

Die Moorböden spielen in der landwirtschaftlichen Nutzung des Blattgebietes nur eine untergeordnete Rolle. Als kultivierte Flurstücke zur Vermehrung der landwirtschaftlichen Nutzfläche sind sie jedoch für mehrere Betriebe von wirtschaftlicher Bedeutung, deshalb wird nachstehend näher auf sie eingegangen.

#### Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt der Anmoorböden (aG 1 und aG 2) und der Niedermoorböden (H 1) wird durch das hochanstehende Grundwasser bestimmt,



der der Übergangsmoor- bis Hochmoorböden (H 2) vor allem durch die reichlich fallenden Niederschläge. Die Wasserkapazität und die Quellfähigkeit der kultivierten Moorböden sind in der Regel sehr hoch. In längeren Trockenperioden jedoch kann besonders H 2 stark austrocknen; es bilden sich dann mitunter tiefe Schwundrisse, durch welche die Niederschläge rasch und unwirksam im Untergrund versickern.

### Melioration, Nutzung und Pflege

Eine ordnungsgemäße Grabenentwässerung und Dränung ist für die intensive Nutzung der Moorböden unerlässlich. Nach Durchführung aller kulturtechnisch erforderlichen Maßnahmen sind die kultivierten Anmoor- und Moorböden gut als Grünlandstandort geeignet (mit Einschränkungen für H 2). Grundsätzlich sind sie neben der Mahd auch für den Weidebetrieb zu nutzen. Es gilt dabei nur den richtigen Rhythmus von Schnitt und Beweidung sowie die spezielle Besatzdichte zu ermitteln.

Zu den allgemein gültigen Pflegemaßnahmen für Grünland ist hier vor allem auf zeitlich richtig angesetztes Walzen zu achten. Damit wird ein guter Bodenschluß erreicht, die produktive Verdunstung angehoben und den Schäden durch die Frosthebung entgegengewirkt.

Zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit ist es wichtig, stets den Zustand und die Zusammensetzung der Grasnarbe zu beobachten; entsprechende Dünge- und Pflegemaßnahmen sind dann rasch vorzunehmen.

Die Unkrautbekämpfung erfordert auf den Moorböden besondere Aufmerksamkeit. Wirksame Maßnahmen können durch eine entsprechende Düngung (Förderung von erwünschten Pflanzen, damit Verdrängung von unerwünschten), einen häufigen Wechsel in der Nutzung (Mähweide) und den Einsatz von chemischen Mitteln (Wuchsstoffe) ergriffen werden.

### D ü n g u n g

Die kultivierten Moorböden haben untereinander ein überaus schwankendes Nährstoffkapital. Ihre Fruchtbarkeit hängt vom Zersetzungsgrad der pflanzlichen Reste, der Humifizierung und Mineralisierung des Torfes ab.

Die sehr basenreichen Anmoore (aG 1 und aG 2) sind als Übergangsformen vom mineralischen zum organischen Grundwasserboden und deshalb mit hohem anorganischem Anteil (70—85 %) als die besseren Standorte anzusehen.

Auch das meist basenreiche Niedermoor (H 1) zeigt nach erfolgreicher Grundwasserabsenkung eine rasch fortschreitende Humifizierung und Mineralisierung des Torfes. Der ebenfalls noch recht hohe anorganische Bodenanteil (bis 70 %) läßt sie in die Reihe der mittleren bis guten Grünlandstandorte vorrücken.

Das schwach bis mäßig zersetzte Übergangs- bis Hochmoor (H 2) zeigt auch nach längerer Kultur nur sehr niedrige pH-Werte sowie geringe Kalk- und Nährstoffgehalte. Diese Grünländereien lohnen nicht den hohen Kostenaufwand einer Meliorierung (s. a. S. 97, Abschn. 7.2.).

Allgemein danken die Moorböden eine hohe Kali- und Phosphorsäuredüngung. Auf die Verwendung chlorarmer Düngemittel ist besonders zu achten (Patentkali). Die Anwendung physiologisch saurer Mineraldünger ist vor allem auf den basenreichen Böden aG 1, aG 2 und auch H 1 anzustreben; der hohen Reaktion wird dadurch entgegengewirkt und ein allzu rascher Bodenschwund (Humusabbau) verhindert. Auch bei H 2 ist aus letzterem Grund Vorsicht bei Kalkdüngung geboten.

Stickstoffdünger sind in jedem Fall möglichst wenig zu verwenden. Das Fehlen von Spurenelementen (Mn, Cu, B) wird am besten durch Ausbringung entsprechender Düngemittel und in der Tierfütterung durch Beigabe von Mineralsalzmischungen, Melasse u. ä. ausgeglichen.

## 8. Schrifttum

- ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENKUNDE: Die Bodenkarte 1 : 25 000; Anleitung und Richtlinien zu ihrer Herstellung. — Hannover 1965.
- Kartieranleitung. Anleitung und Richtlinien zur Herstellung der Bodenkarte 1 : 25 000. — 169 S., 4 Abb., 30 Tab., 1 Taf., Hannover 1971.
- BAUR, K.: Zur Kenntnis einiger Erlengesellschaften. — Veröff. Württ. Landesst. Naturschutz, 17, S. 158—177, Stuttgart 1941.
- BRAUN, W.: Die Gesellschaft der Torfsegge, das Caricetum heleonastis (PAUL et LUTZ 41) OBERD. 57, in der Umgebung von Kempten. — Naturw. Mitt. Kempten/Allgäu, 10. Jahrg., Folge 1, S. 17—24, Kempten 1966.
- Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im Bayerischen Alpenvorland. — Dissertationes Botanicae, 1, Lehre 1968.
- BRUNNACKER, K.: Die Geschichte der Böden im jüngeren Pleistozän in Bayern. — Geologica Bavarica, Nr. 34, 95 S., München (Bayer. Geologisches Landesamt) 1957.
- Die Böden. — In: VOLLMAYR, TH.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000 Blatt Nr. 8426 Oberstaufen. — S. 31—34, München (Bayer. Geologisches Landesamt) 1958.
  - Zur Kenntnis des Spät- und Postglazials in Bayern. — Geologica Bavarica, Nr. 43, S. 74—150, München (Bayer. Geologisches Landesamt) 1959.
- DIEZ, TH.: Profilmorphologische Merkmale der Pelosole in Nordbayern und ihre Kartierung. — Mitt. Dt. Bodenkundl. Ges., 1, S. 85—92, Göttingen 1963.
- Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1 : 25 000 Blatt Nr. 7931 Landsberg a. Lech. — München (Bayer. Geologisches Landesamt) 1967.

- ELLENBERG, H.: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. — Einführung in die Phytologie, 4/2, Stuttgart 1963.
- FREI, E. & GUYER, H.: Die landbauliche Beurteilung der Sauren Braunerde im Voralpengebiet unter besonderer Berücksichtigung der Nutzung als Intensivweide. — Schweiz. landw. Forsch., 7, S. 352—370, Bern 1968.
- FÜCHTBAUER, H.: Die Sandsteine in der Molasse nördlich der Alpen. — Geol. Rdsch., 56, S. 266—300, Stuttgart 1967.
- GÖRS, S.: Floristisch-soziologischer Vergleich der Weißkleeweidens von Nordwest- und Süddeutschland. — Schriftenreihe für Vegetationskde., 5, S. 57—66, Bonn-Bad Godesberg 1971.
- JERZ, H.: Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1:25 000 Blatt Nr. 8134 Königsdorf. — München (Bayer. Geologisches Landesamt) 1968.
- KARL, JOH. & DANZ, W.: Der Einfluß des Menschen auf die Erosion im Bergland. Mit einem Beitrag von J. MANGELSDORF. — Bayer. Landesst. f. Gewässerkde., H. 1, 98 S., 17 Karten, München 1969.
- KLAPP, E.: Grünlandvegetation und Standort. — Berlin und Hamburg 1965.
- KLIMAAATLAS VON BAYERN: Herausgegeben vom Zentralamt des Deutschen Wetterdienstes, Bad Kissingen (jetzt Offenbach/Main) 1952.
- KLÖTZLI, F.: Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. — Beitr. z. geobot. Landesaufnahme d. Schweiz, 52, Bern 1969.
- KOHL, F.: Durchwaschungs- und Durchschlammungserscheinungen an Böden aus Bayern. Ein Beitrag zur Frage der Parabraunerden. — Z. Pflanzenern., Düng., Bodenkde., 80, S. 237—244, Weinheim 1958.
- KRAUS, E.: Erläuterungen zur geologischen Ausgabe des Blattes 661 Kempten der Karte des Deutschen Reiches 1:100 000. — N. Jb. Miner., Geol., Paläont., 69. Beil.-Bd., Abt. B, S. 189—256, Stuttgart 1932.
- KUBIENA, W. L.: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. — 392 S., Stuttgart 1953.
- LAATSCH, W.: Dynamik der mitteleuropäischen Mineralböden. — Dresden und Leipzig 1954.
- Bodenschutz im Bergwald des bayerischen Alpengebietes. — Forstwissenschaftl. Centralblatt, 90. Jahrg. (1971), H. 3, S. 159—174, Hamburg und Berlin 1971.
- LAATSCH, W. & GROTTENTHALER, W.: Typen der Massenverlagerung in den Alpen und ihre Klassifikation. — Forstwissenschaftl. Centralblatt, 91. Jahrg. (1972), H. 6, S. 309—339, Hamburg und Berlin 1972.
- MÜCKENHAUSEN, E.: Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. — Frankfurt a. M. 1962.
- MÜLLER, FR.: Die geologischen Verhältnisse des Blattes Buchenberg (Bayerisches Allgäu). — Geologica Bavarica, Nr. 13, 24 S., 1 geol. Karte 1:25 000, München (Bayer. Geologisches Landesamt) 1952.
- MÜLLER, FR. & SCHOLZ, U.: Ehe denn die Berge wurden. Geschichte, Gesteine und Gestalt der Allgäuer Landschaft. — 129 S., Kempten (Verlag für Heimatpflege) 1965.
- OBBERDORFER, E.: Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäus. — Beitr. naturkd. Forsch. SW-Deutschl., 8, S. 29—98, Karlsruhe 1950.
- Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — Pflanzensoziologie, 10, Jena 1957.

- OBERDORFER, E.: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. — Stuttgart 1970.
- PETERMANN, R.: Montane Buchenwälder im westbayerischen Alpenvorland zwischen Iller und Ammersee. — *Dissertationes Botanicae*, 8, Lehre 1970.
- PFADENHAUER, J.: Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des Bayerischen Alpenvorlandes und in den Bayerischen Alpen. — *Dissertationes Botanicae*, 3, Lehre 1969.
- PFULB, K. & WIECHENS, E.: Ergebnisse von Kaliumdüngungsversuchen sowie Folgerungen für die Festlegung von Grenzwerten für die Beurteilung des Kaliumgehaltes von Mineralböden. — *Landwirtsch. Forschung*, 25, H. 4, S. 319—335, Frankfurt a. Main 1972.
- PRINZ, H.: Grünlanddüngung und ihr Einfluß auf Ertrag und Pflanzenbestand. — *Allgäuer Bauernblatt*, 24. Jahrg., Nr. 17, S. 295—296, Kempten (Allgäu) 1956.
- RÜCKERT, G.: Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1 : 25 000 Blatt Nr. 7837 Markt Schwaben. — München (Bayer. Geologisches Landesamt) 1967.
- SCHIEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P.: Lehrbuch der Agrikulturchemie und Bodenkunde. Teil I (Bodenkunde). — 7. Aufl., Stuttgart (Verlag F. Enke) 1970.
- SCHIEMENZ, S.: Fazies und Paläogeographie der subalpinen Molasse zwischen Bodensee und Isar. — *Beih. Geol. Jb.*, 38, 119 S., Hannover 1960.
- SCHLICHTING, E. & BLUME, H. P.: Bodenkundliches Praktikum. — 209 S., Hamburg und Berlin (Verlag P. Parey) 1966.
- SEIBERT, P.: Übersichtskarte der natürlichen Vegetation von Bayern 1 : 500 000 mit Erläuterungen. — *Schriftenreihe für Vegetationskde.*, 3, Bad Godesberg 1968.
- SPATZ, G.: Pflanzengesellschaften, Leistungen und Leistungspotential von Allgäuer Alpweiden in Abhängigkeit von Standort und Bewirtschaftung. — München (Eigendruck) 1970.
- TÜXEN, R.: Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. — *Angewandte Pflanzensoziologie*, 13, S. 5—42, Stolzenau/Weser 1956.
- VOGEL, F.: Erläuterungen zur Bodenkundlichen Übersichtskarte von Bayern 1 : 500 000. — 168 S., München (Bayer. Geologisches Landesamt) 1961.
- VOLLMAYR, TH.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000 Blatt Nr. 8426 Oberstaufen. — 41 S., München (Bayer. Geologisches Landesamt) 1958.
- WEBER, C. A.: Was lehrt uns der Aufbau der Moore Norddeutschlands über den Wechsel des Klimas in postglazialer Zeit. — *Z. deutsch. geol. Ges.*, 62, Berlin 1910.
- WERNER, J.: Grundzüge einer regionalen Bodenkunde des südwestdeutschen Alpenvorlandes. — *Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Bad.-Württ.*, 17, 91 S., Freiburg i. Brsg. 1964.

## 9. Anhang

### Definition der verwendeten Horizontsymbole

Die Kennzeichnung der Bodenhorizonte erfolgte in Anlehnung an die von der Arbeitsgemeinschaft Bodenkunde der Geologischen Landesämter erarbeitete Horizontsymbolik (Arbeitsgemeinschaft Bodenkunde 1965 und 1971). Die nachstehende Übersicht bringt eine kurze Definition der verwendeten Horizontsymbole.

Horizont- symbol	Definition
A	allgemein ein im obersten Profilbereich gebildeter humoser Mineralbodenhorizont
A <sub>a</sub>	Anmoorhorizont
A <sub>i</sub>	A-Horizont bei beginnender Bodenbildung (Initialstadium)
O	organischer Auflagehorizont (außer Torf); Sammelbegriff für mehr oder weniger zersetzte organische Auflage
O <sub>L</sub>	fast unzersetzte Pflanzenteile, z. B. Blätter und Nadeln
O <sub>F</sub>	Vermoderungs-Horizont
O <sub>H</sub>	Humusstoff-Horizont
A <sub>h</sub>	humushaltiger, im Bereich der Bodenoberfläche gebildeter Mineralbodenhorizont
A <sub>e</sub>	verarmter, gebleichter, hellgrauer (holzaschefarbener) Horizont des Podsoles und podsolartiger Böden
A <sub>l</sub>	hellerer, an Ton verarmter Horizont (Eluvialhorizont)
A <sub>p</sub>	durch die Pflugarbeit gelockerter, gewendeter und durchmischter A-Horizont
B <sub>v</sub>	verlehmtter Horizont (Verwitterungshorizont) zwischen dem A- und C-Horizont ohne oder ohne nennenswerte Toneinschlämmung
B <sub>lis</sub>	mit Humusstoffen und Sesquioxiden angereicherter B-Horizont (Illuvialhorizont)
B <sub>t</sub>	mit unzerstörter Tonsubstanz angereicherter B-Horizont (Illuvialhorizont)
P	toniger, hochplastischer Horizont zwischen A- und C-Horizont, aus tonigem Ausgangsmaterial entstanden; charakteristisch für die Pelosole
C	allgemein das Gestein, das unter dem Solum liegt

Horizont- symbol	Definition
C <sub>v</sub>	schwach verwitterter Übergangshorizont zum frischen Gestein
C <sub>n</sub>	unverwittertes Gestein
G	durch Grundwasser beeinflusster Horizont
G <sub>o</sub>	Oxydationshorizont eines Grundwasserbodens, der im allgemeinen mit dem Spiegelschwankungsbereich zusammenfällt
G <sub>r</sub>	Reduktionshorizont eines Grundwasserbodens, der im allgemeinen im ständigen Grundwasserbereich liegt
S	allgemein staunasser Horizont der Pseudogleye
S <sub>w</sub>	Stauzone oder Staunässeleiter mit vorherrschend grauen Farben und Konkretionen
S <sub>d</sub>	Staukörper oder Staunässesohlschicht, vorherrschend grau und rostfarben gefleckt (marmoriert) und relativ wasser- und durchlässig
H	Torfschicht, allgemein
H <sub>n</sub>	Niedermoortorf
H <sub>h</sub>	Hochmoortorf

Übergangshorizonte, welche Merkmale zweier Horizonte in sich vereinen, werden durch Symbolkombinationen dargestellt, z. B. A<sub>1</sub>S<sub>w</sub>, G<sub>or</sub>. Die Merkmale des am Schluß stehenden Symbols dominieren über die des am Anfang stehenden.

Arabische Ziffern werden zur zusätzlichen Unterteilung eines der oben erläuterten Horizonte verwendet (z. B. C<sub>v1</sub>, C<sub>v2</sub>).

Römische Ziffern, den Hauptsymbolen vorangestellt, zeigen einen geologisch bedingten Schichtwechsel an, z. B. IIC<sub>v</sub>. (Die über dem C<sub>v</sub>-Horizont liegenden Bodenhorizonte sind nicht aus dem gleichen Substrat entstanden wie das C<sub>v</sub>-Material.)

Das Symbol f, den Hauptsymbolen vorangestellt, besagt, daß es sich um einen fossilen Horizont handelt, z. B. fB<sub>v</sub>.

## Bewertung der chemischen Untersuchungsergebnisse

Reaktion (pH):

< 4,1	sehr stark sauer
4,1—4,5	stark sauer
4,6—5,2	sauer
5,3—6,4	schwach sauer
6,5—7,0	neutral
> 7,0	alkalisch

Kalkgehalt (%):

	leichte Böden	schwere Böden	
< 1		< 1,5	schwach kalkhaltig
1—10		1,5—10	mäßig kalkhaltig
10—20		10—20	stark kalkhaltig
> 20		> 20	sehr stark kalkhaltig

Basensättigung (%):

(V-Wert)

< 40	gering
40—70	mittel
> 70	hoch

Kali: Anzustrebende Gehalte in landwirtschaftlich genutzten Böden

Tongehalt < 2 $\mu$ (%)	8	15	22	30	38	46
K <sub>2</sub> O lact. mg/100 g Boden	8—11	10—13	12—15	13—16	14—18	15—20

Phosphorsäure: Anzustrebende Gehalte in landwirtschaftlich genutzten Böden: 10—18 m P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> lact. je 100 g Boden

Organische Substanz (%):

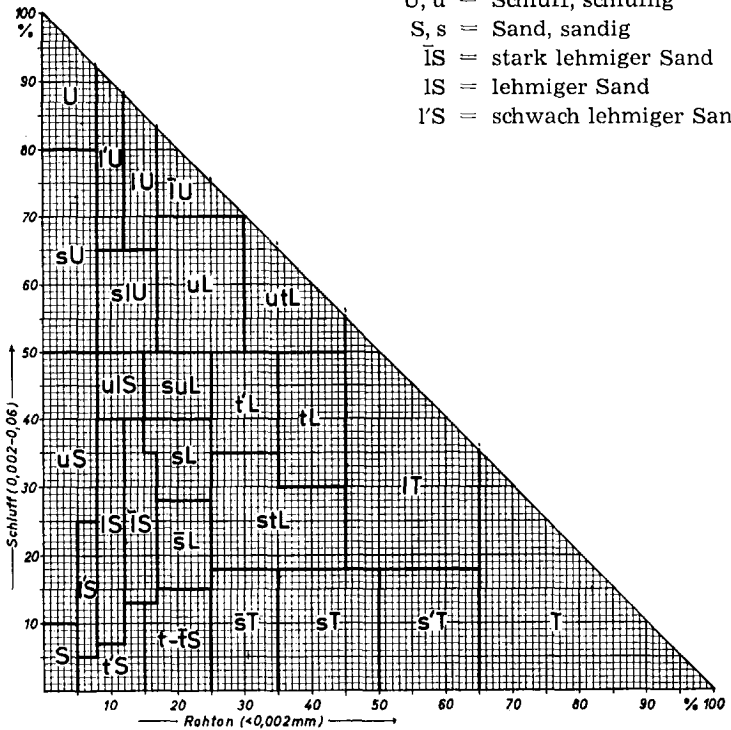
(im A<sub>p</sub>- bzw. A<sub>h</sub>-Horizont)

bei ackerbaulich genutzten Böden	bei forstlich genutzten Böden	
< 1,0	< 1,0	sehr schwach humos
1,0— 2,0	1,0— 2,0	schwach humos
2,1— 4,0	2,1— 5,0	mäßig humos
4,1— 8,0	5,1—10,0	stark humos
8,1—15,0	10,1—15,0	sehr stark humos
15,1—30,0	15,1—30,0	anmoorig (> 30 % Torf)

## Einteilung der Bodenarten

Die Benennung der Bodenarten erfolgte nach dem von den Geologischen Landesämtern erarbeiteten Bodenartendiagramm (Arb.-Gemeinsch. Bodenkunde 1965).

- L, l = Lehm, lehmig
- T, t = Ton, tonig
- U, u = Schluff, schluffig
- S, s = Sand, sandig
- IS = stark lehmiger Sand
- lS = lehmiger Sand
- l'S = schwach lehmiger Sand





## Nachschlagverzeichnis

Legenden- Nummer	Boden- einheit	Allgemeine Beschreibung, Seite	Landwirtsch. Nutzung, Seite	Pflanzen- gesellschaften, Seite
1	A 1	30	99, 108	71
2	A 2	31	99, 108	72, 84
3	A 3	32	99, 108	72, 83, 84
4	A 4	34	99, 108	73, 83
5	AG	34	99, 109	83, 84, 85
6	B 1	35	99, 104	84
7	B 2	36	99, 104	84
8	GB	36	99, 104	75, 83, 84
9	BG	36	99, 109	84
10	G 1	37	99, 109	73
11	Gn	37	100, 109	81
12	DB	38	100, 108	83
13	SD	38	100, 108	85
14	DG	39	100, 109	82, 85
15	G 2	40	100, 109	(82)
16	aG 1	40	100, 110	73, 82
17	H 1	42	100, 110	81, 82, 85
18	H 2	43	100, 110	77, 84
19	R	45	100, 104	75
20	B 3, sB 3	46	100, 101, 104	74, 75, 83, 84
21	B 4, sB 4	51	101, 104	83
22	Bm, sBm	53	101, 104	84
23	SB 1	54	101, 104	76, 83
24	(BS, S) 1	55	101, 106	76, 77, 83, 85
25	G 3	56	102, 109	72, 76, 80, 83, 84, 85
26	Gh 3	56	102, 109	72, 82, 84, 85
27	aG 2	57	102, 110	81, 82
28	Z 1	58	102, 104	75, 79, 83
29	Z 2	58	102, 104	75, 77, 79, 83
30	B 5, sB 5	60	102, 104	74, 76, 77, 80, 83, 84
31	B 6, sB 6	63	103, 104	74, 76, 80, 83, 84
32	SB 2	66	103, 104	—
33	(BS, S) 2	67	103, 106	80

## Untersuchungsmethoden

(Erläuterungen zu den Tafeln I—VI)

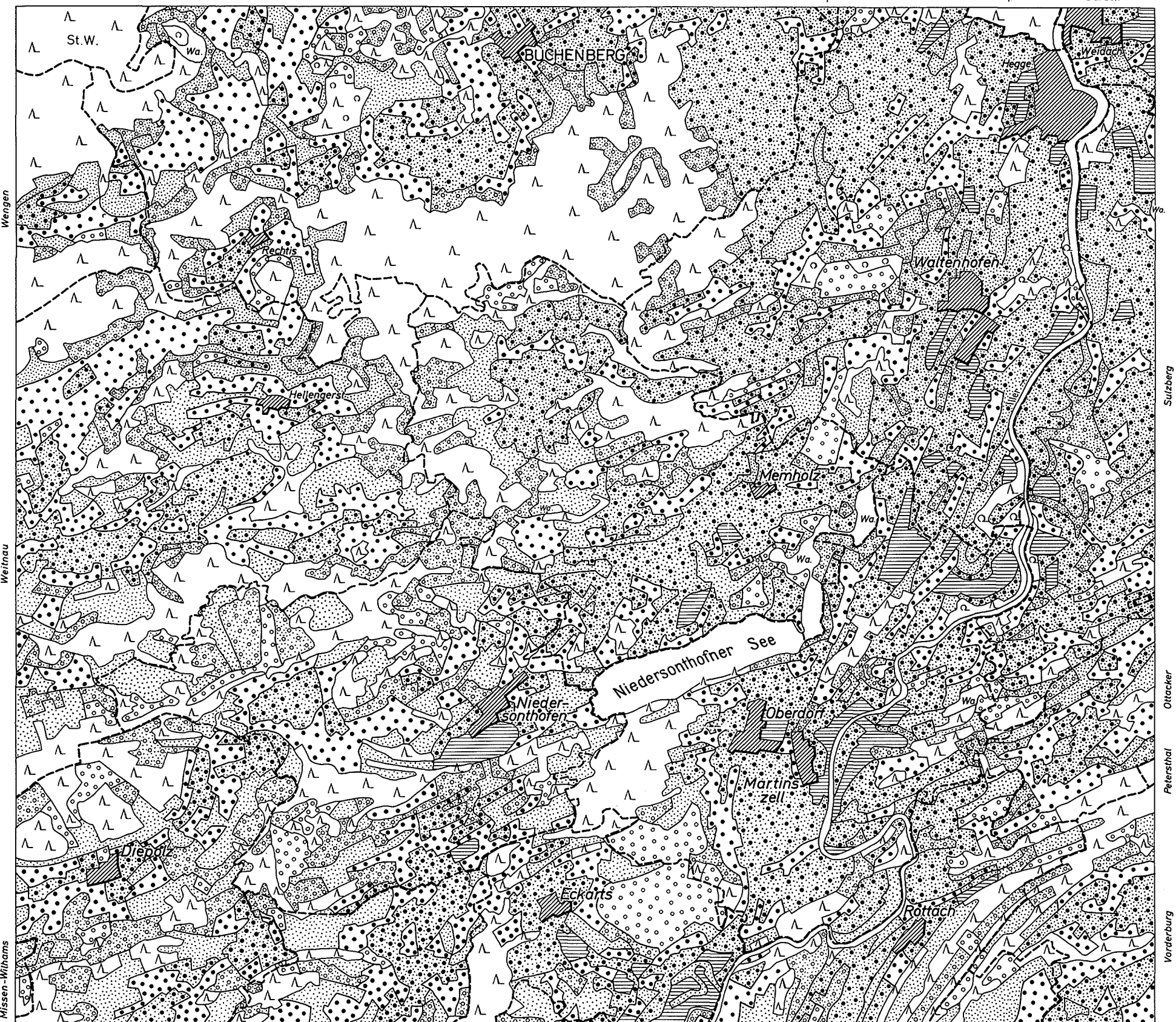
pH-Wert:	Ausschüttelung mit nKCl; Messung elektrometrisch mit Glaselektrode
Carbonate:	Gasvolumetrische Bestimmung mit 10 %iger HCl; Angabe in % des Feinbodens (< 2 mm $\phi$ )
S-Wert:	Bestimmung der Metallkationen-Summe im Auszug nach MEHLICH, bzw. $S = T - H$ (T-Wert grav. — H-Wert titr. im MEHLICH-Auszug); Angaben in mval/100 g Feinboden
T-Wert: (Austausch- kapazität)	Bestimmung nach MEHLICH; Auszug mit BaCl <sub>2</sub> -Triäthanolamin; grav. Bestimmung des eingetauschten Bariums (mval/100 g Feinboden)
V-Wert: (Basensättigung)	errechnet aus $S \cdot 100$ ; Angabe in %
Austauschbare Kationen:	H: Titrimetrische Bestimmung im MEHLICH-Auszug bzw. berechnet aus $T - S = H$ Ca: Flammenphotometrische Bestimmung im MEHLICH-Auszug Mg: Colorimetrische Bestimmung im MEHLICH-Auszug K: } Flammenphotometrische Bestimmung im MEHLICH- Na: } Auszug Angaben in mval/100 g Boden bzw. in % des T-Wertes
Kali (K <sub>2</sub> O lakt.) und Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> lakt.):	Bestimmung nach EGNER-RIEHM im Doppellaktat-Auszug (DL-Methode), bei carbonathaltigen Böden mit > 4 % Carbonat nach RIEHM im Ammoniumlaktatessigsäure-Auszug (AL-Methode); Angaben in mg K <sub>2</sub> O bzw. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g Boden
Phosphorsäure (gesamt):	Colorimetrische Bestimmung nach der Vanadat-Methode; Angabe in % / 100 g Boden
Eisen (1,15 HCl):	Bestimmung im 1,15 (30 %) HCl-Auszug; Angabe in % Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Eisen (dith.):	Bestimmung nach DEB im Natriumdithionit-Auszug Angabe in % Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Eisen (ox.):	Colorimetrische Bestimmung im oxalsauren Ammoniumoxalat-Auszug; Angabe in % Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
C/N Verhältnis:	Kohlenstoff (C <sub>t</sub> )-Bestimmung nach SPRINGER-KLEE (Chromschwefelsäure-Verfahren) Stickstoff (N <sub>t</sub> )-Bestimmung nach KJELDAHL-JODLBAUER
Organische Substanz (Humusgehalt):	C <sub>t</sub> mal Faktor 1,724; Angabe in %
Korngrößen- zusammensetzung:	Pipettmethode nach KÖHN; bei Bedarf Zerstörung der organ. Substanz mit 10 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , Dispergierungsmittel 0,04 n Natriumpyrophosphat, 10 min Behandlung mit Schallfixgerät

**Bodengütekarte**

(auf Grund von Grünlandzahlen der Bodenschätzung)

8327 BUCHENBERG

Kempten Durach



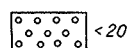
Akams

Stein

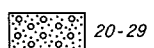
Untermieselstein

Rettenberg

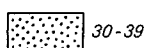
Entwurf: F. Sparber



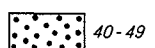
&lt; 20



20-29



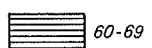
30-39



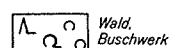
40-49



50-59



60-69

Wald,  
Buschwerkbebaute Flächen,  
Hausgärten u. dgl.

Gemeindegrenzen

# Bodennutzungskarte

(nach Kulturarten, auf Grund der Beurteilung durch die Bodenschätzung)

8327 BUCHENBERG

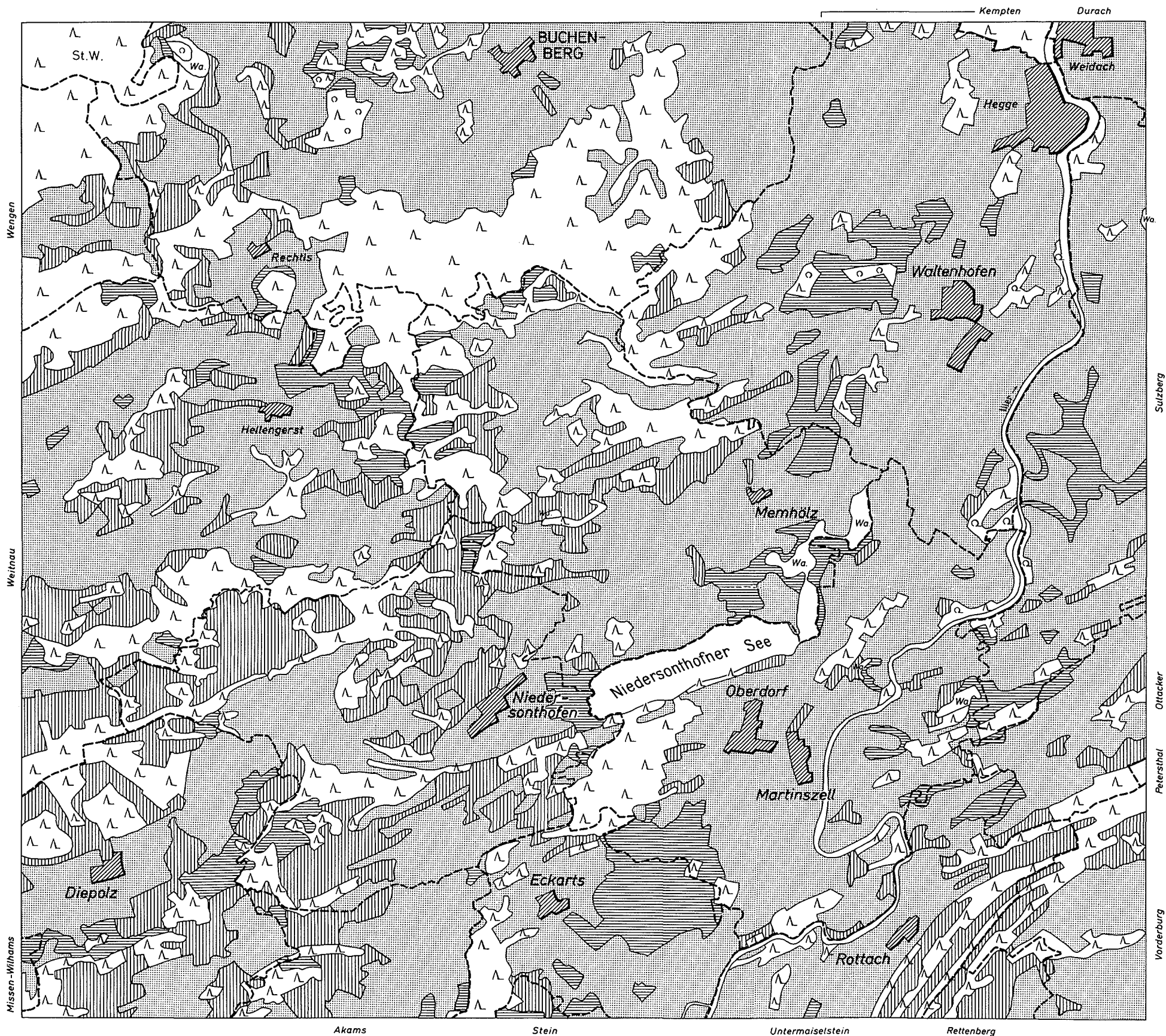


Tabelle 1: Auen- und Sumpfwälder

a) Alnetum incanae AICH. et SIEGR. 30 salicetosum				
b) Alnetum incanae AICH. et SIEGR. 30 typicum				
c) Alnetum incanae AICH. et SIEGR. 30 aceretosum				
d) Pruno-Fraxinetum OBERD. 53 calthetosum				
Spalte	a)	b)	c)	d)
Bodentypen	A 2	A 2	A 3	Gh 3
Meereshöhe in 10 m	bis von	.	.	91
	69	69	70	74
Anzahl der Aufnahmen	2	1	2	3
Mittlere Artenzahl	63,0	64,0	72,0	40,3
<b>Baum- und Straucharten (außer Differentialarten)</b>				
V. <i>Alnus incana</i>	2	1	2	2
O. <i>Fraxinus excelsior</i>	2	1	2	2
V. <i>Prunus padus</i>	1	1	2	2
K. <i>Lonicera xylosteum</i>	2	1	2	1
K. <i>Crataegus monogyna</i>	1	1	2	1
O. <i>Daphne mezereum</i>	1	1	1	1
K. <i>Ligustrum vulgare</i>	2	1	2	.
K. <i>Evonymus europaeus</i>	2	1	2	.
K. <i>Viburnum opulus</i>	2	1	2	.
K. <i>Viburnum lantana</i>	1	1	1	.
K. <i>Cornus sanguinea</i>	1	1	1	.
<i>Sambucus nigra</i>	2	1	.	1
<i>Picea abies</i>	.	.	1	3
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	1	3
K. <i>Rhamnus cathartica</i>	.	1	.	.
K. <i>Prunus spinosa</i>	.	1	.	.
O. <i>Rosa arvensis</i>	.	1	.	.
O. <i>Carpinus betulus</i>	.	.	1	.
O. <i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	1
<i>Abies alba</i>	.	.	.	1
<i>Lonicera nigra</i>	.	.	.	1
<b>A. 1</b>				
<i>Aconitum variegatum</i>	2	1	1	.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	2	1	2	.
<b>A. 2</b>				
<i>Leucojum vernum</i>	.	.	.	1
<b>D. 1</b>				
<i>Salix purpurea</i>	2	.	.	.
<i>Populus nigra</i>	2	.	.	.
<b>D. 2</b>				
<i>Carduus personatus</i>	2	1	2	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	1	1	.
<i>Humulus lupulus</i>	2	.	.	.
<i>Pleurospermum austriacum</i>	.	1	.	.
<b>D. 3</b>				
O. <i>Ulmus glabra</i>	.	.	2	.
O. <i>Asarum europaeum</i>	.	.	2	.
O. <i>Aposeris foetida</i>	.	.	1	.
K. <i>Berberis vulgaris</i>	.	.	1	.
<i>Carex alba</i>	.	.	1	.
<i>Carex ornithopoda</i>	.	.	1	.
<b>D. 4</b>				
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	3
K. <i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	3
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	3
V. <i>Equisetum sylvaticum</i>	.	.	.	2
<i>Veratrum album</i>	.	.	.	2
M. <i>Mnium punctatum</i>	.	.	.	2
O. <i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	1
<b>D. 5</b>				
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	2
<i>Cardamine amara</i>	.	.	.	1
<i>Carex remota</i>	.	.	.	1
M. <i>Cratoneuron filicinum</i>	.	.	.	1
<b>V.</b>				
<i>Stachys sylvatica</i>	2	1	2	1
M. <i>Mnium undulatum</i>	2	1	2	2
M. <i>Eurhynchium swartzii</i>	2	1	2	1
M. <i>Cirriphyllum piliferum</i>	1	.	2	1
<i>Festuca gigantea</i>	1	.	1	1
<i>Impatiens noli-tangere</i>	1	.	.	2
<i>Lysimachia nemorum</i>	.	.	1	3
<i>Carex brizoides</i>	.	.	1	.
<i>Circaea intermedia</i>	.	.	.	1
<b>O.</b>				
<i>Paris quadrifolia</i>	2	1	2	3
<i>Carex sylvatica</i>	2	1	2	2
<i>Primula elatior</i>	2	1	2	2
<i>Lamium galeobdolon</i>	2	1	2	.
<i>Salvia glutinosa</i>	2	1	2	.
<i>Allium ursinum</i>	1	1	2	.
<i>Polygonatum multiflorum</i>	1	1	1	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	1	.	2	2
<i>Scrophularia nodosa</i>	2	1	.	.
<i>Phyteuma spicata</i>	1	.	2	.
<i>Bromus ramosus</i>	1	.	1	.
<i>Lilium martagon</i>	.	1	1	.
<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	2	1
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	1	2
<i>Pulmonaria officinalis ssp. maculata</i>	.	.	1	.
M. <i>Mnium longirostre</i>	.	.	1	.
<i>Milium effusum</i>	.	.	.	1
M. <i>Plagiochila asplenoides</i>	.	.	.	1
<b>K.</b>				
<i>Anemone nemorosa</i>	2	1	2	2
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	2	1	2	1
M. <i>Fissidens taxifolius</i>	2	1	2	.
<i>Ranunculus ficaria</i>	2	1	1	.
<i>Melica nutans</i>	.	1	2	.
M. <i>Eurhynchium striatum</i>	.	.	2	2
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	2	1
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	1	2
<i>Lathraea squamaria</i>	.	.	1	.
M. <i>Thuidium tamariscinum</i>	.	.	.	1
<b>B.</b>				
<i>Deschampsia caespitosa</i>	2	1	2	3
<i>Aconitum lycoctonum</i>	2	1	1	3
<i>Aegopodium podagraria</i>	2	1	2	2
<i>Cirsium oleraceum</i>	2	1	2	2
<i>Ajuga reptans</i>	2	1	2	2
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	2	1	2	2
<i>Valeriana officinalis</i>	2	1	2	1
<i>Filipendula ulmaria ssp. ulmaria</i>	1	1	2	2
<i>Listera ovata</i>	2	1	2	1
<i>Astrantia maior</i>	2	1	2	1
<i>Angelica sylvestris</i>	2	1	1	1
<i>Knautia sylvatica</i>	1	1	1	1
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	2	.	2	1
M. <i>Acrocladium cuspidatum</i>	1	.	2	2
<i>Rubus caesius</i>	2	1	.	1
<i>Viola biflora</i>	.	1	2	2
<i>Dactylorhiza maculata</i>	.	1	1	1
u. a.				

Tabelle 2: Rotbuchenreiche Mischwälder

Spalte	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
Bodentypen	B5	Z1	B3	sB3	SB1	G3	G1	sB3
	B6	Z2	.	GB	B51	.	.	sB6
Meereshöhe in 10 m bis	114	101	87	72	90	87	85	95
von	85	82	85	71	86	80	75	75
Anzahl der Aufnahmen	4	2	2	2	4	2	4	4
Mittlere Artenzahl	26,5	54,5	26,5	50,0	61,5	55,0	61,5	37,8
<b>Baum- und Straucharten (außer Differentialarten)</b>								
<i>Picea abies</i>	4	2	2	2	4	2	4	3
<i>Sorbus aucuparia</i>	3	2	2	2	4	1	3	1
K. <i>Fagus sylvatica</i>	4	2	2	.	4	2	3	2
<i>Abies alba</i>	3	1	1	1	1	.	1	2
<i>Lonicera nigra</i>	1	2	1	1	1	.	3	1
V. <i>Acer pseudoplatanus</i>	.	2	2	2	.	1	4	4
O. <i>Fraxinus excelsior</i>	.	2	2	1	1	.	4	3
K. <i>Lonicera xylosteum</i>	.	2	1	2	.	.	3	1
V. <i>Daphne mezereum</i>	.	2	1	.	.	.	4	1
<i>Rosa pendulina</i>	.	1	.	.	1	.	2	1
<i>Sorbus aria</i>	.	1	.	.	.	1	2	.
V. <i>Ulmus glabra</i>	.	1	.	.	.	.	2	1
O. <i>Prunus padus</i>	.	.	.	2	.	.	4	1
O. <i>Alnus incana</i>	.	.	.	.	.	.	3	4
<i>Sambucus nigra</i>	.	.	.	2	1	.	.	.
<i>Sambucus racemosa</i>	.	.	.	2	.	.	.	.
K. <i>Quercus robur</i> juv.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Frangula alnus</i> juv.	.	.	.	1	.	.	.	.
K. <i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	.	.	4	.
K. <i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	.	.	.	3	.
K. <i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	.	.	.	3	.
K. <i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	2	.
K. <i>Corylus avellana</i>	.	.	.	.	.	.	2	.
V. <i>Taxus baccata</i>	.	.	.	.	.	.	2	.
K. <i>Rhamnus cathartica</i>	.	.	.	.	.	.	1	.
V. <i>Evonymus latifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	1
<b>D.1</b>								
<i>Luzula sylvatica</i>	3	1	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.
<b>D.2</b>								
M. <i>Plagiothecium undulatum</i>	1	.	.	.	2	1	.	.
<i>Lycopodium annotinum</i>	2	.	.	1	4	.	.	.
<i>Blechnum spicant</i>	1	.	.	.	1	.	.	.
<i>Huperzia selago</i>	.	.	.	.	2	.	.	.
M. <i>Rhytidiadelphus loreus</i>	.	.	.	.	3	1	.	.
M. <i>Hookeria lucens</i>	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Luzula luzulina</i>	.	.	.	.	1	.	.	.
<b>D.3</b>								
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4	2	.	2	4	.	.	.
<i>Hieracium sylvaticum</i>	3	2	.	2	3	.	.	.
<i>Mycelis muralis</i>	1	1	.	2	1	.	.	.
<i>Luzula pilosa</i>	3	.	.	2	3	.	.	.
<i>Carex pilulifera</i>	3	.	.	2	1	.	.	.
<b>D.4</b>								
V. <i>Galium rotundifolium</i>	2	1	1	2	1	1	.	.
M. <i>Polytrichum formosum</i>	4	2	2	2	4	1	.	.
M. <i>Dicranum scoparium</i>	4	2	1	1	2	1	.	.
M. <i>Hylocomium splendens</i>	1	1	.	1	3	1	.	.
M. <i>Pleurozium schreberi</i>	1	.	1	.	2	1	.	.
<b>D.5</b>								
K. <i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	2	1	2	4	2	4	3
O. <i>Paris quadrifolia</i>	.	2	1	2	4	2	3	3
O. <i>Lamium galeobdolon</i>	.	1	1	1	2	1	4	4
O. <i>Mercurialis perennis</i>	.	2	1	1	1	1	3	4
O. <i>Primula elatior</i>	.	1	1	.	4	2	4	4
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	1	.	1	1	2	4	3
K. <i>Melica nutans</i>	.	2	1	2	.	1	4	1
M. <i>Eurhynchium striatum</i>	.	1	1	2	4	2	3	.
M. <i>Plagiochila aspenoides</i>	.	1	1	1	2	1	3	.
<b>D.6</b>								
V. <i>Lonicera alpigena</i>	.	1	.	.	.	.	4	1
V. <i>Carex digitata</i>	.	2	.	.	.	.	3	1
<i>Centaurea montana</i>	.	1	.	.	.	.	3	2
M. <i>Ctenidium molluscum</i>	.	1	.	.	.	.	2	1
M. <i>Tortella tortuosa</i>	.	1	.	.	.	.	1	1
K. <i>Berberis vulgaris</i>	.	1	.	.	.	.	4	.
K. <i>Viburnum lantana</i>	.	1	.	.	.	.	4	.
<i>Carex montana</i>	.	1	.	.	.	.	2	.
<i>Rubus saxatilis</i>	.	.	.	.	.	.	2	1
<b>D.7</b>								
O. <i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	2	4	2	2	3
<i>Valeriana officinalis</i>	.	.	.	1	2	2	2	2
M. <i>Mnium undulatum</i>	.	.	.	1	4	2	3	2
M. <i>Mnium longirostre</i>	.	.	.	1	3	2	2	.
O. <i>Stachys sylvatica</i>	.	.	.	.	1	1	1	2
O. <i>Equisetum sylvaticum</i>	.	.	.	1	4	1	.	4
O. <i>Thalictrum aquilegifolium</i>	.	.	.	1	.	.	3	.
M. <i>Cirriophyllum piliferum</i>	.	.	.	.	3	2	2	.
O. <i>Circaea intermedia</i>	.	.	.	.	3	2	.	2
O. <i>Stellaria nemorum</i>	.	.	.	.	1	.	.	1
<b>D.8</b>								
<i>Viola biflora</i>	.	.	.	.	3	2	3	1
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	.	.	.	3	2	2	1
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	3	1	1	1
<i>Aconitum lycoctonum</i>	.	.	.	.	1	.	2	4
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	.	.	.	.	2	.	2	1
<i>Dactylorhiza maculata</i>	.	.	.	.	1	1	1	.
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	.	.	.	1	1	.	1
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	1	.	1	1
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	1	2	1
<i>Veratrum album</i>	.	.	.	.	2	1	.	.
<i>Astrantia major</i>	.	.	.	.	.	.	3	1
<b>D.9</b>								
O. <i>Chrysosplenium alternifolium</i>	.	.	.	.	4	2	.	.
O. <i>Carex brizoides</i>	.	.	.	.	2	1	.	.
<i>Cardamine flexuosa</i>	.	.	.	.	3	1	.	.
M. <i>Loesceobryum brevirostre</i>	.	.	.	.	3	1	.	.
<b>A.</b>								
<i>Aruncus dioicus</i>	.	.	.	.	.	.	.	4
<b>V.</b>								
<i>Prenanthes purpurea</i>	4	2	2	1	2	.	3	2
<i>Elymus europaeus</i>	1	1	1	.	4	2	2	2
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	2	2	2	3	.	4	2
<i>Petasites albus</i>	.	1	1	.	4	.	2	2
<i>Sanicula europaea</i>	2	1	1	.	3	1	1	1
<i>Galium odoratum</i>	1	2	2	.	3	2	.	2
<i>Polystichum lobatum</i>	.	1	.	.	1	1	.	2
<i>Actaea spicata</i>	.	.	.	2	.	1	2	1
<i>Thelypteris phegopteris</i>	1	.	.	.	2	2	.	.
<i>Lilium martagon</i>	.	2	.	.	.	.	2	2
<i>Veronica urticifolia</i>	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Dentaria bulbifera</i>	.	.	1	.	2	.	.	.
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	.	.	.	2	2	.	.
<i>Neottia nidus-avis</i>	.	.	.	.	1	.	.	.
<b>O.</b>								
<i>Viola reichenbachiana</i>	3	2	1	1	4	2	4	4
<i>Phyteuma spicata</i>	2	2	2	2	4	1	4	2
<i>Carex sylvatica</i>	1	1	1	1	4	2	4	2
<i>Dryopteris filix-mas</i>	2	1	2	.	3	2	2	2
<i>Lysimachia nemorum</i>	.	.	1	1	3	2	.	.
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	1	.	.	.	1	.	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Carex umbrosa</i>	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Salvia glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Equisetum hiemale</i>	.	.	.	.	.	.	2	.
M. <i>Eurhynchium swartzii</i>	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Asarum europaeum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Festuca gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Equisetum telemateja</i>	.	.	.	.	.	.	.	1
<b>K.</b>								
<i>Anemone nemorosa</i>	2	1	2	2	4	2	3	.
<i>Majanthemum bifolium</i>	4	1	.	2	4	2	4	.
M. <i>Thuidium acetosella</i>	3	2	1	2	4	2	3	.
<i>Oxalis acetosella</i>	3	.	1	1	4	2	2	2
<i>Athyrium filix-femina</i>	2	.	1	2	4	2	.	1
M. <i>Fissidens taxifolius</i>	.	1	1	.	.	1	3	2
<i>Lathraea squamaria</i>	.	.	.	.	.	1	1	.
<i>Hedera helix</i>	.	.	.	.	.	.	1	.
<b>B.</b>								
<i>Senecio fuchsii</i>	1	2	.	2	4	2	3	4
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	2	.	2	4	2	4	2
M. <i>Mnium punctatum</i>	1	.	1	.	2	1	2	1
<i>Rubus fruticosus</i>	2	1	.	2	3	1	.	1
<i>Rubus idaeus</i>	1	1	.	2	4	2	.	2
<i>Dryopteris dilatata</i>	3	.	1	2	1	.	.	.
<i>Dryopteris filix-avis</i>	1	.	.	2	3	2	.	.
<i>Knautia sylvatica</i>	.	1	.	1	.	.	1	2
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	1	.	2	1	1	.
<b>u.a.</b>								

Tabelle 3: Fichten- und Spirkenwälder

- a) Bazzanio-Piceetum OBERD. 34 typicum  
Bazzanio-Piceetum OBERD. 34 sphagnetosum  
b) typische Variante  
c) Variante von *Betula pubescens*  
d) Vaccinio-Mugetum OBERD. 34

Spalte	a)	b)	c)	d)
Bodentypen	B5	S1	Hü	Hh
Meereshöhe in 10 m			92	97
bis von	121	86	87	90
Anzahl der Aufnahmen	1	1	2	4
Mittlere Artenzahl	23,0	37,0	28,0	20,0

Baum- und Straucharten  
(außer Differentialarten)

V. <i>Picea abies</i>	1	1	2	3
<i>Fagus sylvatica</i> juv.	.	1	1	.
<i>Abies alba</i> Keimling	1	.	.	.
<i>Betula pendula</i> juv.	.	1	.	.
K. <i>Pinus sylvestris</i>	.	.	1	.
<i>Quercus robur</i> juv.	.	.	1	.

A.1

M. <i>Bazzania trilobata</i>	.	1	1	.
------------------------------	---	---	---	---

A.2

<i>Pinus mugo</i> ssp. <i>rotundata</i>	.	.	.	4
<i>Melampyrum pratense</i> ssp. <i>paludosum</i>	.	.	.	3

D.1

<i>Sorbus aucuparia</i>	1	1	2	.
<i>Majanthemum bifolium</i>	1	1	1	.
<i>Carex pilulifera</i>	1	1	.	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	1	.	1	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	1	.	2	.
<i>Luzula pilosa</i>	.	1	1	.
<i>Veratrum album</i>	.	1	1	.

D.2

<i>Rhamnus frangula</i>	.	1	2	2
<i>Molinia coerulea</i>	.	1	2	2
M. <i>Sphagnum nemoreum</i>	.	1	1	3
M. <i>Sphagnum recurvum</i>	.	.	1	3

D.3

V. <i>Betula pubescens</i>	.	.	2	.
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	2	.
M. <i>Sphagnum palustre</i>	.	.	2	.
M. <i>Polytrichum commune</i>	.	.	1	.

D.4

<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	.	4
M. <i>Sphagnum magellanicum</i>	.	.	.	4
M. <i>Polytrichum strictum</i>	.	1	.	4
M. <i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	4
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	3
<i>Andromeda polifolia</i>	.	.	.	2
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	.	.	.	2
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	2

V.

<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	1	1	4
<i>Blechnum spicant</i>	1	1	.	.
<i>Lycopodium annotinum</i>	.	1	2	.
M. <i>Plagiothecium undulatum</i>	.	1	2	.
M. <i>Rhytiadelphus loreus</i>	.	1	1	.
<i>Listera cordata</i>	.	1	.	2
M. <i>Dicranodontium denudatum</i>	.	.	1	3
<i>Huperzia selago</i>	1	.	.	.
<i>Luzula sylvatica</i>	1	.	.	.
<i>Luzula luzulina</i>	1	.	.	.
M. <i>Sphagnum girgensohnii</i>	.	.	1	.
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	.	.	.	1

O.

<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	1	2	4
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	1	1	3
M. <i>Leucobryum glaucum</i>	1	1	.	.
M. <i>Dicranum rugosum</i>	.	.	1	3
M. <i>Ptilium crista-castrensis</i>	.	1	.	.

B.

M. <i>Pleurozium schreberi</i>	1	1	2	4
M. <i>Hylacomium splendens</i>	1	1	2	3
M. <i>Dicranum scoparium</i>	1	1	2	.
M. <i>Orthodicranum montanum</i>	1	1	.	.
M. <i>Polytrichum formosum</i>	1	.	2	.
M. <i>Lepidozia reptans</i>	.	1	1	.

u.a.

Tabelle 4: Frischwiesen

Alchemillo-Cynosuretum TH. MÜLL. ap. OBERD. et Mitarb. 67

Subass.-Gruppe mit Hieracium pilosella

a) Subass. mit Medicago lupulina

b) Subass. mit Nardus stricta

Typische Subass.-Gruppe

c) Typische Subass.

d) Subass. mit Lychnis flos-cuculi

Alchemillo-Arrhenatheretum (OBERD. 57) SOUGNEZ 63

e) Typische Subass.

f) Subass. mit Lychnis flos-cuculi

Spalte	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Bodentypen	Z1	B5	B3-6	SB1	B1-3	sBm
	Z2	B6	Bm	BS1	B5-6	BG
	.	.	DB	AG	Bm	AG
	.	.	GB	G3	GB	G3
	.	.	A3	.	A2	Gh3
	.	.	A4	.	A3	Hü
Meereshöhe in 10 m	100	115	110	.	72	74
bis von	82	111	69	72	69	69
Anzahl der Aufnahmen	2	2	10	5	23	6
Mittlere Artenzahl	38,5	34,0	27,1	27,8	23,0	26,8

D. Ass. 1 u. 2

<i>Carum carvi</i>	1	.	V	II	II	II
<i>Alchemilla monticola</i>	.	2	IV	III	III	V
<i>Alchemilla crinita</i>	.	.	I	.	I	.
<i>Alchemilla glabra</i>	.	.	.	I	I	.

D.1

<i>Agrostis tenuis</i>	2	2	II	I	.	.
<i>Plantago major</i>	1	.	IV	IV	.	I
V1 <i>Phleum pratense</i>	2	.	IV	II	.	.
<i>Plantago media</i>	2	.	III	.	I	.
V1 <i>Leontodon autumnalis</i>	1	2	III	.	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	1	.	I	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	II	I	.	.

D.2

<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	2	.	.	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	1	2	.	.	.	.
<i>Senecio erucifolius</i>	1	2	.	.	.	.
<i>Hypochoeris radicata</i>	1	1	.	.	.	.
<i>Potentilla aurea</i>	1	1	.	.	.	.
<i>Briza media</i>	2	.	.	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Stellaria graminea</i>	.	2	.	.	.	.
<i>Ranunculus nemorosus</i>	.	2	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata ssp. sphaerostachya</i>	.	2	.	.	.	.
<i>Festuca ovina</i>	.	1	.	.	.	.

D.3

<i>Ononis repens</i>	2	.	.	.	.	.
<i>Carlina acaulis</i>	2	.	.	.	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	2	.	.	.	.	.
<i>Trifolium montanum</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Koeleria pyramidata</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Silene nutans</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Knautia arvensis</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Thymus pulegioides</i>	1	.	.	.	.	.

D.4

<i>Nardus stricta</i>	.	2	.	.	.	.
<i>Hypericum maculatum</i>	.	2	.	.	.	.
<i>Alchemilla hybrida</i>	.	1	I	.	.	.
<i>Carex leporina</i>	.	1	.	.	.	.
<i>Carex pallescens</i>	.	1	.	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	1	.	.	.	.

D.5

K. <i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	IV	.	IV
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	I	.	I
K. <i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	III	.	IV
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	.	.	.	.	I
K. <i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	.	.	I
K. <i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.	I

V.1 u. O.1

<i>Trifolium repens</i>	2	2	V	V	V	V
<i>Cynosurus cristatus</i>	2	2	V	IV	IV	V
<i>Bellis perennis</i>	1	1	V	V	IV	V
<i>Lolium perenne</i>	2	.	V	IV	V	V
<i>Veronica serpyllifolia</i>	2	1	II	II	I	II
<i>Prunella vulgaris</i>	2	1	II	.	I	.
<i>Veronica filiformis</i>	.	.	.	.	I	.

V.2 u. O.2

<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	III	V	V	V
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	I	III	V	V
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	II	IV	IV	IV
<i>Avena pubescens</i>	.	.	I	I	I	.
<i>Galium mollugo</i>	.	.	I	I	I	.
<i>Crepis biennis</i>	1	.	.	II	I	.
<i>Tragopogon pratense ssp. orientale</i>	.	.	I	.	I	.
<i>Pimpinella major var. major</i>	.	.	.	.	I	II

K.

<i>Ranunculus acer</i>	2	2	V	V	V	V
<i>Taraxacum officinale</i>	2	2	V	V	V	V
<i>Plantago lanceolata ssp. lanceolata</i>	2	2	V	V	V	V
<i>Rumex acetosa</i>	1	2	V	V	V	V
<i>Dactylis glomerata</i>	2	1	V	V	V	V
<i>Trisetum flavescens</i>	2	1	III	IV	V	V
<i>Poa pratensis ssp. pratensis</i>	1	1	V	V	V	V
<i>Poa trivialis</i>	1	.	V	V	V	V
<i>Festuca pratensis</i>	2	.	IV	III	III	III
<i>Holcus lanatus</i>	1	1	II	I	I	II
<i>Festuca rubra ssp. rubra</i>	2	2	III	II	II	.
<i>Cerastium triviale</i>	2	1	III	III	IV	V
<i>Achillea millefolium</i>	2	2	III	II	II	IV
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	1	.	II	I	II	I
<i>Trifolium pratense</i>	2	2	IV	V	V	V
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	I	II	II	I
<i>Centaurea jacea</i>	1	.	I	.	.	I
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	I	I	II
<i>Leontodon hispidus ssp. hispidus</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Leontodon hispidus ssp. hastilis</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Linum catharticum</i>	1	.	.	.	.	.



Tabelle 5: Bachdistelwiese

Valeriano-Cirsietum rivularis KUHN 37

a) heracleetosum, Variante mit Carex hirta

b) heracleetosum, typische Variante

c) caricetosum, Variante mit Carex hirta

d) caricetosum, typische Variante

Spalte	a)	b)	c)	d)
Bodentypen	SD	SD	.	.
	AG	BS1	.	.
	aG2	G3	G3	DG
	Hn	Hn	Gh3	AG
Meereshöhe in 10 m	72	73	90	83
bis von	71	71	69	69
Anzahl der Aufnahmen	6	6	2	3
Mittlere Artenzahl	31,0	30,8	40,0	35,0

A.

<i>Cirsium rivulare</i>	IV	II	2	2
<i>Trollius europaeus</i>	III	.	.	1

D.1

K. <i>Heracleum sphondylium</i>	III	V	1	.
K. <i>Anthriscus sylvestris</i>	I	V	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	I	V	.	.
<i>Melandrium rubrum</i>	I	IV	.	.
K. <i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	I	IV	.	.
K. <i>Achillea millefolium</i>	II	II	.	.

D.2

<i>Carex gracilis</i>	.	.	1	2
M. <i>Acrocladium cuspidatum</i>	.	.	1	2
<i>Carex panicea</i>	.	.	1	1
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	1	1

D.3

<i>Carex hirta</i>	V	.	2	.
<i>Plantago major</i>	IV	.	2	.
K. <i>Phleum pratense</i>	II	.	2	.
K. <i>Leontodon autumnale</i>	II	.	1	.

V.

<i>Myosotis palustris</i>	II	V	2	2
<i>Caltha palustris</i>	II	II	2	3
<i>Cirsium oleraceum</i>	II	I	1	2
<i>Polygonum bistorta</i>	.	II	1	2
<i>Geum rivale</i>	.	I	1	2
<i>Scirpus sylvaticus</i>	III	.	.	2
<i>Juncus effusus</i>	II	.	.	3
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	1
<i>Senecio aquaticus</i>	.	.	.	1
M. <i>Climacium dendroides</i>	.	.	.	1

O.

<i>Lychnis flos-cuculi</i>	III	IV	2	1
<i>Filipendula ulmaria</i> ssp. <i>ulmaria</i>	II	II	.	1
<i>Cardamine pratensis</i>	.	III	1	1
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	I	1	1
<i>Sanguisorba officinalis</i>	I	.	.	1
<i>Colchicum autumnale</i>	II	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	3
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	.	1
<i>Leontodon hispidus</i> ssp. <i>hastilis</i>	.	.	.	1
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	1
<i>Valeriana officinalis</i>	.	.	.	1

K.

<i>Trifolium repens</i>	V	V	2	3
<i>Taraxacum officinale</i>	V	V	2	3
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>	V	V	2	3
<i>Festuca pratensis</i>	V	V	2	2
<i>Trifolium pratense</i>	V	V	2	2
<i>Poa trivialis</i>	V	V	1	2
<i>Ranunculus acer</i>	V	V	2	2
<i>Alopecurus pratensis</i>	V	V	1	1
<i>Bellis perennis</i>	V	IV	2	2
<i>Cynosurus cristatus</i>	V	III	2	2
<i>Trisetum flavescens</i>	V	V	1	1
<i>Dactylis glomerata</i>	III	V	1	1
<i>Plantago lanceolata</i>	IV	V	2	1
<i>Rumex acetosa</i>	III	V	1	2
<i>Cerastium triviale</i>	IV	IV	2	2
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i>	I	III	2	1
<i>Holcus lanatus</i>	I	II	1	1
<i>Alchemilla monticola</i>	I	II	2	2
<i>Alchemilla glabra</i>	I	I	1	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	I	I	1	2
<i>Lolium perenne</i>	V	V	1	.
<i>Carum carvi</i>	V	II	1	.
<i>Vicia cracca</i>	III	I	.	1
<i>Pimpinella magna</i>	I	II	.	1
<i>Avena pubescens</i>	I	.	1	1
<i>Veronica serpyllifolia</i>	II	III	1	.
<i>Alchemilla crinita</i>	I	I	.	.
<i>Centaurea jacea</i>	I	.	.	1
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	1	2
<i>Plantago media</i>	I	.	.	.
<i>Veronica filiformis</i>	.	.	.	1
<i>Crepis biennis</i>	.	I	.	.

B.

<i>Ranunculus repens</i>	V	IV	1	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	III	V	2	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	I	IV	2	2
<i>Rumex obtusifolius</i>	IV	II	1	1
<i>Juncus inflexus</i>	III	.	1	2
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i>	IV	V	1	.
<i>Bromus mollis</i>	I	I	.	2
<i>Agrostis stolonifera</i>	I	I	1	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	I	1	1
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	I	1	1
<i>Agropyron repens</i>	III	I	.	.
<i>Agrostis tenuis</i>	II	I	.	.
<i>Carex disticha</i>	I	I	.	.
<i>Rumex crispus</i>	I	.	.	1
<i>Glechoma hederacea</i>	I	.	.	1
<i>Carex leporina</i>	.	I	1	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	1	2

u.a.

**Analysenergebnisse**

**Tafel I**

Boden- einheit und Profil- nummer	Kulturart  W = Wald G = Grünland	Horizont und Tiefe cm	pH  KCl	Carbo- nate %	S-Wert  mval	T-Wert  mval	V-Wert  %	Sorptionsverhältnisse					Kali K <sub>2</sub> O lakt. mg	Phos- phor- säure P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> lakt. mg	Eisen (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )			Humus				Korngrößenzusammensetzung in Gew. % des Feinbodens < 2 mm Ø							Korngrößen > 2 mm Ø  (Gew. % des Gesamt- bodens)		
								Austauschbare Kationen in % der Kationensumme							(HCl) %	(dith.) %	(oxal.) %	C %	N %	Org. Subst. %	C/N Verh.	T < 0,002 mm	fU 0,002- 0,006	mU 0,006- 0,02	gU 0,02- 0,06	fS 0,06- 0,2	mS 0,2- 0,6	gS 0,6- 2,0			
Braungraue Auenrendzina aus feinsandig-schluffigen Illerablagerungen																															
A2 1	G	A <sub>h</sub> AC C <sub>v</sub>	0-20 20-45 45-100	7,3 7,6 7,6	33,4 40,7 39,7								6 4 4	4 4 4		0,95 0,86 0,97		0,24 0,26	2,24 0,90	0,266	3,9 1,6	8,4		7,8 7,5	7,4 8,1	16,6 17,8	22,4 32,6	41,2 33,1	4,5 0,8	0,1 0,1	- -
Braungraue Auenrendzina aus vorw. schluffigen Auflandungen des Rohrbaches																															
A2 2	G	A <sub>h</sub> AC C <sub>v</sub> CG <sub>0</sub> G	0-10 10-25 25-40 40-65 65-85	7,0 7,2 7,4 7,4 7,4	36,8 41,6 46,1								9 5 6	16 4 4		0,71 0,79 0,80 0,89		0,26 0,17 0,13	4,35 1,60	0,448	7,5 2,8	9,7		12,9 17,6 19,3 15,2	12,9 17,5 16,5 11,8	29,8 34,5 32,7 20,7	32,4 27,5 26,9 28,8	9,5 2,5 4,3 22,0	2,2 0,4 0,3 1,5	0,3 - - -	- - - -
Graubraune Auenrendzina aus feinsandig-schluffigen Illerablagerungen																															
A3 3	G	A <sub>h</sub> AC C <sub>v</sub>	0-20 20-50 50-95	7,0 7,3 7,5	18,0 27,0 39,8								10 6 3	8 3 3		1,26 1,30 1,04		0,40 0,24	2,87 1,59	0,336	5,0 2,7	8,5		10,9 8,5	11,7 8,9	23,4 18,9	29,4 30,4	22,1 32,2	2,0 1,1	0,5 -	- -
Graubraune Auenrendzina aus feinsandig-schluffigen Illerablagerungen																															
A3 4	G	A <sub>h</sub> AC C <sub>v1</sub> C <sub>v2</sub> CG <sub>0</sub>	0-15 15-25 25-45 45-80 80-100	7,0 7,2 7,4 7,5 7,6	10,1 17,4 28,2								12 9 6	8 3 0,7		1,36 1,28 1,14			4,48 2,20	0,532	7,7 3,8	8,4		13,2 13,3 14,0 16,1	13,9 12,9 12,4 14,0	22,2 20,7 20,8 20,0	21,1 19,0 17,4 23,1	21,4 25,7 27,8 22,5	7,7 7,8 7,3 4,1	0,5 0,6 0,3 0,2	- - - -
Auenbraunerde aus vorw. schluffigen Illerablagerungen																															
A4 5	G	A <sub>h</sub> B <sub>v</sub> C <sub>v</sub> C <sub>v</sub> G <sub>0</sub>	0-18 18-45 45-70 70-150	5,6 4,8 4,7 4,9									14 10 11	7 0,2 0,1		1,94 2,14 2,40			2,80	0,354	4,8	7,9		29,0 35,8 40,0	22,9 22,8 21,4	23,8 24,4 23,8	14,0 13,3 12,1	7,3 3,2 2,3	2,2 0,4 0,2	0,8 0,1 0,2	- - -









