

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 18	2	133 - 177 + 4 Taf.	2003	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 2003
--	---------	---	-----------------------	------	---

Zum Gedenken an Professor Dr. Dr.h.c. Erich Oberdorfer, 1905-2002

Landschaftsökologie, Flora und Vegetation der Schwäbischen Alb

- ein Vergleich mit dem Schwarzwald

von

OTTI WILMANN, Freiburg i. Br. *

Vorbemerkung: Die sechsteilige Vortragsserie des Badischen Landesvereins im Wintersemester 2001/2002 war der Schwäbischen Alb gewidmet. Dabei fiel mir die Aufgabe zu, als erstes ein Bild von Landschaft und Pflanzendecke zu geben, das zugleich als Hintergrund für die folgenden Vorträge (über Geologie, Karsterscheinungen, Naturschutz, Urgeschichte und frühes Mittelalter) dienen sollte. Dieser Rahmen war - so der Untertitel - "speziell für Schwarzwaldkenner" bestimmt. Um eine lebendige Vorstellung zu vermitteln, waren Lichtbilder angemessen; für den buntgemischten Hörerkreis und aus Zeitgründen lag der Nachdruck mehr auf der landschaftsökologischen Basis und auf der Flora als auf der Vegetation. In der hier vorgelegten Fassung ist es umgekehrt; doch können erfreulicherweise 4 Tafeln mit 9 Farbbildern das Landschaftsbild veranschaulichen, wogegen auf Porträtaufnahmen verzichtet wird. Dabei werden zur Anregung einige geobotanisch interessante und speziell von Freiburg aus in Tagesexkursionen erreichbare Lokalitäten erwähnt. Einen ersten motivierenden Eindruck erhält man durch den informativen Farbbildband von PFÜNDEL et al. (2000). Für die eigene Exkursionsplanung sind die 4 reich bebilderten Bände über die Naturschutzgebiete der Regierungsbezirke Baden-Württembergs hilfreich (s. Literaturverzeichnis unter N).

Zusammenfassung: Mit diesem Beitrag werden zwei Ziele verfolgt: Er soll zunächst geowissenschaftliches Hintergrundwissen für das Verständnis der heutigen „charaktervollen“ Alblandschaft und der Ökologie ihrer Pflanzendecke vermitteln und damit auch zu Exkursionen anregen. Darauf aufbauend, soll die vor gut 100 Jahren von Robert Gradmann gestellte Frage nach der Eigenart von Flora und Vegetation der Alb mit modernem Rüstzeug beantwortet werden, dies im Vergleich mit dem Schwarzwald. Die klimatologischen, geologisch-bodenkundlichen und historischen Situationen (subkontinental gegen subatlantisch, Kalk- gegen Silikatgebirge, alt- gegen jungbesiedelt) werden zur Erklärung von geobotanischen Befunden herangezogen. (Dazu s. Tab. 1, Abb. 1 u. 2). Die Methoden werden jeweils zu Beginn der betreffenden Kapitel des 2. Teils erläutert.

* Anschrift der Verfasserin: Prof. em. Dr. O. Wilmanns, Mattenweg 9, D - 79856 Hinterzarten

Eine aktuelle Florenstatistik für die beiden Gebirge ergibt *in summa* 1510 Arten Höherer Pflanzen (ohne apimiktische Kleinarten und Unbeständige), wobei das Verhältnis vom Eigengut der Alb zu dem des Schwarzwaldes zu den Gemeinsamen etwa 3 : 2 : 8 beträgt. Der Eindruck größerer Artenfülle in diesem Kalkgebirge trotz dessen geringerer Höhenspanne ist also richtig; der Befund dürfte zu verallgemeinern sein.

Inwieweit spiegeln sich die Lagen der Vergleichsräume im messbaren klimatischen Ozeanitäts-/ Kontinentalitätsgefälle in ihren Floren? Hierzu wurde die Häufigkeitsverteilung der K-Zahlen der Ellenbergschen Zeigerwerte berechnet. Die Abb. 3 zeigt die Schwerpunkte entsprechend der Erwartung, jedoch sind die Überlappungen so stark, dass Gründe dafür zu suchen sind. Diese liegen jedenfalls zum Teil in der Bodenreaktion (s. Abb. 4): Für zahlreiche azidophytische Atlantiker sind die entkalkten Lehme (vor allem auf der Ostalb) geeignet; zahlreiche basiphytische Subkontinentale kommen an Ruderalstandorten im Schwarzwald vor; erstere sind überwiegend Seltenheiten, letztere nicht.

Der geobotanische Schwerpunkt des Beitrags liegt auf der Vegetation. Es wurden die Pflanzengesellschaften von Assoziationsrang, nach Formationen und Klassen geordnet, für beide Gebirge nach der Literatur und der Erfahrung von Kennern zusammengestellt (s. Inventarliste, Tab. 2 im Anhang). Den 84 Assoziationen als Eigengut der Schwäbischen Alb stehen 76 Assoziationen des Schwarzwaldes bei 88 Gemeinsamen gegenüber. Die Anzahl verschiedener Lebensraumtypen ist also (mit 172 : 164) etwa gleich, wenn man Lebensraumtyp als Standortsfaktoren-Komplex einer Assoziation (unter Einschluss anthropogener Einwirkung) definiert. Freilich konnten Häufigkeit, Flächengröße und die Vielzahl an syntaxonomischen Untereinheiten nicht berücksichtigt werden. Die Situation zahlreicher Einheiten wird erläutert (S. 154 ff). Prinzipielle Züge der Zuordnung von Eigengut und Gemeinsamen auf Klassenniveau sind in der „Übersicht der Verteilungstypen“ gerafft dargestellt (S. 167): Für die Spezifität der Alb-Gesellschaften ist ganz überwiegend das Substrat, bei denen des Schwarzwaldes aber das Hochlagenklima der entscheidende Differenzierfaktor. Die an gemeinsamen Assoziationen reichen Klassen sind solche, die unter starkem (meist indirektem) anthropogenem Einfluss stehen.

1 Einführung

ROBERT GRADMANN schreibt in seinem "Pflanzenleben der Schwäbischen Alb", das seit der Erstausgabe 1898 geradezu ein "schwäbisches Hausbuch" geworden ist, in der 4. Auflage von 1950 (S. 3): "Die Schwäbische Alb ist in jeder, namentlich aber in pflanzengeographischer Beziehung eine der einheitlichsten und ausgeprägtesten natürlichen Landschaften Deutschlands." Will man das Typische einer Landschaft auf den Punkt bringen, so gilt es sowohl die großräumig-bestimmenden Züge als auch das nicht unbedingt häufige Eigengut zu erfassen, gehört also der Vergleich mit anderem, am besten mit Vertrautem dazu. Das soll in unserm Falle der Schwarzwald sein. Wer allerdings beide Gebirge kennt, wird skeptisch fragen, ob sie nicht gar zu verschieden seien für eine sinnvolle Gegenüberstellung,

wo doch der Schwarzwald bekanntlich ausschließlich aus silikatischen, also zu sauren Böden verwitternden Gesteinen aufgebaut ist, während die Alb gerade durch ihre Kalkfelsen imponiert; und dass gerade etliche Schwarzwälder zur Elite der Skispringer und Langläufer gehören, ist gewiss kein Zufall. Immerhin gibt es aber auch Gemeinsamkeiten der beiden Mittelgebirge. So schildert SEBASTIAN MÜNSTER in seiner "Cosmographia" 1544 den Schwarzwald als ein "rauh, birgig und winterig land"; und der Wiener Hofgeschichtsschreiber des Kaisers Maximilian, LADISLAUS SUNTHEIM, hielt um 1590 die Alb für ein "pirgigs, stainigs, rauchs Ländl" - beides sehr bezeichnend. Gemeinsam ist den beiden Gebirgen auch, dass sie keine "geschichtsbereinigten Kulturlandschaften" sind. Dieser Ausdruck von NOWAK (1997) bedeutet: Es sind solche, die nicht in jüngster Zeit zivilisationsbedingt austauschbar und räumlich homogenisiert worden sind, sondern sie haben ihre historisch bedingte kulturelle Eigenart weithin bewahrt. Beides sind noch charaktervolle Landschaften.

Schon 1898 hat GRADMANN einen solchen Vergleich gezogen. Das Ergebnis gehörte zu den Bausteinen seiner Steppenheidetheorie, die sich als ungemein fruchtbar erweisen sollte. Dabei dienten ihm gerade Alb und Schwarzwald als Exponenten von altbesiedelten gegenüber erst ab dem Mittelalter erschlossenen Landschaften. Er hat die wesentlichen Unterschiede schon damals mit scharfer Beobachtung erkannt und mit synthetischer Kraft gedanklich verarbeitet. In geobotanischer Hinsicht waren es vor allem (S. 321 - 324) die reiche Entwicklung der Laubwälder, die Häufigkeit von "Steppenheide" (wie er die Xerothermvegetation von Felsgelände nannte), die "schwache Vertretung der hygrophytischen Formationen, besonders des Hochmoors", die größere Zahl der "Kulturfolger", welche die Alb vor dem Schwarzwald auszeichnen, dazu die Gemeinsamkeit der Wiesenflora, aber auch das Fehlen der "subalpinen Flora" auf der Alb. Mit der folgenden Darstellung stehen wir also durchaus auf seinen Schultern. Freilich haben wir heute auf allen relevanten Gebieten unendlich viel mehr an Fakten und Möglichkeiten ihrer Vernetzung zur Verfügung, so dass ein neuer Überblick erlaubt sein mag.

Die Besiedlung der Alb im Sinne einer bäuerlichen Landnutzung hat erst in der Urnenfelderzeit, also rund 2 Jahrtausende vor der klösterlichen Erschließung des Schwarzwaldes begonnen. Die "rein aneignende Wirtschaft der Jäger und Sammler" im Kontrast zur "produzierenden Wirtschaft" (SANGMEISTER 1983, S.429) ist freilich schon für das Altpaläolithikum (vor 70 bis 50000 Jahren) nachgewiesen (Neandertaler-Funde aus Vogelherd- und Bocksteinhöhle im Lonetal) (MÜLLER-BECK 1983). Die Karte der alt- und der zahlreicheren mittel-paläolithischen Fundstellen zeigt die dichteste Tüpfelung im Lone- und Blaubeurer Gebiet, dem wärmsten Teil der Alb (s.u.). Wenn die Besiedlung auch extrem gering gewesen sein muss, wird sie doch einen gewissen Einfluss auf Pflanzen- und Tierwelt gehabt haben; z.B. fand FILZER (1978) in frühpostglazialen Kulturschichten der Jägerhaus-Höhle im Durchbruchstal der Donau derart reichlich *Rumex*-Pollenkörner, dass man auf einen Verzehr von Schild-Ampfer (*Rumex scutatus*) als Frischgemüse schließen darf. Heute noch ist der Schwarzwald zu 65% bewaldet, die Alb mit 43% um ein Drittel weniger (Zahlen aus ALDINGER et al. 1998 be-

rechnet, da mir diese, obwohl sie den bayerischen Anteil an der Schwäbischen Alb nicht einschließen, die zuverlässigsten zu sein scheinen). Die dem Ackerbau günstigere Situation der Alb ist trotz der Verwischung der natürlichen Standortunterschiede durch moderne Bewirtschaftungsweisen und trotz wirtschaftspolitischer Motive in jüngster Zeit eher noch deutlicher geworden, weil die "Vergrünlandung" sich im Schwarzwald stärker bemerkbar macht. Leider können die wirtschaftlichen Eigenarten der beiden Gebirge nicht leicht aus der Landesstatistik entnommen werden, weil solche Zahlen üblicherweise nach kommunalpolitisch, nicht nach naturräumlich abgegrenzten Gebieten zusammengefasst vorliegen. Eine gewisse Ausnahme bildet die Geographische Landeskunde von BORCHERDT (Hrsg.) (1993), welche in unserem Zusammenhang lesenswertes Material bietet. Jedenfalls sind die dörfliche Klein- und Mittelindustrie und die ihr entsprechende, sich in Notzeiten als günstig erweisende Sozialstruktur ein bezeichnender Zug der Alb.

Im folgenden sollen zum Verständnis wichtige geowissenschaftliche Daten vorgestellt und dann zwei geobotanische Fragen beantwortet werden:

1. Inwieweit spiegeln die spezifischen Floren der beiden Gebirge an Hand ihrer durchschnittlichen Zeigerwerte klimatische und edaphische Unterschiede wider?
2. Wie ist das Inventar an gemeinsamen beziehungsweise an naturraumspezifischen Pflanzengesellschaften (auf Assoziationsniveau) beschaffen, und wie lässt es sich interpretieren?

2 Geowissenschaftliche Grundlagen

2.1 Lage und Größe

Die Schwäbische Alb reicht vom (schweizerischen) Hochrhein im Südwesten bis zum Rieskessel und der Wörnitz im Nordosten, wo die Fränkische Alb anschließt und mit ihr das "Rückgrat Südwestdeutschlands" bildet. Diese Umgrenzung entspricht jener des Handbuchs der Naturräumlichen Gliederung Deutschlands (MEYNEN & SCHMITHÜSEN (Hrsg.) 1953 - 1962). Die Schwäbische Alb (die wir hier meist nur Alb nennen) nimmt danach 5887 qkm ein (auf bundesdeutschem Boden 5744 qkm); dabei sind die Dogger-Vorberge im Unterschied zu Gradmann nicht einbezogen.) Der Schwarzwald, zwischen Hochrhein und Kraichgau, umfasst nach der gleichen Quelle 6009 qkm. Statistische Vergleiche sind also zulässig. HUTTENLOCHER, Bearbeiter beider Gebirge im "Handbuch" (1955), hat die Alb in 9, den Schwarzwald in 7 Naturräumliche Haupteinheiten aufgeteilt. Wir werden auf diese aus zwei Gründen nicht näher eingehen: Erstens taugen sie nicht als Maß für die innere Differenziertheit der beiden Gebirge, denn der naturräumliche Unterschied zwischen ihren jeweiligen Einheiten ist im Schwarzwald erkennbar größer als auf der Alb. Zweitens sind innerhalb der Einheiten, die ja geographisch "handhabbar" sein sollen, die Unterschiede teilweise größer als zwischen diesen; der Trauf von mittlerer vs. Ostalb z.B. hat größere Ähnlichkeit als der Trauf (der neckarseitige Steilabfall der Alb) mit der nach Südosten donauwärts abfallenden Hochfläche.

2.2 Klimacharakteristik

Die Alb gilt bekanntlich als kontinental oder doch kontinental getönt im Vergleich und im Gegensatz zum atlantisch getönten Schwarzwald. Das sollte sich in geringeren Niederschlagssummen, einer größeren Jahresschwankung der Extremtemperaturen und verringerten Winterniederschlägen äußern. Dieser Unterschied gilt auch als floristisch-vegetationskundlich wesentlich; das soll im Kapitel Floristik geprüft werden. Die geringeren Niederschläge der Alb infolge ihrer Lage im Regenschatten des Schwarzwaldes werden aus allen entsprechenden Klimakarten beeindruckend deutlich, ebenso aus den Zahlenkolonnen der Tabelle 1 für den neueren Bezugszeitraum 1951 - 1980. Die Zahlen weichen von älteren, welche die Jahre 1931 - 1960 abdecken, vielfach ab, wenn sich auch "bisher keine signifikanten Veränderungen gegenüber dieser Bezugsperiode nachweisen lassen" (MÜLLER-WESTERMEIER 1990). Die Niederschlagsmengen auf der Alb nehmen von mehr als 1000 mm/a in Traufnähe auf 700 - 750 mm/a gegen Südosten ab. Die Jahresmittel der Lufttemperatur mit rund 5 - 8° C auf der Alb und rund 3 - 10° C im Schwarzwald entsprechen den Höhenlagen, die näherungsweise auf der Alb zwischen 500 und 1000 m ü.d.M. liegen (der höchste Berg ist der Lemberg im Südwesten mit 1015 m) und im Schwarzwald bei 300 - 1500 m ü.d.M. (Feldberg als höchster außeralpiner deutscher Gipfel mit 1493 m). Die Zahlen für Frost- bzw. Sommertage sind außer von der Meereshöhe stark von der Geomorphologie abhängig: der viel leichtere Abfluss der Kaltluft am Trauf gegenüber der Hochfläche und vor allem gegenüber deren Mulden, den man immer wieder an Hand von Frostschäden beobachten kann, wird bei einem Vergleich der Stationen Schopfloch und Münsingen deutlich. Die Mittlere Jahresschwankung der Temperatur liegt (nach Klima-Atlas Baden-Württemberg 1953) auf der Alb zwischen 17,5 - 18,5 K, im Schwarzwald bei 15 - 17,5 K. Gegenüber der ziemlich gleichmäßigen Verteilung der Niederschläge über das Jahr hin im Schwarzwald zeigt sich bei der Alb ein Sommergipfel und eine Verringerung im Winter-Halbjahr.

2.3 Geologie und Landschaftsgestalt der Alb

Der Schwarzwald bildet den Unterbau des südwestdeutschen Schichtstufenlandes, die Alb das Dach. Dass die Gesteine, deren älteste bis ins Präkambrium zurückreichen, bis hinauf zum Weißjura, teilweise sogar noch bis zum Tertiär treppenartig zu Tage treten, ist auf die bereits im Weißjura beginnende, am intensivsten im Tertiär ablaufende Hebung und Schrägstellung des gesamten Schichtenpaketes zurückzuführen. Damit verbunden war und ist die verschieden rasche Abtragung der anstehenden Gesteinsschichten in Abhängigkeit von ihrer Höhenlage und Petrographie. Die Alb selbst beeindruckt - ganz im Gegensatz zum schwer überschaubaren Schwarzwald - immer wieder durch ihren erkennbar gesetzmäßigen Aufbau, wie er besonders schön in jenen ansprechend gestalteten Geologischen Karten 1:25000 (GK 25) der letzten Jahrzehnte zum Ausdruck kommt, die sowohl

Tab. 1: Einige Klimadaten für verschiedene Naturräume (NR) der Schwäbischen Alb und des Schwarzwaldes (aus MÜLLER-WESTERMEIER 1990).

	Niederschlag mm	Temperatur °C	Frosttage	Sommertage
<u>Schwäbische Alb</u>				
<u>Traufnahe Station</u>				
Klippeneck , 973 m NN (NR Hohe Schwabenalb)	869,0	6,1	125	10
Schopfloch , 758 m NN (NR Mittlere Kuppenalb)	988,4	7,5	107	13
Stötten , 734 m NN (NR Albuch u. Härtsfeld)	1041,2	6,7	117	10
<u>Albhochfläche</u>				
Münsingen , 721 m NN (NR Mittlere Kuppenalb)	925,8	6,4	139	19
Merklingen , 700 m NN (NR Mittlere Kuppenalb)	935,5	7,6	122	37
Heidenheim , 500 m NN (NR Albuch u. Härtsfeld)	867,8	7,5	123	28
<u>Donaunahe Südostal</u>				
Ulm , 522 m NN (NR Grenze Mittl. Flächenalb)	742,9	7,8	109	28
Niederstotzingen , 451 m NN (NR Lonetal-Flächenalb)	727,9	7,4	122	29
<u>Schwarzwald</u>				
Freiburg i. Br. , 269 m NN (NR Grenze Freiburger Bucht)	932,5	10,5	66	45
Feldberg , 1486 m NN (NR Hochschwarzwald)	1859,2	3,1	165	0
St. Blasien , 785 m NN (NR Hochschwarzwald)	1597,5	6,0	150	18
Neustadt , 835 m NN (NR Südöstlicher Schwarzwald)	1228,1	5,8	153	16
Triberg , 683 m NN (NR Mittlerer Schwarzwald)	1610,5	7,0	116	17
Baden-Baden , 280 m NN (NR Nördl. Talschwarzwald)	1096,8	9,6	72	41
Hornisgrinde , 1125 m NN (NR Grindenschwarzw. u. Enzhöhen)	1956,7	4,7	139	3
Schömberg , 633 m NN (NR Schwarzwald-Randplatten)	1048,8	7,3	108	16
Bad Herrenalb , 351 m NN (NR Schwarzwald-Randplatten)	1379,3	7,9	101	25

ein Stück des Albtraufs als auch der Hochfläche mit Donau-Nebenflüssen abbilden. Dennoch ist es aus mehreren Gründen schwierig, die Gesamtsituation graphisch ohne allzu starke Vereinfachung und dem heutigen Kenntnisstand ansprechend darzustellen: Die Mächtigkeiten der einzelnen Schichten können stark schwanken, selbst auf ein und demselben "Messtischblatt"; die Beschaffenheit (die Fazies) von Gesteinen gleichen Alters kann auch auf der Alb selbst räumlich und dabei landschaftsprägend verschieden sein. Die Nomenklatur der Schichten hat sich mehrfach geändert, und um die Literatur, auch die geobotanische, zu verstehen, muss man auch die "veraltete" kennen. Wir werden hier die besonders übersichtliche, ältere mit griechischen Buchstaben verwenden. Einen aktuellen, kompetent und doch verständlich geschriebenen Überblick bieten die Erläuterungen zur Geologischen Schulkarte von Baden-Württemberg 1:1 Million (1998). Einen Überblick erhält man durch Abbildung 1.

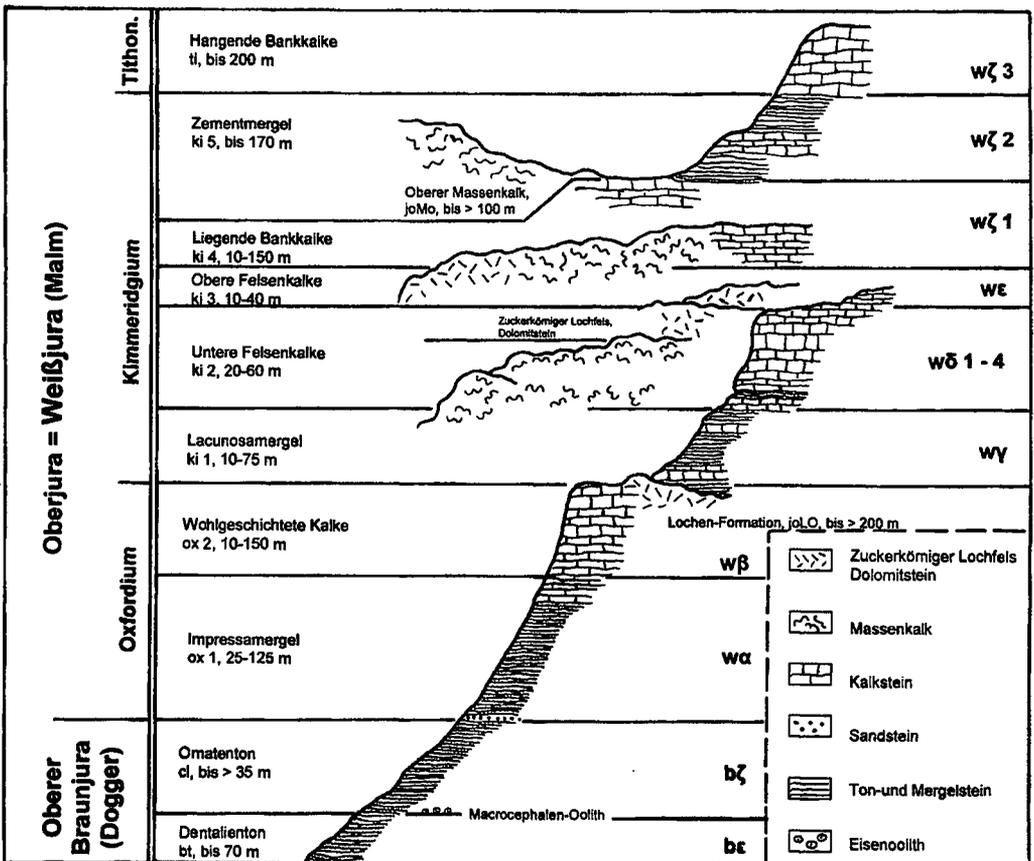


Abb. 1: Schichtenfolge und Stufenbildner des Weißjura der Schwäbischen Alb. Die links stehenden Symbole sind die derzeit korrekten; die rechts stehenden finden sich in der Literatur jedoch bisher eher häufiger. Vereinfachter Auszug aus Abb. 10 in den Erläuterungen zur Geologischen Schulkarte von Baden-Württemberg 1998.

Das Mosaik der Standorte und damit der Pflanzengesellschaften auf der Alb lässt sich aus der Gesteinsfolge des Weißjura und aus der Erdgeschichte der letzten 170 Millionen Jahre ableiten, wenn man 3 großräumige Prozesse betrachtet: den Wechsel von jeweils gleichartigen, ziemlich mächtigen Meeresablagerungen, die erwähnten Krustenbewegungen und die lang anhaltende Verwitterung und Verkarstung. Die Beschaffenheit (die Fazies) und Mächtigkeit der Stufen und die Nomenklatur lassen sich aus der Abbildung 1 ablesen. Für geologisch Interessierte und Vorgebildete bieten die Karten GK 25/7819 Meßstetten und GK 25/7919 Mühlheim a. d. Donau mit ihren Erläuterungen eine fesselnde Lektüre.

2.3.1 Die Gesteine

Die Gesamtmächtigkeit des Weißjura im Bereich der mittleren Kuppenalb liegt bei rd. 300 m und nimmt zum Randen hin stark zu, zur Frankenalb hin ab. Die verschiedenen Fazies bestimmen die Vegetation und die Nutzbarkeit der Landstriche. Etwas überspitzt ausgedrückt: Die frühere ökologische Situation am Boden des flachen Jura-Randmeeres bestimmt wesentlich auch die der heutigen Alb. Die gemeinsame Ablagerung von Kalk- und Ton-Sedimenten führte im Laufe der Jahrtausende unter hohen Drücken und Temperaturen zur Bildung der weichen, leicht verwitterbaren Alpha-, Gamma- und Zeta-Mergel, die daher heute allenfalls sanft geneigte Hänge bilden. Ein Wechsel mit sehr tonarmem Kalkschlamm in ruhigem Wasser ohne störende Durchmischung am Meeresgrund ergab die trefend "Wohlgeschichtete Kalke" genannten, im Aufschluss mauerartigen Wände der Beta-Kalke; sie fallen gerade bei der Anreise von Westen her in Steinbrüchen (z.B. bei Geisingen) und an Straßen (z.B. vor Nendingen) auf. Im Prinzip sind auch die Delta-Felsenkalke mit weniger Mergel-Zwischenlagen und die Zeta-Bankkalke so entstanden. Die abtragungsbeständigsten und so recht die landschaftliche Individualität der Alb bewirkenden Gesteine sind die ungeschichteten Massenkalken, die, im Südwesten schon im obersten Alpha beginnend, ihr Maximum im Epsilon erreichen und in den mittleren Zeta-Schichten ausklingen. Sie bilden die gewaltigen Felswände und die markanten Felsgestalten im Durchbruchstal der oberen Donau, in den Seitentälern und am Trauf sowie weitgehend die Kuppen der Hoch"fläche" (Tafel 1/1).

Ihre Widerständigkeit verdanken sie ihrer Entstehungsweise: Am Boden des offenbar warmen und ruhigen Meeres setzten sich in Küstennähe, im Südwesten beginnend, Kieselschwämme, Korallen und Blaualgen- (Cyanobakterien-) Kolonien fest, die ihrerseits Kalkpartikel und Reste vieler anderer Meerestiere fingen und so allmählich zu submarinen Hügeln von 20, 30, 100 Metern Durchmesser, aber mit sanftem Randgefälle (also nicht eigentlichen Riffen), den sog. *mud mounds*, emporwuchsen und im oberen Weißjura miteinander verschmolzen und fast den ganzen Meeresboden bedeckten. In Senken konnten sich geschichtete, tonhaltige Sedimente absetzen, die "Schlammdeckel" selbst aber sind arm an Unlöslichem. Sie liefern beim Abbau daher Kalke von hoher Reinheit, bei der Bodenbildung unter Lösung des Kalkes aber nur minimalen Rückstand (s.u.). Die Kieselsäure der Schwammnadeln ist aufgelöst und abgeführt worden. Hingegen kam stellenweise durch eine (genetisch noch unklare) Magnesiumzufuhr eine

Dolomitisierung in Gang, die sich in sandig verwitterndem "Lochfels" und besonders ertragschwachen Böden bemerkbar machen kann.

2.3.2 Tektonik im Tertiär

Schon vor 145 Millionen Jahren muss das Gebiet der späteren Schwäbischen Alb landfest geworden sein, denn kreidezeitliche Ablagerungen fehlen (wie im ganzen außeralpinen Südwesten Deutschlands). Eine witterungsbedingte Ausformung von Landoberflächen muss natürlich stattgefunden haben, aber im einzelnen ist der Phantasie viel Spielraum gegeben.- Ab dem Tertiär (vor 65 Mill. Jahren beginnend) sind Grundzüge der Entwicklung dann besser fassbar. Mit der Heraushebung der Alpen entstand vor diesen eine Senke, in welche deren Abtragungsschutt hineingeschwemmt wurde und deren Meer zeitweise noch den Südoststreifen der heutigen Alb, etwa ein Drittel der heutigen Fläche, bedeckte. Die damaligen Ablagerungen sind auf der Hegau-Alb und zwischen Riedlingen und dem Ries heute noch landschaftsbestimmend: Hier ist das Gelände wellig, nutzungsfreundlicher und weniger "Alb-charakteristisch". Der Verlauf der Küste dieses Burdigal-Meeres vor 20 Millionen Jahren ist heute noch streckenweise als Kliff erkennbar. Das damalige "Null-Nivellement" entdeckt man heute als besonders instruktive, weil durch Bohrmuschellöcher grubige Wand bei Heldenfingen (nördlich von Ulm) in 590 m ü.d.M., bei Tuttlingen aber liegt ein Kliffrest in 850 m ü.d.M.! So wird die Hebung und die Schrägstellung der Alb mit 2 - 3 Grad SO unmittelbar augenfällig. Dabei kam es auch zu Vulkanismus: Auf der Urach-Kirchheimer Alb ist die geologische Karte "fein gefleckt" infolge von Vulkanschloten, welche von Trümmern durchschlagenen Sedimentgesteins zwischen aufgedrunenem basaltischem Magma erfüllt sind. Hier haben sich dank deren guter Verwitterbarkeit günstigere Böden entwickelt. An eben einer solchen Stelle, dazu am regenreichen Trauf gelegen, hat sich auch das einzige Hochmoor der Alb bilden können, die heute nur noch als Rudiment erhaltene Schopflocher Torfgrube.

Dabei entstanden auch eine Reihe von Verwerfungen; diese sind bei unserer Fragestellung aber weniger bedeutsam als die unzähligen Klüfte, die sich im starren Kalkgestein gebildet haben und als Ansatzpunkte, ja "Ansatznetz" für die spätere Verwitterung und Spaltenbildung und damit die Versickerung des Niederschlagswassers wurden: für die Verkarstung als einen der zentralen Prozesse auf der Alb überhaupt (dazu s. S. 143 und 144).

Die tektonische Verstärkung erreichte ihre größte Intensität vor 10-5 Millionen Jahren (im Obermiozän). Die Verkarstung wurde zunehmend wichtiger; begonnen hatte sie mit Sicherheit viel früher, wie alttertiäre Spaltenfüllungen mit Bohnerzen lehren. Aber jetzt werden auch die dank des geringen oberflächlichen Abflusses "konservierten" Geländeformen der Hochfläche fassbar, welche die Landschaftsökologie der Alb heute noch bestimmen.

2.4 Die Alblandschaft entwickelt sich:

2.4.1 Täler und Traufdynamik

1. Es ist ab dem Jungtertiär ein gewaltiges Fluss-System nachweisbar, das sowohl Wasser aus den Alpen als auch aus dem Schwarzwald als auch von der im Jungtertiär noch weit nach Nordwesten reichenden Alb erhielt: das Urdonau-System. Es verlor im Laufe der Zeit zwar seine Oberläufe an das neu entstehende Rhein-System mit dem Neckar, aber die ehemalige Erosionskraft wird heute noch deutlich aus der Weite der Täler und der Größe der Mäander im Bereich der oberen Donau und aus der Tatsache, dass diese (antezedente) Donau dem Aufstieg des Albkörpers folgen konnte, so dass wir heute ein grandioses felsiges Durchbruchstal mit einem zeitweise wasserlosen Flussbett (unterhalb von Immendingen und von Fridingen) vor uns haben. 2. Die Donau-Nebenflüsse aus dem Nordwesten sind vom Neckar-System "geköpft"; der "Kampf um die Wasserscheide" ist noch im Gange, spielt sich allerdings überwiegend unterirdisch am Karstwasserspiegel ab. Die weiten alten Täler bewirken jedoch eine dem Verkehr günstige Durchgängigkeit, die schon zu Zeiten der Römer ausgenutzt wurde. Beispiele für solche Tal-Wasserscheiden sind die Prim - Faulenbach-Pforte zwischen Tuttlingen und Spaichingen, durch welche seinerzeit Goethe, von Tübingen kommend, in die Schweiz reiste und durch die heute die Bahnlinie Stuttgart - Bodensee und die B 14 ziehen (Tafel 1/2); auf der Ostalb kommt dem Fils - Lone-Übergang mit der Bahnlinie Stuttgart - Ulm hohe Bedeutung zu. Die breiten Täler mit heute nur schmalen Flüsschen ermöglichten die Entstehung von Sümpfen und Niedermoo- ren (s. Form. 5 und 6). 3. Ganz anders die Wasserscheiden am Albtrauf, wo das starke Gefälle der Neckar-Nebenflüsse in lebhafter Erosion den Steilhang mit durchschnittlich 1 - 2 m pro Jahrtausend nach Südwesten hin zurückschreiten lässt. Zusätzlich zu den üblichen Rutschungen von abgewittertem Felsschutt treten hier zwei spezifische von HÖLDER (1953) aufgeklärte Mechanismen. Dabei kommen wieder Gesteinswechsel und Verkarstung ins Spiel. Typ 1: Wo am Fuß der Alb die mächtigen Doggertone anstehen, können diese zusammen mit dem etwa darüber liegenden unteren Weißjura längs schaufelförmiger Gleitflächen abrutschen. Am Beta-Trauf im Südwesten sieht man viele solcher Gesteinsanrisse und verrutschte Schollen. Oft sind diese Pionier-Standorte wieder vom Wald erobert worden. Das Vorkommen von Pflanzen, die man als eis- oder wärmezeitliche Relikte auffassen muss, weist darauf hin, dass solche Ereignisse auch großflächig und wiederholt auftreten konnten, und sie können es auch heute, wie ein "Naturdrama", der 500 m lange Abriss am Hirschkopf bei Mössingen im April 1983 bewies (BIBUS 1986). Die weitere Entwicklung von Flora und Fauna soll dort genau beobachten werden. Es wäre wichtig zu erfahren, ob und welche Organismen aus der weiteren Umgebung zuwandern können oder ob die andernorts lebenden "Zeugen der Vergangenheit" (z.B. am Tieringer Hörnle und am Dreifaltigkeitsberg) nur *in situ* an kontinuierlich waldfreien Stellen überleben konnten und gegebenenfalls heute auf Freistellung durch den Naturschutz angewiesen sind. Typ 2 tritt dort auf, wo der Trauf von Gamma-Mergeln unter Delta-Kalken gebildet wird. Die Mergel wittern allmählich heraus, so dass verkarstete Kalkschichten

oder -klötze sich zunächst hangabwärts neigen, wobei hangparallele "Hölllöcher" aufbrechen, ehe sie schließlich hinabstürzen (Tafel 2/1). Diese Szenerie ist zum Beispiel sehr gut am "Hangenden Stein" nahe dem Raichberg (Zollern-Alb-Kreis) zu erkennen.

Hier am Trauf ist mit der Dynamik und Geomorphologie auch die Verkehrssituation eine ganz andere: In großer Zahl ziehen kurvenreiche "Steigen" in den Taleinschnitten zur Hochfläche hinauf, übrigens auch die Autobahn von Stuttgart nach Ulm am Drakensteiner Hang bei Wiesensteig; Landschaftsbild, Standortmosaik und Vegetationskomplexe wechseln abrupt. Dieser Umschlag von der rhenanischen in die danubische Landschaft ist ja auch im Schwarzwald häufig - man denke an die B 31 durchs Höllental und die seit jeher problematische Hinterzartener Steige hoch zu den glazialen Wannern mit Mooren und dem Titi-see.

Die geomorphologischen Folgen der **Verkarstung** sind allgemein bekannt und seien hier nur unter dem Aspekt der Standortsmannigfaltigkeit gestreift. Da das Niederschlagswasser zu versickern pflegt, ehe es kalkgesättigt ist und bei der Boden-Passage weiter an CO_2 angereichert werden kann, löst es das Gestein in Form von Bikarbonat ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) und schafft sich unterirdischen Abfluss mit röhrenartigen Fließstrecken und Höhlen. Schließlich tritt es auf tonreichen Schichten, Quellhorizonten, vor allem Alpha-Mergeln, oder aus tiefen Lagen (unterhalb des Vorfluters) als mächtige Quelle, oft in Quelltöpfen, wieder zutage. Dabei entweicht CO_2 , folglich fällt Karbonat als CaCO_3 aus und zwar in vegetationsrelevanter Weise. Der Aachtopf z.B. ist eine der stärksten Quellen Mitteleuropas überhaupt mit einer durchschnittlichen Schüttung von 8000 l/sec, im Maximum sind es 28000 l/sec. Der Wasserspiegel des Karstwassers sinkt im Laufe der Jahrtausende ab und kann mehrere 100 m unter der Bodenoberfläche liegen. An hohen Massenkalk-Felsen, so besonders im Oberen Donautal, beobachtet man oft frühere Karstwasser-Röhrensysteme und ausgeschliffene Prallhänge früherer Donaubetten. Wo sie zu Balmen (Halbhöhlen, Überhänge) erweitert sind, bieten sie Tieren und Menschen Regenschutz und für Pflanzen einen eigenartigen Lebensraum (s. Form. 2). Als oberflächennahe Standorte bilden sich Dolinen (Einsturztrichter) (Tafel 2/3), die heute weithin zugeschüttet oder doch ruderalisiert sind; weiter Kalktuff- (Travertin-) Terrassen, -Nasen, -Klötze (Tafel 2/2), ja ganze Talfüllungen. Vieles ist früher als preiswerter Baustein abgebaut worden, zumal das bergfeuchte Tuff-Gestein sägbar ist (Restklotz im Bäratal bei Ensisheim und letzte Spuren des Abbaus nahe Sportplatz von Bärenthal zu sehen).

Ist die (oberirdische) Gewässerdichte (= DG) auch mit 0,2 km pro qkm minimal, so gilt dies nicht unbedingt für die Taldichte (= DT) mit 0,5-1,5 km pro qkm (nach Wasser- und Bodenatlas 2001); im Vergleich dazu sind die Zahlen für das Grundgebirge des Schwarzwaldes mit DG und DT von mehr als 2 km pro qkm sehr hoch. Die Trockentäler bieten für die Landwirtschaft vergleichsweise gut geeignete Flächen, denn hier hat sich am ehesten Feinerde gesammelt. Wenn bei anhaltendem scharfen Frost die Sickerbahnen durch Eis plombiert sind, kann auch gegenwärtig noch Bodenfließen diese Gründigkeit steigern.

Die Äbler hatten bis zum Bau der Fernwasserversorgungen, deren erste im Jahr 1871 in Betrieb ging, mit bedrohlichem Wassermangel fertig zu werden. Sebastian Münster, im Oberrheingebiet lebend, schildert die Alb 1544 unter anderem mit den Worten: "Es hat kein weinwachs und wenig wasser, dann was oben herabkomt." Man half sich also mit Dachbrunnen für die Menschen und sog. Hülen oder Hülben (Tafel 3/1) für die Tiere, im Falle der Wassernot auch für die Menschen. Solche einigermaßen abgedichtete Mulden waren am ehesten auf Mergel, Vulkantuff und Verwitterungsdecken auszuheben und erhaltbar infolge des wasserstauenden Untergrundes. Sie existieren auf der Ostalb noch in größerer Zahl, auch dank des Bemühens der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Stuttgart (MATTERN & BUCHMANN ab 1982). Sie sind einer der Albstandorte für Wasserpflanzen.

2.4.2 Böden und Bodenbildung auf der Alb

Die auf der Alb vorkommenden Bodentypen (s. Abb. 2, in welcher die internationale Nomenklatur durch die der Forstlichen Standortskartierung in Baden-Württemberg ergänzt ist) findet man mit Erläuterungen abgebildet bei MÜLLER et al. (1967). Die Haupttypen sind zunächst Rendsinen (A/C-Böden auf Kalkgestein) an steilen Hängen. Wo sie über Jahrtausende ungestört und unbewegt bleiben, entwickeln sie sich zu Kalksteinbraunlehmen (Terra fusca-Typen), deren A/B/C-Profile man großflächig auf der Hochfläche unter Wald ergraben kann. Da bei ihnen der Oberboden nicht dauernd mit Kalksteinchen durchmischt wird, neigen sie zur oberflächennahen Versauerung. Es gibt durchaus auch Gebiete mit tiefgründig versauerten Verwitterungsdecken. Dies ist großflächig auf der Ostalb (Albuch und Härtsfeld) der Fall, kleinflächig eingeschaltet auch im Westen, hier jedoch meist durch landwirtschaftliche Nutzung verändert. Sie sind mit ihrer Vegetation besonders gut erhalten in der kaltauftammelnden Mulde des NSG Irndorfer Hardt. Erklärbar sind diese Böden durch hohes Alter bei ebener Lage einerseits und durch kaltzeitlichen Transport bei gefrorenem Untergrund andererseits. Es gibt damit durchaus auch Standorte für Azidophyten in dem von basischen Gesteinen bestimmten Gebirge!

Wenn die Alb zu Recht als trocken gilt, so liegt das weder in erster Linie an den Niederschlagsmengen noch an der Verkarstung. So beträgt das Verhältnis von Mittlerem Jahresniederschlag zu Mittlerer Jahrestemperatur (der sog. Langsche Regenfaktor) z.B. für St. Blasien 238, für Münsingen 132, für Hohenheim 80. Gewiss gibt es wenig Grundwasser-beeinflusste Böden, aber solche sind ja auch z.B. an den Schwarzwaldhängen keineswegs das Übliche. Schuld ist vielmehr die verbreitete Flach- und Mittelgründigkeit der Böden, also die oft - nicht immer - geringe Menge an wasserspeichernder Feinerde. Flachgründige Hangrendsinen und von Steinen wie übersäte, von den alten Bauern Fleinsböden genannte Ackerböden sind häufig. Als Begründung dafür gab "Weiland Jeremias Höslin, Pfarrer zu Böringen, Uracher Oberamts", in seiner 1798 erschienenen "Beschreibung der Wirtembergischen Alb, mit landwirthschaftlichen Bemerkungen" an:

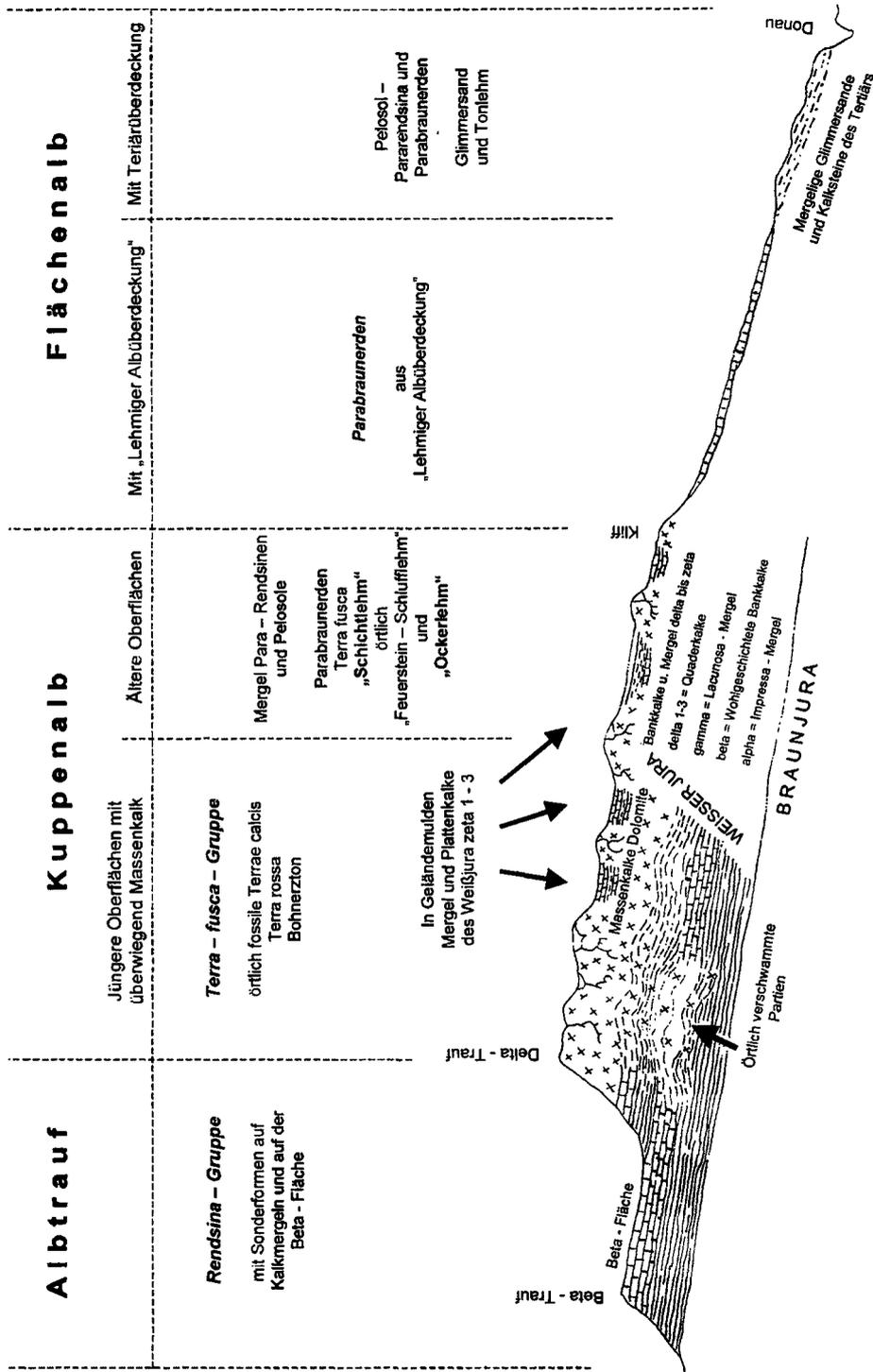


Abb. 2: Querschnitt durch die Mittlere Schwäbische Alb mit Angabe der in den Teillandschaften vorkommenden Bodentypen.- Wenig geänderte Abbildung (Entwurf S. Müller) aus MÜLLER et al. 1967.

"Daß die Steine wachsen, wird wohl niemand in einigen Zweifel ziehen, wer nur halbweg darauf Achtung geben will." (Es folgen dann allerlei alchemistische Erklärungen.) - Dass in Folge von Bodenerosion, sei es durch Wind, durch Solifluktion oder durch Misswirtschaft, immer wieder Steine freigelegt wurden und werden, beweisen schon die alten Steinriegel - auch sie ein typisches Element der Alblandschaft.

Die Bildung von Boden aus dem Lösungs- und Verwitterungsrückstand von Gestein und mit Einbau von organischem, überwiegend pflanzlichem Material hängt vor allem von den Faktoren Gesteinstyp, Temperatur, Feuchte und andern Klimaelementen sowie von der Vegetation ab. Daher ist es ein höchst komplexer Prozess, dessen Geschwindigkeit nur grob abschätzbar ist, z.B. aus der Kenntnis von Lösungsgleichgewichten, aus Beobachtungen von Bodenbildungen auf datierbaren Substraten oder durch Messungen des Stoffaustretes von Gewässern mit bekanntem Einzugsgebiet. Für die Albkalke kam WERNER (1959) zu folgenden Zahlen: Aus 1 m Kalkgestein mit 1% unlösbarem Rückstand entstehen 3,2 cm Kalkverwitterungslehm und das dauert ein bis mehrere tausend Jahre! Eine auf gleiche Größenordnung weisende Angabe verdanke ich Herrn Kollegen STAHR (Hohenheim, in litt. 2002): Für solche reinen Kalke kann man mit maximal 6-8 cm Bodenbildung im (mit 15000 Jahren angesetzten) Holozän rechnen, das ergibt also eine Bildungsgeschwindigkeit von rund 0,003 mm pro Jahr. So folgerte WERNER zu Recht (S. 44): "Bodenverwüstungen durch Erosion im Terra fusca-Gebiet können innerhalb von Zeiträumen, mit denen menschliches Planen rechnet, nicht wieder heilen." Handelt es sich um Löss oder Mergel, so steigt die Geschwindigkeit der Bodenbildung natürlich erheblich. - Gar nicht pauschal zu beantworten ist die Frage, wie es denn bei Silikatgesteinen aussieht; so gibt es nur verstreute Angaben. Eine ganz wesentliche Rolle spielt hier die physikalische Vorverwitterung. So zeigen "feste Gneise und Granite eine verschwindend geringe Bodenbildung" mit wohl weniger als 0,1 Mikrometer pro Jahr (STAHR in litt. 2002). Jedoch sind "die Mittelgebirgsbraunerden nie auf anstehendem Gestein entstanden, sondern auf periglazialen Fließerden, deren Verwitterungsgeschichte bis ins Tertiär reichen kann" (HILDEBRAND, Freiburg, in litt. 2002). Und dann lassen sich Verwitterungsfortschritte von jährlich 30-50 oder auch 100 Mikrometer pro Jahr bestimmen (STAHR in litt. 2002). Man kommt dann auf das 10-bis 30fache der Werte für die Alb!

2.5 Einige ergänzende Vergleichsdaten für den Schwarzwald

Nur stichwortartig sei auf dessen Situation eingegangen. Im üblichen Sinne definiert (ohne Vorbergzonen, Dinkelberg und Hochrhein-Abfall), ist er frei von Kalk- und Mergelgesteinen. Es dominieren Magmatite und Metamorphite in ungemainer petrographischer Vielfalt, weiter Sandsteine und Konglomerate des Buntsandsteins; dazu kommen Reste paläozoischer Schiefer u.ä. vor sowie im Osten in schmalem Streifen Buntsandsteintone; im Westen sind gelegentlich Lössschleier eingearbeitet. Es sind also nur rasch und von Natur aus versauernde Böden entwickelt. Üblicherweise handelt es sich um Braunerden, Parabraunerden,

dazu örtlich Podsole und Stagnogleye, deren Wasserstau zu verzögertem Streubau führt. Da die Geschwindigkeit der Bodenbildung aus solchen Gesteinen sehr viel höher ist (s.o.), sind - ganz abgesehen von den Niederschlagsmengen - Trockenstandorte selten.

Geomorphologisch prägend ist zum einen die rhenanische Erosion mit ihren steilwandigen Kerbtälern, freien Felsen und bewaldeten Felsbuckeln an den Hängen; damit gibt es in diesem Bereich auch deutliche Expositionsunterschiede. Hohe und damit seit jeher waldfreie und zugleich kontinuierliche Felspartien sind augenscheinlich wohl seltener als am Albtrauf und im Oberen Donautal. Andererseits hat die starke Abtragung des ganzen Schichtpaketes im südöstlichen, dem danubischen Teil des Gebirges zu eher ausgeglichenen Formen geführt. Die tiefgreifende Vergrusung von Silikatgesteinen im Tertiär und Pleistozän steht ganz im Gegensatz zu der "erstarren" Alb, während deren Trauf ja heute noch immer hochdynamisch ist. Nicht nur die höhere Tal- und vor allem Gewässerdichte, auch der sehr viel unübersichtliche Verlauf der Täler und Höhen im Grundgebirgsschwarzwald ist typisch. GRADMANN, der ja von den "streng geregelten Terrassenformen des Tafelgebirgs" kam, vermerkt (1898, S. 315), man sehe hier "ein schwer entwirrbares Labyrinth von individuell herausgearbeiteten Kuppen und Gipfeln, durch tausend Thäler mit klaren Bergwassern ... kreuz und quer durchzogen." Hierbei muss man berücksichtigen, dass die Gesteine des Schwarzwaldes nicht nur die "junge" alpidische Gebirgsbildung, sondern dass der ältere Teil der Grundgebirgsgesteine auch schon die variszische Orogenese (im Jungpaläozoikum) mitgemacht hat. Folglich sind diese von verschiedenen streichenden Klüften und Verwerfungen, also Schwächezonen durchsetzt, an denen die Erosion ansetzen und es letztlich zur Talbildung kommen kann.

Wie auf der Alb die Verkarstung bestimmend ist, ist die Situation des Schwarzwaldes nicht ohne die Wirkung der Eiszeiten, gut fassbar die der letzten, zu verstehen. (Die Alb war nicht vergletschert; wenige unauffällige Firnmulden zeugen von ihrer Lage im Periglazialgebiet.) Kare mit Steilwänden, Karseen, ausgehobelte Täler mit Zungenbeckenseen und Rundhöckern, Senken, die mit wasserstauer Grundmoräne ausgekleidet sind, Endmoränenwälle, als Nachhall auch heutige Lawnenbahnen - das alles prägt sich in der heutigen Pflanzendecke aus.

3 Die Pflanzendecke: Flora und Vegetation

Im Hinblick auf die Pflanzendecke lassen sich zunächst einige Grundzüge der Flora als der Gesamtheit der Arten eines Gebietes und anschließend die Vegetation als Gesamtheit der Pflanzengesellschaften herausstellen. In beiden Fällen beziehen wir uns hier nur auf die Farn- und Samenpflanzen als "Höhere Pflanzen". Die Nomenklatur folgt der OBERDORFER-Flora (2001). Bei jenen Pflanzenarten, die ohnehin nur dem Kenner vertraut sind, wird auf den Zusatz deutscher Namen verzichtet.

3.1 Vergleich der Arteninventare

3.1.1 Artenzahl und Eigenständigkeit

Wie ähnlich oder wie unähnlich sind sich eigentlich die Floren von Alb und Schwarzwald? Wie viele Arten sind Eigengut, wie viele gemeinsam? Eigengut sollen dabei jene Arten sein, die nur in einem dieser beiden Gebirge vorkommen, selbstverständlich aber auch in andern Gegenden; sie differenzieren also nur unsere Vergleichsräume. Das festzustellen ist heutzutage einfach, da in der neuen Roten Liste der Farn- und Samenpflanzen von Baden-Württemberg (BREUNIG & DEMUTH 1999) die Vorkommen nach Naturräumlichen Einheiten aufgeschlüsselt sind. (Zur Methodik: In die Auflistung und die Berechnungen habe ich nicht die Unbeständigen und nicht die Kleinarten der Apomikten-reichen Gattungen *Alchemilla* (Frauenmantel), *Rubus* (Brombeere) u.ä. einbezogen, wohl aber die als "vollwertig" mit aufgeführten Hybriden. Im Folgenden wird vereinfachend von Arten gesprochen.)

Man kommt bei dieser Statistik auf insgesamt 1510 Arten! Das ist also - je nach Zählweise verschieden - grob gerechnet die Hälfte der deutschen Flora. Davon sind rd. 38% Eigengut, wobei sich Alb zu Schwarzwald wie rd. 3:2 verhalten. Das Kalkgebirge ist bei ziemlich gleicher Größe also deutlich artenreicher, was dem subjektiven Eindruck entspricht.

	Eigengut		Gemeinsame	Summe
	Alb	Schwarzw.		
Artenzahl	359	220	931	1510
in Prozent	23,8	14,6	61,7	100

3.1.2 Charakterisierung durch Zeigerwerte

Eine weitere Frage betrifft die ökologische Konstitution der Arten, die sich großräumig in ihrem Areal ausdrückt, kleinräumig in ihren Standortsansprüchen (einschließlich anthropogener Eingriffe) und ihrer gesellschaftlichen Bindung. Wir sind gewohnt, dem Schwarzwald nicht nur klimatisch, sondern auch floristisch subatlantischen Charakter, der Alb subkontinentalen zuzusprechen. Das muss angesichts der feinen Reaktion von Pflanzen auf ihre Standortfaktoren auch so sein. *Ilex aquifolium* (Stechpalme) im Westen und *Anemone sylvestris* (Großes Windröschen, Kaiserstuhl-Anemone) im Osten sind einleuchtende Beispiele für solche Florenelemente. Allerdings stellt man auch fest, dass als Subatlantiker geltende Arten wie *Digitalis purpurea* (Roter Fingerhut) und *Galium saxatile* (Harzer Labkraut) durchaus auch auf der Alb, allerdings auf sauren Böden, vorkommen. Offenbar wird hier der chorologische Charakter durch die Bodenreaktion verdeckt, wenn man nur gewisse Ausschnitte aus dem Areal betrachtet. Daher soll eine statistische Zusammenstellung des Eigengutes und der Gemeinsamen hinsichtlich des chorologischen Charakters und der Bindung an Böden bestimmten Säuregrades gegeben werden. Diese Zuordnung der Arten zu definierten Typen

lässt sich leicht in Form der "Zeigerwerte" von ELLENBERG et al. (1992) vornehmen. Es handelt sich dabei um skalierte Zahlenwerte, mit denen zu rechnen mathematisch zulässig ist. Für die Bindung an Boden-pH-Werte gilt die "Reaktionszahl" R, die von "Starksäurezeigern" mit R1 über "Mäßigsäurezeiger" mit R5 und Arten im Mittelbereich mit R7 (die man als Neutrophyten bezeichnen kann) bis zu "Basen- und Kalkzeigern" mit R9 reicht. Für die Einordnung in das Ozeanitäts-Kontinentalitätsgefälle wird die ebenfalls 9-stufige "Kontinentalitätszahl" K angegeben. Die global gefassten, recht exakten Definitionen der Kontinentalitätstypen durch die "Schule von Halle" sind in der Legende zu Abbildung 3 erläutert. Da der Gebrauch der Ausdrücke "atlantisch" u.s.w. in der wissenschaftlichen Umgangssprache nicht einheitlich ist, seien im Folgenden die Typen mit ihren K-Zahlen benannt. Wir verwenden im Folgenden die Stufe K2 für unsere Subatlantiker, K6 und K7 für unsere Subkontinentalen. In die Statistik nicht aufgenommen wurden Arten mit als fraglich markiertem Zeigerwert sowie Arten mit einer sehr weiten pH-Spanne (ohne Skalenwert). Daher sind die Kollektive nicht immer gleich groß (s. Abb. 3 und 4).

Mit den Zuordnungen sind keine ökophysiologischen Erklärungen gegeben. Die kausale Chorologie ist noch ein weithin unbeackertes Feld. Sicher spielt für viele "Atlantiker" die Gefahr der Frosttrocknis eine große Rolle; über die Ursachen der Bindung an kontinentale Klimate wissen wir allenfalls andeutungsweise Bescheid, wie die Lücken selbst in den neuesten Lehrbüchern zeigen. Wenn man seit jeher von Kalk- bzw. Silikatpflanzen oder Basen- bzw. Säurezeigern (Basi- bzw. Azidophyten) spricht, so können diese Koinzidenzen ebenfalls sehr verschiedene Ursachen haben, denn mit dem pH-Wert, dem direkt wohl keine sehr große Bedeutung zukommt, verknüpft sind Unterschiede im Mikroorganismen-Inventar und der Mesofauna, damit z.B. Unterschiede im Angebot an Stickstoff-Form und -Menge, in Stoffabbau und Humusform, in Tonmineralbildung und Bodenstruktur, hinsichtlich Überschuss von Aluminium- und Mangel an Eisen-Ionen und anderes. Die häufige Flachgründigkeit der Kalkböden hat häufigeren Wassermangel und leichtere Erwärmbarkeit zur Folge. Diese kausalen Zusammenhänge müssen hier außer Acht bleiben (s. dazu WILMANN 1998). Dadurch wird jedoch verständlich, dass die Spanne der einzelnen Art in Sonderfällen recht groß sein kann und die R-Zahlen entsprechend Wahrscheinlichkeitscharakter haben.

3.1.3 Arealtypen

Die Kontinentalitätsstufen der Abb. 3 zeigen in aller Deutlichkeit die tendenziell erwartete Verteilung mit gut getrennten Kurvengipfeln; dabei weicht die Alb mit dem Durchschnittswert von 4,5 stärker vom "Standardwert" der Gemeinsamen, 3,7, ab als der Schwarzwald mit 3,3. Einige Einzelheiten: Zu den K1-Arten, also den echten Ozeanikern, gehören (mit Ausnahme von *Carex strigosa* und der nicht immer eindeutig bestimmten *Carex demissa*) nur Arten, die im Schwarzwald (sehr) selten sind, einige sogar in ganz Deutschland, z.B. *Anagallis tenella*, *Asplenium obovatum*, *Linaria repens* und *Wahlenbergia hederacea*. Häufige und dominante,

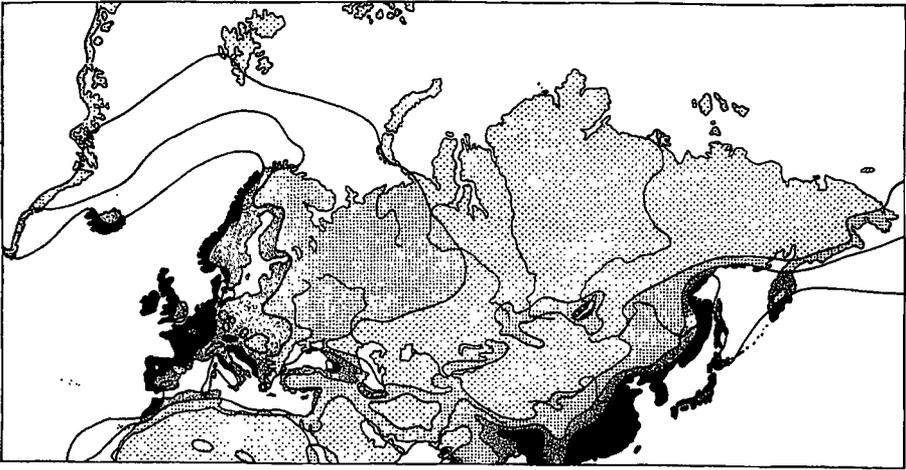


Abb. 3a: Ozeanitätsstufen in Eurasien.- Entnommen aus MEUSEL et al., Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Bd. I, 1965. Entwurf Jäger.

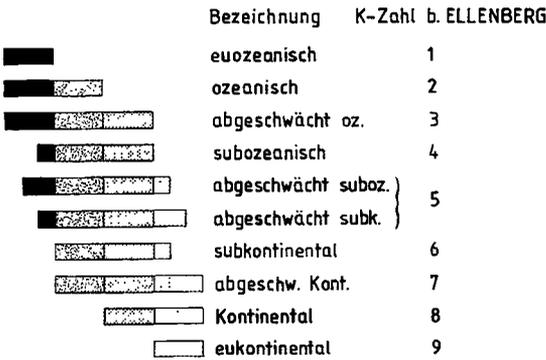


Abb. 3b: Parallelisierung der Stufen im Kontinentalitätsgefälle von ROTHMALER-Flora (1996) mit den Kontinentalitätszahlen von ELLENBERG et al. (1992).

Ozeanitätsstufen nach ROTHMALER-Flora, 1996; Entwurf E. JÄGER

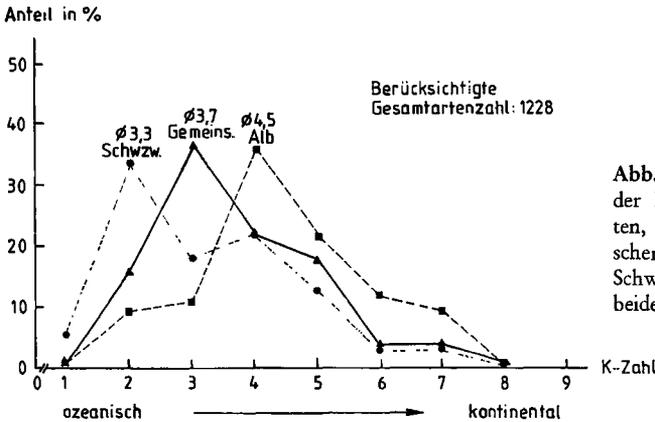


Abb. 3c: Häufigkeitsverteilung der Kontinentalitätszahlen der Arten, die Eigengut der Schwäbischen Alb (---), Eigengut des Schwarzwaldes (-·-·-·-) oder beiden gemeinsam (—) sind.

also landschaftsprägende Arten finden sich erst im Eigengut der Schwarzwald-Gruppe K2, aber auch nur in wenigen Arten (*Adenostyles alliariae*, *Chrysosplenium oppositifolium* und *Ilex aquifolium*, also Grauer Alpendost, Gegenblättriges Milzkraut und Stechpalme). Dagegen gehören etliche prägende K2-Arten zu den Gemeinsamen: *Fagus sylvatica*, *Heracleum sphondylium*, *Quercus petraea*, *Tilia platyphyllos* (Rotbuche, Bärenklau, Trauben-Eiche, Sommer-Linde) sowie mit Schwerpunkten auf der Alb *Bromus erectus* und *Sorbus aria* (Aufrechte Trespe und Mehlbeere), im Schwarzwald *Deschampsia flexuosa* und *Hedera helix* (Draht-Schmiele und Efeu). Auf der Alb fehlt K1 (bis auf die wohl besser als K2 zu kennzeichnende *Lysimachia thyrsoiflora*, Strauß-Gilbweiderich); und K2 ist als Eigengut der Alb allenfalls mit *Sesleria albicans* (Blaugras) prägend vertreten. Diese Beispiele zeigen aber auch, dass zur K2-Gruppe viele Arten gehören, die wir nicht als typisch subatlantisch einzustufen pflegen.

Das Maximum der summierten Arten findet sich bei K4, gefolgt von K3, ist also in globaler Betrachtung subozeanisch bis abgeschwächt subozeanisch. Aber schon ab K4 verläuft die Alb-Kurve oberhalb der beiden anderen.

K9 (eukontinental) kommt in Deutschland gar nicht vor. Die K8-Arten sind in unsern Vergleichsräumen nicht ernsthaft vertreten (*Stipa eriocalis* sehr selten auf der Alb und unsicher als K8, *Betula humilis* nur im Grenzbereich der Alb und sehr selten, *Atriplex micrantha* nur randlich im Schwarzwald und Neophyt). Die K7- und die K6-Arten, also die abgeschwächt kontinentalen und die subkontinentalen, sind auf der Alb stark (mit 21,5% beim Eigengut), im Schwarzwald schwach (mit 6,2% beim Eigengut) vertreten. Dabei haben sie auf der Alb ihren Schwerpunkt vor allem bei den selten gewordenen Acker"unkräutern" und in Extensivrasen, aber auch bei den Hochstauden trockener Standorte, dem Kern der Gradmannschen Steppenheide (MÜLLER 1962) und an Ruderalstandorten.

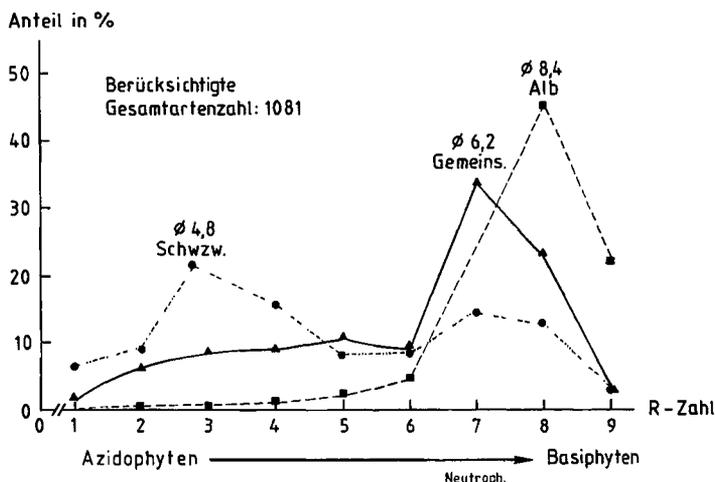


Abb. 4: Häufigkeitsverteilung der Reaktionszahlen der Arten. Signaturen wie in Abb. 3.

3.1.4 Die Bodenreaktionszahlen

der Abb. 4 zeigen auffallend asymmetrische Verteilungskurven für die Gemeinsamen und für das Alb-Eigengut auf. Dies kommt durch die stärkere Spreizung der Skala im sauren Bereich zustande. Das statistische Mittel der Gemeinsamen, sozusagen der "Standardwert" liegt bei 6,2. Auch hier weicht der Durchschnittswert des Alb-Eigengutes mit 8,4 stärker von diesem ab als der des Schwarzwald-Eigengutes mit 4,8. Es fällt auf, dass auch im Schwarzwald ein deutlicher Anteil von Neutro- und Basiphyten mit R8 und R9 vorkommt (dazu s. Kap. 4).

Prüfen wir die Frage, inwieweit "Atlantiker" auf die Alb vordringen können, weil dort doch auch saure Böden entwickelt sind, inwieweit also die Kombination K2 mit R1,R2 oder R3 auftritt, und umgekehrt, ob im Schwarzwald "Subkontinentale" s. l. leben, die neutrale bis basische Böden benötigen, inwieweit also die Zeigerwert-Kombination K6, K7 oder K8 mit R8 oder R9 realisiert ist. Die Abb. 3 zeigt, dass es auch auf der Alb eine große Zahl an K2-Arten gibt; von diesen sind die allermeisten nicht an stark saure Böden gebunden. Doch gibt es immerhin 19 ausgesprochene Säurezeiger; die meisten sind selten oder sehr selten, wie das die Karten des "Grundlagenwerkes" (SEBALD et al. 1990-1998) zeigen. Beispiele: *Blechnum spicant*, *Hypericum pulchrum* (keine Nachweise mehr nach 1970 vermerkt), *Juncus squarrosus*, *Meum athamanticum*, *Pseudorchis albida* (nur im Irndorfer Hardt), *Teucrium scorodonia* (Rippenfarn, Schönes Johanniskraut, Sparrige Binse, Märwurz, Weißzüngel, Salbei-Gamander). Es sind meist Arten von Borstgrasrasen, auch von verlichteten Wäldern oder von Torfböden, weshalb viele in ihren Arealsplittern auf der Alb gefährdet sind.

Für den Schwarzwald ließen sich mit der Kombination K6, K7 oder K8 mit R8 oder R9 ebenfalls 19 Arten namhaft machen, auch sie mehrfach selten oder sehr selten. Zwar sind einige Torfbewohner dabei (*Swertia perennis*, der Blaue Sumpfstern, *Juncus alpinoarticulatus*, *Galium boreale*), doch ist der Charakter dieser Gruppe ein anderer als auf der Alb: Es handelt sich schwerpunktmäßig um Arten naturferner, ruderaler Standorte, bei denen meist Fremdmaterial aufgebracht ist und die z.B. durch Bauschutt leicht aufgekalkt sein können. Beispiele dafür sind *Arctium nemorosum* (Hain-Klette), *Bromus tectorum*, *Erigeron acris*, *Leonurus cardiaca*, *Melilotus albus* und *M. officinalis* (Weißer und Gewöhnlicher Steinklee).

4 Vegetationsvergleich: Die Pflanzengesellschaften der beiden Gebiete

4.1 Die Methodik

muss etwas eingehender erläutert werden. Es sollen nur jene Gesellschaften aufgeführt und ausgewertet werden, die als Assoziationen, nicht lediglich als ranglose Gesellschaften beschrieben worden sind. Sie können als Maßstab für die Mannigfaltigkeit und Qualität der Lebensräume dienen. Zugegeben: Es ist ein recht grobes Maß, aber Untereinheiten wie Subassoziationen oder gar Vikarianten zu berücksichtigen, ist methodisch nicht möglich, da für diese keine einheitliche Bearbeitung vorliegt. Man gewinnt damit auch Aussagekraft über mögliche Habitate

von Tieren, wenn diese auch bekanntlich nicht an den Raum einer bestimmten Assoziation gebunden zu sein pflegen. Ohnehin ist es kein einfaches Unterfangen, denn die syntaxonomischen Auffassungen sind sehr verschieden, der Status einzelner Syntaxa wird divergierend eingeschätzt, wie dies besonders in der neuesten Übersicht "Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands" (im folgenden mit RLPD abgekürzt; RENNWALD 2000/2002) deutlich wird. Ich habe mich daher fast ganz an einen kompetenten Autor mit weitem Überblick und an dessen Arbeiten gehalten, die dank etlicher versierter Mitarbeiter beide Gebiete etwa gleichmäßig überspannen: an die 8. Auflage der Pflanzensoziologischen Exkursionsflora (2001) von OBERDORFER sowie die von ihm herausgegebenen "Pflanzengesellschaften Süddeutschlands" (1977 - 1992), von ihm selbst sowie von einigen Mitarbeitern, besonders von TH. MÜLLER, bearbeitet. Dadurch ist zwar nicht in allen Einzelheiten, aber im Grundsätzlichen eine einheitliche Linie vorgegeben. Auf Abweichungen, die etwa irritieren könnten, auch auf solche zu der RLPD, wird in meiner Tabelle 2 (s. Anhang) durch die Buchstaben a bis f hingewiesen, ohne dass hier syntaxonomische Diskussionen vom Zaune gebrochen werden sollen. Die Klassen sind um der Übersichtlichkeit willen zu physiognomisch-ökologisch definierten Formationen zusammengefasst, was gelegentlich (besonders bei Form. 10) Schwierigkeiten bereitet (siehe dazu WILMANNNS 1998, wo für weniger mit der Pflanzensoziologie Vertraute auch die Gesellschaftscharakteristika leicht nachgelesen werden können).

Die Assoziationen sind nach Eigengut der Alb (wie bei der Flora nur gegenüber dem Schwarzwald gemeint, nicht absolut zu verstehen), Eigengut des Schwarzwaldes und gemeinsamem Vorkommen innerhalb der Klassen angeordnet. Innerhalb dieser synchorologischen Gruppen entspricht ihre Reihenfolge jener in der OBERDORFER-Flora (2001). Aus der dortigen Übersicht kann man auch erkennen, was unseren Gebirgen überhaupt an mitteleuropäischen Pflanzengesellschaften fehlt: es sind im Wesentlichen die reich differenzierten Küstengesellschaften sowie wenige Hochgebirgsklassen.

Ein quantitativer Vergleich setzt voraus, dass die Vegetation beider Gebiete gleich gut bekannt ist und die Daten dem Bearbeiter zugänglich sind. Ich konnte eine erste Zusammenstellung dankenswerterweise den beiden ausgezeichneten Gebietskennern Th. Müller und G. Philippi vorlegen, mit der Bitte um kritische Durchsicht und Ergänzungen. Die frühen Zahlen änderten sich danach deutlich zugunsten der gemeinsamen Gesellschaften, weil der Schwarzwald nicht in gleichem Maße durch (publiziertes) pflanzensoziologisches Aufnahmematerial abgedeckt ist wie die Alb. Dass der Vorsprung der Alb sich verringerte, beruhte zum großen Teil auf der Meldung von Ruderal- und Schlaggesellschaften und von randlichen Vorkommen, nicht auf dem Kern der Schwarzwaldvegetation, der doch gut bekannt ist.

4.2 Ein erster pauschaler Vergleich

ergibt ein Eigengut der Alb von 84 Assoziationen, des Schwarzwaldes von 76 Ass. und gemeinsamen 88 Assoziationen, zusammen also 248 Gesellschaften von Asso-

ziationsrang. (Nach der RLPD würde sich deren Zahl reduzieren; doch sind an deren Bearbeitung eine Vielzahl von Autoren beteiligt gewesen, so dass keine Einheitlichkeit der syntaxonomischen Auffassung gewährleistet ist.) Eine derartige Aufstellung ist mir für andere Gebietspaare nicht bekannt, so dass ein Vergleich entfällt. Gewiss darf man die Zahlen und damit ihre Genauigkeit nicht überbewerten, jedoch wohl 2 Schlussfolgerungen ziehen: Die Anzahl der Lebensraumtypen in den beiden Gebirgen ist mit einer Differenz von 10% recht ähnlich; und angesichts der deutlich höheren Zahl eigener Arten der Alb muss deren Vegetation eine stärkere floristische Individualität zum Ausdruck bringen. Ersteres war (mir jedenfalls) unerwartet, letzteres entspricht der Erfahrung. Die bei diesem Maßstab irri- ge Vorstellung deutlich größerer Habitatmannigfaltigkeit der Alb mag auf der räumlichen Feingliederung der felsigen Steilhänge am Trauf und im Donaudurchbruchstal beruhen, auch auf dem Kontrast von xerothermen zu nas- sen Talstandorten, beides Höhepunkte der als typisch empfundenen Albland- schaft im Gegensatz zu den eher einheitlichen Wald-Grünland-Höhen, die das spontane Bild des Schwarzwaldes prägen. Dieses ändert sich sofort, wenn man sich die feine Differenzierung an der Waldgrenze an Feldberg und Belchen einer- seits, die land- und forstwirtschaftlich geprägte Albhochfläche andererseits ins Bewusstsein ruft. Wählt man übrigens einen anderen, größeren Parameter für einen solchen vegetationskundlich begründeten Vergleich, so ergibt sich prinzi- piell Gleiches: Man kann die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation Baden- Württembergs (MÜLLER, OBERDORFER & PHILIPPI 1974) auswerten und die Zahl der durch verschiedene Farben dargestellten Einheiten bestimmen; dann ergibt sich für Alb wie Schwarzwald die gleiche Zahl von Typen, nämlich 11, wobei auf der Alb nur 2, im Schwarzwald aber 4 Typen vorherrschend sind.

4.3 Vergleich der Gesellschaften

Es gilt nun, die Gegenüberstellungen in der Tabelle 2 (s. Anhang) zu interpretie- ren. Dabei wurden vor allem ökologische und chorologische Daten aus folgenden Werken zu Rate gezogen: Das achtbändige Werk "Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs (SEBALD et al. (Hrsg.), "Süddeutsche Pflanzengesellschaften" (OBERDORFER (Hrsg.), "Exkursionsflora" (OBERDORFER, 8. Aufl.), "Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa (ELLENBERG et al., 2. Aufl.).

Formation 1: Weder Alb noch Schwarzwald sind reich an Wasserpflanzen- (gesellschaften); von den 18 Assoziationen ist knapp die Hälfte sehr bis extrem selten, sei es in Mitteleuropa überhaupt, sei es in unsern beiden Gebirgen, so die eiszeitlichen Reliktgesellschaften *Isoetum echinosporae* und *Nupharetum pumilae* (mit Stachelsporigem Brachsenkraut bzw. Zwerg-Mummel). Dass eine Karst- landschaft nicht eben viele Möglichkeiten für Hydrophyten bietet, ist einsichtig; sie kommen am ehesten auf der südöstlichen Alb im Donaubereich und in Hül- ben (Tafel 3/1) vor. Lassen sich Gründe dafür finden, weshalb auch der nieder- schlags- und gewässerreiche Schwarzwald in dieser Hinsicht ziemlich kümmerlich ausgestattet ist, was schon GRADMANN (1898) auffiel? Die letztlich zum Rhein

strömenden Bäche haben sehr starkes Gefälle, daher hohe Fließgeschwindigkeit und Transportkraft, sie führen daher oft grobes Geröll; die sog. Rauheit des Bettes ist groß (Wasser- u. Bodenatlas 2001), Pflanzen können daher schwer einwurzeln und leicht verletzt werden. Oft liegen die Oberläufe im Wald, wo schon die geringe Lichtintensität limitierend wirkt. Stillgewässer als hofnahe Feuerlöschteiche sind zwar häufig, werden aber von Zeit zu Zeit ausgeputzt. Die noch nicht verlandeten Karseen sind sehr kalt, ziemlich nährstoffarm, dienten vielfach früher als Floßweiher mit stark schwankendem Wasserstand. Dauerhaft nasse Schlenken in Mooren pflegen in Folge ihrer Höhenlage ebenfalls langfristig kalt und nährstoffarm zu sein; dem sind Höhere Wasserpflanzen (und nur um diese geht es hier ja) kaum gewachsen. (Siehe auch Form. 6.)

Formation 2: Therophyten-Pioniergesellschaften. Eine standörtlich äußerst mannigfaltige Gruppe von Klassen, bei denen die Lebensform der Einjährigen bestimmend ist, also von Pflanzen, die sich zwar rasch bis zur Samenreife entwickeln, dann aber absterben und später erneut das kritische Keimlingsstadium durchlaufen müssen. Unter dauernd "mittleren", ausgeglichenen Bedingungen sind sie dem Wettbewerb der Mehrjährigen nicht gewachsen, sondern sie benötigen Störungen, die offenes Substrat schaffen. Dies kann entweder - so im Ackerbau (7. Kl.) und bei Tritt (6. Kl.) - mehrmals jährlich der Fall sein oder nur in Abständen von Jahren, unter Umständen von Jahrzehnten - so bei starken Hochwässern und bei Teichwirtschaft (5., 8. Kl.). Dem sind die meisten Therophyten nur dank ihrer Fähigkeit, langfristig, u.U. mehr als ein halbes Jahrhundert keimfähig im Boden ruhende Samen zu bilden, gewachsen. Nicht für alle aufgeführten Assoziationen lässt sich das Verbreitungsmuster unanfechtbar erklären; warum z.B. fehlt die Gifthahnenfußflur dem Schwarzwald und zwar seit jeher, nicht erst, seit die Dorfhygiene jene durch Abwässer äußerst nährstoffreichen, schlammigen "Schandflecken" beseitigt hat? Einige Muster lassen sich jedoch interpretieren; dazu die folgenden Beispiele.

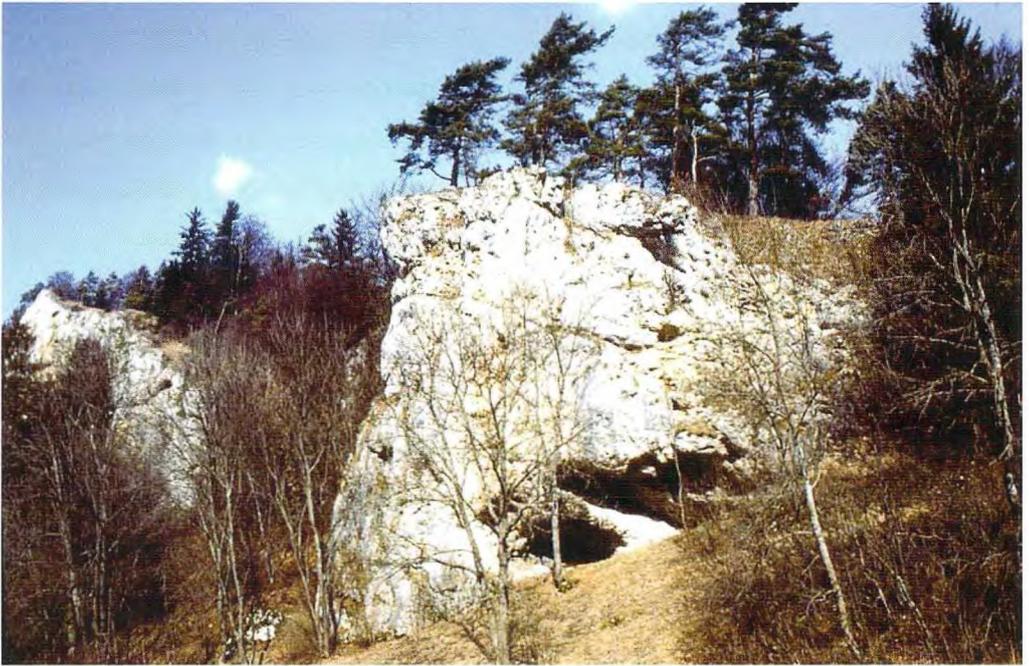
An ausgesprochen kalkreiche Substrate gebunden sind die Ackerwildkraut-Assoziationen *Caucalido-Scandicetum* (Haftdolden-Ges.) und *Sedo-Neslietum* (Finkensamen-Ges.) und damit Eigengut der Alb. Als azidophytische Beispiele lassen sich das extrem selten gewordene, vielleicht sogar erloschene *Sclerantho-Arnozeridetum* (Lämmerkraut-Ges.) und das *Digitarietum ischaemi* (Fadenhirsen-Ges.) nennen. Die jeweils erstgenannten Gesellschaften sind solche besonders ertragsschwacher Böden; sie sind daher beide Opfer der Aufgabe von sog. Grenzertragsstandorten und/oder verstärkter Düngung geworden. Auch die große Zahl gemeinsamer Assoziationen ist verständlich, weil es vor allem in den östlichen Teilen der Alb ebenfalls saure Böden gibt und weil durch Düngung auch eine Verschiebung in den Mittelbereich von Bodenreaktion und Nährstoffhaushalt erfolgt ist. Als lokalklimatisch bedingt kann man das *Geranio-Allietum* (Weinbergslauch-Ges.) sehen, das eine breite Spanne von Böden besiedeln kann, wenn nur das Lokalklima für Rebanbau stimmt - hier der Steilhänge am Schwarzwald-Westabfall. Das ziemlich trockene, dabei sommerwarme Regionalklima der donautalnahen Ulmer Alb dürfte die Ruderalgesellschaften *Chenopodietum stricti*

(Ges. des Gestreiften Gänsefußes) und *Descurainietum sophiae* (Sophienkrautflur) begünstigen. Eine interessante, weil endemische Lokalassoziation ist die Balmen-gesellschaft des *Sisymbrio-Asperuginetum* (Scharfkrautflur) in Grotten und Höhleneingängen der Alb. Seit Jahrtausenden konnten hier Wild und später auch Schafe Schutz suchen, deren Exkremente und Beutereste mit Staub und abgewittertem Gestein der Massenkalkke zu dünnen, nährstoffreichen Rohbodendecken wurden, allenfalls durch etwas herabsickerndes Karstwasser und schräg hereinge- wehte Regentropfen befeuchtet.

Formation 3: Gramineen-Pioniergesellschaften bewegter Substrate kommen weltweit an Sand- und Schlammküsten vor. Im europäischen Binnenland sind hochwüchsige *Agropyron-* (Quecken-) Rasen entwickelt, die eine eigene (sub)kontinentale Klasse (hier Nr. 9) auf basenreichen Böden aufbauen, welche bei Bewegung wie Windtransport oder Rutschungen durch eine Reihe von Pflanzen- arten befestigt werden. Diese bilden ein unterirdisches Netzwerk von speichern- den Ausläufern und Wurzeln und werden bei Verletzung gerade zu verstärktem Austrieb angeregt. Die 3 Assoziationen des Quecken-Ödlandes auf der Südostalb sind floristisch und ökologisch nahe verwandt. Das *Poo-Tussilaginetum*, die Huf- lattichflur, weicht dagegen ab, ist weiter verbreitet und gehört nicht zwingend in diese Klasse.

Formation 4: Bezeichnend für die Spalten-Lebensräume der Klassen 10 bis 12 ist ihre Feinerdearmut zwischen Gestein. Die Pflanzen der Schutthalden müssen darüber hinaus mit Bewegung, Rutschung oder Überschüttung fertig werden. Da es sich um dauerhaft unentwickelte Böden handelt, bestimmt das umgebende Gestein, das mit Pflanzenresten zusammen deren Ausgangsmaterial bildet, ganz wesentlich die Beschaffenheit des kargen durchwurzelbaren Substrates. Eine Mergelschuttgesellschaft und 2 Kalkschuttgesellschaften auf der Alb, nach Lokalklima geschieden, und 2 Silikatbewohner des Schwarzwaldes bilden daher innerhalb der *Thlaspietea* das jeweilige Eigengut. Nur das wenig spezialisierte *Galeopsietum angustifoliae* (Ges. des Schmalblättrigen Hohlzahns) ist beiden gemeinsam.

Die Situation bei den Felsspaltengesellschaften (Kl. 11) scheint auf den ersten Blick ähnlich zu sein, wenn auch angesichts der den Schwarzwald eigentlich wenig prägenden Felspflanzen die im Vergleich zur Alb große Zahl an Assoziationen stützig machen kann; dies, wo es doch dort deutlich ausgedehntere Felswände und Gruppen von Felsnasen gibt, besonders am Trauf und im Durchbruchstal der Donau. Folgende Zusammenhänge machen die Situation verständlich: Der Schwarzwald hat 3 eigene Assoziationen, die an saure Feinerde in den üblichen Silikatfelspalten angepasst sind; die häufigste dieser farnreichen Gesellschaften ist das *Sileno-Asplenietum septentrionalis* (Leimkraut-Streifenfarn-Ges.), in welchem selten auch Eiszeitrelikte vorkommen. Bei etwas besserer Feinerdeversorgung kommt, nicht häufig, eine Gesellschaft mit *Asplenium adiantum-nigrum*, dem subatlantischen Schwarzen Streifenfarn, auf. Pflanzengeographisch bezeichnend schließlich ist das einzige rechtsrheinische Vorkommen des *Crocynio-Asplenietum billotii* bei Baden-Baden, dessen Kennart, der Eiförmige Streifenfarn, hier an



1/1: Der Laibfels bei Fridingen/Donau aus Kimmeridge-Massenkalken, gekrönt vom Coronillo-Pinetum mit Kiefern der Alb-Rasse; an den Kanten zieht sich ein Steppenheide-Streifen entlang. Die Halbhöhlen unten am Fuß stammen von früheren Karstwasserläufen. Auch jetzt sickert noch Wasser aus Spalten und ermöglicht der Mauerrauten-Gesellschaft die Existenz. (10.3.1985)



1/2: Auf der vermoorten Wasserscheide in der Prim-Faulenbach-Furche liegt das Naturschutzgebiet „Dürbheimer Moos“ mit Weidengebüsch, Niedermoor, Nasswiesen, Großseggenried und Röhricht. (22.8.2001)



2/1: Höhlenlöcher im Naturschutzgebiet „Nägelesfelsen“ bei Urach. Wann werden Blöcke zu Tale stürzen, womit der Trauf im Ermstal ein Stück zurückweichen wird? (11.10.2001)



2/2: Am Gütersteiner Wasserfall bei Urach. Das oben austretende Karstwasser hat durch Erwärmung und unter Beteiligung von Spezialisten-Moosen Kohlendioxid verloren und felsbildenden Kalktuff abgesetzt. (14.8.2000)



2/3: Das Naturschutzgebiet "Irndorfer Hardt", eine Kaltluft-Mulde mit Holzwiesen und Gruppen von Birken, Fichten und Eichen; im Wechsel gibt es Dolinen, Kalkbuckel und tiefgründig versauerte Lehmböden. (17.9.1995)



3/1: Dorfhölbe von Niesitz auf dem Härtsfeld mit einer Decke von Kleiner Wasserlinse und Schwimm-Laichkraut. (30.7.2001)



3/2: Die Oberfläche der Massenkalkfelsen hat ein feingliedertes Relief von Kleinstandorten, welches die Pflanzenarten spiegeln. Auf dem Bild – hier von der Kante des Breiten Felses bei Kolbingen – sind es Flechtenpioniere auf dem bloßen Gestein, Weißer Mauerpfeffer bei Spuren von Feinerde, Trauben-Steinbrech in Spalten; Flügel-Ginster kommt erst auf, wenn die obersten Millimeter entkalkt sind. (22.6.1984)



4/1: Feinerde auf xerothermen Felsbändern reicht oft für den Bleichen Schwingel aus, gelegentlich (hier am Laibfelsen) vergesellschaftet mit dem Felsen-Nägele. Die Schwalbwurz als Hochstauden welkt leichter. (3.6.1982)



4/2: An weniger intensiv oder gar nicht mehr beweideten Stellen der Schafweiden entstehen mannigfaltige Sukzessionsstadien; so können im Schutz alter Wacholdersträucher unbewehrte Laubgehölze hochkommen. Nicht häufig sind alte Weidbuchen erhalten geblieben, hier im obersten Schäfertal bei Böttingen/Heuberg. (27.10.1996)

der Grenze seines atlantisch-submediterranen Areals lebt. Dazu gibt es jedoch zwischen Höllental und Wehratal Gneiswände (im weiteren Sinne, meist Migmatite), an denen zuerst E. OBERDORFER, später K. MÜLLER (1935) "Kalkpflanzen" entdeckten, meist Spaltenbewohner, aber auch Pflanzen quellnaher Rieselflächen; es kann sich dabei sowohl um Höhere Pflanzen als auch um Moose handeln. Ihre Vorkommen sind an solche Felsen gebunden, bei denen sich durch Zersetzungsvorgänge im Gestein selbst Kalktapeten gebildet haben, die jetzt allmählich durch Niederschlagswasser, das den Fels durchsickert hat, herausgelöst werden (W. WIMMENAUER, Freiburg, mdl.). An solchen Stellen konnten sich bei ununterbrochener Waldfreiheit auch einige Eiszeitpflanzen mit heutigem Hauptvorkommen in den Kalkalpen erhalten: an einer Stelle im Wehratal (noch) *Carex brachystachys* (Kurzährige Segge), an andern Felsen *Primula auricula* (Alpen-Aurikel), *Saxifraga paniculata* (Trauben-Steinbrech) (Tafel 3/2) und sehr selten *Campanula cochleariifolia* (Zwerg-Glockenblume) und *Hieracium humile* (Niedriges Habichtskraut). Nirgendwo kommen sie meines Wissens in einer einzigen Aufnahmefläche vor. Solche Bestände hat OBERDORFER als *Primula auricula*-*Hieracium humile*-Gesellschaft gefasst. Dagegen waren die Überdauerungschancen nach der Eiszeit auf der Alb dank großer waldfreier Felspartien ungleich besser (WILMANN & RUPP 1966), weshalb dort eine klare Territorialassoziation, das Drabo-Hieracietum humilis (Felsflur mit dem Niedrigen Habichtskraut), ausgebildet ist. Den Unterschied zu den Schwarzwald-Vorkommen beleuchten Häufigkeiten der Arten, die man sehr grob darstellen kann als Zahl der Messtischblatt-Quadranten, in denen sie laut "Grundlagenwerk" (SEBALD et al. 1990 - 1998) aktuell (d.h. nach 1970 nachgewiesen) vorkommen. Diese Zahlenpaare lauten: *Saxifraga paniculata* 72 Punkte auf der Alb gegen 5 P. im Schwarzwald; *Hieracium humile* 51 A/ 1 S; *Draba aizoides* (Immergrünes Felsenblümchen) 32 A/ -; *Kernera saxatilis* (Kugelschötchen) 16 A/ -; *Campanula cochleariifolia* 12 A/ 2 (+ 2 nicht verzeichnete) S; *Hieracium bupleuroides* 6 A/ -; *Athamanta cretensis* 4 A/ -; *Androsace lactea* 1 A/ -; *Primula auricula* -A/ 4 S; *Carex brachystachys* -/ 1 S.

Zu diesen Gesellschaften der Urnatur kommen zwei weitere, die auf menschlich geschaffene Standorte übergegangen sind und dort - vor allem im Schwarzwald - in Mörtelfugen von Gemäuer häufiger sind als an Felsen: das Cystopteridetum fragilis (Blasenfarn-Ges.) an luftfeuchten, absonnigen Stellen, das Asplenietum trichomano-rutae-murariae (Mauerrauten-Ges.) an trockenen, lichten Stellen. Der letztgenannten Gesellschaft steht das bei uns gänzlich synanthrope Cymbalarietum (Zimbelkraut-Ges.) nahe. Seine Eigenart wird betont, wenn man es (mit OBERDORFER) als nördlichen Ausklang der im mediterran-atlantischen Gebiet so typischen, üppigen Gesellschaften der nährstoffreichen, frischen Mauerfugen und Mauerfüße mit *Parietaria muralis* (Mauer-Glaskraut) auffasst.

Formation 5: Röhrichte und Großseggensümpfe sind auf der Alb mannigfaltig entwickelt, was angesichts der Armut an Oberflächengewässern erstaunlich sein mag. Die geologischen Karten GK 25 zeigen jedoch häufig (auf 9 von 10 daraufhin geprüften Blättern) in den zur Donau ziehenden Tälern Alluvium mit Torf und Lagen organischer Sedimente, mit Anmoor oder doch mit stark humosem Schluff.

Wenn man diese Flächen auch heute mehr oder weniger entwässert hat, sind eben doch noch etliche Nass-Standorte erhalten, besonders schön in den Naturschutzgebieten Dürbheimer Ried (Tafel 1/2) und Zollhausried sowie am Schmiechener See. So sind auch Vorkommen von Nasswiesengesellschaften (21. Klasse) verständlich. Das Vorkommen von *Scirpetum lacustris* (Teichbinsen-Röhricht), *Glycerietum maximae* (Wasserschwaden-Röhricht), *Caricetum appropinquatae* (Wunderseggenried) und *Glycerietum plicatae* (Faltsüßgras-Röhricht) als basiphytische Gesellschaften ist einleuchtend. Das *Caricetum cespitosae* (Rasenseggen-Ried, vielleicht eher als Nasswiese aufzufassen) hat seinen hiesigen Schwerpunkt auf der Alb in den kaltauftammelnden Seitentälern der Donau, es spiegeln sich darin die klimatischen Ansprüche seiner dominierenden Kennart. Das azidophytische *Caricetum rostratae* (Schnabelseggen-Ried), im Schwarzwald das häufigste Großseggenried, tritt auf der Alb ganz zurück mit einem relativen Schwerpunkt auf der Ostalb. Die meisten Assoziationen der 13. Klasse kommen im Mittelbereich der Bodenreaktion vor und sind daher in beiden Gebirgen möglich.

Formation 6: Bei diesen **moosreichen Gesellschaften nasser oder extrem schneereicher Standorte** macht sich der Reichtum des Schwarzwaldes an Gebirgsquellen und -bächen bemerkbar, wobei die Kalktuffmoose des *Cratoneurum* nur auf der Alb in geländebestimmender Weise vorkommen (Tafel 2/2). Damit verknüpft ist die Tendenz zur Torfbildung, denn die Pflanzenreste zersetzen sich angesichts der oft niedrigen Temperaturen und des meist nährstoffarmen Wassers nur langsam. Bemerkenswert ist in den Hochlagen ab etwa 1200 m ü.d.M. die große Anzahl von Eiszeitrelikten in diesen Gesellschaften (*Soldanella alpina*, *Bartsia alpina*, *Carex frigida* (Eis-Segge), *Selaginella selaginoides*, *Saxifraga stellaris* (Stern-Steinbrech), 3 *Epilobium*- (Weidenröschen-)Arten in Quellfluren). Niedermoore kommen auf der Alb gelegentlich noch auf Talböden mit geringem Gefälle vor, wie bei Formation 5 erwähnt; dazu aber auch kleinflächig auf quelligen Tonböden des Weißjura alpha und des Oberen Dogger sowie bei Staunässe in Senken der Ostalb.

Schließlich sei noch auf eine in jeder Beziehung "kleine" Gesellschaft des Feldberggipfels aufmerksam gemacht, die dessen Eigenart betont: das *Nardoglyphietum supini* mit dem seltenen Zwerg-Ruhrkraut. Dieser Borstgras-Schneerasen, nieder-, ja zwergwüchsig, arm an Gefäßpflanzen kommt hier nur kleinflächig vor: an Karabstürzen, sofern sie durch Schnee-Erosion kahle Stellen aufweisen, ferner auf erodierten, steinig-lehmigen Wegen und an ähnlich konkurrenzarmen und wegen der kurzen Vegetationsperiode von 4 bis 6 Monaten schwer besiedelbaren Standorten vor; OBERDORFER (II/1977) sieht in ihr ein "wichtiges floristisches Reservoir für die durch extensive Viehbeweidung in dieser Höhenlage an Stelle des Waldes sekundär entstandenen Borstgrasmatten" und fasst sie sogar "nicht nur als Lokalassoziation des Feldbergs" auf, sondern stellt sie zusammen mit ähnlichen, freilich reicheren Allgäuer Beständen zu einem Vegetationstyp.

Formation 7: Der Name "**Magerrasen trockener Standorte**" beschreibt die Situation recht gut. Bei den 5 Assoziationen der 17. Klasse, den **Sandrasen und Fels-**

grusgesellschaften, paust sich der Chemismus des Substrats klar durch, denn sie besiedeln primär Felsen mit nur sehr flachgründigen, oft nur rohen Böden, wobei das Wurzelwerk noch im Kontakt zu den sand- bis haselnussgroßen oder kleinscherbigen Steinen wächst; zuerst Flechten und Moose, dann Sukkulente und Einjährige sind die trockenresistenten Pioniere. In ihnen sammeln sich zwar ein wenig Staub und eigene organische Reste; diese geringe Menge ist jedoch leicht abtragbar, so dass solche Felskopf- und Felsbandgesellschaften Dauerpionierstadien bilden, die allenfalls kurzfristig auf gemäßigttere Standorte übergehen (Tafel 3/2 und 4/1).

Die **Trespenrasen** oder Kalkmagerrasen innerhalb der **18. Klasse**, den Festuco-Brometea, sind Eigengut der Alb in reicher Entfaltung. Dabei sind es nicht in erster Linie Bewirtschaftungsunterschiede, welche die Vielfalt der Assoziationen bewirken, sondern Unterschiede im Bodenwasserhaushalt und im Lokalklima. Unabhängig davon, ob ihre Gliederung in 7 Assoziationen Bestand haben wird oder ob ihre Anzahl etwas reduziert wird – es zeigt sich zum einen eine große Spanne im Wasserhaushalt zwischen den ersten 4 Halbtrockenrasen-Gesellschaften (Mesobromion) und den folgenden 3 Volltrockenrasen-Gesellschaften (Xerobromion).

Typisch waren die blumenbunten, Orchideen-reichen, einschürigen Alb-Mesobrometen. Diese sog. Mäher schwanden im letzten halben Jahrhundert zusehends dahin. Als betriebswirtschaftlich nicht mehr lohnend, lassen sie sich nur durch Vertragsnaturschutz und freiwillige Helfer erhalten. Typisch und landschaftsprägend (z.B. am Alten Berg bei Böttingen/Heuberg und sehr eindrucksvoll am "kahlen" Ipf am Riesrand) sind noch die kurzrasigen Schafweiden des Gentiano-Koelerietum entwickelt, obwohl auch sie stark geschrumpft sind durch Intensivierung, Aufforstung, spontane Verbuschung und "Umnutzung" als Lager-, Park-, Spielplatz, Motocross-Gelände und dergleichen "Sonstigem" (dazu MATTERN et al. 1980) (Tafel 4/2). Doch lassen sich große Flächen von Extensivweiden eher erhalten als verstreut gelegene Stücke, intensive Bemühungen des Naturschutzes um das Schäfereiwesen vorausgesetzt.

Darin bilden diese "Heiden" eine Parallele zu den Borstgrasrasen im Schwarzwald, wo es um Beweidung nicht nur durch Schafe, sondern auch um das einheimische Wäldervieh geht.

Weiter gibt es unter Halb- wie Volltrockenrasen-Bedingungen Blaugras-reiche Gesellschaften, in denen zahlreiche Pflanzen, die heute in den Alpen ihren Verbreitungsschwerpunkt haben und im Bereich der Mittelgebirge ausklingen, sog. dealpine Arten, vorkommen. Da sie eiszeitlich überdauert haben oder spät-eiszeitlich eingewandert sein müssen, leben sie hier als Zeugen der Vergangenheit. Einige, so *Sesleria albicans* selbst, sind gegenwärtig so häufig, dass man sie nicht als Relikte einstufen kann; bei andern ist das gerechtfertigt, etwa bei *Carex sempervirens*, der wintergrünen Horst-Segge. Andere Arten mögen erst in der frühen, noch waldarmen Nacheiszeit von den Alpen her vorgestoßen sein, z.B. *Coronilla vaginalis* (Scheiden-Kronwicke). Der Hauptschub der Kalkmagerrasen-Arten dürfte auf Einwanderung in der postglazialen Wärmezeit (rd. 10 000 bis 3 000 vor der Gegenwart) zurückzuführen sein. Da die Schwäbische Alb schon seit mindestens

40 000 Jahren bewohnt und seit mindestens 3000 Jahren von einer sesshaften Bevölkerung mit deren Viehherden besiedelt war, waren solche Pflanzenwanderungen sicher sehr viel leichter als im weit weniger zugänglichen, zwar durchstreiften, aber erst seit gut 1000 Jahren erschlossenen Schwarzwald.

Formation 8: Hochgebirgsrasen. Sicher im Kern dauerhaft, d.h. über die Jahrtausende hin gehölzfrei, sind am dynamischen Trauf der Südwestalb (s. S. 142) Standorte eingesprengt, wo (sub)alpine Blaugrasrasen ausklingen. Auf "Stufen" aus bewegtem Kalkfelsschutt und auf Felsbändern kommt das zuerst aus dem Schweizer Jura beschriebene *Laserpitio-Seslerietum* (Berglaserkraut-Blaugras-Halde) vor. Deutlich frischer, auf rutschenden und immer wieder von oben überschütteten Mergeln stockt das *Laserpitio-Calamgrostietum variae* (Buntreitgras-Halde) mit *Aster bellidiastrum* (Alpen-Maßliebchen), *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris* (Alpen-Wundklee), *Anemone narcissiflora* (Berghähnlein) und andern "interessanten" Arten. Schöne Beispiele gibt es an den Halden der Naturschutzgebiete Klippeneck, Untereck und Hundsrücken.

Formation 9 mit dem **Kulturgrünland** im Zentrum ist durch 2 sich recht nahestehende Klassen vertreten, die etwa zur Hälfte gemeinsame Assoziationen enthalten. Bei den **Kriechrasen** (20. Klasse) ist eine Wuchsform besonders reichlich vertreten, die es erlaubt, entblößte, feuchte, tonige Böden rasch zu überwachsen: es werden dünne, oberirdische Ausläufer mit langen Internodien und Wurzelbüscheln an den Knoten gebildet. Solche in der Natur etwa in überfluteten Talmulden entstehenden Störstellen gibt es unter menschlichem Einfluß zur Genüge, z.B. auf Lagerplätzen oder bei Überbeweidung; sie sind verständlicherweise nicht sehr gebietsspezifisch.

Im **Wirtschaftsgrünland**, den außerordentlich häufigen **Molinio-Arrhenatheretea** (21. Klasse), machen sich bei den Nass- und bei den Streuwiesen noch deutlich die geologischen Verhältnisse bemerkbar, wohl infolge des Einflusses von Grundwasser (Assoziation 1 - 4 gegen 5 - 10). Bei den Wiesen und Weiden im mittleren Feuchtigkeitsbereich, den Glatthaferwiesen der tieferen Lagen bzw. den Goldhaferwiesen der hohen Lagen sowie entsprechend den Weidelgras- bzw. Horstrotschwingelweiden (Ass. 12 - 15), hat starke Düngung zum Ausgleich auf Assoziationsniveau geführt. Die nicht änderbaren Höhenstufen und damit Klimadifferenzen machen sich zwar meist noch bemerkbar; sie werden indessen in den Artenverbindungen immer weniger sichtbar. Denn unter starker Düngung werden gerade jene Arten, welche die Nährstoffe nicht in Massenzuwachs umsetzen können, verdrängt; und das sind eben etliche typische Arten der Goldhaferwiesen (Triseteten), wogegen manche Tieflagenarten in den höheren Gebieten zulegen.

Formation 10: Es ist diejenige, wo die floristisch definierten Klassengrenzen nicht ganz mit jenen der durch ihr Wuchsformenspektrum definierten Formationsgrenzen zusammenfallen, denn in der 22. Klasse sind **Borstgrasrasen** (Ass. 1 - 4, 7, 8) und **Zwergstrauchheiden** vereinigt, denen eine große Zahl von Arten saurer Böden (Azidophyten) gemeinsam ist (vgl. Diskussion in OBERDORFER II/1977).

Da es auf der Alb durchaus altersbedingt entkalkte Böden gibt, ist es einleuchtend, dass auch dort Nardo-Callunetea-Assoziationen vertreten sind, wenn auch 3 der 4 selten, die beiden in der Tabelle 2 letztgenannten nur auf der Ostalb. Von besonderer historischer und naturschützerischer Bedeutung ist die erste, die nur (noch) im Irndorfer Hardt und auf dem Truppenübungsplatz Heuberg mit ihren beiden glazialreliktischen regionalen Kennarten, dem arktisch-alpinen *Polygonum viviparum* (Knöllchen-Knöterich) und dem nordisch-kontinentalen Zwergstrauch *Salix livida* (Bleiche Weide) vorkommt. Dies Hardt (ein altes Wort für Viehweide, Allmende) nimmt eine Schlüsselstellung ein, wenn man die standörtliche Spanne der Alb und deren historischen Rahmen abschätzen will. Es ist eine ortsfrem gelegene notorische Kaltluftmulde, in der es selbst im Sommer Nachtfroste geben kann, mit tiefgründigem, frischem bis wechselfuchtem, zwar versauertem, aber doch noch mineralkräftigem Lehmboden, bewachsen mit Holzwiesen, mit Moor-Birken, Stiel-Eichen und alten, (sehr wahrscheinlich) autochthonen Fichten. Häufige kalte Nebeltage machen das Überleben subarktischer epiphytischer Flechten verständlich; die Tiefgründigkeit und Steinarmut der Lehmdecke war der Anlage bronzezeitlicher Grabhügel günstig. Von den 3 andern bodensauren Assoziationen der Alb ist nur das Aveno-Genistetum (Wiesenhafer-Flügelginster-Weide), früher auch Weide-Callunetum genannt, nicht selten, da es noch unter leichtem Kalkeinfluss steht.

Ganz anders die Situation im Schwarzwald, wo Borstgrasrasen zwar auch durch Düngung oder Aufforstung starke Verluste erlitten haben (s. KERSTING 1991), dies in der Größenordnung der Alb-Schafweiden (s. S. 159), aber gebietsweise doch noch die Landschaft prägen können. Sie repräsentieren sich als Leontodonto-Nardetum (Pyrenäenlöwenzahn-Borstgrasrasen) der Hochlagen über etwa 1200 m, als Festuco-Genistetum sagittalis (Rotschwengel-Flügelginster-Weide) in den westlichen Tieflagen, als Polygalacto-Nardetum im weiteren Sinne (Kreuzblümchen-Borstgrasrasen) mit dem Besenginster als brandgefördertem Reutberg-Zeiger im mittleren und nördlichen Schwarzwald (SCHWABE-BRAUN 1980).

Dies gilt auch für die 24. Klasse, deren 3 Assoziationen entweder als Bulten oder flächenhaft die nicht seltenen Hochmoore aufbauen (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). (Oft sind es Pseudo-Hochmoore mit leichtem Einfluss von Mineralbodenwasser.) Für den Nordschwarzwald sind die Grindenmoore (Ass.1) typisch; im Süden sind es bis in 1000 m ü.d.M. Bult-Schlenken-Systeme mit Moor-Kiefern, deren Bulte die Ass. 2 aufbaut; darüber werden die Moore von der im Herbst fuchsroten Rasenbinse (*Trichophorum cespitosum* ssp. *cespitosum*) bestimmt, von der Ass. 3. Das einzige Hochmoor der Alb (s. S. 141), die Schopflocher Torfgrube, ist zugrunde gerichtet; es war durch *Sphagnum*-Bulte aufgebaut worden.

Pflanzengeographisch interessant ist ein nur wenige Quadratmeter messendes Vorkommen einer Beerstrauch-Krähenbeer-Heide an der reliktenreichen Belchen-Nordseite (23. Klasse), denn es handelt sich hier höchstwahrscheinlich um die arktisch-alpine Unterart *Empetrum nigrum* ssp. *bermaphroditum*.

Formation 11, die **Hochstauden-Gesellschaften** umfassend, ist die am reichsten mit Assoziationen ausgestattete. Diese sind keine Gesellschaften standörtlicher Extremsituationen und es sind keine, die direktem menschlichem Einfluss unterliegen; indirekte Einwirkungen sind jedoch bei den Klassen 25 und 26 sehr stark, bei den Klassen 27 und 28 gering bis fehlend.

Als **Beifuß-Gesellschaften (Klasse 25)** können Staudenfluren von Ruderalstandorten (Schuttplätze und ähnliches), von Flussufern und von Waldsäumen zusammengefasst werden. Sie sind zwar standortsökologisch noch wenig untersucht worden, man kann aber doch auf ziemlich gute Wasser- und Nährstoffversorgung mit überdurchschnittlicher Stickstoff-Versorgung schließen. Solche Standorte gibt es in der nicht-ausgeräumten Kulturlandschaft in großer Zahl. Offenbar wird die Qualität des Muttergesteins der Gebiete nicht selten sekundär verdeckt; so ist für 3 Assoziationen im Schwarzwald mit dem Hinweis "an Forststraßen" (PHILIPPI in litt. 2002) Einfluss von Kalkschotter als Wegebaumaterial, vielleicht auch von Waldkalkungen anzunehmen. Was kann für das Vorkommen von 10 zusätzlichen Assoziationen unterschiedlicher Häufigkeit auf der Alb eine Rolle spielen? Die beiden in der Liste am Anfang stehenden sind typische Stromtalgesellschaften und auf den Ulmer Donaauraum beschränkt. Eine Reihe von Assoziationskennarten sind ausgesprochene Kalkzeiger (mit R-Werten von 8 nach ELLENBERG et al. 1992). Man mag auch die ungleich längere menschliche Besiedlung der Alb zur Erklärung heranziehen - aber das ist vorerst Spekulation.

Auch bei den **Schlagfluren (26. Klasse)** ist die Zahl der Gemeinsamen ziemlich groß. Zur Erklärung sind zwei Sachverhalte zu bedenken: zum einen führt der Eingriff in den geschlossenen Wald sicher zu einer standörtlichen Angleichung von zuvor verschiedenartigen Lebensräumen: die plötzliche volle Lichtintensität mit verstärkten Temperaturextremen in Bodennähe, die Nährstoff-Mobilisierung durch Wärme, die bessere Durchlüftung neben Schürfstellen. Zum andern aber sind die meisten Schlagpflanzen edaphisch wenig spezialisiert, was evolutionsbiologisch verständlich ist, denn ihre Standorte tauchten auch in der Urlandschaft - wahrscheinlich noch ausgeprägter als in der beförsterten Landschaft - kleinflächig und (in der gängigen Ausdrucksweise) "unvorhersehbar" auf; daher war die Chance einer Neuansiedlung gering und sie wäre bei sehr spezifischen Bodenansprüchen der Schlagarten noch weiter gesunken. Als Anpassung an solche Schwierigkeiten ist auch die bei ihnen übliche langfristige Samenbank im Boden zu werten. Unklar ist, weshalb die beiden Assoziationen um die beiden gelbblühenden *Digitalis*- (Fingerhut-)Arten (*Calamagrostio-Digitalietum grandiflorae* und *Atropo-Digitalietum luteae*) nicht für die Alb dokumentiert sind.

Für die **27. Klasse**, die **Trifolio-Geranietea**, ist die Schwäbische Alb gleichsam die "regio classica": Viele Charakterarten dieser **xerothermen Staudenhalden und Säume** sind es nämlich, die Gradmann von Anfang an als "Leitpflanzen" seiner eigentlichen "Steppenheide" erkannt hatte (neben einigen Arten, die wir heute schwerpunktmäßig den Trespenrasen zuordnen). Als eigene Klasse mit reicher Gliederung und weiter Verbreitung wurden diese nach Form und Farbe prächtigen Gesellschaften erst 1962 von TH. MÜLLER beschrieben, der dabei von den Alb-Erfahrungen ausging. Charakteristisch sind vergleichsweise xeromorphe,

also gegen unkontrollierte Wasserverluste geschützte, mittel- bis schulterhohe Mehrjährige, besonders häufig Apiaceen (Schirmblütler), z.B. *Peucedanum cervaria* (Hirsch-Haarstrang) und 3 weitere Arten der Gattung, *Laserpitium* (Laserkraut) *latifolium* und *siler*, *Bupleurum* (Hasenohr) *longifolium* und *falcatum*; auch die *Trifolium*- (Klee-)Arten *purpureum*, *alpestre* und *medium* gehören zu den Charakterarten. Auf den Massenkalkfelsen, an lichten Hängen und an Waldrändern sind schöne Bestände des Geranio-Peucedanetum cervariae gerade im Donaudurchbruchstal häufig; es gehört zu den eindrucksvollsten Gebieten mit dem Mosaik der Steppenheide mit deren "Nebenformen", den Felsspalten-, Schutthalden- und Gebüsch- und Trockenwald-Beständen, allerdings auch mit den Problemen für den Naturschutz (HERTER 1996). Weit verbreitet auch als sekundäre Saumgesellschaften auf der Alb und in andern Kalkgebieten und im Ganzen mit kontinentalem Schwerpunkt klingen sie auf saurem Substrat aus, wobei es - wie das bei allen Vegetationstypen selbstverständlich ist - Grenzgesellschaften gibt. Solche sind in unserm Falle diejenigen Assoziationen, in denen *Teucrium scorodonia* (Salbei-Gamander) mit andern Azidophyten auftritt, aber gepaart mit Basiphyten der Trifolio-Geranietaea. Das reine Teucrietum scorodoniae gehört wohl schon zu einer (nicht allgemein anerkannten) eigenen Klasse von Saumgesellschaften völlig kalkfreier Boden (Melampyro-Holcetea mollis) an.

Scharf hebt sich die 28. Klasse, die **Betulo-Adenostyletea**, dagegen ab: Ihre Kennarten sind hygromorphe, groß- und weichblättrige Hochstauden sowie einige schneedruck- und lawinenfeste Sträucher, alle mit hohen Ansprüchen an mineralkräftige, gut durchlüftete, ganzjährig frische Böden, damit optimal in niederschlagsreichen, kühl-luftfeuchten Lagen lebend, wie sie bei uns für die hochmontan-subalpine Stufe bezeichnend sind. Am besten sind sie an den luvseitigen Steilhängen von Belchen und Feldberg entfaltet. Das "Gesicht" der "subalpinen Insel" Feldberg (BOGENRIEDER et al. 1982) beruht zum guten Teil auf diesen Gesellschaften. Da ist das hochstaudenreiche *Salicetum appendiculatae* (Schluchtweiden-Gebüsch) der Lawinenbahnen mit seinen säbelwüchsigen Stämmen, die dadurch übermäßigem Druck von Kriechschnee entgehen. Mannshöhe Bestände des *Cicerbitetum alpinae* (Alpenmilchlattich-Flur) bieten über Monate hin Blüten als Insektennahrung; die Arten haben nachweislich mindestens zum Teil in der letzten Eiszeit im Schwarzwald - natürlich außerhalb der damals vergletscherten Gebiete - gelebt, was Funde der an ihren Blättern fressenden, heute noch überall beobachtbaren Alpenblattkäfer (*Chrysochloa*) beweisen (OBERDORFER 1931). Seither haben sie sich in lockeren, waldgrenznahen Bergahorn-Wäldern als Krautschicht ansiedeln können und säumen heute viele Waldsträßchen bis auf etwa 1000 m ü.d.M. hinunter. Kalte, durch eine lange Schneedecke sehr feuchte Stellen, gern in Löchern der Baumschicht von Nadelwäldern, entwickeln sich die Trichter des Alpen-Frauenfarns als *Athyrietum alpestris*; er fügt sich in der Subarktis sogar in Schneebodengesellschaften ein. Schließlich zeigt sich ein klimatisch verursachter pflanzensoziologischer West-Ost-Gradient bei den restlichen Gesellschaften (Nr. 2,3,5), wenn man die Vogesen berücksichtigt: Dort säumt das *Luzuletum desvauxii* geradezu manche Karränder, wogegen die bläulichgrüne, westeuropäische *Desvaux-Hainsimse* im Schwarzwald nur punktuell am Belchen-Nordhang

vorkommt. Das Sorbo-Calamagrostietum (Mehlbeer-Reitgras-Flur) an steilen, weniger lange schneebedeckten, etwas wärmeren Hängen ist in den Vogesen (und in der Auvergne) häufiger und artenreicher als im Schwarzwald entwickelt und fehlt auf der Alb ganz; dort ist mit der Aconitum vulparia-Geranium sylvaticum-Gesellschaft (mit Gelbem Eisenhut und Wald-Storchschnabel) noch eine "wiesenartige Staudengesellschaft z.T. primären Charakters" zu beobachten, die "dank deutlicher Beziehungen" zu unserer Reitgrasflur "provisorisch hier angeschlossen werden mag", wie es OBERDORFER (II, 1978) ausdrückt.

Formation 12: Strauchgesellschaften.

Die 29. Klasse vereinigt die Strauchasoziationen mittlerer oder trockener Standorte. Diese können an Waldrändern Mäntel bilden, an Wegböschungen und auf Steinriegeln Streifen in das Landschaftsbild zeichnen, von Vögeln und Kleinsäugetern auf Schafweiden getragen werden und dort Gestrüppe bilden - kurzum: es sind kleinflächige, in vielerlei Hinsicht bereichernde Elemente der Kulturlandschaft. Früher als Reisig alle paar Jahre geschlagen, werden sie gegenwärtig wenig beeinflusst. Dies gilt auch für ihre Böden; so kann man die Unterschiede zwischen Alb und Schwarzwald mit den je 3 eigenen Assoziationen der Kalk- bzw. Silikatstandorte gut verstehen. Das Cotoneastro-Amelanchieretum (Felsenbirnen-Gebüsch) ist im Schwarzwald an kalkführende Spalten gebunden wie die Alpenaurikel-Gesellschaft (4. Kl.) und bildet keine geschlossenen Bestände an den Felskanten wie dies im jurassischen Optimum, besonders im Schweizer Jura, der Fall sein kann (MOOR 1979). Das Corylo-Rosetum vosagiaceae (Vogesenrosen-Busch) hat eine recht weite pH-Amplitude. Das Hedero-Rosetum arvensis (Kriechrosen-Vormantel) ist im Schwarzwald an randliche Lössdecken gebunden (PHILIPPI in litt. 2002).

30. Klasse: Die uferbegleitenden, daher grundwassernahen und gelegentlich überfluteten Weiden-Gesellschaften, strauchig bis baumförmig, sind alle recht artenarm und in unsern Gebieten nicht sehr gut entwickelt, denn die breiten Täler werden als Wiesland genutzt, und es gibt allenfalls kleinflächige Pionier-Standorte, für welche die Uferweidenarten prädestiniert sind. Diese schieben sich auch in lückige Auenwälder hinein und lassen leichte Schwerpunkte in Abhängigkeit vom Substrat erkennen.

Die Formation 13, Wälder, mit ihren 4 Klassen (von 5 in Mitteleuropa überhaupt vertretenen) sei hier geschlossen betrachtet. Die Bruchgebüsch- und -wälder der 31. Klasse nehmen eine Sonderstellung ein, weil eigentliche Wälder dieses Typs nur noch sehr selten existieren; vermutlich gäbe es ohne Entwässerungs- und Rodungsmaßnahmen in früherer Zeit auch auf der Alb heute noch kleinflächige Bestände.

Die große Zahl an Waldasoziationen der Klassen 32, 33 und 34, unter Einschluss solcher von Grenzstandorten mit nur lückigem Baumwuchs, ist mit 32 (davon 11 als Alb-Eigengut zu 13 als Schwarzwald-Eigengut zu 8 Gemeinsamen) recht hoch und die Waldvegetation offensichtlich reich differenziert. Die forstliche Wertschätzung der Fichte und daher deren (Über-)Betonung im letzten Jahr-

hundert verwischt das bei oberflächlichen Vergleichen. Zunächst sei ein Überblick über die Situation in den beiden Gebirgen gegeben.

In der größeren Zahl der Assoziationen im Schwarzwald kommen dessen größere Höhe und der klimatische West-Ost-Gradient zum Ausdruck (dazu WILMANN 2001). Die sehr Bergahorn-reichen Gesellschaften *Aceri-Fagetum* und *Ulmo-Aceretum* sind auf die Hochlagen beschränkt. Im weniger atlantisch getönten Südostschwarzwald sind Nadelbäume von Natur aus vorherrschend, die Tanne spielt eine bedeutende Rolle, aber auch Fichte und die darüber hinaus vom Menschen geförderte Schwarzwälder Höhenkiefer sind beigemischt, ohne dass die Buche fehlen würde. Im danubischen Gebiet sind die territorial vorherrschenden Wälder *Luzulo-Abietetum*, *Vaccinio-Abietetum* und *Galio (rotundifolii)-Abietetum*. Dagegen dominiert die Buche heute noch an den rhenanischen Steilhängen im Westen mit *Luzulo- und Galio (odorati)-Fagetum*. Diese 5 genannten Assoziationen sind auch die großflächig verbreiteten, wenn auch zur Zeit als Fichtenbestände ausgebildeten Waldgesellschaften des Schwarzwaldes.

Auf der Alb dominieren *Hordelymo-Fagetum* (Waldgersten-Buchenwald) und *Carici-Fagetum* (Seggen-Buchenwald, an warmen Hängen); auf mehr oder weniger entkalkten Böden im Osten sind es *Galio (odorati)- und Luzulo-Fagetum* (Waldmeister- und Hainsimsen-Buchenwald). Am Trauf der Hohen Schwabenalb ist die Tanne ein natürliches Glied des Hangbuchenwaldes, wogegen LOHRMANN (1933) ein "fast sklavisches Meiden der Hochfläche" feststellte und dies der Gefährdung durch Fröste und der Förderung durch höhere Niederschläge zuschrieb. Die Fichte kommt selten und kleinflächig an Spezialstandorten von Natur aus vor (S. 166); sie neigt auf Kalkböden bekanntlich stark zur Rotfäule, besonders in Schafweide-Aufforstungen. Aber es gibt doch wenig zitierte Hinweise auf ehemals etwas stärkere Beteiligung der beiden Nadelbaumarten am natürlichen Waldbild auch der Höhen. So fand FILZER (1960) in einer Grube bei Pfullingen am Fuß der Mittleren Alb in verschwemmtem Tuffsand, den er auf ca. 800 v.Chr. datierte, also in die Zeit des Klimasturzes, in einer zugegebenermaßen kleinen pollenanalytischen Probe 34% Buche, 29% Fichte, 21% Tanne, 10% Kiefer, 4,5% Linde und 1,5% Eiche! Der oben (Kap. 2.4.2) zitierte Pfarrer HÖSLIN (1798) nennt auch die auf der Mittleren Alb vorkommenden Baumarten (S. 32 ff); dabei heißt es u.a.: "Buchen sind die gemeinsten Bäume auf der Alp." "Daß Vorzeiten auch mitten auf der Alp Tannenwälder gefunden wurden, erhellt nicht nur aus den Benennungen derselben, sondern auch daraus; wie noch hin und wieder Stumpen von Tannenbäumen angetroffen worden. Diese Wälder sind aber ausgerottet worden, nicht zwar, wie es scheint, mit Fürsatz, sondern vielmehr durch ungeschicktes Fällen des Holzes, da sodann Vieh und Wildbrett den Nachwuchs abgefressen haben." (Unter "Tanne" fallen bei ihm, wie aus anderer Stelle zu entnehmen, sowohl "Roth-Tanne" als auch "Weiß-Tanne".) Als Ursachen des Waldrückgangs in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts nennt er (S. 67 ff) die Bevölkerungszunahme, "darunter auch mehr ungeschickte und boshafte Menschen", die unsachgemäß fällen; ferner zu hohen Wildbesatz. "Zu dem kommt noch diese Unart, daß hinter der Axt her Pferde und Ochsen in den Waldungen weiden." "Das verderblichste aber ist das Mähen in den Wäldern; unter dem Vorwand, man wolle nur den Trauf des Waldes ab-

mähen; Oder, wie man vor etlichen Jahren noch vorgab: man müsse für das Wildbrät im Winter Heu haben, schleicht sich der aufgestellte Mäder in die Mitte des Walds hinein, und richtet einen ungeheuren Schaden an." Das fügt sich in das auch für den Schwarzwald vielfach gezeichnete Bild, wobei dort zusätzlich und gebietsweise weit stärker die gewerbliche und kommerzielle Holznutzung mit Floßwesen ins Gewicht fiel.

Wäre die Alb weit stärker als nur zu 43% waldbedeckt, so würde sich die Dominanz der oben genannten Waldgesellschaften dennoch nicht ändern, denn die Standorte der Spezialisten-Gesellschaften sind ohnehin auch heutzutage überwiegend bewaldet; die Bestände sind sogar vielfach "außer regelmäßiger Bewirtschaftung", z.B. als Bodenschutzwald ausgewiesen. Landwirtschaftliche Nutzung scheidet ohnehin aus. Umso ausgeprägter ist der rasche Wechsel der Waldbilder mit den Expositionen am Trauf. Die Koinzidenz mit Relief und Lokalklima ist so straff, dass man an Hand eines Messtischblattes schon recht gut den zu erwartenden Waldtyp vorhersagen kann.

Die in der Tabelle 2 (s. Anhang) aufgeführten Waldassoziationen sind so gut wie alle auch Glieder der natürlichen Vegetation; eine Ausnahme könnte das Cytiso-Pinetum (Geissklee-Kiefernwald) der Hegualb bilden, das auf der Alb jedenfalls in den meisten Fällen trockenem Buchenwald weichen würde. Auch Carpineten und Luzulo-Quercetum petraeae könnten auf Dauer an Ausdehnung ohne gedachte menschliche Eingriffe verlieren.

Nun zum Überblick über das jeweilige Eigengut.-- Im Schwarzwald sind es die verschiedenen Nadelbaum-Assoziationen der sauren Böden mit Moder-, Rohhumus- oder Torf-Auflagen: die natürlichen Fichtenwälder des Bazzanio-Piceetum, die 3 Moorwälder mit *Vaccinium uliginosum* (Moorbeere), ferner das zum Fagion vermittelnde Luzulo-Abietetum und das Vaccinio-Abietetum mit Wald-Kiefer und Preiselbeere.

Das Eigengut der Alb sind zum einen die Schneeheide-Kiefernwälder (Tafel 1/1) mit ihren dealpinen Arten, z.B. mit *Coronilla vaginalis* (Scheiden-Kronwicke) auf flachgründigen Felsnasen und *Calamagrostis varia* (Bunt-Reitgras) an rutschenden Mergelhängen. Zum andern sind es die submediterran getönten Flaumeichenwälder (Quercetum pubescenti-petraeae und Cytiso-Quercetum roboris), das Hordelymo-Fagetum der kalkreichen Böden der Hochfläche und frischer Hänge, Carici- und Seslerio-Fagetum der warmtrocknen Steilhänge. Die einzige Assoziation innerhalb der Vaccinio-Piceetea ist das Asplenio-Piceetum des Traufs der Hohen Schwabenalb. Es stellt ein Feinmosaik dar, das verstehbar, aber nicht in verschiedene Einzelgesellschaften auflösbar ist (dazu MÜLLER 1975): Es handelt sich um Ansammlungen mächtiger, herabgestürzter, aber nun ruhender Kalkblöcke, von Rohhumus-liefernden Moosdecken überzogen, mit Basiphyten am Fels und Azidophyten auf Sauerhumus, unter diesen auch Fichten verschiedenen Alters; diese sind ziemlich sicher autochthon. Besonders reich differenziert ist das nicht auf die Alb beschränkte, dort aber eindrucksvoll entwickelte Fraxino-Aceretum pseudoplatani als weitgefaste Assoziation: Es ist ein Edellaubholz-Mischwald, bei dem zu den namengebenden Arten noch Berg-Ulme, Sommer-Linde, kaum aber die Buche treten. Der Ahorn-Eschenwald ist in mehreren Ausbildun-

gen bekannt, die auch als eigene Assoziationen gewertet werden können: in Gestalt des luftfeuchten, felsig-schuttreichen Schluchtwaldes im engeren Sinne mit Hirschzunge (Phyllitido-Aceretum) und oder als "Kleebwald" (Corydalido-Aceretum) auf locker-humosen Hangfußböden mit lebhaftem Stoffumsatz und vielen Frühlingsgeophyten wie den Lerchensporen-Arten, Märzenbecher und etlichen anderen; verständlich, dass er Äblern und Albwanderern sehr vertraut ist (Beispiele sind Hintelestal und Lippachtal bei Mühlheim a.d.D.).

Versucht man, die gewonnenen Zusammenhänge zu Typen zu ordnen, so gewinnt man folgende

Übersicht der Verteilungstypen

Hinzugefügt sind die in erster Linie entscheidenden Faktorenkomplexe
Su = Boden, Wasser, Kl = Klima, dazu dealp = von den Alpen her ausklingend.

Klassen als Eigengut

<u>Alb:</u> Festuco-Brometea Su	<u>Schwarzw.:</u> Oxycocco-Sphagnetes Su, Kl
Seslerietea Su, dealp	Salicetea herbaceae Kl dealp
Erico-Pinetea Su, Kl, dealp	Cetrario-Loiseleurietea Kl dealp
(fast) Lemnietea Su, Kl	Betulo-Adenostyletea Kl dealp
(fast) Agropyretea Su, Kl	(fast) Montio-Cardaminetea Su, (Kl)
	(fast) Vaccinio-Piceetea Su, Kl

Scharfe Differenzierung im Eigengut innerh. der Klassen, wenige gemeins. Ass.

	Asplenietea trichomanis-rutae-murariae Su
	Thlaspietea rotundifoliae Su
	Sedo-Scleranthetea Su
	(fast) Trifolio-Geranietea Su (gut, wenn 2 Kl.)
innerh. Ordnung:	Molinietalia, Streu- u. Nasswiesen, Su

Große Ähnlichkeit durch viele gemeinsame Assoziationen in der Klasse

	Polygono-Poetea indirekt anthropogen
	Agrostietea " "
	Artemisietea " "
	Epilobietea nicht-anthropogen
innerh. Ordnung:	Arrhenatheretalia direkt anthropogen

Schlussfolgerung: Bei den der Alb eigenen Klassen ist das Substrat, bei denen des Schwarzwaldes das Klima in erster Linie entscheidend. Bei scharfer Differenzierung innerhalb der Klassen ist das Substrat ausschlaggebend. Menschlicher Einfluss führt zu Vereinheitlichung.

Dank: Selbst nach jahrzehntelanger Beschäftigung mit allerlei Aspekten des eigenen Faches ist man doch immer wieder auf kollegiale und technische Hilfen angewiesen und dafür dankbar. So haben mir Herr Prof. Dr. Th. Müller und Herr Prof. Dr. G. Philippi mit ihren profunden Kenntnissen der Pflanzengesellschaften der Schwäbischen Alb bzw. des Schwarzwaldes entscheidend bei deren Inventur geholfen. Klärende Auskünfte bei bodenkundlichen Problemen verdanke ich Herrn Prof. Dr. K. Stahr, Herrn Prof. Dr. E. Hildebrand und Herrn Dr. F. Hädrich. Geologisch-petrologische Unklarheiten beseitigten Herr Dr. R. Hüttner und Herr Prof. Dr. W. Wimmenauer. Herr Prof. Dr. U. Deil unterzog sich der Mühe, das Typoskript kritisch zu prüfen und zu verbessern. Und schließlich sorgten für die technisch angemessene Ausstattung unsere Institutszeichnerin Frau G. Amschlinger und - wie seit jeher - Frau I. Vierlinger vom Sekretariat Geobotanik. Ihnen allen gilt auch an dieser Stelle mein herzlichster Dank!

Literatur

- ALDINGER, E. et al. (1998): Überarbeitung der Standortskundlichen regionalen Gliederung im Südwestdeutschen Standortskundlichen Verfahren. - Mitt. Verein f. Standortskd. u. Forstpflanzenzüchtg. 39, 5 - 71.
- BIBUS, E. (1986): Die Rutschung am Hirschkopf bei Mössingen (Schwäbische Alb). Geowissenschaftl. Rahmenbedingungen - Geoökologische Folgen. - Geoökodynamik 7, 333 - 360.
- BOGENRIEDER, A. et al. (1982): Der Feldberg im Schwarzwald - Subalpine Insel im Mittelgebirge. - Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete in Baden-Württ. 12, 526 S., Hrsg.: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- BORCHERDT, C. (Hrsg.) (1993): Geographische Landeskunde von Baden-Württemberg. - 3. Aufl. 408 S., Reihe Wissensch. Landeskunden Bd. 8, Darmstadt.
- BREUNIG, TH. & DEMUTH, S. (1999): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württembergs. - Reihe Naturschutzpraxis, 160 S., Hrsg.: Landesanst. f. Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- DIERSSEN, B. & DIERSSEN, K. (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. - Beih. Veröffentl. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ. 39, 512 S.
- ELLENBERG, H. et al. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobot. 18, 258 S.
- FILZER, P. (1960): Eine Tuffsandgrube am Fuße der Schwäbischen Alb als vegetationskundliches Archiv. - Aus der Heimat 68, 221 - 224 (Öhringen).
- FILZER, P. (1978): Pollenanalytische Untersuchungen in den mesolithischen Kulturschichten der Jägerhaus-Höhle an der oberen Donau. - Tübinger Monographien zur Urgeschichte 5/2, 21 - 32.
- Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25000. - Hrsg.: Landesamt f. Geologie, Rohstoffe u. Bergbau Baden-Württemberg Freiburg i. Br., Bl. 7819 Meßstetten, 1994, Bl. 7919 Mühlheim a. d. Donau, 1995.
- Geologische Schulkarte von Baden-Württemberg 1:1000000. - Hrsg.: Landesamt f. Geologie, Rohstoffe u. Bergbau Baden-Württemberg Freiburg i.Br., 12. Aufl., 1998. Erläuterungen 142 S.
- GRADMANN, R. (1898, 1950): Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. - 2 Bd., 1. Aufl., Bd.1, 376 S. + Tafeln, 4. Aufl., Bd.1, 449 S. + 74 Tafelseiten. Stuttgart.
- HERTER, W. (1996): Die Xerothermvegetation des Oberen Donautals. - Projekt "Angewandte Ökologie" Bd. 10, 274 S., Hrsg.: Landesanstalt f. Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- HÖLDER, H. (1953): Erosionsformen am Trauf der Schwäbischen Alb. - Neues Jahrbuch f. Geologie u. Paläontologie, Abhandl. 97, 345 - 378.
- HÖSLIN, J. (1798): Beschreibung der Wirtembergischen Alp, mit landwirtschaftlichen Bemerkungen. - 438 S., Tübingen.
- KERTING, G. (1991): Allmendweiden im Südschwarzwald - eine vergleichende Vegetationskartierung nach 30 Jahren. - Hrsg.: Ministerium f. Ländl. Raum Baden-Württemberg. 117 S., Stuttgart.
- Klima-Atlas Baden-Württemberg (1953). - Hrsg.: Deutscher Wetterdienst, Bad Kissingen.
- LOHRMANN, R. (1933): Die Ausdehnung des natürlichen Nadelholzgebiets auf der Südwestalb. - Veröffentl. Staatl. Stelle f. Naturschutz beim Württemberg. Landesamt f. Denkmalpflege 9, 14 - 19.
- MATTERN, H. & BUCHMANN, H. (1982 u. 1987): Die Hülben der nordöstlichen Schwäbischen Alb - Bestandsaufnahme, Erhaltungsmaßnahmen. I. Albuch und angrenzende Gebiete; II. Härtsfeld. - Veröffentl. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ. 55/56, 101 - 166 u. 62, 7 - 139.
- MATTERN, H., WOLF, R. & MAUK, J. (1980): Heiden im Regierungsbezirk Stuttgart - Zwischenbilanz im Jahre 1980. - Veröffentl. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ. 51/52, 153 - 165.

- MEYNEN, E. & SCHMITHÜSEN, J. (Hrsg.) (1953 - 1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. - In Bd. 1, Lief. 2, 1955: HUTTENLOCHER, F.: Schwäbische Alb, S. 151 - 164, Schwarzwald, S. 243 - 258, Bad Godesberg.
- MOOR, M. (1979): Das Felsenbirnen-Gebüsch (*Cotoneastro-Amelanchieretum*), eine natürliche Mantelgesellschaft im Jura. - *Phytocoenologia* 6, 388 - 402.
- MÜLLER, K. (1935): Über das Vorkommen von Kalkpflanzen im Urgesteinsgebiet des Schwarzwaldes. - *Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F.* 3, 129 - 139, 164 - 176, Freiburg i. Br.
- MÜLLER, S. et al. (1967): Südwestdeutsche Waldböden im Farbbild. - *Schriftenreihe Landesforstverwaltung Baden-Württemberg* 23, 71 S. + 120 Taf. mit erläuterndem Text, Stuttgart.
- MÜLLER, TH. (1962): Die Saumgesellschaften der Klasse *Trifolio-Geranietea*. - *Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgemeinschaft. N.F.* 9, 65 - 140.
- MÜLLER, TH. (1975): Natürliche Fichtengesellschaften auf der Schwäbischen Alb. - *Beitr. naturkd. Forsch. Süd.-Dtl.* 34, 233 - 249.
- MÜLLER, TH. & OBERDORFER, E. u. Mitwirk. v. PHILIPPI, G. (1974): Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. - *Beih. Veröffentl. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ.* 6, 45 S. mit Karte 1:900000.
- MÜLLER-BECK, H. (Hrsg.) (1983): Urgeschichte in Baden-Württemberg. - 546 S., Stuttgart. Darin: Sammlerinnen und Jäger von den Anfängen bis vor 35000 Jahren, S. 241 - 272.
- MÜLLER-WESTERMEIER, G. (1990): Klimadaten der Bundesrepublik Deutschland, Zeitraum 1951 - 1980. - 22 + 289 S., Offenbach.
- Die Naturschutzgebiete in den Regierungsbezirken Tübingen (1995, 412 S.), Freiburg (1998, 636 S.), Karlsruhe (2000, 654 S.), Stuttgart (2002, 717 S.), Thorbecke, Stuttgart.
- NOWAK, B. (1997): Landschaft als kulturelles Phänomen. - *Mitt. Niedersächs. Naturschutzakad.* 8,6- 10.
- OBERDORFER, E. (1931): Die postglaziale Klima- und Vegetationsgeschichte des Schluchsees (Schwarzwald). - *Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i. Br.* 31, 1 - 85.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - 8. Aufl. (unter Mitarbeit von A. SCHWABE + TH. MÜLLER), 1051 S., Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1977 - 1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. - 4 Teile, in mehreren Aufl., 1986 S., Jena/Stuttgart u.a.O.
- PFÜNDEL, TH., WALTER, E. & MÜLLER, TH. (2000): Die Pflanzenwelt der Schwäbischen Alb. - 2. Aufl., 239 S., 322 Farbbilder, Stuttgart.
- RENNWALD, E. (Bearb.) (2000/2002): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. - Hrsg.: Bundesamt f. Naturschutz Bonn, Schriftenreihe f. Vegetationskunde 35, 800 S.
- ROTHMALER, W. (Begründ.) (1996): Exkursionsflora von Deutschland. - Bd. 2, 16. Aufl., 639 S. Jena/Stuttgart.
- SANGMEISTER, E. (1983): Die ersten Bauern. - In: MÜLLER-BECK, H. (Hrsg.): Urgeschichte in Baden Württemberg, S. 429 - 471. Stuttgart.
- SCHWABE-BRAUN, A. (1980): Eine pflanzensoziologische Modelluntersuchung als Grundlage für Naturschutz und Planung: Weidfeldvegetation im Schwarzwald. - *Urbs et Regio* 18, 212 S.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (Hrsg.) (1990 - 1998): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. - 8 Bd., Stuttgart. (Eines der sog. Grundlagenwerke)
- Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg (2001): Hrsg.: Ministerium f. Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Stuttgart.
- WERNER, J. (1959): Zur Entstehung der Terra fusca (= Brauner Karbonatboden) auf der Schwäbischen Alb. - *Mitt. Verein Forstl. Standortskd. u. Forstpflanzenzüchtg.* 8, 43 - 45. (Auszug aus Diss.)
- WILMANN, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. - 6. Aufl., 405 S., Wiesbaden.
- WILMANN, O. (2001): Exkursionsführer Schwarzwald - eine Einführung in Landschaft und Vegetation. - 304 S., Stuttgart.
- WILMANN, O. & RUPP, S. (1966): Welche Faktoren bestimmen die Verbreitung alpiner Felsspaltenspflanzen auf der Schwäbischen Alb? - *Veröffentl. Landesst. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg* 34, 62 - 86.

(Am 28. Mai 2003 bei der Schriftleitung eingegangen.)

ANHANG**Tab. 2: Inventar der Pflanzengesellschaften (von Assoziationsrang) auf der Schwäbischen Alb und im Schwarzwald.**Bedeutung der Zeichen und Buchstaben:

+/-	m betreffenden Gebiet vorkommend/fehlend
?	Vorkommen fraglich
*	Subspecies
r	sehr selten
(())	nicht als Assoziation zu betrachten
a	Name in "Roter Liste der Pflanzenges. Deutschl." (RLPD) leicht abweichend
b	Name in Oberdorfer-Flora (2001) leicht abweichend
c	in RLPD andere Klassengliederung verwendet
d	in Oberdorfer-Flora (2001) andere Klassengliederung verwendet
e	in RLPD unterhalb Assoziationsniveau geführt
f	in RLPD diese Ass. mit anderen zusammengefasst
Fo	im Schwarzwald nur an Forststraßen beobachtet

	Schwäb. Alb	Schwarz- wald	Bemer- kungen
<u>Formation 1: Wasserpflanzengesellschaften</u>			
1. Lemnetaea, Wasserlinsendecken			
Lemno-Spirodeletum polyrhizae	+	-	
Lemnetum gibbae	+r	-	
Hydrocharitetum morsus-ranae	+r	-	f
Lemno-Utricularietum vulgaris	+r	-	
Utricularietum australis	+	-	b
Lemnetum minoris	+	+	
2. Utricularietea intermedio-minoris, Wasserschlauch-Gesellschaften			
Scorpidio-Utricularietum minoris	+r	-	
Sphagno-Utricularietum stygiae	-	+r	a (ochroleuca)
Sparganietum minimi	-	+r	b
3. Littorelletea, Strandling-Gesellschaften			
Isoetum echinosporae	±	+r	
((Juncus bulbosus-Gesellschaft))	((-	(+))	
4. Potamogetonetea pectinati, Schwimmblatt- und Laichkraut-Gesellschaften			
Ranunculo-Sietum erecto-submersi	+	-	
Potamogeton lucentis	+	-	
Nymphaeetum albae	+	-	
Callitrichetum hamulatae	-	+	b
Veronico beccabungae-Callitrichetum stagnalis	-	+	
Nupharetum pumilae	-	+r	
Ranunculetum fluitantis	+	+	
Myriophyllo-Nupharetum	+	+	

Formation 2: Therophytische Pioniergesellschaften**5. Bidentetea tripartitae, Zweizahn-Gesellschaften**

Ranunculetum scelerati	+	-	b
Chenopodietum rubri	+	-	
Chenopodio rubri-Polygonetum brittingeri	+	+r	b
Polygono hydropiperis-Bidentetum	+	+	b

6. Polygono-Poetea annuae, Vogelknöterich-Gesellschaften

Rumici-Spergularietum rubrae	-	+	a (Plantaginea)
Polygonetum calcati	+	?+	
Bryo-Saginetum procumbentis	+	+	
Matricario discoideae-Polygonetum arenastri	+	+	e

7. Stellarietea mediae, Ackerwildkrautgesellschaften

			c (2 Klassen: Secalietea + Chenopodietea)
Papaveretum argemones	+	-	
Caucalido daucoidis-Scandicetum pecten-veneris	+r	-	
Sedo-Neslietum	+	-	f
Chenopodietum stricti	+	-	
Descurainietum sophiae	+	-	
Sisymbrio-Asperuginetum	+r	-	
Sclerantho-Arnoseridetum minimae	-	?+r	
Linarietum spuriae	-	+r	
Setario-Stachyetum arvensis	-	+	f
Digitarietum ischaemi	-	+	
Geranio-Allietum vinealis	-	+	
Alchemillo-Matricarietum chamomillae	+	+	
Holco-Galeopsietum	+	+	a
Papaveri-Melandrietum noctiflori	+	+r	f
Galeopsio-Sperguletum arvensis	+	+	f
Chenopodio-Oxalidetum fontanae	+	+	
Soncho-Veronicetum agrestis	+	+	f
Thlaspio-Fumarietum officinalis	+	+r	
Urtico-Malvetum neglectae	+	?+	
Conyzo-Lactucetum serriolae	+	+	

8. Isoeto-Nanojuncetea, Zwergbinsen-Gesellschaften

Cypero-Limoselletum aquaticae	+r	-	
Spergulario-Illecebretrum verticillati	-	+r	
Stellario uliginosae-Scirpetum setacei	+	+	

Formation 3: Gramineen-Pioniergesellschaften bewegter Substrate**9. Agropyretea intermedio-repentis, Quecken-Öldl., Halbrud. Pionierrasen**

Convolvulo-Agropyretum repentis	+	-	
Cardario-Agropyretum	+	-	
Falcario-Agropyretum	+	-	
?Poo-Tussilaginetum	+	+	

Formation 4: Gesteinsschuttfluren und Felsspaltengesellschaften**10. Thlaspietea rotundifolii, Gesteinsschuttfluren**

Anthyllido-Leontodontetum hyoseroidis	+	-	
Gymnocarpietum robertiani	+	-	
Rumicetum scutati	+	-	
Cryptogrammetum crispae	-	+r	f
Galeopsietum segetum	-	+	
Galeopsietum angustifoliae	+	+	

11. Asplenietea trichomanis, Felsspaltengesellschaften

Drabo-Hieracietum humilis	+	-	
Caricetum brachystachyos	-	+r	
Sileno rupestris-Asplenietum septentrionalis	-	+	a
Asplenietum septentrionali-adianti-nigri	-	+	
Crocynio-Asplenietum billotii	-	+r	
Asplenietum trichomano-rutae-murariae	+	+	
Cystopteridetum fragilis	+	+	
((Primula auricula-Hieracium humile-Ges.))	((-	(+r))	

12. Parietarietea judaicae, Glaskraut-Mauerfugengesellschaften

Cymbalarietum muralis	+	+	f
-----------------------	---	---	---

Formation 5: Röhrichte und Großseggensümpfe**13. Phragmito-Magnocaricetea, Röhrichte und Großseggensümpfe**

Scirpetum lacustris	+	-	
Glycerietum maximae	+	-	
Caricetum cespitosae	+	-	f
Caricetum elatae	+	-	
Caricetum appropinquatae	+	-	
Glycerietum plicatae	+	-	
Catabrosetum aquaticae	+	-	
Glycerio-Sparganietum neglecti	-	+	
Typhetum latifoliae	+	+r	
Phragmitetum australis	+	+	
Caricetum paniculatae	+	+r	
Caricetum rostratae	+	+	
Caricetum vesicariae	+	+	
Caricetum gracilis	+	+	
Phalaridetum arundinaceae	+	+	
Sparganio-Glycerietum fluitantis	+r	+	
Nasturtietum officinalis	+	+	

Formation 6: Quellfluren, Schneeböden, Niedermoor- und Schlenkengesellschaften**14. Montio-Cardaminetea, Quellflurgesellschaften**

Bryo-Philonotidetum seriatae	-	+r	b
Montio-Philonotidetum fontanae	-	+	b
Chrysosplenietum oppositifolii	-	+	
Cratoneuretum commutati	+	+	

15. Scheuchzerio-Caricetea fuscae, Niedermoor- und Schlenkengesellschaften

(Primulo-)Schoenetum ferruginei	+r	-	
Caricetum diandrae	+r	-	
Parnassio-Caricetum fuscae (= nigrae)	-	+	
Bartsio-Caricetum fuscae (= nigrae)	-	+	
Caricetum frigidae	-	+r	
Eleocharitetum quinqueflorae	-	+r	
Caricetum limosae	-	+	
Rhynchosporietum albae	-	+	
Caricetum lasiocarpae	-	+	
Caricetum fuscae (= nigrae)	+	+	
Caricetum davallianae	+	+	

16. Salicetea herbaceae, Schneebodengesellschaften

Nardo-Gnaphalietum supini	-	+r	
---------------------------	---	----	--

Formation 7: Magerrasen trockener Standorte**17. Sedo-Scleranthetea, Sandrasen und Felsgrasgesellschaften**

Alyso-Sedetum albi	+	-	d
Diantho gratianopolitani-Festucetum pallentis	+	-	
Teucrio botryos-Melicetum ciliatae	+	-	
Airo caryophylleae-Festucetum ovinae	-	+r	
Sileno rupestris-Sedetum annui	-	+	

18. Festuco-Brometea, Schwingel-Steppen- und Trespenrasen

Mesobrometum	+	-	f
Gentiano vernaе-Brometum	+	-	f
Koelerio-Seslerietum	+	-	f
Gentiano-Koelerietum	+	-	
Xerobrometum	+r	-	
Pulsatillo-Caricetum humilis	+	-	
Bromo-Seslerietum	+	-	f

Formation 8: Hochgebirgsrasen**19. Seslerietea albicantis, Blaugras-Kalk-Steinrasen**

Laserpitio latifolii-Seslerietum	+	-	
Laserpitio latifolii-Calamagrostietum variaе	+	-	

Formation 9: Salz-, Kriech- und Kulturrasen

20. Agrostietea stoloniferae, Kriechrasen			d
Rorippo-Agrostietum stoloniferae	+	+	
Mentho longifoliae-Juncetum inflexi	+	+	
Juncetum compressi	+	+	
Potentillo-Festucetum arundinaceae	+	+	
21. Molinio-Arrhenatheretea, Wirtschaftsgrünland, Streuw., Bachhochstaudenfluren			
Angelico-Cirsietum oleracei	+	-	
Cirsietum rivularis	+	-	f
Molinietum coeruleae	+	-	
Cirsio tuberosi-Molinietum arundinaceae	+	-	
(Crepido-)Juncetum acutiflori	-	+	f
(Bromo-)Senecionetum aquatici	-	+	
Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii	-	+	b
Epilobio-Juncetum effusi	-	+	f
Juncetum filiformis	-	+	f
Scirpetum sylvatici	+r	+	f
Filipendulo-Geranietum palustris	+	+	f
Arrhenatheretum elatioris	+	+	
Geranio-Trisetetum	+	+	
Lolio-Cynosuretum	+	+	
Festuco-Cynosuretum	+	+	f
Alchemillo-Poetum supinae	+	+	c, d (zu Kl. 12)

Formation 10: Zwergstrauchgesellschaften s.l.

22. Nardo-Callunetea, Borstgrasrasen und Ginsterheiden			d
Polygono vivipari-Genistetum sagittalis	+r	-	f
Leontodonto helvetici-Nardetum	-	+	
Festuco-Genistetum sagittalis	-	+	
Polygalacto-Nardetum (incl. Sarothamno-N.)	-	+	f
Genisto pilosae-Callunetum	-	+	
Vaccinio-Callunetum	-	+	
Aveno-Genistetum sagittalis	+	+r	f
Juncetum squarrosi	+r	+	
Genisto germanici-Callunetum	+r	+	
23. Cetrario-Loiseleurietea, Arktisch-alpine Windheiden			b, c, d
Vaccinio-Empetretum hermaphroditum	-	+r	(Loisel.-Vacc.?)
24. Oxycocco-Sphagnetea, Hochmoorbultgesellschaften u. Heidemoore			
Sphagno compacti-Trichophoretum *germanici	-	+	
Sphagnetum magellanicum	-	+	
Eriophoro-Trichophoretum *cespitosi	-	+	

Formation 11: Hochstaudenreiche Ruderal-,Saum- u. Schlaggesellschaften

25. Artemisietea, Beifuß-Gesellschaften			d
Senecionetum fluviatilis	+	-	
Cuscuta-Convulvuletum	+	-	
Chaerophylletum bulbosi	+	-	
Urtico-Cruciatetum	+	-	f
Dipsacetum pilosi	+	-	
Alliario-Cynoglossetum germanici	+	-	f
Lamio albi-Ballotetum albae	+	-	
Leonuro-Ballotetum nigrae	+	-	
Onopordetum acanthii	+	-	
Cirsietum eriophori	+	-	
Rumicetum alpini	-	+	
Convolvulo-Eupatorietum	+	+	f, Fo
Convolvulo-Epilobietum hirsuti	+	+	f
Phalaridio-Petasitetum hybridi	+	+	
Chaerophylletum aurei	+	+	
Urtico-Aegopodietum	+	+	
Aegopodio-Anthriscetum nitidi	+	+r	f
Sambucetum ebuli	+	+	Fo
Arunco-Petasitetum albi	+r	+	f
Knautietum dipsacifoliae	+	+	
Alliario-Chaerophylletum temuli	+	+	
Torilidetum japonicae	+	+	
Euphorbietum strictae	+	+	Fo
Epilobio-Geranietum robertiani	+	+	
(Urtico-)Chenopodietum boni-henrici	+	+	
Arctio-Artemisietum vulgaris	+	+	
Artemisio-Tanacetetum	+	+	
(Echio-)Melilotetum albo-officinalis	+	+	
26. Epilobietea angustifolii, Schlagfluren			
Arctietum nemorosi	+	-	
Epilobio-Digitalietum purpureae	-	+	
Calamagrostio-Digitalietum grandiflorae	-	+	
Atropo-Digitalietum luteae	-	+	
Senecioni-Epilobietum angustifolii	+	+	
Atropetum belladonnae	+	+	
Rubetum idaei	+	+	
Senecionetum fuchsii	+	+	f
Sambucetum racemosae	+	+	f
Piceo-Sorbetum aucupariae	+	+	
(Epilobio-)Salicetum capreae	+	+	
27. Trifolio-Geranietea, Saumges. u. Staudenhalden trockener Standorte			
Geranio-Peucedanetum cervariae	+	-	
Bupleuro longifolii-Laserpitietum latifoliae	+	-	
Geranio-Dictamnnetum	+r	-	f
Campanulo (bononiensis)-Vicietum tenuifoliae	+	-	

Geranio-Trifolietum alpestris	+	-	
Vicietum sylvatico-dumetorum	+	-	b
Teucrio-Polygonatetum odorati	-	+r	
Teucrio-Centaureetum nemoralis	-	+	
Teucrietum scorodoniae	-	+	e
Trifolio-Agrimonietum eupatoriae	+	+	

28. Betulo-Adenostyletea, Subalpine Hochstaudenfluren u. -gebüsche

Salicetum appendiculatae	-	+	
Cicerbitetum alpinae	-	+	
Luzuletum desvauxii	-	+r	
Sorbo-Calamgrostietum arundinaceae	-	+	b
Athyrietum distentifolii	-	+	e
((Aconitum vulparia-Geranium sylvaticum-Ges.))	((+))	((-))	

Formation 12: Strauchgesellschaften

d

29. Rhamno-Prunetea spinosi, Schlehengebüsche

c (als Ordn.)

Prunetum mahaleb	+	-	
Pruno-Ligustretum	+	-	
Rhamno-Cornetum sanguineae	+	-	
Rubo-Prunetum	-	+	
Sarothamnetum	-	+	
Frangulo-Rubetum plicati	-	+	
Cotoneastro-Amelanchieretum	+	+	
Corylo-Rosetum vosagiaceae	+	+	
Hedero-Rosetum arvensis	+	+	

30. Salicetea purpureae, Uferweidengebüsche und -wälder

Salicetum albae	+	-	
Salicetum fragilis	-	+	
Salicetum triandrae	+	+r	

Formation 13: Wälder

31. Alnetea glutinosae, Erlenbruchwälder und Grauweidengebüsche

(Frangulo-)Salicetum cinereae	+	-	
Sphagno-Alnetum	-	+	
Salicetum pentandro-cinereae	+	+	
(Frangulo-)Salicetum auritae	+	+	

32. Erico-Pinetea, Schneeheide-Kiefernwälder

Cytiso nigricantis-Pinetum	+	-	f
Coronillo vaginalis-Pinetum	+	-	f
Calamagrostio variaae-Pinetum	+	-	

33. Vaccinio-Piceetea, Boreale Nadelwälder

d

Asplenio-Piceetum	+r	-
Leucobryo-Pinetum	-	+r
Vaccinio-Betuletum pubescentis	-	+
Vaccinio-Pinetum sylvestris	-	+
Vaccinio-Pinetum rotundatae	-	+
Vaccinio-Abietetum	-	+
Luzulo-Abietetum	-	+
Bazzanio-Piceetum	-	+

34. Quercu-Fagetea, Europäische Sommerwälder

Quercetum pubescenti-petraeae	+	-
Cytiso nigricantis-Quercetum roboris	+	-
Pruno padi-Fraxinetum	+r	-
Hordelymo-Fagetum	+	-
Pyrolo-Abietetum	+	-
Carici-Fagetum	+	-
Seslerio-Fagetum	+	-
Luzulo-Quercetum petraeae	-	+a
Stellario-Alnetum glutinosae	-	+
Carici remotae-Fraxinetum	-	+
Ulmo-Aceretum pseudoplatani	-	+r
Galio (rotundifolii)-Abietetum	-	+
Aceri-Fagetum	-	+
Alnetum incanae	+	+
Stellario-Carpinetum	+	+r
Galio (sylvatici)-Carpinetum	+	+
Aceri (platanoidis)-Tilietum (platyphylli)	+	+
Fraxino-Aceretum pseudoplatani	+	+
Adoxo-Aceretum	+	+
Luzulo-Fagetum	+	+
Galio (odorati)-Fagetum	+	+

f

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [NF_18_2](#)

Autor(en)/Author(s): Wilmanns Otilie [Otti]

Artikel/Article: [Landschaftsökologie, Flora und Vegetation der Schwäbischen Alb 133-177](#)