

**Universität Tübingen
Geographisches Institut
Sommersemester 2003**

Ein geoökologisches Profil über die Schwäbische Alb mit ihrer Randstufe

Hausarbeit im Hauptseminar

Geoökologie ausgewählter Landschaften Deutschlands

Leitung: Prof. Dr. E. Bibus

vorgelegt von: Tobias Schiller

0. Gliederung

1. Einleitung	3
2. Lage und Gliederung	3
3. Geologie und Landschaftsgenese	4
3.1 Jura.....	4
3.2 Tertiär	7
3.3 Quartär	9
3.4 Heutiges Landschaftsbild.....	10
3.4.1 Verkarstung der Schwäbischen Alb.....	12
3.4.2 Flächen- und Stufenbildung.....	12
4. Klimatische Verhältnisse	14
4.1 Temperaturen	14
4.2 Niederschläge.....	15
5. Hydrologie: Fluss- und Karstwassersystem	16
5.1 Karsthydrologie.....	16
5.2 Gewässernetz.....	18
6. Böden	20
6.1 Allgemeiner Überblick.....	20
6.2 Profil über die Schwäbische Alb	22
7. Skizzierung der Vegetation	25
8. Zusammenfassung und Synopsis	26
9. Literatur	28

1. Einleitung

Die Schwäbische Alb als größtes zusammenhängendes Karstsystem der Bundesrepublik Deutschland bietet ein besonderes geoökologisches Umfeld. Im Rahmen der Besprechung einzelner deutscher Landschaften des Hauptseminars „Geoökologie Deutschlands“ bietet es sich also an, ein besonderes Augenmerk auf diesen in vielerlei Hinsicht ungewöhnlichen Raum zu lenken.

Mit der Beschreibung eines geoökologischen Profils über die Schwäbische Alb mit ihrer Randstufe soll versucht werden, den Landschaftshaushalt der verschiedenen Einheiten der Schwäbischen Alb und ihr Zusammenwirken darzustellen. Nach der Gliederung und Abgrenzung der Raumeinheiten folgt somit die Skizzierung des Geoökosystems in seiner räumlichen Ausprägung (Geoökotop, vgl. LESER 1997: 263). Als erstem Schritt muss hier der Landschaftsgenese und den Oberflächenformen (Morphotop) besondere Beachtung geschenkt werden. Sodann folgt die Beschreibung der klimatischen Verhältnisse (Klimatop) und dem von der Verkarstung geprägten Wasserhaushalt (Hydrotop). Die dann vorgestellten Bodenverhältnisse der Schwäbischen Alb (Pedotop) stehen einerseits in engem Zusammenhang mit den zuvor beschriebenen Geoökofaktoren, bilden andererseits aber auch die Grundlage für die Vegetation (Phytotop), die zum Abschluss dargestellt wird.

2. Lage und Gliederung

Die Schwäbische Alb ist die am höchsten gelegene Landschaftseinheit des südwestdeutschen Schichtstufenlandes und zieht sich mit einer Länge von rund 250km und einer Breite von bis zu 40km vom Hochrhein bis zum Westrand des Nördlinger Rieses. Im SW bildet der Randen den Übergang zum Schweizer Jura, im NE trennt der Impaktkrater des Nördlinger Rieses die Schwäbische von der Fränkischen Alb. Die nach NW gewandte Steilstufe, der Albtrauf, überragt das Albvorland mit bis zu 300m und bildet eine deutlich sichtbare Grenze. Die Begrenzung der Schwäbischen Alb nach S zum oberschwäbischen Molassebecken erfolgt durch die Donau (GREES 1993: 332).

Eine Gliederung in SW-NE-Richtung erfolgt für gewöhnlich in Westalb (vom Rhein bis etwa zur Linie Reutlingen-Sigmaringen), Mittlere Alb (Linie Göppingen-Ulm) und Ostalb (bis zum Nördlinger Ries) (GEYER & GWINNER 1986: 314 bzw. GREES 1993: 332); in NW-SE-Richtung können die Landschaftseinheiten Albrauf, Schichtflächenalb, Kuppenalb und Flächenalb unterschieden werden (DONGUS 1972).

Die höchsten Erhebungen finden sich auf der Westalb (Lemberg 1015m NN); die mittlere Höhenlage der Albhochfläche befindet sich zwischen 800 und 1000m NN, wobei die südwestliche Alb höhere Lagen aufweist als die nordöstliche.

3. Geologie und Landschaftsgenese

3.1 Jura

Die Schwäbische Alb mit ihrem Vorland bildet erdgeschichtlich den Jura in Südwestdeutschland. Die noch heute gebräuchliche geologische Gliederung der Juraformation wurde im Wesentlichen geprägt durch L. v. BUCH, der diese 1837 in drei Abteilungen untergliederte: Den Schwarzen Jura (Unterer Jura oder Lias), den Braunen Jura (Mittlerer Jura oder Dogger) und den Weißen Jura (Oberer Jura oder Malm). Der Tübinger Geologe F. A. QUENSTEDT unterteilte jede dieser Abteilungen in jeweils sechs Stufen, die er mit den ersten Buchstaben des griechischen Alphabets α bis ζ benannte (<http://www.wissen.swr.de/sf/begleit/bg0011/gm09bb.htm> Rev: 10.7.2003). Heute findet allerdings weitgehend die international gebräuchliche stratigraphische Gliederung der Serien Anwendung (z. B. Weißjura α und β = Oxfordium). Die vorliegende Arbeit folgt der internationalen Nomenklatur.

Unterer und Mittlerer Jura bilden das Albvorland, während die geographische Landschaftseinheit der Schwäbischen Alb im engeren Sinne weitgehend durch die Schichten des Oberen Juras gebildet wird. Lediglich an ihrem nordwestlichen Steilabfall, dem Albrauf, finden sich in den sanfteren Unterhängen auch Schichten des Mittleren Juras (GEYER & GWINNER 1984: 1). Der Vollstän-

digkeit halber sollen hier dennoch alle drei Serien vorgestellt werden. Abbildung 1 zeigt schematisch die Schichtfolge mit den Hauptstufenbildnern.

Der Jura in Südwestdeutschland besteht aus den feinkörnigen Sedimentgesteinen, die im Jurameer, einem flachen Schelfmeer mit Verbindung zum Nordmeer, später zur Tethys, abgelagert wurden. Im Unteren Jura (40-200m mächtig) sind dies überwiegend tonige, oft schiefrige Gesteine, aber auch feinkörnige Sandsteine, gebankte Kalke und bituminöse Ton- und Mergelsteine (sog. Ölschiefer). Stufenbildner sind u.a. die dunklen, fossilreichen Kalksteinbänke des Arietenkalks (Sinemurium) mit Mächtigkeiten bis über 25m. Ferner sind die im Toarcium gebildeten schwarzgrauen, bituminösen Schiefermergel des Posidonienschiefers (Mächtigkeiten bis 35m) erwähnenswert. Hier finden sich zahllose Fossilien (Wirbellose, Pflanzen, Fische, Flug-, Fisch- und Landsaurier), die in der sauerstofffreien Bodenzone eines abgeschnürten Meeresbeckens erhalten geblieben sind (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 42f.).

Auch im Mittleren Jura (130-280m Mächtigkeit) dominieren Ton- und Mergelgesteine, es finden sich jedoch auch Sandsteine. Die mächtigste Formation bildet der Opalinuston (Aalenium, 60-170m mächtig), der aus dunklen, eiförmigen Ton- und Tonmergelsteinen gebildet wird. Im Hangenden des Aaleniums bilden mehrere Sandsteinbänke, im Bajocium der Ostreenkalk (bis 30m) die Stufen (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 45f.).

Durch die Öffnung einer breiten Verbindung des Jurameeres zur Tethys im Gebiet der heutigen Alpen änderten sich gegen Ende des Mitteljuras die Sedimentationsbedingungen. An die Stelle der meist dunklen Tonsteine des Unteren und Mittleren Juras treten im Oberen Jura hellgraue, meist geschichtete Karbonate (Mergel, Kalke, Dolomite) von z. T. hoher Reinheit (Gesamtmächtigkeit 250m bis 550m). Zudem entwickelten sich im flachen Wasser des Schelfmeeres Kieselschwämme, die große Riffe bildeten. Das heute sichtbare und geoökologisch bedeutsame Ergebnis dieser Sedimentationsvorgänge ist ein enges Nebeneinander von gebankten mikritischen Kalken und den biogenen Massenkalken. Die Schwammriffe sind als Kuppen auf der Alb oder Felsen am

Albtrauf deutlich herausgewittert (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 40ff.).

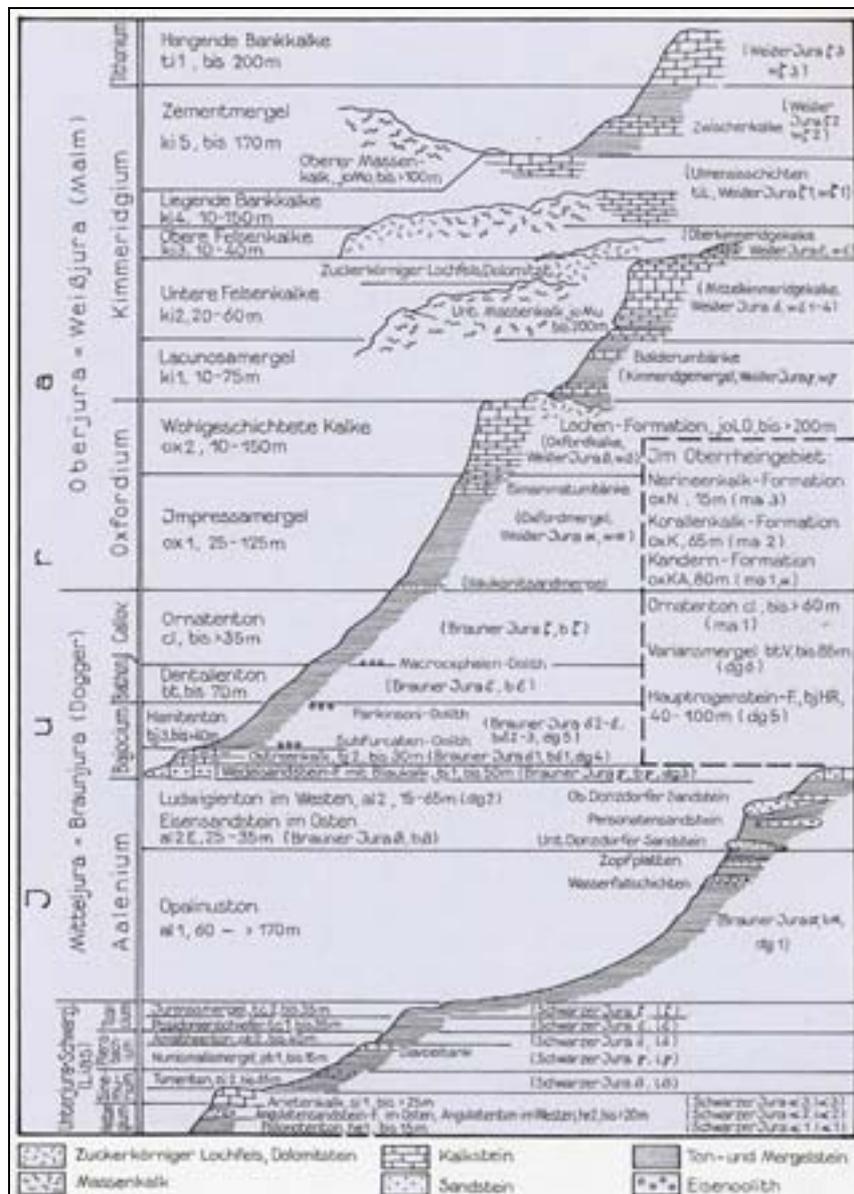


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Schichtfolge des Juras mit den Hauptstufenbildnern (Quelle: LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 43)

In der Schichtfolge des Oberjuras bedeutsam sind die 25-125m mächtigen Impressamer gel (oder Oxfordmer gel) als Liegendes des Oxfordiums, als Stufenbildner zur Schichtflächenalb stehen darüber die Bänke der Wohlgeschichteten Kalke (Oxfordkalk) mit 10-150m Mächtigkeit an. Hier sind insbesondere auf der westlichen Alb (zwischen Balingen und Tuttlingen) teilweise

verschwammte Riffe ausgebildet (sog. Lochen-Formation). Das Kimmeridgium formen stete Wechsel aus gebankten Kalken mit eingeschalteten Massenkalkstotzen. Den oberen Abschluss der schwäbischen Juraformation bilden die Hangenden Bankkalke des Tithoniums (bis 200m Mächtigkeit).

Noch vor Ende des Oberjuras zog sich das Meer aus Südwestdeutschland zurück. Damit begann für ganz Südwestdeutschland eine lange Zeit terrestrischer Verwitterung und Abtragung. Aus der Kreide sind keine Sedimente nachweisbar (GEYER & GWINNER 1984: 19). Gegen Ende der Unterkreide setzte in den Alpen die Gebirgsbildung ein (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 53), der Prozess, der letzten Endes auch für das heutige Landschaftsbild der Schwäbischen Alb von großer Bedeutung ist.

3.2 Tertiär

Als ältestes Sedimentpaket des Tertiärs auf der Alb ist die Bohnerz-Formation zu sehen. Die bohnergroßen Erzkügelchen mit bis zu 50% Goethit- bzw. Hämatitgehalt werden als Lösungsrückstände der festländischen Karbonatverwitterung unter tropischen Klimabedingungen interpretiert. Sie bildeten sich jedoch nicht nur aus den Kalkrückstandslehmen der gelösten Kalke des Oberjuras, sondern auch aus einer Fremdmaterialsdecke (BORGER 1990: 126). Die Bohnerzkügelchen liegen eingebettet in die (sekundären) Bohnerztone, die eine Mächtigkeit von bis zu 50m erreichen. Die Bohnerze finden sich nicht flächendeckend, sondern meist zusammengespült in Senken, Dolinen und Karsthohlräumen (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 63; BLEICH 1993), zum Teil aber auch in einem höheren Niveau auf den Kuppen (BORGER 1990: 127).

Geoökologisch bedeutsam sind ferner die Feuersteinlehme als oligozänes Verwitterungsprodukt von Kieselknollenkalk des Kimmeridgiums. Sie finden sich verbreitet auf der Hochfläche der Ostalb beiderseits der Brenz (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 63).

Tektonisch sind zwei Prozesse des Tertiärs entscheidend für das heutige Landschaftsbild Südwestdeutschlands: Hebungsvorgänge im Bereich des Ober-

rheins (mit dem damit verbundenen Einbruch des Oberrheingrabens) und die Alpenfaltung (verursacht durch die Kollision der eurasischen mit der afrikanisch-adriatischen Platte). Die Südwestdeutsche Großscholle mit den mesozoischen Sedimentgesteinsspaketen wurde dadurch nach Südosten verkippt. Die im Westen am höchsten emporgehobenen Sedimentgesteine wurden abgetragen, im Schwarzwald und im Odenwald das Grundgebirge freigeräumt. Als deutliche Geländestufen wurden südöstlich davon breit aufgefächert die Gesteinsschichten der Trias und des Juras herauspräpariert. (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 5). Die Oberfläche der Schwäbischen Alb fällt durch diese Kippung mit 1,5% (Ostalb) bis 3% (Westalb) nach SE ein (BORGER 1990: 2)

Im nördlichen Vorland der Alpen bildete sich die Geosynklinale des Molassebeckens. Sie wurde v. a. von aus den Alpen kommenden Sedimenten aufgefüllt, in geringerem Maße auch vom Schwarzwald und der Alb (sog. Jurana-gelfluh) aus. Im Untermiozän reichte die Bedeckung des Molassemeers bis über die heutige Donaulinie hinaus; in ihrem südlichen Bereich werden so die Juraschichten von der Oberen Meeresmolasse überlagert. Die alte, felsige Steilküste ist als deutlich sichtbare Geländestufe (Klifflinie) erkennbar und wurde wahrscheinlich durch Brandungswirkung erzeugt. Diese Schlussfolgerung stützt sich im Wesentlichen auf die Spuren von Bohrmuscheln und das Vorhandensein einer deutlichen Brandungshohlkehle (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 61).

Im Unter und Mittelmiozän herrschten auf der Mittleren Alb vulkanische Aktivitäten, die im Zusammenhang mit den vorgenannten tektonischen Prozessen zu sehen sind (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 56). Rund 360 vulkanische Durchschlagsröhren sind zwischen Gingen im Filstal, Gönningen und Scharnhausen bekannt, die zusammen auch als Schwäbischer Vulkan bezeichnet werden. Die im Albvorland gelegenen Schlote sind als Vollformen aus den erodierten Kalken des Weißjuras herauspräpariert (z. B. Georgenberg bei Reutlingen), während die Schlote der intakten Oberjuratafel als Hohlformen mit wasserstauendem Grund ein wichtiger Faktor u.a. der Siedlungsentwicklung auf der sonst oberflächenwasserarmen Alb sind. Sie

sind meist mit Tuff verfüllt (Trümmer aus dem Grundgebirge bis Oberjura); bei 22 Röhren und Spalten ist Basalt nachgewiesen. Zudem kam es zur Bildung von Maaren (z. B. Randecker Maar), in denen sich z. T. Seen und Moore bildeten (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 64f.).

Eine weitere tertiäre Bildung ist das Steinheimer Becken: Der kreisrunde Kessel mit 3,5km Durchmesser ist ein Impaktkrater, welcher zeitgleich mit dem Nördlinger Ries durch einen Meteoriten von wahrscheinlich rund 80m Durchmesser gebildet wurde. Vor allem in den Randbereichen sowie in einem zentralen Bereich sind die Juragesteine zertrümmert und vermischt; sie bilden aus tonigen, sandigen und kalkigen Gesteinen die sog. Bunte Brekzie. Da das Gewässernetz durch die Impaktgesteine verschüttet wurde, bildete sich ein Stausee, dessen mittelmiozäne Ablagerungen reich an Fossilien sind, welche „Zeugnis von einem reichen Tierleben in subtropischer Landschaft geben“ (Steinheimer Schneckensand; LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 68).

3.3 Quartär

Im Pleistozän lag die Schwäbische Alb weitgehend im Periglazial. Lediglich in der Gegend um Sigmaringen sind glaziale Ablagerungen aus der Reißvereisung bekannt (GEYER & GWINNER 1984: 5, 110). Der Wechsel aus Kalt- und Warmzeiten formte die Landschaft intensiv, insbesondere die eiszeitlichen Klimate wirkten durch Verwitterung und Abtragung der Gesteine auf das Relief (GEYER & GWINNER 1984: 111). Eine Formung der Oberfläche fand auch durch die Plombierung der Karsthydrographie durch Permafrost und den damit verbundenen oberflächlichen Abfluss statt (KÖBERLE 2003: 37; vgl. auch Abschnitt 3.4.1).

Durch Frostsprengung wurde das Gestein zerkleinert, der meist feinsplittige Kalkschutt sammelte sich an den Hängen und am Albtrauf, sowie in den Albtälern (GEYER & GWINNER 1984: 111). Durch Soliflukationsprozesse breiteten sich die Schuttdecken über weite Flächen auf dem Anstehenden aus (BLEICH 1993: 102).

dem Neckar tributären Quellflüsse. Zeugenberge wie die Achalm, der Zoller oder der Farrenberg wurden von der Stufe abgetrennt und stehen heute markant im Albvorland (BIBUS 1986: 334). Die Hänge des Albtraufs selbst sind oft durch kleinere Verebnungen gegliedert (Hangleisten), die als antithetisch abgerutschte Schollen der Oxfordkalke interpretiert werden (BIBUS 1986: 339).

Die südöstlich anschließende Schichtflächenalb ist die Stufendachfläche des Albtraufs, die durch die wohlgebankten Kalke des unteren Oxfordiums aufgebaut wird. Sie ist nicht durchgängig ausgebildet und zeigt eine ebene bis flachwellige Hochfläche, die durch die tief eingeschnittenen Täler des Traufs zerschnitten ist.

Eine 50-80m hohe Geländestufe trennt die Schichtflächenalb von der Kuppenalb. Diese bildet den zentralen Teil der Schwäbischen Alb und wird von DONGUS (1972: 374) als „verkarsteter Tafelrumpf in den Massen- und Schichtkalken des Oberen Malms“ beschrieben. Das kuppige Relief soll nach der vorherrschenden Theorie petrographisch bedingt sein: Die morphologisch harten Massenkalken der Riffstotzen bilden demnach die Kuppen, die dazwischen liegenden geschichteten Kalke des Kimmeridgiums wurden (wahrscheinlich im Tertiär) ausgeräumt (DONGUS 1972: 376). Eine weitere Theorie zur Reliefgene-se wird in Abschnitt 3.4.1 vorgestellt.

20km bis 25km südöstlich des Albtraufs trennt die 30m bis stellenweise 70m hohe, nach SO gewandte Klifflinie die Kuppenalb von der Flächenalb. Diese fossile Steilküste ist die nördliche Grenze des Meeresvorstoßes der Oberen Meeresmolasse. Das Relief der nach SE anschließenden Flächenalb steht in auffälligem Gegensatz zu dem der Kuppenalb: Sie zeigt sich in weitflächigen Hochplatten über tief eingeschnittenen Kerbtälern. Aufgebaut ist die Flächenalb aus den gleichen Gesteinen wie die Kuppenalb, nur fehlen hier die Kuppen (DONGUS 1972: 379). Zumindest ein der Klifflinie zugewandter, schmaler Streifen soll eine Abrasionsplattform darstellen, welche durch die Brandungswirkung des Molassemeeres entstand (GEYER & GWINNER 1984; 4). Der südliche Teil jedoch ist heute weitgehend als tertäre Altfläche (Rumpffläche) akzeptiert (DONGUS 1972).

3.4.1 *Verkarstung der Schwäbischen Alb*

Eines der markantesten Merkmale der Schwäbischen Alb ist die Verkarstung der Jurakalke, die auch von großer geoökologischer Relevanz ist. Die Schwäbische Alb ist zusammen mit der Fränkischen Alb das größte zusammenhängende Karstsystem Mitteleuropas (PFEFFER 2003: S. 94).

Das Phänomen der Verkarstung beruht auf der Löslichkeit der Karbonate. Sie setzt meist an tektonisch bedingten Klüften und Spalten ein, weitet diese zunehmend aus und führt zur Ausbildung eines weit verzweigten Kluft-, Rinnen- und Höhlensystems. Das Niederschlagswasser wird weitgehend im Untergrund abgeführt, oberflächlicher Abfluss fehlt fast vollständig.

Das Karstsystem der Schwäbischen Alb hat sich seit dem Tertiär begünstigt durch die Hebungs Vorgänge entwickelt und wurde im Quartär periglazial überprägt. Die Oberfläche wurde durch Löss und Schuttdecken überdeckt, zudem ermöglichte der durch Permafrost plombierte Untergrund zeitweise einen oberflächlichen Abfluss mit Talbildung (PFEFFER 2003). Zu den markantesten Karsterscheinungen auf der Schwäbischen Alb gehören Dolinen, Erdfälle, Trockentäler und Höhlen. Das Karstwassersystem soll im Kapitel 5.1 näher erläutert werden.

3.4.2 *Flächen- und Stufenbildung – Struktur- oder Skulpturformen?*

Der rein petrographisch-strukturell gestützten Theorie der Schichtstufenentwicklung, also die Stufenwanderung auf Basis gesteinsbedingter Unterschiede, steht die Theorie der klimagekoppelten flächenhaften Erniedrigung, also der Einrumpfung mit der Bildung von Rumpfstufen entgegen. Diese Diskussion der Landschaftsentwicklung, insbesondere hinsichtlich der Genese der Kuppenalb, ist bis heute in vollem Gange und kann noch nicht als abschließend geklärt angesehen werden (BORGER 1990: 2). Die geoökologische Relevanz dieser Diskussion besteht im Wesentlichen in den tertiären Verwitterungsprodukten, wie sie als Roterden insbesondere auf der Ostalb oberhalb des Kliffs und als Feuerstein- und Bohnerzlehme (BLEICH 1993) erhalten sind und besondere Eigenschaften für das heutige Bodenmuster aufweisen. Beide Theorien mit ihren wichtigsten Argumenten sollen hier kurz vorgestellt werden.

Bei der klassischen Schichtstufentheorie nach H. SCHMITTHENNER (1930) wird durch die Verlagerung der Randstufe durch die Schichtlagerung im Untergrund beeinflusst. Die weicheren Gesteine (bei der Schwäbischen Alb also die Mergel) werden durch Quellerosion ausgeräumt, die Unterhänge des Traufs übersteilt und die widerstandsfähigeren Schichten unterminiert, bis es zu Rutschungen kommt. So wird die Stufe nach und nach rückverlagert. Die Flächen bilden sich aus den morphologisch härteren Gesteinen, auf denen die weiche- ren Gesteine weitgehend ausgeräumt wurden. Hinsichtlich der Genese der Kuppenalb verweisen so die Vertreter der stukturbedingten Formung (GWINNER, HUTTENLOCHER) auf die unterschiedliche morphologische Härte der biogenen Massenkalk (Riffe) und der leichter ausräumbaren mikritischen Bankkalk und Mergel: „Die Riffstotze sind als ‚Quasi-Härtlinge‘ sowohl denudativ als auch erosiv herauspräpariert“ (BORGER 1990: 3).

Die Vertreter der Stufenwanderungen stützen sich auch auf das Vorhandensein von Jurakalken im Tuffschlot von Scharnhausen (bei Stuttgart). Da hier Bruchstücke der Juraschichten zu finden sind, so die Annahme, musste die Schwäbische Alb noch im Tertiär (also der Zeit des Vulkanismus) bis vor die Tore Stuttgarts gereicht haben. Dem gegenüber steht die Auffassung von BREMER, dass das Vorhandensein von Kalken in den Schlottuffen allein die ehemalige Existenz von mesozoischen Schichtpaketen beweist, nicht aber, ob sie durch Rumpfflächenbildung oder durch Stufenrückgang erodiert wurden (BREMER 1967: 354).

Entgegen der Schichtstufentheorie versuchte in den 1940er Jahren J. BÜDEL die Entstehung der südwestdeutschen Stufenlandschaft unter klimagenetischer Perspektive zu erklären. Im Tertiär herrschten feuchttropische Bedingungen in unseren Breiten. Begünstigt durch die tropischen Verwitterungsprozesse und Hebungsvorgängen sollen sich Rumpfflächen auf verschiedenen Niveaus gebildet haben, die das gesamte Gebiet überdeckten. Die Kuppen der Alb sollen gemäß dieser Theorie Inselberge darstellen. Als Verwitterungsresiduum dieser tertiären Einrumpfung wird v.a. die Bohnerzformation angesehen (SCHIFFERS 1984: 234 und BORGER 1990).

4. Klimatische Verhältnisse

Die geoökologischen Verhältnisse auf der Schwäbischen Alb werden entscheidend durch das besondere Klima dieses Raumes geprägt. Insbesondere die Bodengenese und die Entwicklung der Vegetation sind eng verzahnt mit den klimatischen Verhältnissen.

Südwestdeutschland befindet sich im Übergangsbereich zwischen den maritimen Einflüssen des Nordatlantiks und den kontinentalen Einflüssen der eurasischen Festlandsmasse. Aufgrund der Dominanz der Westwindlagen überwiegen jedoch die ozeanisch geprägten Einflüsse (BORCHERDT 1991: 90). Die Alb in ihrer Gesamtheit ist nach der Köppen'schen Klimaklassifikation in den Bereich des Cfb-Klimas einzuordnen (<http://www.wolkenatlas.de/wolken/wo01323.htm> Rev: 15.7.2003). Klimatische Unterschiede zu ihrem Vorland korrelieren eng mit der Höhe über NN und der Lage im Regenschatten des Schwarzwaldes.

4.1 Temperaturen

Durch den Höhenunterschied verzeichnet die Hochfläche der Schwäbischen Alb im Schnitt ca. 2°K kältere Temperaturen als das Albvorland. (UNGERMANN 1993: 40). Das Jahresmittel liegt, auf die gesamte Alb bezogen, bei etwa 7°C mit einem Januarmittel von -2°C und einem Julimittel von 16°C. Die Vegetationsperiode währt 190-205 Tage (am Trauf bis 225 Tage) (RENNERS 1991: 84).

Die kältesten Standorte finden sich auf den am höchsten herausgehobenen Bereichen der Kuppenalb im SW (Heuberg) mit Jahresmittelwerten von teilweise unter 6°C, Januarmittelwerten von um die -3°C und Julimittelwerten von rund 15°C (UNGERMANN 1993: 40 und GREES 1993: 340). Nach SE ist eine Zunahme der Temperaturen zu beobachten, mit einem Maximum auf der Ulmer Alb (Jahresmittel um 8°C; UNGERMANN 1993: 40).

Auch hinsichtlich der klimatischen Differenzierung spielt die Kleinkammerung der Alblandschaft mit ihrem typischen Karstrelief eine bedeutende Rolle. In abflussträgen Hochtälern und Hochmulden etwa bilden sich Kaltluftseen, bevor-

zugt in sternklaren Nächten und bei Inversionslagen winterlicher Hochs; an diesen Standorten herrscht – v. a. in Bodennähe – extreme Spätfrostgefahr (GREES 1993: 340). Berühmt ist z. B. die Klimastation Sonnenbühl / Gr. Rinental (735m NN) mit winterlichen Tiefstwerten von bis zu -40°C und rund 200 Frosttagen im Jahr. Selbst in Sommernächten können hier Fröste auftreten: Am 27. Juni 2000 wurden hier -5°C gemessen (<http://www.weterring.de/JAHR.HTM> Rev: 15.7.2003). Die Folgen dieser starken Abkühlung werden in Spätfrostjahren im Frühjahr z.B. an Buchen sichtbar, deren frisches Laub bis zu einer bestimmten Höhengrenze erfroren ist (UNGERMANN 1991: 41).

4.2 Niederschläge

Die Jahresniederschlagsmengen auf der Schwäbischen Alb variieren zwischen 800mm/a und etwas mehr als 1000mm/a. Eine Differenzierung in Abhängigkeit von der Nähe zum Schwarzwald, Entfernung zum Albtrauf und Höhenlage ist zu beobachten.

Die vorherrschenden Westwindlagen führen zur Bildung von Steigungsregen am Albtrauf. Maxima liegen mit z.T. mehr als 1000mm/a (UNGERMANN 1993: 41) in der Nähe des Traufs und sind damit um rund 200mm höher als im Albvorland (Lenningen-Schopfloch [785m NN]: 1027mm/a; Rottenburg/Neckar [336m NN]: 795mm/a; <http://www.klimadiagramme.de/Bawue/bawue.html> Rev: 15.7.2003)

Im Längsprofil (SW-NE) ist festzustellen, dass die Niederschlagsverhältnisse nach NO trotz abnehmender Höhe ungefähr gleich bleiben. Die Ausnahme bildet der äußerste Südwesten, der noch unmittelbar im Regenschatten des Schwarzwaldes liegt (Klippeneck [973m NN]: 844mm; GREES 1993: 340). Dies kann mit der abnehmenden Leewirkung des Schwarzwaldes mit zunehmender Entfernung erklärt werden.

Eine deutlichere Differenzierung erfolgt im Querprofil von NW nach SE durch die Regenschattenwirkung des Albtraufs und die abnehmende Höhe gegen SE: Der Albtrauf und die Schichtflächenalb verzeichnen fast durchgängig

Niederschläge um 1000mm/a, die Kuppenalb von 800-1000mm/a. Die Flächenalb hingegen erreicht selten Werte von mehr als 800mm/a (RENNERS 1991: 84).

In der Summe ist festzustellen, dass trotz dem durch die Verkarstung bedingten Mangel an Oberflächenwasser dank der reichen Niederschläge ausreichend Bodenwasser zur Versorgung der Pflanzen zur Verfügung steht – zumindest dort, wo tiefgründige Böden vorhanden sind (GREES 1993: 340).

Im Folgenden soll auf die besonderen hydrographischen Verhältnisse auf der Schwäbischen Alb eingegangen werden.

5. Hydrologie: Fluss- und Karstwassersystem

5.1 Karsthydrologie

Trotz humider Klimabedingungen fehlt der oberflächliche Abfluss auf der Schwäbischen Alb fast vollständig. Das Niederschlagswasser versickert direkt in den durch Korrosion erweiterten Klüften und Spalten des Anstehenden und wird unterirdisch in den Karstwasserleitern abgeführt. Hier schwankt der Wasserspiegel in Abhängigkeit vom zugeführten Niederschlagswasser, ist jedoch für größere Gebiete nicht auf einem einheitlichen Niveau ausgebildet, da das Wasser führende Röhrensystem nur abschnittsweise vernetzt ist (LESER 1997: 382).

Das Karstwassersystem wird vertikal in drei Wasserstockwerke, die phreatische und die vadose Zone, sowie eine Übergangszone zwischen beiden gegliedert. Die phreatische Zone liegt unter dem niedrigsten Stand des Karstwasserspiegels und ist ständig wassererfüllt, während die oben liegende vadose Zone luft- und sickerwassererfüllt ist. Die vados-phreatische Grenzzone liegt im Schwankungsbereich des Karstwasserspiegels und ist periodisch oder episodisch Wasser führend (PFEFFER 1990: 4). Dieses System verdeutlicht auch Abbildung 3.

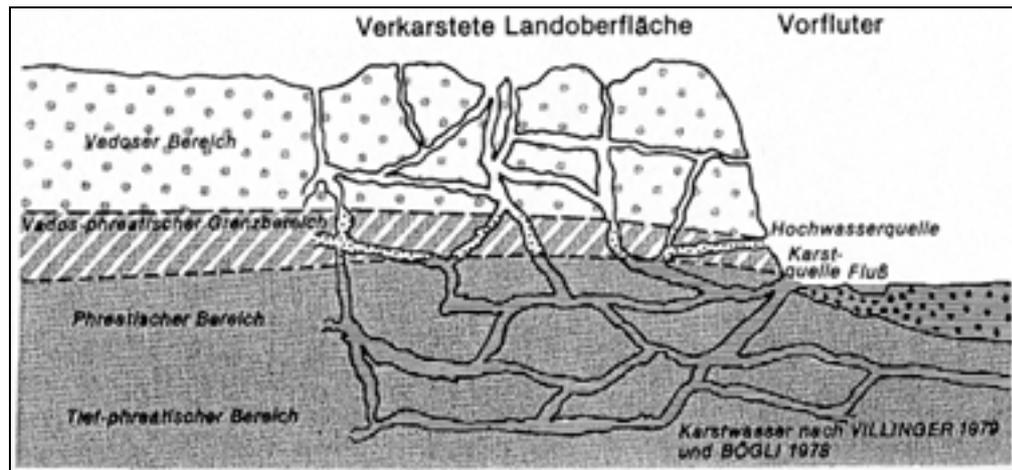


Abbildung 3: Schema des Karstwassersystems mit der Abgrenzung der Karstwasserzonen
(Quelle: PFEFFER 1990: 5)

Horizontal wird das Karstwassersystem der Schwäbischen Alb in den Seichten und den Tiefen Karst gegliedert. Im nordwestlichen Seichten Karst streicht die Wasser stauende Sohlschicht (meist die Impressamergel des unteren Oxfordiums) über Tage aus, so dass sich am Albtrauf Schichtquellen i. d. R. als Überlaufquellen ausgebildet haben. Das Einzugsgebiet dieser Quellen greift nach Süden unter die topographisch bedingte oberirdische Wasserscheide Rhein / Donau bis zu einer unterirdischen Wasserscheide (GEYER & GWINNER 1984: 134f.).

Der Tiefe Karst hingegen zeichnet sich dadurch aus, dass die Wasser stauenden Schichten nicht über Tage austreichen. Die Quellen der südöstlichen Albgebiete liegen deshalb meist in Taleinschnitten und sind als Quelltöpfe angelegt, in denen das Wasser aus der Tiefe hervorquillt. Quellen in einem Höhengniveau innerhalb des Schwankungsbereichs des Karstwasserspiegels führen nur periodisch oder episodisch Wasser und werden als Hungerbrunnen bezeichnet. Der Tiefe Karst wird weiter untergliedert in den Offenen und den Bedeckten Karst, wobei in letzterem die verkarstungsfähigen Juragesteine weitgehend von jüngeren Bildungen überdeckt werden (GEYER & GWINNER 1984: 134f.).

Durch die vergleichsweise hohen Niederschläge der Schwäbischen Alb und die rasche Versickerung der Niederschlagswässer enthalten die Karst-

grundwasserleiter des Oberen Juras bedeutende Grundwasservorkommen, die überregional für die Wasserversorgung von Bedeutung sind (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 120). PFEFFER (1990: 6) weist allerdings darauf hin, dass die Qualität dieses Grundwassers direkt von der Güte des in die Karstwasserleiter eintretenden Wassers abhängt, da „bei Schadstoffbelastung in dem unterirdischen Röhrensystem nahezu keine Möglichkeiten für Filterung oder reinigende chemische Reaktionen bestehen.“ So sind die Grundwasservorkommen vielfältigen Gefährdungen ausgesetzt, wie auch Abbildung 4 zeigt.

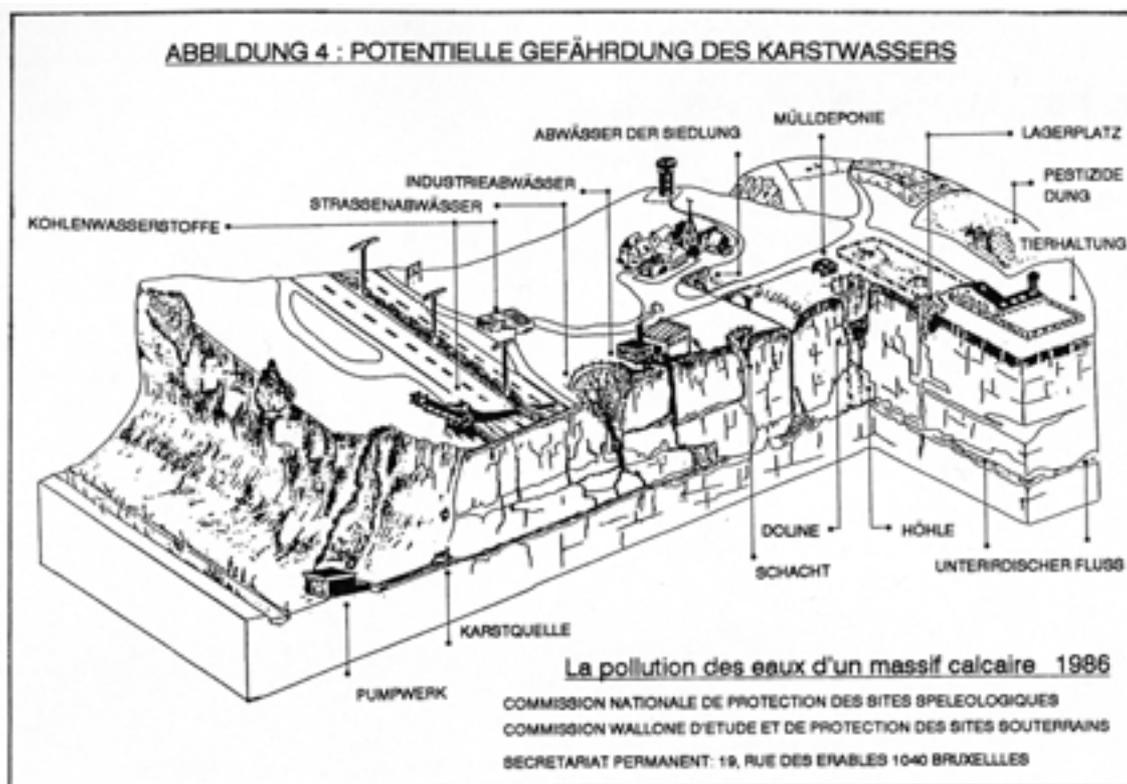


Abbildung 4: Gefährdungen des Karstwassersystems (Quelle: PFEFFER 1990: 15)

5.2 Gewässernetz

Das Gewässernetz der Schwäbischen Alb ist durch die Europäische Wasserscheide, welche oberirdisch meist in der Nähe des Albtraufs verläuft, zweigeteilt zwischen dem rhenanischen und dem danubischen System.

Durch die beschriebene tief greifende Verkarstung ist das Gewässernetz der Albhochfläche nur gering ausgeprägt, nur wenige Wasserläufe (z.B. Brenz, Lone, Große Lauter) erreichen die Donau oberirdisch. Diese konsequenten Gewässer werden von großen Quelltöpfen gespeist. Hingegen ist das in den Tälern des Albtraufs entwickelte, dem Neckar tributäre Flussnetz dichter. Die obsequent angelegten Flüsse (z.B. Echaz, Fils, Kocher) entspringen den Schichtquellen entlang des Traufs (v.a. an der Schichtgrenze der Oxfordmergel und -kalke) und haben sich tief in den Albkörper eingeschnittenen (GEYER & GWINNER 1984: 5f.).

Das Entwässerungssystem ist jedoch erst seit dem ausgehenden Tertiär bzw. dem älteren Quartär in seiner heutigen Gestalt ausgeprägt. Davon zeugen die großen „geköpften“ Täler der Alb, die zumeist konsequent zur Donau ausgerichtet sind und am Trauf Richtung NW in der Luft ausstreichen. Sie wurden von Gewässern entwickelt, die noch im Oligozän und im Miozän den Großteil des heutigen Neckargebiets über die Juratafel hinweg Richtung Donau entwässerten. Als Beispiel wäre die Urlone zu nennen: Sie umfasste nahezu den gesamten Lauf des heutigen Neckars bis Plochingen und floss von dort durch die Amstetter Pforte nach SE zur Donau. Mit der Tieferlegung der Erosionsbasis durch den Einbruch des Oberrheingrabens und der Hebung der Gesteinschichten Südwestdeutschlands gewann jedoch das Rhenanische System die Oberhand und zapfte die Zuflüsse des danubischen Systems an (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 73ff.).

Durch die Versickerung der Donau zwischen Immendingen, Tuttlingen und Fridingen verliert die Donau heute auch direkt Wasser zugunsten des Rheins. Das Wasser, das hier in Schlucklöchern versinkt, tritt im Aachtopf, Deutschlands wasserreichster Quelle, wieder zu Tage und gelangt über den Bodensee in den Rhein (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 120f.)

6. Böden

6.1 Allgemeiner Überblick

Der Wechsel von harten Kalken und weicheren Mergelschichten, die tertiären Verwitterungsreste, das vielgestaltige Relief, sowie die Karsthydrologie der Schwäbischen Alb sorgen für ein enges Nebeneinander verschiedener Bodengesellschaften und somit für ein vielfältiges Standortmosaik. Wie bereits in Kapitel 3.3 dargestellt wurde, sind auch pleistozäne Frostschuttdecken auf der Schwäbischen Alb weit verbreitet. Unter periglazialen Bedingungen fand eine nahezu flächendeckende Überprägung der Hochflächen durch Löss statt. Beiden Faktoren sind für das rezente Bodenmuster von Bedeutung.

Als generelles Schema kann festgestellt werden, dass sich seit dem Würm an steilen, der Erosion ausgesetzten Felspartien Rendzinen, in lösshaltigen Lagen Parabraunerden gebildet haben. In den vor Bodenabtrag geschützten Bereichen, also den Flächen der Flächenalb, den Mulden der Kuppenalb sowie auf der Flächenalb, liegt häufig Terra Fusca vor (RENNERS 1991: 84). Durch die starke anthropogene Überprägung der Naturlandschaft sind außerdem in Mulden, Senken und Tälern kolluviale Braunerden und Kolluvisole weit verbreitet (KÖBERLE 2003: 37; vgl. auch Abbildungen 6 und 7).

Aufgrund der Reinheit der Jurakalke können sich die tiefgründigeren Bodentypen in den letzten 10 000 Jahren jedoch nicht aus dem Anstehenden entwickelt haben (KÖBERLE 2003: 37). So ergaben Messungen, dass die Verwitterung von 1m mächtigem Jurakalk einen Zeitraum von mehr als 25 000 Jahre benötigt. Im Schnitt bleiben nach Abfuhr der Carbonate nur 5% Lösungsrückstand übrig, aus 1m Gestein entsteht somit ein nur 5cm mächtiger Boden (BLEICH 1993: 104).

Dieser Zusammenhang legt den Schluss nahe, dass alle tiefgründigen Böden der Alb, insbesondere aber die Terrae Fuscae, entweder in situ präholozän oder aus eiszeitlichen Fließerden fossilen Bodenmaterials entstanden sein müssen. Nachweisbar ist das oft fossile Ausgangsmaterial nach BLEICH (1993:

104) auch an bunten, bohnerz- oder kaolinitreichen Beimengungen im Unterboden, die auf warmfeuchte Verwitterungsbedingungen des Tertiärs hinweisen.

KÖBERLE (2003: 37) betont in diesem Zusammenhang auch die Bedeutung der Schuttdecken und des Lösses für die Entwicklung der rezenten Böden: „Nicht nur die Mächtigkeiten, sondern auch die mineralischen Zusammensetzungen der Böden bestätigen, [dass sie sich nicht aus dem anstehenden Gestein gebildet haben können]. Die Böden sind [...] aus den periglazialen Lagen hervorgegangen.“ Auch tonige Zwischenlagen gebankter Kalke können zum mineralischen Aufbau eines Bodens, z. B. einer Rendzina beitragen (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1989: 410).

In der Regel verfügen die Böden, welche mitsamt den Schuttdecken auf den Kalken der Schwäbischen Alb liegen, durch die Verkarstung über einen günstigen Wasser- und Lufthaushalt, sofern sie tiefgründig genug sind, um ausreichende Mengen Niederschlagswasser für die Vegetation zu speichern. Die Böden auf Mergeln und jene auf den Tuffschloten der Mittleren Alb hingegen zeigen eine gewisse Tendenz zur Vernässung (UNGERMANN 1993: 38).

Rendzina und Terra Fusca, die Hauptbodentypen der Schwäbischen Alb, sollen im Folgenden kurz vorgestellt werden.

Rendzina (Profil: Ah-cC) ist ein meist flachgründiger Boden aus Kalkgestein oder Dolomit. Der humus- und skelettreiche, krümelige Ah-Horizont liegt direkt dem anstehenden Gestein oder dem Gesteinsschutt auf. Rendzinen entstehen durch die physikalische und chemische Verwitterung des Kalkgesteins; durch die Abfuhr der gelösten Carbonate und Sulfate über das Grundwasser (Verkarstung; vgl. Abschnitt 3.4.1) werden die im Gestein vorhandenen Silicate und Oxide freigesetzt und bilden das Solum. Auf der Alb vorkommende Subtypen der Rendzina sind Syro(sem)-Rendzina, welche einen Nano-A-Horizont von unter 2cm aufweist, sowie die Mullrendzina mit ihrem humusreichen, mächtigen und dunklen Ah-Horizont. Als Übergangsform zur Terra Fusca finden sich ferner Terra-Fusca-Rendzinen, die bereits einen verbrauchten Saum unter dem meist entkalktem Ah-Horizont und dort ein Polyedergefüge aufweisen (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1989: 410f.).

Die Terra Fusca (oder Kalkstein-Braunlehm; Profil: Ah-T-cC) ist ein sehr dichter und plastischer, carbonatfreier Boden, der sich ebenfalls aus Kalken oder Dolomit gebildet hat. Terra Fusca ist leuchtend ockerbraun und weist v. a. in den oberen Bereichen einen hohen Tongehalt (oft >60%) auf; dies lässt eine Lösskomponente vermuten. Charakteristisch ist zudem ein ausgeprägtes Polyedergefüge im Unterboden, welches mit seiner hohen Wasserdurchlässigkeit trotz dem hohem Tongehalt für günstige Feuchtehaushaltseigenschaften sorgt. Der Humusgehalt der Terrae Fuscae ist in der Regel niedrigerer als bei benachbarten Rendzinen (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1989: 416f.).

6.2 Profil über die Schwäbische Alb

Am Albtrauf sind nach RENNERS (1991: 84) Rendzinen die dominanten Bodentypen. An Steilhängen ist dies insbesondere die humus- und mineralreiche Mullrendzina, die stark mit Kalkscherben versetzt ist. Herrschen aufgrund der Hangneigung stark erosive Bedingungen, können sich lediglich Kalkrohböden (Kalksyrosem) entwickeln.

Ist die Schichtflächenalb dominiert von Terra Fusca (RENNERS 1991: 84), findet sich auf der Kuppenalb ein durch das Relief bedingtes Nebeneinander von Terra Fusca in den Mulden und auf den Hochflächen der Kuppen, Rendzinen und Kalkmergelrendzinen aus Kalk-Frostschutt auf den Kuppen und Schwemmlehmdecken in Trockentälern. Auch hier ist eine Vergesellschaftung mit Syrosem zu beobachten (RENNERS 1991: 84). An den Kuppenunterhänge und in kleinen Karstmulden finden sich auch tiefgründige Parabraunerde-Terra-Fusca mit deutlicher Tonverlagerung (Lösskomponente; UNGERMANN 1993: 38), Kolluvisol und kolluviale Braunerden (KÖBERLE & KÖBERLE 2002: 515). Auf der Ostalb liegen nach mündlicher Auskunft bei einem durch PROF. DR. T. AIGNER angeleiteten Geländekurs im Juli 2003 z. T. auch saure Braunerden auf den kieselsäurereichen Feuersteinlehmen, die bisweilen podsoligen Charakter zeigen.

Auch auf den Hochflächen der Flächenalb liegt z.T. Terra Fusca, während die Talhänge Rendzina aufweisen. Auf tertiärem Untergrund haben sich Braunerden gebildet (RENNERS 1991: 84). Insgesamt ist auf der Flächenalb der

Lösseinfluss bedeutend, daher finden sich weit verbreitet Parabraunerden mit besonders tonigem Unterboden. Diese zeichnen sich oft durch beigemengtes Terra-Fusca-Material auf. In den Muldentälern liegen tiefhumose Kolluvien und Vegen, während sich über noch vorhandenen Molassesanden und zugeschwemmten Karsttrichtern Lösslehm-Pseudogleye gebildet haben (UNGERMANN 1993: 39 und KÖBERLE & KÖBERLE 2002: 515).

Besondere Standorte sind die wenigen Moore der Schwäbischen Alb. Sie entstanden unter unterschiedlichen geomorphologischen Voraussetzungen: Ein Typus bildet sich durch Plombierung des wasserdurchlässigen Untergrundes etwa durch Feuersteinlehm. Als Beispiel wäre die „Rauhe Wiese“ bei Bartholomä (Ostalbkreis) zu nennen. Ein anderer Typus sind Moore, welche sich in den Wannern der wasserundurchlässigen Tuffschlote der Mittleren Alb gebildet haben. Ein Beispiel ist das Schopflocher Moor, ein Hochmoor auf einem mit Basalttuff verfüllten Vulkanschlot (GEYER & GWINNER 1984: 113).

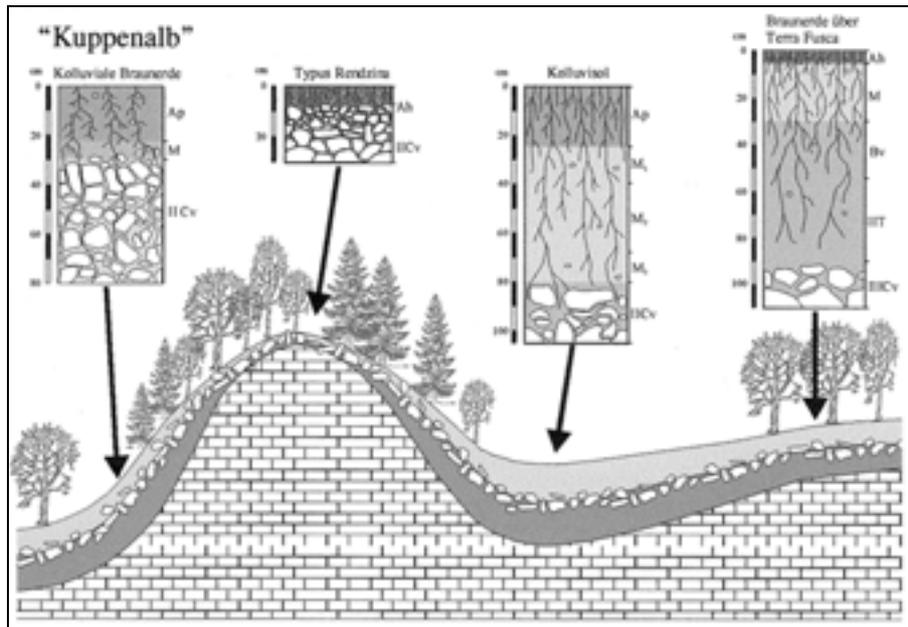


Abbildung 5: Typische Catena der Kuppenalb (Quelle: KÖBERLE & KÖBERLE 2002: 515).

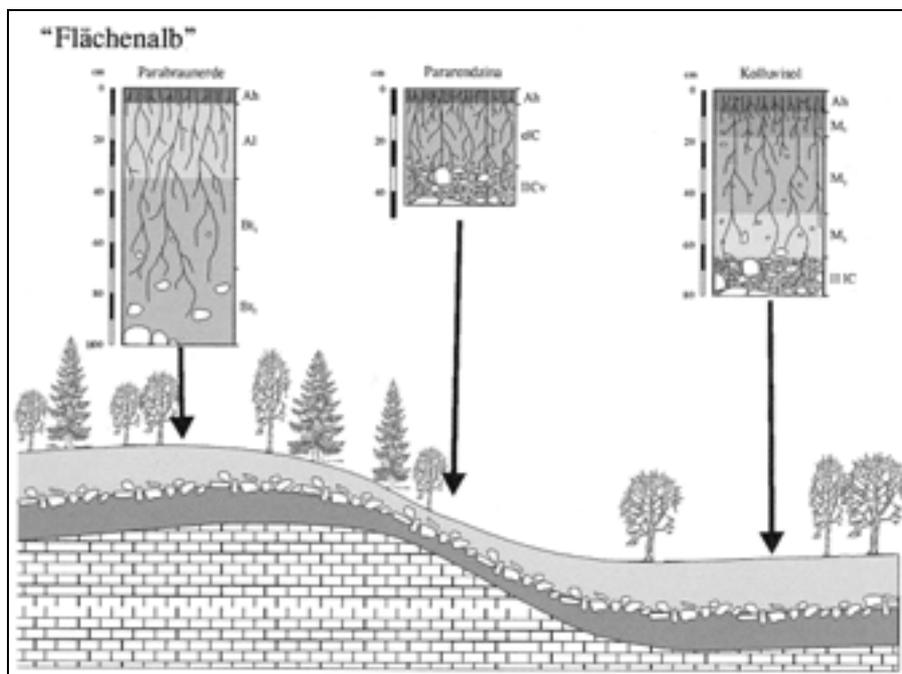


Abbildung 6: Typische Catena der Flächenalb (Quelle: KÖBERLE & KÖBERLE 2002: 515).

7. Skizzierung der Vegetation

Auf der Schwäbischen Alb finden sich im Wesentlichen Pflanzen kühler Klimate mit Arten kontinentaler Verbreitungstendenz, am Trauf auch wenige ozeanische Arten (UNGERMANN 1993: 41). Die Potenzielle Natürliche Vegetation ist der Buchenwald in verschiedenen Ausprägungen. Eine Unterscheidung der Buchenwaldtypen findet durch die Beimischung weiterer Arten statt.

Die natürliche Vegetation des Albtraufs ist auf den Sonnenseiten der Seggen-Buchenwald, auf den Schattenhängen der Platterbsen-Buchenwald und insbesondere am Hangfuß der Ahorn-Eschenwald. An sehr beregneten Traufgebieten finden sich Tannenbestände als Ausläufer der Nadelwaldgebiete des Schwarzwaldes und Schwäbischen Waldes (Platterbsen-Tannen-Buchenwald). Ferner sind am Trauf der Reutlinger Alb den Waldbeständen Eichen beigemischt (Steinsamen-Eichenwald mit Flaumeiche). Die edaphisch trockenen Felsstandorte zeigen Steppenheide-Vegetation (RENNERS 1991: 84 und GREES 1993: 342).

Auf der Schichtflächenalb ist die natürliche Vegetation der Platterbsen-Buchenwald (RENNERS 1991: 84), die Kuppenalb mit ihrem differenzierten Relief wiederum zeigt an Sonnenhängen Seggen-Buchenwald (RENNERS 1991: 84). Auch die Typen der Flächenalb sind Platterbsen-Buchenwald und Seggen-Buchenwald, je nach Exposition; auf Braunerden und Parabraunerden der stellenweise noch vorhandenen tertiären Molasse findet sich auch Waldmeister-Buchenwald (RENNERS 1991: 84).

Auch auf der Schwäbischen Alb wurde im Laufe der Jahrhunderte die natürliche Vegetation anthropogen überprägt. Besonders die landwirtschaftliche Nutzung drängte den Wald zurück, wobei sich Ackerbau v. a. auf die stark durch Löss überprägte Flächenalb und Standorte mit tiefgründigen Böden konzentriert, während auf den Kuppen und flachgründigen Rendzinen Forstwirtschaft, allenfalls Gründlandnutzung vorherrschen. Wie im Heckengäu finden sich auch auf der Schwäbischen Alb Lesesteinriegel mit Heckenbewuchs (UNGERMANN 1993: 42).

Eine für die Schwäbische Alb besonders typische Form der Kulturlandschaft sind die weit verbreiteten Wacholderheiden. Sie entstanden durch Schafbeweidung und bilden heute z. T. ökologische Nischen für seltene Arten wie Silberdistel (*Carlina acaulis*), verschiedene Enzianarten (*Gentiana*) und Solitärerle, die meist im Schutz von Schlehengebüsch aufgewachsen sind. Hört die Beweidung auf, kommt es schnell zur Verbuschung und Bewaldung (z.B. mit Waldkiefer). Durch die heutzutage stark zurückgegangene Schäferei ist deshalb eine Pflege- und Erhaltungsstrategie notwendig. Viele der Wacholderheiden sind aufgrund ihrer besonderen Standorteigenschaften und ihres Artenreichtums zu Naturschutzgebieten erklärt worden (vgl. dazu: BEINLICH & PLACHTER 1995).

8. Zusammenfassung und Synopsis

Auf den vorangegangenen Seiten wurde ausführlich das Geoökotop der Schwäbischen Alb vorgestellt. Nach der Abgrenzung und räumlichen Gliederung wurden die einzelnen Geoökofaktoren dargestellt und ihre Wechselbeziehungen herausgearbeitet. Den unterschiedlichen geoökologischen Verhältnissen in den abgegrenzten Raumeinheiten der Alb wurde durch die beschreibende Darstellung meist entlang eines NW-SE-Profiles (Albtrauf – Schichtflächenalb – Kuppenalb – Flächenalb) Rechnung getragen. Dabei wurde gezeigt, aufgrund welcher Bedingungen die Schwäbische Alb einen in Deutschland einmaligen Landschaftshaushalt aufweist: Es sind dies die durch die Landschaftsgeschichte bedingte Morphologie, die Kleinkammerung der Landschaft durch Geologie und Böden, die klimatischen Verhältnisse in vergleichsweise hoher Mittelgebirgslage (gebietsweise im Regenschatten des Schwarzwalds) und die besondere Hydrologie des verkarsteten Untergrundes. Konflikte und Probleme durch die Besiedlung und Nutzung der Schwäbischen Alb ergeben sich in besonderem Maße durch die überregionale Bedeutung des Karstwassers: Es unterliegt vielfältigen Gefährdungen, wie in Kapitel 5.1 gezeigt wurde.

Das räumliche Nebeneinander der geoökologischen Einheiten der Schwäbischen Alb soll nun noch in einem abschließenden Überblick synoptisch

dargestellt werden. Die Zusammenhänge von Geologie und Böden vermittelt auch das Profil der Abbildung 7.

Die Stufe der Schwäbischen Alb wird durch die Kalke des Oberjuras gebildet und ist geprägt von hohen Niederschlägen durch Steigungsregen und der hohen Reliefenergie. Als Bodentypus herrscht die Rendzina vor, auf der sich reiche und differenzierte Buchenwälder gebildet haben. Die Schichtflächenalb unterliegt gleichermaßen hohen Niederschlägen und wird bestimmt von kühlen Temperaturen und den verkarstungsfähigen Gesteinen. Hier haben sich ebenfalls Buchenwälder auf Terra Fusca gebildet. Engräumige Wechsel der geoökologischen Verhältnisse zeigt die Kuppenalb, v.a. aufgrund des vielgestaltigen Reliefs. Verbreitet finden sich hier tertiäre Verwitterungsreste, rezente Böden umfassen Terra Fusca, Rendzina und kolluviale Böden. Durch die unterschiedlichen Standortbedingungen finden sich im heutigen Vegetationsbild auf den Kuppen Buchenwälder und Gründlandwirtschaft, während die dazwischen liegenden Mulden und Trockentäler ackerbaulich genutzt werden.

Die klimatischen Verhältnisse der Kuppenalb und der Flächenalb unterscheiden sich kaum von denen der Schichtflächenalb, allein die Niederschläge nehmen Richtung SE aufgrund der Lage im Regenschatten des Traufs ab. Für die Geoökologie entscheidender ist, dass die Flächenalb im Pleistozän eine deutliche Lössüberprägung erfuhr, die flächenhaft erhalten ist. Hier haben sich fruchtbare Parabraunerden gebildet, die intensiv landwirtschaftlich genutzt werden.

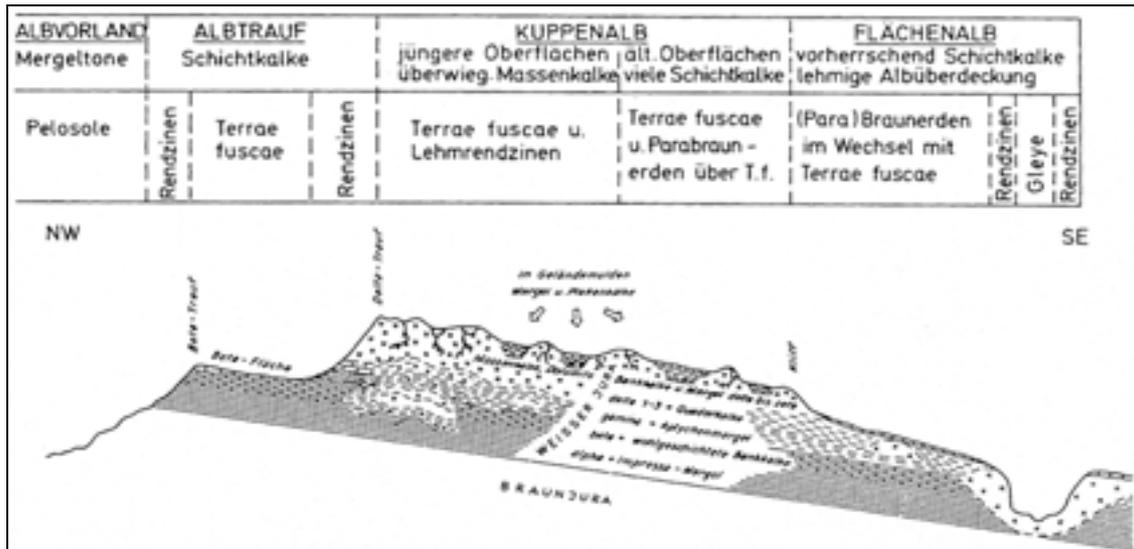


Abbildung 7: Schematisches Profil der Geologie und der Böden über die Schwäbische Alb (Quelle: Rehfuß 1990: 42)

9. Literatur

- BEINLICH, B. & PLACHTER, H. (HRSG., 1995): Ein Naturschutzkonzept für die Kalkmagerrasen der Mittleren Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg): Schutz, Nutzung und Entwicklung. (=Beih. Veröff. Naturschutz Landespflege Bad.-Württ. 83). Karlsruhe.
- BIBUS, E. (1986): die Rutschung am Hirschkopf bei Mössingen (Schwäbische Alb) – Geowissenschaftliche Rahmenbedingungen – Geoökologische Folgen. In: Geodynamik Bd. 7, H. 3 (1986) S. 333-360. Darmstadt.
- BLEICH, K. E. (1993): Landoberflächen und Böden der Ostalb – Ein Beitrag zur Landschaftsgeschichte. In: Karst und Höhle 1993: S. 95-111.
- BORCHERDT, C. (1991): Baden-Württemberg – Eine geographische Landeskunde. (=Wissenschaftliche Länderkunden Bd. 8). Darmstadt.
- BORGER, H. (1990): Bohnerze und Quarzsand als Indikatoren Paläogeographischer Verwitterungsprozesse und der Altreliefgenese östlich von Albstadt (Schwäbische Alb). (=Kölner Geographische Arbeiten 52). Köln.

- BREMER, H. (1967): Ein Beitrag zur Deutung der süddeutschen Schichtstufenlandschaft: die „Geologie des Schilfsandstein“ von P. Wurster. In: Z Geomorph. N.F. 11(1967), S. 352-355. Berlin.
- DONGUS, H. (1972): Schichtflächenalb, Kuppenalb, Flächenalb (Schwäbische Alb). In: Z. Geomorph. N.F. 16(1972), S. 374-392. Berlin, Stuttgart.
- GEYER, O. & M. GWINNER (1984): Die Schwäbische Alb und ihr Vorland. (=Sammlung Geologischer Führer, Bd. 67). Berlin, Stuttgart.
- GEYER, O. & M. GWINNER (1986): Geologie von Baden-Württemberg. Stuttgart.
- GREES, H. (1993): Die Schwäbische Alb. In: Borchardt, Ch. (Hrsg.): Geographische Landeskunde von Baden-Württemberg, S. 332-362. Stuttgart.
- HENDL, M. (2002): Klima. In Liedtke, H. & J. Marcinek (Hrsg.): Physische Geographie Deutschlands. Gotha, Stuttgart.
- INSTITUT FÜR LÄNDERKUNDE, LEIPZIG (HRSG., 2003): Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland Bd. 2: Relief, Boden und Wasser. Berlin.
- KÖBERLE, G. (2003): Karstökosystemanalyse der TK 1:50.000 L 7524 Blaubeuren. Gefährdungspotentiale, Möglichkeiten und Konzepte eines nachhaltigen Wassermanagements. Diss. Univ. Tübingen (unveröffentl.)
- KÖBERLE, G. & P. KÖBERLE (2002): GIS-based generation of a karst landscape soil map (Blaubeuren – Swabian Alb – Germany). In: Z. Geomorph. N.F. Bd. 46, S. 505-521.
- LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU (1998): Geologische Schulkarte von Baden-Württemberg 1:1 000 000 – Erläuterungen. Freiburg i. Br.
- LESER, H. (Hrsg., 1997): Wörterbuch Allgemeine Geographie. München, Braunschweig.
- PFEFFER, K.-H. (2003): Karstlandschaften. In: Institut für Länderkunde Leipzig (Hrsg.): Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland Bd. 2: Relief, Boden und Wasser, S. 94-95. Berlin.

- PFEFFER, K.-H. (1990): Wissenschaftliche Informationen zu Karstökosystemen – eine wichtige Aufgabe für praxisorientierte Forschungen und Planungen. In: PFEFFER, K.-H. (Hrsg.): Süddeutsche Karstökosysteme, S. 1-33. (=Tübinger Geographische Studien H. 195). Tübingen.
- RENNERS, M. (1991): Geoökologische Gliederung der Bundesrepublik Deutschland. Trier.
- REHFUSS, K. E. (1990): Waldböden – Entwicklung, Eigenschaften und Nutzung. (=Pareys Studentexte 29). Hamburg, Berlin.
- SCHEFFER, F & P. SCHACHTSCHABEL (1989): Lehrbuch der Bodenkunde. Stuttgart.
- SCHIFFERS, H. (1984, HRSG.): Harms Handbuch der Geographie – Physische Geographie und Nachbarwissenschaften. München.
- SCHNEIDER, C. & P. POSCHLOD (1999): Die Waldvegetation ausgewählter Flächen der Schwäbischen Alb in Abhängigkeit von der Nutzungsgeschichte. In: Z. Ökologie u. Naturschutz Bd. 8, S. 135-146.
- UNGERMANN, I. (1993): Standorte Baden-Württembergs. Stuttgart. (unveröffentl.)