

Hausarbeit

Geoökologie des Keuperberglands

im Seminar

Geoökologie Deutschlands

unter Leitung von

Prof. Dr. E. Bibus

Tobias Spaltenberger
Wilhelmstr. 165
72074 Tübingen
tsp@gmx.de

Inhalt

1	EINLEITUNG	3
2	RÄUMLICHE EINORDNUNG UND ABGRENZUNG	3
3	LANDSCHAFTSGENESE	4
3.1	UNTERER KEUPER	5
3.2	MITTLERER KEUPER.....	5
3.3	OBERER KEUPER	8
	LIAS ALPHA.....	8
3.5	ENTWICKLUNGEN IM POST-KEUPER	9
3.6	SCHICHTSTUFENGESE ODER RUMPFFLÄCHENBILDUNG?.....	9
3.7	ENTWICKLUNGEN IM QUARTÄR.....	10
4	KLIMA	11
5	HYDROLOGIE	12
6	BÖDEN.....	13
6.1	PERIGLAZIALE SCHUTTDECKEN UND IHRE AUSWIRKUNG AUF DIE BODENBILDUNG	14
6.2	GEOÖKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN DER SCHUTTDECKEN	17
7	VEGETATION	18
7.1	WALD IM KEUPERBERGLAND – DAS BEISPIEL SCHÖNBUCH.....	19
7.1.1	<i>Eichen-Hainbuchen-Mischwälder</i>	<i>20</i>
7.1.2	<i>Eichenmischwälder.....</i>	<i>20</i>
7.1.3	<i>Kiefernforstgesellschaften.....</i>	<i>21</i>
7.1.4	<i>Nutzungsbedingte Wiesentypen</i>	<i>21</i>
7.1.5	<i>Agrarische Nutzung im Keuperbergland.....</i>	<i>21</i>
8	FALLBEISPIEL GOLDERSBACHTAL – EINE CATENA IM KEUPERBERGLAND .	21
9	SCHLUSS	23
10	BIBLIOGRAPHIE	24
11	ANHANG 1.....	26

1 Einleitung

Keuperbergländer, die einen Teil der süddeutschen Schichtstufenlandschaft darstellen, haben in Süddeutschland eine große Verbreitung und nehmen eine Fläche von ca. 3.200 km² ein. Ihre physisch-geographischen Gegebenheiten machen sie zu einem interessanten Untersuchungsgebiet. Obwohl viele der Beispiele in dieser Arbeit aus einem Teilbereich des süddeutschen Keuperberglands, dem Schönbuch stammen, so sind sie trotz kleinräumiger Unterschiede doch aufgrund der Gemeinsamkeiten in Geologie, Relief und Klima repräsentativ für die naturräumliche Großeinheit des süddeutschen Keuperberglands. Im Folgenden sollen die Geoökofaktoren Geologie, Klima, Hydrologie, Böden und Vegetation analysiert werden und abschließend anhand einer Catena des Goldersbachtals anschaulich dargestellt werden.

2 Räumliche Einordnung und Abgrenzung

Das Keuperbergland ist Teil der süddeutschen Schichtstufenlandschaft. Es beginnt südwestlich von Tübingen mit dem Rammert und verbreitert sich entsprechend der fächerartigen Anordnung der Schichtstufen und der Stufenflächen zwischen Schwarzwald und Schwäbischer Alb nach Norden hin (BLUME 1971: 1). Nach Westen hin lässt sich das Keuperbergland durch die zum Teil mehrfach getreppte Keuperstufe abgrenzen, welche die Gäuplätze des Muschelkalks um 150-200 m überragt. Nach Norden hin grenzt das Keuperbergland an das Coburger Land. Nach Süden und Osten stellt der Albtrauf der Fränkischen und der Schwä-

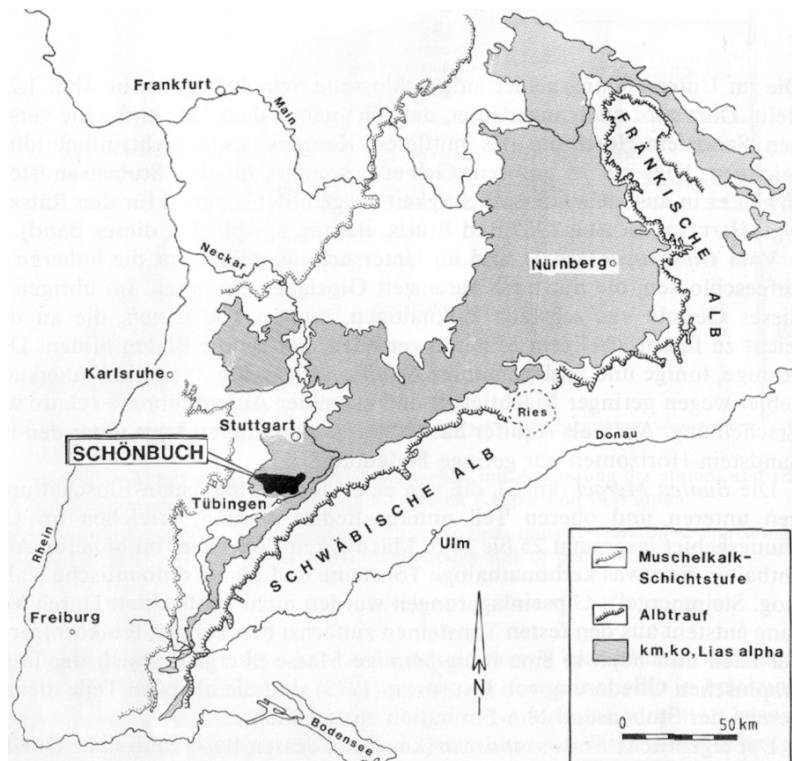


Abb. 1: Räumliche Abgrenzung des Keuperberglands.
Quelle: EINSELE&AGSTER 1986: 3

bischen Alb die Grenze dar. Das Keuperbergland untergliedert sich von Südenwesten nach Norden in Schwäbische Keuperberglands, Ellwanger Berge, Frankenhöhe, Steigerwald und Hassberge. Das Schwäbische Keuperbergland lässt sich weiter untergliedern in Schönbuch, Glemswald, Filder, Schurwald, Welzheimer, Murrhardter und Mainhardter Wald, sowie Limpurger, Löwensteiner und Waldenburger Berge (JEDICKE 1992: 109; SEMMEL 1995: 406). Getrennt vom Keuperstufenrand durch das Neckartal findet das Keuperbergland im Stromberg-Heuchelberg-Komplex südwestlich von Heilbronn eine Fortsetzung. Südlich des Rammerts verliert die Keuperstufe an Bedeutung, da die stufenbildenden Sandsteinkomplexe hier fehlen, die Schichtmächtigkeit abnimmt und das Einfallen zunimmt (SEMMEL 1995: 406).

3 Landschafts-genese

Während der Trias war der zentrale Ablagerungsraum des germanischen Beckens von einem flachgründigen, zeitweise übersalzten Epikontinentalmeer bedeckt, das nur eine sehr begrenzte Verbindung zum Weltmeer hatte. Dies bedingte einen mangelhaften Wasseraustausch mit dem Weltmeer, der noch über den Bereich der heutigen Westalpen und über die „Mährische Pforte“ stattfand, und nur zu einem kleinen Teil über den zur damaligen Zeit grabenartig einbrechenden Nordseeraum zum Nordmeer (BACHMANN&BRUNNER 1998: 28; GEYER&GWINNER 1986: 61ff.). Im Keuper kann man drei Abschnitte unterschiedlicher Ablagerungsbedingungen beobachten: während des Unterkeupers herrschten marine Verhältnisse vor, zum Teil gab es aber auch brackische und salinar-evaporitische Bedingungen.

Während des Mittelkeupers, der im Profil die größte Mächtigkeit hat, findet man anfangs marin-evaporitische Bedingungen, während man später, zur Zeit der Schüttung der vindelizischen Sandsteine, in den Randbereichen eine (durch Caliche gekennzeichnete) terrestrische, aber auch eine fluviatile

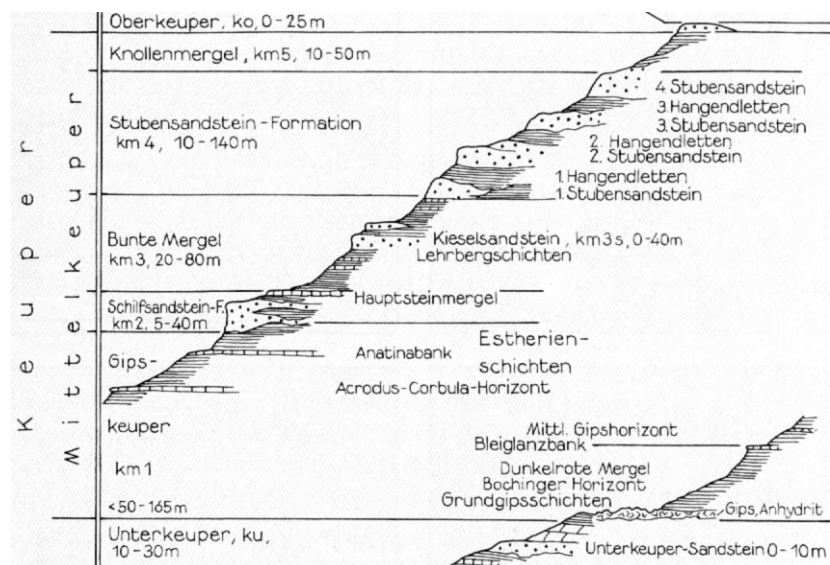


Abb. 2: Geologische Schichtenfolge des Keupers.

Quelle: LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 35

Großfazies vorfindet. Der obere Keuper (Rät) als dritter Abschnitt wurde wieder marin, allerdings nur geringmächtig und nicht auf geschlossener Fläche abgelagert (GEYER&GWINNER 1986: 101f.).

3.1 Unterer Keuper

Der Untere Keuper (ku), auch Lettenkeuper genannt, hat eine Mächtigkeit von 10-30 m. Er besteht aus grauen und grünen, an manchen Stellen auch bunten Mergel- und Schlufftonsteinen, die sich mit karbonatischen, überwiegend dolomitischen Bänken abwechseln (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 35; GEYER&GWINNER 1986: 103). Dazwischen können mehrere Sandsteinhorizonte geschaltet sein. Namensgebend für den Lettenkeuper ist das Verwitterungsprodukt der Tonsteine, der schmierige „Letten“ (Lehm).

Der am weitesten verbreitete Sandsteinhorizont im unteren Keuper, der Unterkeuper-Hauptsandstein, ist ein feinkörniges, grünliches Gestein, das oft schräggeschichtet ist. Die Mächtigkeit des Unterkeuper-Hauptsandsteins kann lokal sehr stark schwanken, da er rinnenartig in die darunter liegenden Tonsteine eingetieft ist. Die Rinnen, die lang gestreckte, schmale Stränge bilden, wurden vermutlich als Arme eines stark verzweigenden Deltas von N nach S durch das Germanische Becken geschaffen und dann durch den abgelagerten Sand wieder bis an den Wasserspiegel verfüllt (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 36f.; GEYER&GWINNER 1986: 108). Der Unterkeuper-Hauptsandstein wurde aufgrund seiner guten Bearbeitbarkeit durch das tonige Bindemittel als Werkstein (u.a. auch für Bürgerhäuser in Stuttgart) geschätzt, ist aber nur wenig verwitterungsbeständig (BACHMANN&BRUNNER 1998: 33). Des Weiteren finden sich im Unterkeuper kleinere Kohlelagen („Lettenkohle“), deren Ausbeutung aber aufgrund der Geringmächtigkeit nicht lohnend ist (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 37).

3.2 Mittlerer Keuper

Der Mittlere Keuper (km), der die Keuperbergländer bildet, ist aufgrund seiner Mächtigkeit (250-400 m) die dominante Schichtenfolge des Keupers (BACHMANN&BRUNNER 1998:36). Diese Formation zeichnet sich durch eine bunte Färbung der Gesteine aus und besteht aus einer Abfolge von feinklastischen Sedimenten (Tonsteine, häufig Silttonsteine, und dolomitisch-siltige Mergelsteine). Aus der weiten und gleichmäßigen Verbreitung dieser Sedimente schließend, muss die Ablagerung offenbar in stehendem Wasser erfolgt sein. Das Auftreten von Salzsteinpseudomorphosen und Gips in durchgängigen Lagen, Konkreti-

onen und linsenförmigen Körpern belegt die Eindampfung von salinarem Meerwasser (GEYER&GWINNER 1986: 109).

An der Basis des mittleren Keupers findet man den Gipskeuper (km1) mit einer Mächtigkeit von 50 bis 165 m. In den Grundgips-Schichten des unteren Gipskeupers sind einzelne Dolomitsteinbänkchen mit Meeresmuscheln eingelagert, die beweisen, dass dieser Gips in einem weitestgehend abgeschnürten Meeresbecken abgelagert wurde. Die Grundgips-Schichten können am Fuß der Keuperberge Terrassen und Kuppen bilden (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 37; BACHMANN&BRUNNER 1998: 36). Über den Grundgips-Schichten folgt der so genannte „Bochinger Horizont“ mit einer Mächtigkeit von 6-8 m, der aus graugrünen Tonsteinen mit gelegentlichen Gipseinlagerungen. Darüber liegen die Dunkelroten Mergel. Im oberen Gipskeuper findet man die wenig (einige cm bis maximal 1 m) mächtige Bleiglanzbank, die ein weit über Süddeutschland hinaus verbreiteter Leithorizont ist und an manchen Stellen auch als Flächenbildner (laut SEMMEL 1995: 408 auf ca. 340 m ü.NN.) in Erscheinung tritt (GEYER&GWINNER 1986: 114). Der nächste wichtige Leithorizont ist die Engelhofer Platte (in Franken auch Corbulabank genannt), die vor allem zwischen Kocher und Jagst ausgeprägte Verebnungsflächen bildet. Diese Bank ist

feinsandig ausgebildet und zeigt Schrägschichtungen und Wellenrippel, die auf Ablagerung in flachem, strömendem Wasser hinweisen. Die in der Bank enthaltenen Fossilien geben darüber hinaus einen Hinweis auf ein limnisch-brackisches Milieu (GEYER & GWINNER 1986: 114). Über der Engelhofer Platte befinden sich die Estherienschichten, die eine tonige Ge-

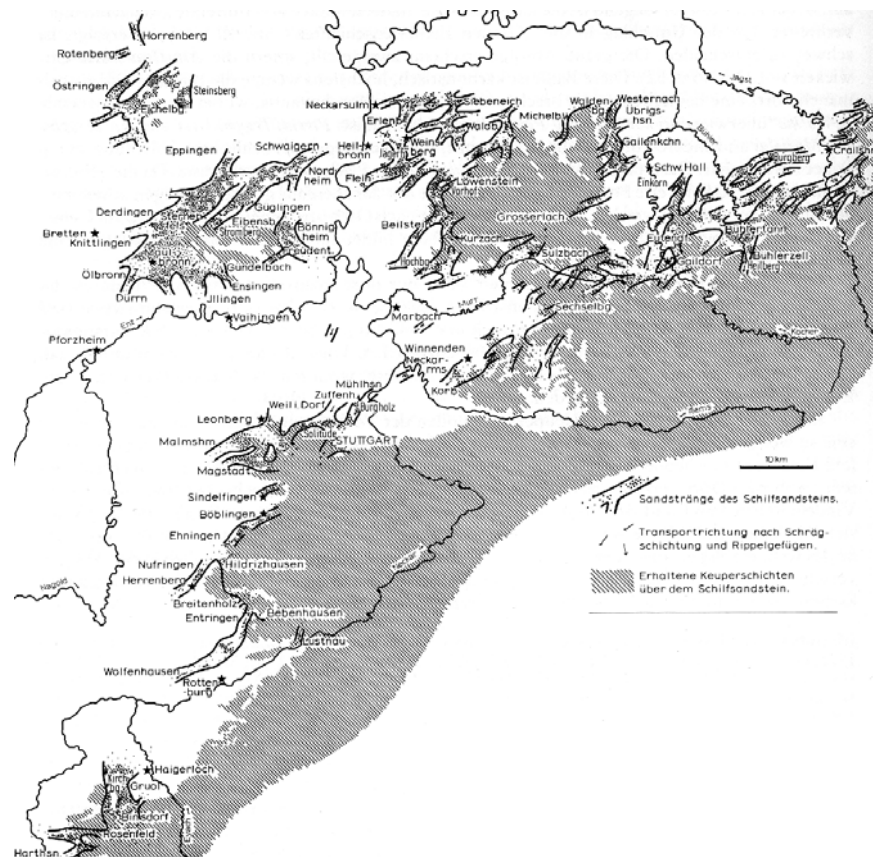


Abb. 3: Sandstränge des Schilfsandsteins.
Quelle: GEYER&GWINNER 1986: 116

steinsfolge mit einem regelhaften Farbwechsel der Gesteine im Profil ist (BACHMANN&BRUNNER 1998: 39).

Über dem Gipskeuper lagert die Stuttgart-Folge, bestehend aus Schilfsandstein, Dunklen Mergel und Hauptsteinmergel. Der Schilfsandstein (km2, 5-40 m mächtig) ist ein feinkörniger, graugrüner oder dunkelroter Sandstein und stellt die erste große und weit verbreitete Verebnung des Mittleren Keupers dar. Ähnlich wie beim Unterkeuper-Hauptsandstein kann die Mächtigkeit des Schilfsandsteins stark schwanken, und auch die Ablagerungsform zeigt eine gewisse Ähnlichkeit: die Sandsteinkörper sind meist lang gestreckte Gebilde mit einer Querausdehnung von maximal wenigen Kilometern, die sich in ihre Unterlage eingetieft haben. Diese Formen werden auch Sandstränge genannt (Abb. 3). Ebenso wie beim Unterkeuper-Hauptsandstein wird hier eine Entstehung in einem Delta vermutet. Der Schilfsandstein ist nach SEMMEL (1995: 408) ein besonders markanter Stufenbildner. Er kann, wie zum Beispiel in den südlichen Hassbergen oder als Hohenasperg, Auslieger bilden, des Weiteren wird z.B. der Höhenzug des Heuchelbergs von einem Sandstrang des Schilfsandsteins gebildet (GEYER&GWINNER 1986: 117; SEMMEL 1995: 408). Über dem Schilfsandstein folgen in der Stuttgart-Folge die Dunklen Mergel, bei denen es sich um es sich um dunkelrotbraune Silttonsteine handelt. Der Hauptsteinmergel besteht aus einer oder mehreren dolomitischen Steinmergelbänken, ist aber nicht überall anzutreffen (GEYER&GWINNER 1986: 118; BACHMANN&BRUNNER 1998: 45).

Die nächste Schichtabfolge stellen die Bunten Mergel (km3) dar, die Mächtigkeiten von 20-80 m erreichen. Die Unteren Bunten Mergel (auch Steigerwald-Formation genannt), bestehend aus den Schichten der Roten Wand und den Lehrbergsschichten, bilden im Keuperbergland den ersten Steilanstieg. Darauf folgt der Kieselsandstein (km3s), der bis zu 40 m mächtig sein kann. Er bildet große Verebnungsflächen vor allem im östlichen Keuperbergland, wo er die Hochflächen der Waldenburger Berge, Teile der Limpurger und Ellwanger Berge und des Murrhardter Walds bildet. Nach Westen hin tritt der Kieselsandstein aufgrund seiner geringeren Mächtigkeit nicht so stark morphologisch in Erscheinung und bildet im Raum Stuttgart und im Schönbuch nur Vorsprünge (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 37f.; BACHMANN & BRUNNER 1998: 47f.).

Auf die Bunten Mergel folgt die 10-140 m mächtige Stubensandstein-Formation (km4), welche die waldreichen Hochflächen der Keuperbergländer bildet. Im Allgemeinen unterscheidet man vier jeweils durch pelitische Schichtglieder, den so genannten „Hangendletten“, getrennte Sandstein-Horizonte, die getrennte Schichtstufen ausbilden können. Die Sandsteine sind oft mürbe und wurden deswegen und aufgrund ihres Tongehalts früher häufig

fig als Scheuermittel für die namensgebende Stube verwendet (GEYER&GWINNER 1986: 123, BACHMANN&BRUNNER 1998: 48f.).

Oberhalb der Stubensandsteinformation schließt sich der Knollenmergel (km5, 10-50 m mächtig) an, bei dem es sich um recht einförmig ausgebildete, violettrote, karbonatische Tonmergelsteine handelt. Namensgebend sind die in diesen Schichten zum Teil enthaltenen harten Kalksteinknollen. Der Knollenmergel verwittert rasch und tiefgründig, deswegen bildet er an den Hängen mächtige Verwitterungs- und Solifluktsdecken (EINSELE&AGSTER 1986: 5). Rezent ist der Knollenmergel deshalb nur noch dort erhalten, wo er vom Unteren Jura geschützt ist. Bei Wasserzutritt quillt der Knollenmergel und neigt leicht zu Rutschungen, was ihn früher zu einem gefürchteten Baugrund machte und ihm im Volksmund den Namen „Schwäbischer Landschaden“ einbrachte (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998 :130).

3.3 Oberer Keuper

Der auch Rätkeuper genannte Obere Keuper (ko) ist in Süddeutschland nur lückenhaft vertreten und maximal 25 m mächtig. Er ist eine flachmarine, wechselreiche sandig-tonige Ablagerung. Der in diesem Schichtpaket vorkommende Rätsandstein ist feinkörnig und zumeist kieselig gebunden und hat eine Mächtigkeit von bis zu 10m. Stellenweise bildet der Rätsandstein grobstückigen, mächtigen Hang- und Blockschutt (GEYER&GWINNER 1986: 129f; BACHMANN&BRUNNER 1998: 52f.; EINSELE&AGSTER 1986: 6).

3.4 Lias alpha

Der ca. 25 m mächtige Lias alpha ist in Teilen der Keuperberge, vor allem im Bereich des Schönbuchs, als Hochfläche erhalten. Er kann in drei Teilabschnitte untergliedert werden: Psilonoten-Schichten, Angulaten-Sandstein und Arieten-Kalkbänke. Die Psilonoten-Schichten sind aus dunklen, pyritführenden Schiefertönen mit wenigen eingelagerten Kalkbänken aufgebaut. Die darüber folgenden Angulaten-Sandsteine sind meist feinkörnig, dünn, plattig und kalkhaltig.

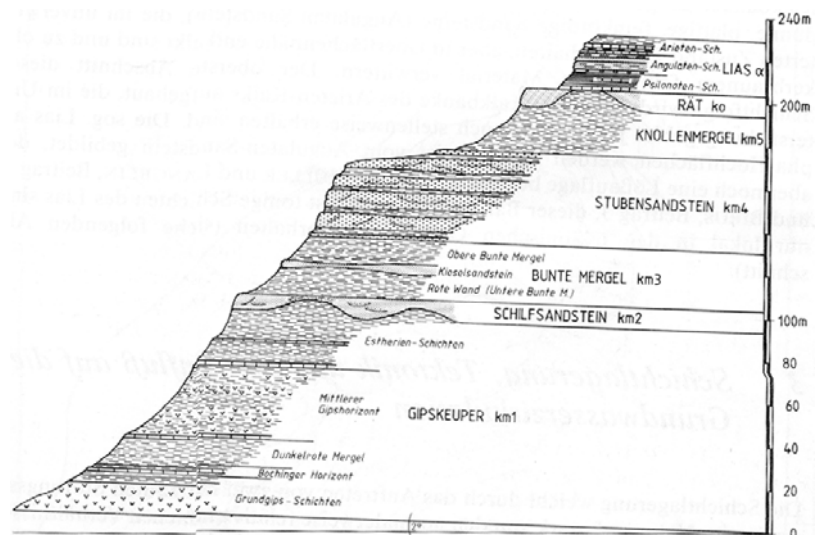


Abb. 4: Geologische Schichtfolge des Keupers im Schönbuch mit aufliegenden Lias-alpha-Schichten.
Quelle: EINSELE&AGSTER 1986: 5

pyritführenden Schiefertönen mit wenigen eingelagerten Kalkbänken aufgebaut. Die darüber folgenden Angulaten-Sandsteine sind meist feinkörnig, dünn, plattig und kalkhaltig.

In Oberflächennähe sind sie aber häufig entkalkt und zu ockerbraunem feinporösem Material verwittert. Da die darüber liegende Schicht, die Arieten-Kalkbänke, im Schönbuch nur noch sehr vereinzelt zu finden sind, werden die Lias-alpha-Hochflächen zumeist vom Angulaten-Sandstein gebildet, der häufig noch eine Lössauflage besitzt (EINSELE&AGSTER 1986: 6).

3.5 Entwicklungen im Post-Keuper

Süddeutschland blieb bis zum Ende des Juras Sedimentationsraum. Gegen Ende des Juras dann zog sich das Meer aufgrund der Hebung des Raumes nach Osten und Südosten in Richtung Tethys zurück und große Teile Süddeutschlands fielen trocken. Dadurch konnte sich ein konsequentes Gewässernetz bilden, das sich epigenetisch in die Oberjurafläche einschchnitt (SCHNIERTSHAUER 1992: 12). Die postvariszische, kräftige Aufwölbung des Rheinischen Schields mit ihrem Scheitel in der Region des späteren Oberrheingraben erreichte ihren Höhepunkt während der Kreidezeit (GEYER&GWINNER 1986: 269). Ab dem Eozän kam es zum Zerreißen der kontinentalen Kruste und zum Einbrechen des Oberrheingraben, verbunden mit einem Aufsteigen seiner Flanken und einer verstärkten Hebung und Aufkippung Südwestdeutschlands ab dem Mitteleozän (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU 1998: 100). Die Schrägstellung der mesozoischen Schichten mit der im südwestdeutschen Schichtstufenland charakteristischen Schichtneigung von ca. 2-3° nach Südosten brachte diese in eine für die Abtragung exponierte Position (EINSELE&AGSTER 1986: 5; SCHNIERTSHAUER 1992: 12).

Im subtropischen Klima des Tertiärs begann die Herauspräparierung der heutigen Schichtstufen aus den schräggestellten Schichten.

3.6 Schichtstufengenesse oder Rumpfflächenbildung?

Die Genese der Schichtstufenlandschaft wird schon seit langem immer wieder kontrovers diskutiert. Aus Gründen des Umfangs und der Komplexität dieses Themas sollen die beiden Theorien und ihre Verfechter hier nur kurz vorgestellt werden.

Die 1920 von Schmitthenner entwickelte klassische Theorie der Schichtstufengenesse greift auf die Unterschiede im Gesteinsaufbau zurück. Durch den Wechsel von widerstandsfähigen Kalken und Sandsteinen mit weichen Mergel kommt es zur Bildung einer Landschaft, in der die widerstandsfähigeren Gesteine die Kante der Schichtstufen und den vorderen Teil der Stufenflächen bilden, während die weniger widerständigen Gesteine den hinteren Bereich der Schichtflächen und den Stufenunterhang bilden. Als Vertreter dieser

strukturmorphologischen Theorie sind u.a. Wagner, Schmitthenner, Huttenlocher, Blume und Dongus zu nennen (SCHNIERTSHAUER 1992: 13).

Ein Gegenpol zur klassischen Theorie stellt die von Büdel vertretene, auf der klimatischen Geomorphologie beruhende Theorie dar. Er wandte die von ihm in den feuchten und wechselfeuchten Tropen gewonnenen Erkenntnisse über die Genese von Rumpfflächen basierend auf dem Prinzip der „doppelten Einebnungsflächen“ auf die Schichtstufenlandschaft Frankens an. Nach dieser Theorie sind die Flachreliefs des Schichtstufenlandes Rumpfflächen, die unter wechselfeucht-tropischen Klimabedingungen des Jungtertiärs entstanden sind. Die Stufen werden von Büdel als durch die Flächenbildung entstandene „petrographisch bedingte Arabesken“ interpretiert, die erst durch die Talbildung im Oberpliozän und Pleistozän ihre heutige, markante Form annahmen (BARTH 1975: 379f.). Als Vertreter dieser Theorie sind neben Büdel noch Bremer und Dörrer zu nennen.

Unabhängig von der genauen Entstehungsgeschichte der süddeutschen Schichtstufenlandschaft ist festzustellen, dass die Schichten des Juras im Bereich des Keuperberglands fast vollständig abgetragen wurden. Vereinzelt sind aber, wie zum Beispiel im Schönbuch, auf den Hochflächen Lias-alpha-Schichten zu finden.

3.7 Entwicklungen im Quartär

Im Pleistozän wurde das Keuperbergland periglazial überformt. Der mehrfache Wechsel von Glazialen und Interglazialen übten einen großen Einfluss auf das Landschaftsbild aus. Typische Erscheinungen sind die periglazialen Formungsprozesse, wie z.B. Schollengleiten, flächenhaft bewegte Fließerden und Solifluktion, sowie auch die Sedimentation von Löss. In dieser Zeit erhielten auch die Flusstäler ihre heutige Form und Tiefe (SCHNIERTSHAUER 1992: 13).

Im Keuperbergland wurden vor allem die tonigen Schichtfolgen, z.B. die Gipskeuper und die bunten Mergel von Solifluktionsvorgängen erfasst. An diesen Hängen haben sich häufig vor allem Kieselsandsteinblöcke auf den beweglichen Massen hangabwärts bewegt und bilden Blockhalden. Auffällig sind auch die asymmetrischen Täler, deren west- und südexponierten Hänge steil sind, während an den ostexponierten (Schatten-)Hängen Fließerden, Löss und Lehm zu finden sind. An den west- und südexponierten Hängen findet man selbst heute noch oft eine durch starke tägliche Temperaturschwankungen, Quellung und Schrumpfung geförderte Verwitterung (GEYER&GWINNER 1986: 240).

Auf die Auswirkungen der periglazialen Deckschichten im Hinblick auf die Bodenbildung, die Geoökologie und die Vegetation wird später in dieser Arbeit eingegangen werden.

4 Klima

Von einem klimatologischen Standpunkt aus betrachtet, wird der Großraum des süd-deutschen Keuperberglands zum subatlantischen, mäßig warmen Klimabereich des südwestlichen Mitteleuropas gezählt und entspricht dem Cfb-Klimat nach Köppen (THAJER 1997: 58; SCHNIERTSHAUER 1992: 22). Durch seine Höhenlage fällt das Keuperbergland in die kolline Höhenstufe. Die Veränderung des Klimas in Ost-West-Richtung aufgrund der Lage im Grenzbereich zwischen der Ozeanität Westeuropas und der Kontinentalität Osteuropas beschreibt HÖHL (1993: 230) wie folgt: „Höhen- und Tieflandgebiete variieren das Übergangsklima, indem im Westen vom Neckarbecken her ein noch ozeanisch beeinflusstes Klima herrscht, das nach Osten hin auch durch die zunehmende Höhenlage mehr kontinentale Züge annimmt.“

Der Schönbuch erhält wegen seiner Lage im Regenschatten des Schwarzwalds relativ geringe Jahresniederschläge (zwischen 720 und 740 mm/a) (THAJER 1997: 58). Nach Nordosten hin steigen die Niederschläge an und können auf den Hochflächen über 1000 mm/a erreichen (SEMMELE 1995: 100). Dies kann damit begründet werden, dass das nach Westen geöffnete Hohenloher Land den regenbringenden Westwinden keine Hindernisse in den

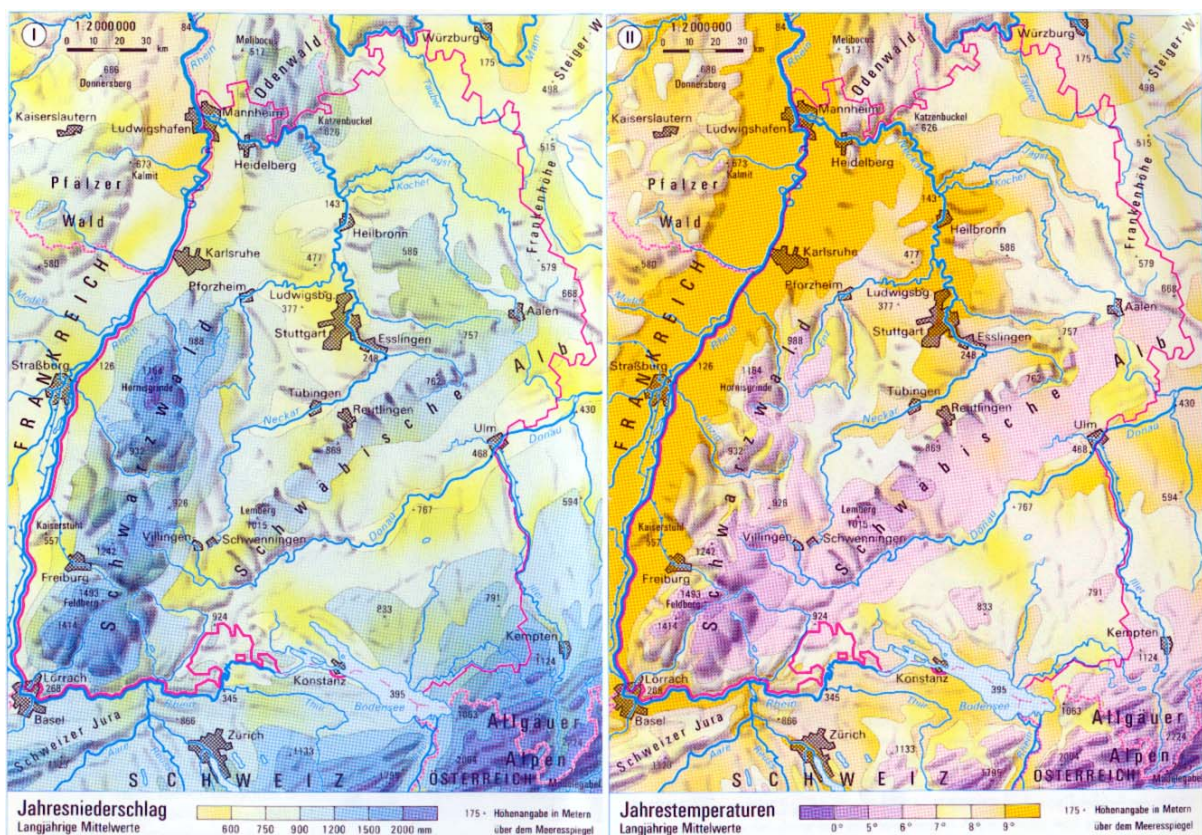


Abb. 5: Mittlerer Jahresniederschläge und mittlere Jahrestemperaturen in Baden-Württemberg
Quelle: BORCHERDT 1993: 34f.

Weg stellt und die Regenwinde dann am Rand des Keuperberglands als Steigungsregen abregnen (HÖHL 1993: 230).

Die Jahresdurchschnittstemperaturen liegen im Schönbuch bei 8,4°C (THAJER 1997: 58) und nehmen nach Osten hin ab, im Bereich des fränkischen Schichtstufenlands liegen sie bei ca. 7,5-8°C. Die mittlere Jahresschwankung der Temperaturen im Keuperbergland liegt im Schnitt bei ca. 18°C.

Die Dauer der Vegetationsperiode liegt im Keuperbergland bei ca. 215-230 Tagen (RENNERS 1991: 82).

5 Hydrologie

Das Keuperbergland zeichnet sich durch ein dichtes Gewässernetz und Quellenreichtum aus. Die Entwässerung erfolgt zum großen Teil durch Gewässer, die dem Neckar beziehungsweise dem Rhein tributär sind, wie z.B. Rems, Kocher oder Jagst. Nur in den östlichen Gebieten des Keuperberglands wird vereinzelt, z.B. durch Wörnitz und Altmühl, in Richtung Donau entwässert. Die Quellen und Fließgewässer haben sich in die weichen Mergel des Keuperberglands so stark eingegraben, das sie aus den ursprünglichen Hochflächen ein Bergland formten (BLUME 1971: 1; HUTTENLOCHER 1969: 16). Der Keuperstufenrand ist durch rückschreitende Erosion von Brettach, Kocher, Jagst und anderen Flüssen zerlappt und bildet an diesen Stellen ausgeräumte Gipskeuperbuchten (HÖHL 1993: 239f.). Eine Besonderheit existiert am Ostrand der Waldenburger Berge: hier finden sich mehrere geköpfte Täler, die zur Bibart hin entwässern (HAGEDORN&SIMON 1988: 119f.).

Der Quellenreichtum des Keuperberglands ist auf die durch häufige Wechsellagerungen von Sandsteinen mit Mergelschichten charakterisierte Schichtabfolge zurückzuführen. Da die Sandsteine im Vergleich mit den tonigen Mergelschichten relativ wasserdurchlässig sind, kommt es an den Grenzen häufig zu Quellaustritten. Quellhorizonte in der Keuperformation sind der Gipskeuper (km1), der Schilfsandstein (km2), der Kieselsandstein (km3), der Stubensandstein (km4) und der Rätsandstein (ko). Das Karstwasser des Gipskeupers ist aufgrund des hohen Sulfatgehaltes nicht zur Trinkwasserversorgung geeignet. Der größte Grundwasserträger der Keuperformation dürfte aufgrund seiner klüftigen und porösen Struktur der Stubensandstein sein. Der Quellhorizont des Rätsandsteins auf den Knollenmergelschichten ist oft nur schwer mit der Schichtgrenze in Verbindung zu bringen, da gestörte Verhältnisse an Rutschhängen und die häufig mächtigen Fließerdebedeckungen zu einer Verschleppung des Quellaustritts führen. Normalerweise liefern die Quellen des Mittleren

Keupers relativ weiches Wasser, das nur geringen Schüttungsschwankungen unterliegt (SCHNIERTSHAUER 1992: 17ff.).

6 Böden

Das Keuperbergland zeichnet sich aufgrund des wechselhaften Aufbaus der Geologie durch einen kleinräumigen Wechsel von sandigen und tonigen Böden aus (HÖHL 1993: 230). Generell kann gesagt werden, dass die gesteinsabhängigen Böden dominieren und zweischichtige Böden mit tonigem Material im Liegenden eine weite Verbreitung haben (MÜLLER&LANGBEIN 1986: 15). Häufig ist jedoch nicht das Anstehende das Ausgangssubstrat für die Bodenbildung, sondern die darüber liegenden, durch Solifluktion entstandenen periglazialen Schuttdecken (SCHNIERTSHAUER 1992: 29). Während des Pleistozäns wurde fast überall, sogar in Plateaulagen, durch die Hangneigung eine Substratvermischung durch mehr oder weniger starke solifluidale Bewegungen ermöglicht (BECK 1998: 11).

Durch die periglaziale Überformung wurde die Bodenvielfalt des Keuperberglands teilweise homogenisiert. In den erosionsgeschützten Flachlagen finden sich schluffreiche Oberböden. Die meisten Hänge werden von periglazialen Fließerden überzogen, die sich zwar in ihrer individuellen Zusammensetzung unterscheiden, aber trotzdem sichtbare Gemeinsamkeiten haben: auf einem verfestigten, großteils tonigen Unterboden liegt lockerer, häufig steinig-sandiger Deckschutt auf, dessen Mächtigkeit an Steilhängen zwischen 30 und 40 cm liegt und auf Flachhängen zunimmt. In den heutigen Talsohlen finden sich Auen-sedimente, die durch Bodenfließen und von Beweidung geförderter Erosion geschaffen wurden. Diese Sedimente lassen eine deutliche Abhängigkeit vom gesteinsbedingten Einzugsgebiet erkennen: der Sandsteinkeuper ist durch sandig-steinige Sedimente (Braune Auenböden bis Auen-gley) gekennzeichnet, während sich im Einzugsgebiet der Lias-Knollenmergel-Landschaft überwiegend tonig-schluffige Sedimente (Auen-Pelosol bis Auen-Pelosol-Gley) finden (MÜLLER&LANGBEIN 1986: 19).

Wo die Schichtflächen der Hartgesteine des unteren Lias von entkalkten Schlufflehmen bedeckt sind, variiert die Bodenbildung zwischen Pseudogley-Parabraunerde und Parabraunerde-Pseudogley. Wenn die Schlufflehmdecken zu den Lias-Plattenrändern hin ausdünnen, werden die Mergelschiefer und die Feinsandsteine des Lias mit in die Bodenentwicklung einbezogen. In diesem Fall entwickeln sich Pseudogley-Parabraunerden aus zweischichtigen Substraten. Am Saum der Hochflächen dominieren Braunerden aus Gesteinsverwitterung (MÜLLER&LANGBEIN 1986: 19).

Auf den unter der Liasschicht folgenden Knollenmergelhängen herrschen die Bodentypen Pelosol, Quellgley und Braunerden vor. Zum Teil ist zwischen Lias und Knollenmergel noch der Rätsandstein eingeschaltet, auf dem sich flachgründige, steinige Braunerden und teilweise auch Podsole bilden. Unterhalb der Knollenmergelhänge setzt der Stubensandstein ein. In ihm sind die Täler größtenteils bis in die Bunten Mergel, lokal auch bis zum Schilfsandstein eingeschnitten. Rein sandige Verwitterungsdecken kommen in diesen Bereichen nicht vor. Aus den Kalksandsteinen entwickeln sich Parabraunerden, ansonsten herrschen je nach Lehmanteil podsolige Braunerden bis Podsole vor. Sind Tonsteine oder dolomitische Mergeltone eingeschaltet, verwittern sie hier zu Braunerde-Pelosol und Pelosol. Die meisten Böden im Stubensandstein jedoch sind zweischichtig und fast immer tongründig. Liegt Sand über Ton, entwickeln sich je nach Entwässerungssituation schwach pseudovergleyte Braunerden bis hin zum Pseudogley. Stagnogley kann in abflussträgen, versauerten Lagen auftreten. Liegen schluffig-tonige Oberböden über Ton, tendiert die Bodenentwicklung eher von der schwach pseudovergleyten Parabraunerde hin zum Parabraunerde-Pseudogley (MÜLLER&LANGBEIN 1986: 20). In den zweischichtigen Hangböden, in denen im Normalfall steiniger Sand über Ton liegt, entwickeln sich vorwiegend podsolige Braunerden und in seltenen Fällen auch Podsole.

6.1 Periglaziale Schuttdecken und ihre Auswirkung auf die Bodenbildung

Periglaziale Deckschichten waren zu Beginn des Holozäns nahezu flächenhaft verbreitet. Obwohl laut BIBUS (1986: 29) für den Gesamttraum des Keuperberglands entsprechende Untersuchungen noch ausstehen, können aus den vorliegenden Untersuchungen im Gebiet des Schönbuchs Rückschlüsse auf das Keuperbergland gezogen werden, vor allem, weil MÜLLER (1961, zitiert in BIBUS 1986: 29) bei der Beschreibung der Böden im Keuperbergland des öfteren auf Fließerden, Lössbeimengungen und weitere Merkmale hinweist, die auf die Existenz von mehrgliedrigen Schuttdecken schließen lassen. Die im Schönbuch vorhandenen mehrgliedrigen Schuttdecken sind weiträumig verbreitet und können in drei Abschnitte eingeteilt werden: Deck-, Mittel- und Basisschutt. Der Deckschutt im Schönbuch kann laut BIBUS (1986: 49) in die Jüngere Tundrenzeit datiert werden, während für den Mittel- und Basisschutt eine Entstehung vor dem Alleröd im Jungwürm angenommen werden muss. Deckschutt und Basisschutt treten im Schönbuch flächenhaft auf, während der Mittelschutt nur vereinzelt unter günstigen Bedingungen dazwischengeschaltet gefunden werden kann (SCHNIERTSHAUER 1992: 31).

Der 30-60 cm mächtige Deckschutt unterscheidet sich meist schon durch Farbe und Bodenart vom Untergrund. Er setzt sich aus einem Gemisch aus äolischem Fremdmaterial und dem aufgearbeiteten Material des anstehenden Gesteins oder dem Material von hangaufwärts vorhandenen Schuttdecken sowie Keupergesteinen zusammen (SCHNIERTSHAUER 1992: 30). Im Gegensatz zum Basisschutt zeichnet sich der Deckschutt durch eine Komponente vulkanischer Minerale (Braune Hornblende, Klinopyroxene, Titanit) aus, die zeitlich mit dem mittel-allerödzeitlichen Laacher Bimstuff korreliert werden können (BIBUS 1986: 27).

Der lösslehmhaltige, meist skelettarme Mittelschutt tritt nur in für die Ablagerung und Erhaltung des Lösses günstigen Lagen auf; d.h. in den konkaven Bereichen der ostexponierten Mittel- und Unterhänge, in Hangmulden und sonstigen geschützten Hanglagen und auf den Verebnungsbereichen im obersten Stubensandstein und im Schilfsandstein. Wo Deckschutt über dem Mittelschutt lagert, konnten sich Parabraunerden entwickeln (SCHNIERTSHAUER 1992: 31).

Der Basisschutt hat abhängig von der Reliefposition eine Mächtigkeit von 20 cm bis hin zu mehreren Metern. Er besteht aus dem verlagerten, durchmischten, hangaufwärts anstehenden Gesteinsmaterial und geht häufig durch Hakenschlagen aus dem Anstehenden hervor. Im Basisschutt sind keine Lössbeimengungen nachweisbar (BIBUS 1986: 33). Für die Bodenbildung an den Hängen ist wichtig, dass durch die flächenhafte Verbreitung des Basisschutts petrographische Unterschiede des Anstehenden verwischt wurden.

Im Gipskeuper (km1), der im Schönbuch nur als schmales Band im oberen Goldersbachtal angeschnitten ist, finden sich Schuttdecken mit beachtlicher Mächtigkeit. Hier entwickelte sich ein Braunerde-Pelosol, aber aufgrund der hohen Mächtigkeit der Schuttdecke wurden die tieferen Bereiche und das Anstehende von der rezenten Bodenbildung nicht überprägt. Im Bereich des Schilfsandsteins (km2) gibt es häufig flachgründige Braunerden auf feinsandig-schluffigem Deckschutt (BIBUS 1986: 38f.). An den Hängen des Bunten Mergels (km3) findet man Schuttdecken, die einen hohen Skelettanteil vom Stubensandstein aufweisen. Auf diesem Schuttdeckenprofil kommen Braunerde-Pelosole vor, bei denen sich der Bv-Horizont auf dem Deckschutt entwickelt hat und der Pelosol im Bereich des Basisschutts mit vereinzelter Überprägung durch das Anstehende liegt (BIBUS 1986: 36f.; BIBUS 1985: 119). Nur in Bereichen der Keupermergelsteilhänge, wo der Deckschutt erodiert ist, gibt es einen reinen Pelosol (SCHNIERTSHAUER 1992: 31).

An Stellen im Bereich der Bunten Mergel und auch des Gipskeupers, an denen es durch anthropogene Nutzung zu starker Erosion kam, und deswegen sowohl Deck- als auch Basis-

schutt fehlen, konnte es zur Bildung von flachgründigen Tonmergel-Rendzinen kommen (BIBUS 1985: 121).

Auf dem Stubensandstein (km4), der im westlichen Schönbuch durch Verebnungen landschaftsbestimmend ist, findet sich häufig eine 25 bis 50 cm mächtige, schluffig-sandige Deckschicht, in der sich eine podsolige Braunerde-Bänderparabraunerde entwickelt hat. Bei sehr hohem Sandgehalt kann sich an solchen Stellen auch ein Podsol bilden (BIBUS 1986: 29-31). In den stark geneigten Hanglagen des Stubensandstein finden sich fast reine, skelettreiche Sandböden, die sich nur im Basisschutt entwickelt haben. Nach BECK (1998: 11) herrschen im Extremfall Ranker bis Braunerde-Ranker vor. Auf dem Rätsandstein (ko) haben sich meist nur sehr flachgründige Lockerbraunerden entwickelt, da der harte Sandstein oft direkt unter dem Ah-Horizont ansteht (BIBUS 1986: 40).

Vereinzelt kann der Deckschutt im Schönbuch unter Wald fehlen. Diese Profilverkürzung ist auf anthropogene Eingriffe zurückzuführen, z.B. auf den Flächen ehemaliger Abbau-gruben oder in Bereichen, in denen der Wald im Mittelalter durch Beweidung völlig zerstört war. Der Zusammenhang von Weideflächen mit dem Fehlen von Deckschutt ist durch einen Vergleich der von ELGNER (1986: 65) durchgeführten Deckschuttkartierung mit den auf der Kieser'schen Forstkarte von 1683 sichtbaren Weideflächen erkennbar. An solchen Stellen haben sich dann wohl meist in kurzer Zeit nährstoffarme Podsole gebildet (BIBUS 1985: 120).

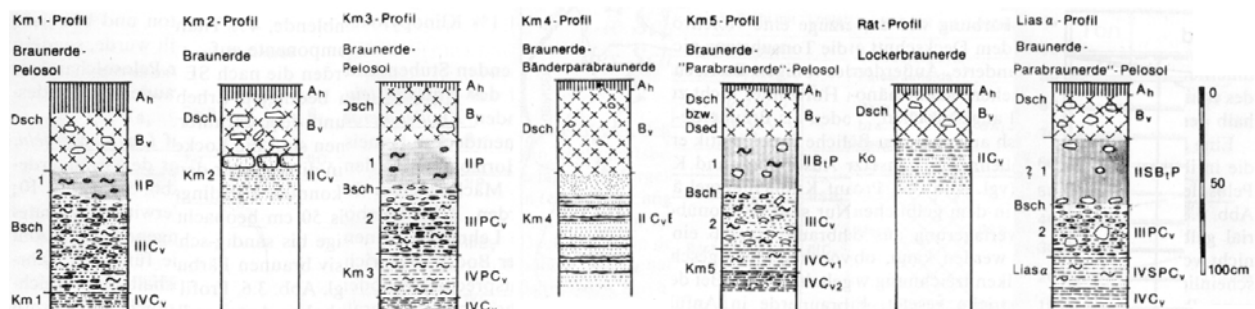


Abb. 6: Typische mehrschichtige Bodenprofile des Schönbuchs.
Quelle: verändert nach BIBUS 1986: 32-43.

Bodenhorizonte

Ah: humoser Horizont
Al: tonverarmter Horizont
Aa: Anmoor-Horizont
Bv: Verbraunungshorizont
Bt: tonangereicherter Horizont
Bb: Tonbänder im Unterboden
Cv: Angewittertes Gestein
II, III, IV: geologischer Schichtwechsel

Geologische Schichten

Dsch: Deckschutt
Dsed: steinfreier Deckschutt
Msch: Mittelschutt
Bscht: Basisschutt
1: tonig (oben)
2: steinig (unten)

6.2 Geoökologische Auswirkungen der Schuttdecken

Da die Schuttdecken das Ausgangssubstrat für die Bodenbildung darstellen, haben sie einen großen Einfluss auf den Geoökofaktor Boden (siehe Kapitel 6.1), der wiederum die geoökologischen Standortverhältnisse charakterisiert. Wie im vorherigen Kapitel gezeigt, trifft die Aussage, dass sich der Boden hauptsächlich aus den Verwitterungsprodukten des anstehenden Gesteins entwickelt, nur sehr bedingt zu. BIBUS (1986: 49) stellt fest: „Die Untersuchungen im Schönbuch haben gezeigt, dass die Böden nur vereinzelt mit ihren tieferen Wurzelzonen im anstehenden, gelockerten Gestein entwickelt sind.“ Vor allem in den Hanglagen haben sich die Böden fast ausschließlich auf den periglazialen Fließerden entwickelt.

Dem Deckschutt kommt vor allem unter Wald eine große Bedeutung zu. Die beim Deckschutt vorliegende besondere Korngrößenkombination hat einen großen Porenanteil zur Folge, was sich positiv auf die Durchlüftung und auf die Wasserwegsamkeit der Sickerwässer im Oberboden auswirkt. Ist der Anteil des Grobmaterials wie häufig unterhalb der Sandsteine im Keuperbereich jedoch zu hoch, kann dies zu einer Verringerung der Feldkapazität führen, was die Gefahr der Austrocknung im Sommer erhöht. Im Hinblick auf den Nährstoffgehalt und die Austauschkapazität kann gesagt werden, dass der Deckschutt hier im Vergleich zum Basis- und zum Mittelschutt ungünstiger ist, dies kann aber durch die besseren bodenphysikalischen Eigenschaften teilweise wieder ausgeglichen werden. Des Weiteren kann gesagt werden, dass dem Deckschutt in Bezug auf die Bodenart im von häufigen Gesteinswechseln geprägten Keuperbergland generell eine ausgleichende Wirkung zukommt. Da innerhalb des Deckschutts wegen der oben genannten Eigenschaften die stärkste Durchwurzelung innerhalb des Profils vorhanden ist und sich die Wurzelteller häufig nur auf diese Schicht begrenzen, führt dies zu einer erhöhten Windwurfgefahr.

Auch Bodenwasserhaushalt und -gang wird durch die Schichtigkeit der Böden beeinflusst. Aufgrund seiner Korngrößeneigenschaften und der hangparallelen Einregelung der Grobkomponenten kann der Deckschutt über dem tonigen Bereich des oberen Basisschutts als natürliche Drainage funktionieren. Niederschläge werden aus diesem Grund gut aufgenommen, und fließen dann oberflächennah als Hangabzugswasser (Interflow) zum Vorfluter. Es kommt dadurch zu einer schnellen und guten Entwässerung der Mittel- und Oberhänge, was sich aber bei starker Gefälleabnahme im Unterhangbereich durch zeitweise Ver Nassung bemerkbar machen kann. Vor allem nach längeren Regenperioden oder während der Schneeschmelze ist dies deutlich sichtbar, wenn bei Aufgrabungen das Sickerwasser an der Grenze von Deckschutt und tonigem Basisschutt quellenartig austritt. Auf Verebnungen

kann es zu einer starken Pseudovergleyung kommen, wenn sich das Sickerwasser bei lehmigem bis tonigem Untergrund zeitweilig staut. Der Deckschutt verhindert zunächst jedoch durch seine hohe Wasseraufnahmekapazität und die Auffüllung von unten nach oben eine Vernässung an der Oberfläche sowie einen Oberflächenabfluss.

Der örtlich anzutreffende Mittelschutt hat chemischen Analysen zufolge ökologisch günstigere Eigenschaften als der Deckschutt. Es kommt hinzu, dass der Mittelschutt im oberen und mittleren Bereich relativ steinfrei ist. Da der Mittelschutt jedoch bevorzugt auf ebenen Reliefeinheiten vorkommt, wird die Eigenschaft des auf dem Mittelschutt entwickelten B_t -Horizonts, bei stärkerer Tonverschlämmung dicht zu werden, noch verstärkt. Dies führt dann zu starker Pseudovergleyung.

Der Basisschutt ist aufgrund der Diversität der in ihm aufgearbeiteten, unterschiedlichen Gesteinen und ihren Verwitterungsprodukten für die komplizierten Verhältnisse des Boden- und Standortwechsels im Keupergebiet verantwortlich. Über den Ton- und Mergelsteinen findet man häufig einen tonigen und entkalkten Bereich, der sich häufig als Pelosolhorizont, an manchen Stellen jedoch auch als schwacher B_t -Horizont entwickelt hat. Dieser tonhaltige Horizont hat eine große Bedeutung für die geoökologischen Verhältnisse, da er bei sommerlicher Austrocknung des hangenden Deckschutts den Pflanzen noch Feuchtigkeit zur Verfügung stellen kann. Außerdem besitzt er häufig eine bessere Basen- und Nährstoffversorgung als der Deckschutt. Diese positiven Eigenschaften werden jedoch durch seine schlechteren bodenphysikalischen Eigenschaften eingeschränkt (BIBUS 1986: 49-52).

7 Vegetation

Die potentiell natürliche Vegetation des Keuperberglands ist nach KLINK (1995: 168f.) ein Hainsimsen-Buchenwald, der mit Waldmeister-Buchenwald im Wechsel steht. Nach Norden hin können auch Labkraut-Tannenwald, Ahorn-Buchenwald und Labkraut-Tannenwald mit Eiche vorkommen. Auch BORCHERDT (1993: 231) beschreibt den ursprünglichen Vegetationstyp des Keuperberglands als Laubmischwald aus Buchen-Eichen-Hainbuchenwäldern und ordnet den Buchen-Tannenwald den höheren Lagen zu. Das heutige Vegetationsbild der Keuperbergländer stellt nach BORCHERDT (1993: 231) eine durchgehende Anpassung an die natürlichen Gegebenheiten dar, ist zugleich aber auch Zeugnis der anthropogenen Veränderungen im Landschaftsraum: Durch mittelalterliche Rodungstätigkeiten und darauf folgende Wiederaufforstung durch schnell wachsende Gehölze wurde die natürliche standortgebundene Waldzusammensetzung nachhaltig verändert.

Der Einfluss des Faktors Mensch auf den Wald soll im folgenden Kapitel am Beispiel des Schönbuchs beschrieben werden.

7.1 Wald im Keuperbergland – das Beispiel Schönbuch

Auch im Schönbuch ist der submontane Buchen-Eichen-Wald die natürliche Regionalwaldgesellschaft. Von der Gesamtfläche des Schönbuchs sind ca. 86%, mit Wald bestockt, von denen rund zwei Drittel Staatswald sind und ein Drittel den um und im Schönbuch liegenden Gemeinden gehört (ARNOLD 1985: 68).

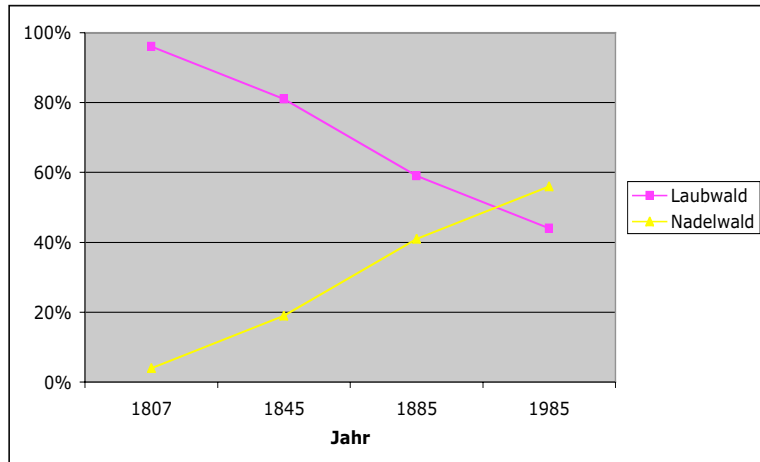


Abb. 7: Verhältnis von Laubwald zu Nadelwald im Schönbuch.

Quelle: eigene Darstellung nach ARNOLD 1986: 68ff.

Jahrhunderte der Nutzung haben dem Schönbuch sein heutiges Gesicht gegeben. Zur Römerzeit wurde der seit der Bronzezeit vorherrschende Buchenwald durch Siedlungen aufgelockert. Die Siedler nutzten die reichen Holzbestände als Bau- und Brennholz. Nach und nach wurde aus dem dichten Buchenwald ein Wald mit parkartigem, aufgelockertem Charakter; Waldweide und Niederwaldbetrieb zerstörten allmählich den ursprünglichen Buchenwald. Der Schönbuch diente den Tübinger Pfalzgrafen und später auch den Königen von Württemberg als Jagdgebiet, weshalb Siedlungen innerhalb des Schönbuchs nicht erlaubt waren und deshalb auch heute noch ca. 15000 ha zusammenhängende Waldfläche existieren (ADE 1990: 19).

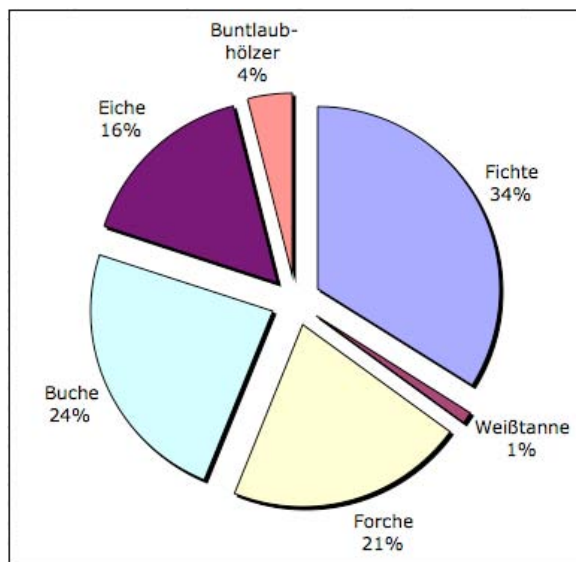


Abb. 8: Anteile der Baumarten an der Gesamtfläche des Schönbuchs.

Quelle: eigene Darstellung nach ARNOLD 1986: 70ff.

Nach ARNOLD (1986: 68) gab es vor etwa 200 Jahren im Schönbuch aufgrund übermäßiger Nutzung größtenteils devastierte und nur noch schütter bestockte Waldreste zwischen Ödland und Weideflächen. 1807 übernahm dann die Forstverwaltung des Königreichs Württemberg die Verwaltung des Schönbuchs. Zu die-

ser Zeit bestand der Schönbuch aus 4% Nadelwald und 96% Laubwald. Die Forstverwaltung versuchte, die verödeten Flächen wieder aufzuforsten. Da ein paar Samenjahre von Buche und Eiche nicht ausreichten, diese Flächen wieder zu bewalden, griff man zu den schnell wachsenden und leichter kultivierbaren Nadelhölzern Fichte und Forche. Um das Jahr 1845 hatte sich das Verhältnis von Laub- zu Nadelwald schon stark geändert: 19% der Fläche waren Nadelwälder und 81% der Fläche waren Laubwälder. Diese Entwicklung setzte sich bis in die heutige Zeit fort (Abbildungen 7 und 8), sie wurde jedoch durch ein Umdenken nach großen Schneedruckschäden, von denen hauptsächlich die Nadelhölzer betroffen waren, durch Umdenken in der Forstverwaltung etwas verlangsamt. 1985 hatte der Nadelwald einen Anteil von 56% an der Gesamtfläche, während der Anteil des Laubwalds auf 44% schrumpfte (ARNOLD 1986: 70f.)

Im Folgenden sollen die typischen Vegetationsgesellschaften vorgestellt werden.

7.1.1 Eichen-Hainbuchen-Mischwälder

Das heutige Waldbild der Eichen-Hainbuchen-Mischwälder wird zum größten Teil von den Eichen-Hainbuchen-Mischwäldern geprägt. Es sind aber auch unterschiedlich große Vorkommen von Feldahorn, Winterlinde, Esche und Rotbuche vorhanden.

Auf trockeneren Tönböden findet man den Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchen-Wald, während sich auf Standorten mit frischen bis nassen Tonböden ein Sternmieren-Eichen-Hainbuchen-Wald befindet. Bilden sich auf Rätsandstein sehr basenarme und feinkörnige Böden, kommen an diesen Standorten die Heidelbeere, die Hainsimse und große Bestände von Moosen vor (ADE 1990: 21f.).

7.1.2 Eichenmischwälder

Eichenmischwälder finden sich häufig an aus Keupersandsteinen (Schilf-, Stuben-, Rät-sandstein) aufgebauten Kuppen und Hangkanten. Auf den trockenen und nährstoffarmen Böden, die sich an diesen Standorten entwickeln, findet man die Traubeneiche, die im Hainsimsen-Traubeneichen-Wald wächst. Von diesem sind aber nur noch wenige großflächige Bestände existent, da diese Waldart häufig durch die anspruchslose Waldkiefer ersetzt wurde. An südexponierten Hängen kann es lokal zur Ausbildung von wärmeliebenden Eichenmischwäldern kommen, die auch anspruchsvollere Arten beherbergen. An Stuben-sandstein-Hangkanten über den Bunten Mergeln mit sauren Böden wächst ein subkontinentaler Fingerkraut-Eichenwald (ADE 1990: 22f.).

7.1.3 Kiefernforstgesellschaften

Die Kiefernforstgesellschaften des Schönbuchs wurden künstlich angepflanzt. Man findet sie bevorzugt in steilen, trockenen Lagen, die natürlicherweise von trockenen Eichenmischwäldern eingenommen werden würden (ADE 1990: 25)

7.1.4 Nutzungsbedingte Wiesentypen

Zu den nutzungsbedingten Wiesentypen gehören die Streuwiesen und die Heuwiesen. Streuwiesen kommen im Schönbuch vor allem auf nassen Böden vor, die ein- oder mehrmals im Jahr gemäht werden. Charakteristisch für die Streuwiesen ist das Pfeifengras. Das Rohr-Pfeifengras wächst bevorzugt auf basenhaltigen Mergelböden oder an lichter Stellen in den Wäldern, wo die Böden wechsel- oder staunass sind. Heuwiesen werden maximal dreimal gemäht, auf feuchten bis nassen Böden maximal zweimal. Typische Heuwiese des mäßig trockenen bis frischen Bereichs ist die Glatthaferwiese. In Talauen und in feuchten Hanglagen ist bevorzugt die Sumpfdotterblumenwiese verbreitet (ADE 1990: 38f.)

7.1.5 Agrarische Nutzung im Keuperbergland

Trotz des hohen Anteils an Wald im Keuperbergland wird nicht nur Forstwirtschaft, sondern auch Landwirtschaft betrieben. Dies geschieht hauptsächlich da, wo Lias-alpha-Schichten anstehen und/oder Lößlehmauflagen vorhanden sind (SCHNIERTSHAUER 1992: 27). Dort wurde der Wald wegen der gut ackerbaulich nutzbaren Böden flächenhaft verdrängt. Als besondere agrarische Nutzung sind die Streuobstwiesen zu nennen, die häufig auf den Knollenmergelhängen des Keuperberglands angepflanzt werden (THAJER 1997: 70).

8 Fallbeispiel Goldersbachtal – eine Catena im Keuperbergland

Dieser geoökologische Querschnitt durch das Goldersbachtal (Anhang 1, Abb. 9) wurde ihm Rahmen eines Geländepraktikums der Universität Tübingen erstellt. Nachfolgend sollen die an den einzelnen Standorten vorgefundenen Profile und deren Vegetation beschrieben werden.

Der erste Standort (Profil 1) liegt an einem Flachhang mit einer Neigung von 7° auf Stubensandstein. Der Bodentyp wurde als mehrschichtige Pseudogley-Braunerde angesprochen, wobei festzustellen ist, dass bis in ca. 45 cm Tiefe eine würmzeitliche Schuttdecke aus dem Rät vorliegt, in der sich der Bv entwickelt hat. Unter dieser Schuttdecke findet sich einer weitere mergelig-tonige Schuttdecke aus einer älteren Kaltzeit, deren Tonanteil als Produkt vom umgelagerten Knollenmergel interpretiert werden kann. Da diese Horizonte

wasserdicht sind, kommt es zu einem kräftigen Interflow im Bv. Die Vegetation an diesem Standort ist ein Jungbuchenwald mit vereinzelt Nadelbäumen und einer gering entwickelten Krautschicht.

Am zweiten Standort (Profil 2), der sich auf einem Flachhang mit 20° Neigung befindet, sind die Bunten Mergel das Anstehende. Der Bodentyp wurde bestimmt als Pelosol mit leichter Verbraunung. Es handelt sich an diesem Standort aufgrund der geringmächtigen Bildung eines Bv, der auf Löss zurückgeführt werden kann, nicht um einen reinen Pelosol. Sowohl beim Ah- als auch beim Bv x P-Horizont ist Löss als Ausgangssubstrat erkennbar. Der hohe Tonanteil ist auf das mergelig-tonige Gestein im Untergrund zurückzuführen. Da Pelosole wegen ihres hohen Tongehalts schlecht durchwurzelbar sind und nur mangelhaft durchlüftet werden, sind solche Standorte eigentlich nur für die Forstwirtschaft geeignet, wie dies auch hier der Fall ist. An diesem Standort befindet sich eine Fichtenaufforstung, in der sich neben der Fichte auch noch Buchen und Erlen finden.

Der nächste Standort (Profil 3) befindet sich auf einer Verebnung des Schilfsandsteins. Hier hat sich eine Braunerde entwickelt, deren Ah-Horizont jedoch ins Kolluvium abgeschwemmt wurde. Deshalb ist hier von einer gekappten Braunerde zu sprechen. Als Vegetation findet man hier Buchen, Fichten, Sauerklee (Säureanzeiger) und Glatthafer.

Am vierten Standort (Profil 4), der sich in der Talsohle des Goldersbachtals befindet, findet man im Profil einen M-Horizont (Kolluvium), der aus Material besteht, das an den Hängen erodiert (s. Standort 3 und 6) und hier im Tal wieder abgelagert wurde. Der M-Horizont weist zwei unterschiedliche Bodenarten auf: ein schluffiger Sand wird überlagert von einem sandigen Schluff. Diese Ablagerung ist durch die Fließdynamik des Goldersbachs zu erklären, die obere Lage wurde weiter außen im Rand eines Mäanders abgelagert als der schluffige Sand. Die in diesem Profil erkennbare Verbraunung lässt die Einordnung dieses Bodens als Vega/Braunauenboden zu. Die Vegetation an diesem Standort ist eine Fettwiese mit Glatthafer.

Am Standort 5 (Profil 5) hat sich in Taschen zwischen dem Solifluktionsschutt des Rät-sandsteins eine Braunerde entwickelt, die Merkmale einer schwachen Podsolierung aufweist. Der aufliegende O-Horizont ist so stark durchwurzelt, dass man von einem Wurzelfilz sprechen kann. Hier wachsen Buchen, Himbeere und Sauerklee.

Der sechste Standort (Profil 6) zeichnet sich durch eine Besonderheit aus: Der Ah-Horizont ist mit 5cm Mächtigkeit dünner, als zu erwarten. Dies ist durch Rodungen im Mittelalter zu erklären, in deren Folge es zu verstärkter Erosion kam. Das erodierte Material ist in den Kolluvien der Talböden zu finden (s. Standort 4). Bis in 17cm Tiefe sind die Lagen

das Produkt einer pleistozänen Schuttdecke aus dem Rätsandstein. Aufgrund der Bildung eines Bv kann hier, ähnlich wie am Standort 2, nicht von einem reinen Pelosol gesprochen werden, sondern von einem Braunerde-Pelosol. Auf dem als Bannwald genutzten Standort wachsen Buchen, Binsen und Moose.

Am letzten Standort (Profil 7) steht der Lias alpha an – wegen einer Verwerfung auf gleicher Höhe wie der Rätsandstein etwas weiter im Süden. Die obere Schicht dieses Profils (bis ca. 64 cm Tiefe) hat eine schluffige Lössauflage als Substrat, unter der die aus dem Lias alpha hervorgegangenen Lagen liegen. Ah x Al- und Sw x Al-Horizonte sind von Lessivierung geprägt, die Tonanteile finden sich im IISd x bT wieder. Aufgrund dieser Eigenschaften kann bei diesem Boden von einer Pseudogley-Parabraunerde gesprochen werden. Die Vegetation an diesem Standort ist dominiert durch Buchen und Lärchen, vereinzelt kommen auch Buschwindröschen vor (SCHILLER 2001: 12-21).

9 Schluss

Wie auf den vorangegangenen Seiten gezeigt wurde, fällt dem Keuperbergland, das einen markanten Abschnitt der Süddeutschen Schichtstufenlandschaft darstellt, wegen seiner speziellen Eigenschaften eine besondere Rolle zu. Wie auch bei der abschliessenden Betrachtung der Catena im Goldersbachtal nochmals deutlich wurde, bedingt die wechselvolle Geologie einen kleinräumigen Wechsel der Standortcharakteristika. Die Sedimentgesteine der Keuperschichten führten zur Entwicklung von Böden mit höchst unterschiedlichen Eigenschaften. Es zeigte sich aber auch, daß die pleistozänen Schuttdecken, die im Keuperbergland eine weite Verbreitung haben, ausgleichend auf die Bodenverhältnisse wirken. Die aus der Synthese dieser Eigenschaften resultierende Diversität der Böden und der Vegetation tragen ihren Teil zur landschaftlichen Vielfalt des Keuperberglandes bei. Aber auch die Nutzung durch den Menschen, in der Vergangenheit und heute, prägt zu einem großen Maße das heutige Landschaftsbild.

10 Bibliographie

- ARNOLD, Walter (1985): Der Wald im Naturpark Schönbuch. – In: **EINSELE, G.** (Hrsg.)(1986): Das landschaftsökologische Forschungsprojekt Naturpark Schönbuch. – Weinheim.
- BACHMANN, G.H. & H. Brunner (1998): Nordwürttemberg. Stuttgart, Heilbronn und weitere Umgebung. – Stuttgart.
- BARTH, H.K. (1975): Das südwestdeutsche Stufenland in der neueren geomorphologischen Forschung. – In: Geographische Rundschau, Jg. 27, Heft 9, S. 379-385.
- BECK, R. K. (1998): Schwermetalle in Waldböden des Schönbuchs: Bestandsaufnahme – ökologische Verhältnisse – Umweltrelevanz. – Tübinger Geogr. Studien, **121**, 147 S.; Tübingen.
- BIBUS, E. (1985). Zur jungen Relief- und Bodenentwicklung in der Umgebung von Tübingen. In: Z. Geomorph. N.F., Suppl.-Bd. **56**, S. 109-124.
- BIBUS, E. (1986): Die Bedeutung periglazialer Deckschichten für Bodenprofil, Standort und junge Reliefentwicklung im Schönbuch bei Tübingen. – In: **EINSELE, G.** (Hrsg.)(1986): Das landschaftsökologische Forschungsprojekt Naturpark Schönbuch. – Weinheim.
- BLUME, H. (Hrsg.)(1971): Geomorphologische Untersuchungen im Württembergischen Keuperbergland. – Tübinger Geogr. Studien, **46**, 97 S.; Tübingen.
- EINSELE, G. (Hrsg.)(1986): Das landschaftsökologische Forschungsprojekt Naturpark Schönbuch. Wasser- und Stoffhaushalt, bio-, geo- und forstwirtschaftliche Studien in Südwestdeutschland. – Weinheim.
- EINSELE, G. & G. Agster (1986): Überblick zur Geologie und Morphologie des Schönbuchs. – In: **EINSELE, G.** (Hrsg.)(1986): Das landschaftsökologische Forschungsprojekt Naturpark Schönbuch. – Weinheim.
- ELGNER, M. et al. (1986): Beispiele für Deckschuttkartierungen im Schönbuch. – In: **EINSELE, G.** (Hrsg.)(1986): Das landschaftsökologische Forschungsprojekt Naturpark Schönbuch. – Weinheim.
- GEYER, O. & M.P. Gwinner (1986³): Geologie von Baden-Württemberg. – Stuttgart.

- GREES, H.** (Hrsg.)(1969): Der Schönbuch. Beiträge zu seiner landeskundlichen Erforschung. – Bühl.
- HAGEDORN, H. & T. Simon** (1988): Geologie und Landschaft des Hohenloher Landes. – Sigmaringen.
- HÖHL, G.** (1993): Hohenloher Land und Keuperwaldberge. In: **BORCHERDT, C.** (1993): Geographische Landeskunde von Baden-Württemberg. – Stuttgart.
- HUTTENLOCHER, F.** (1969): Geographischer Überblick. Der Schönbuch. – In: **GREES, H.** (Hrsg.)(1969): Der Schönbuch. Beiträge zu seiner landeskundlichen Erforschung. – Bühl.
- JEDICKE, L. und E. Jedicke** (1992): Farbatlas Landschaften und Biotope Deutschlands. – ?.
- KLINK, H.-J.** (1995): Vegetation. – In: **LIEDTKE, H. & J. Marcinek** (Hrsg.) (1995)²: Physische Geographie Deutschlands. – Gotha.
- LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU** (1998 ¹²): Geologische Schulkarte von Baden-Württemberg 1:1.000.000: Erläuterungen. – Freiburg i.Br.
- LIEDTKE, H. & J. Marcinek** (Hrsg.) (1995 ²): Physische Geographie Deutschlands. – Gotha.
- MÜLLER, S. & W.-D. Langbein** (1986): Die Bodenlandschaften und Böden des Schönbuch. – In: **EINSELE, G.** (Hrsg.)(1986): Das landschaftsökologische Forschungsprojekt Naturpark Schönbuch. – Weinheim.
- RENNERS, M.** (1991). Geoökologische Raumgliederung der Bundesrepublik Deutschland. – Forschungen zur deutschen Landeskunde, **235**, 121 S.; Trier.
- SCHILLER, T.** (2001): Protokoll: Physisch-geographisches Geländepraktikum. – (unveröff.).
- SCHNIERTSHAUER, P.** (1992): Zur jungquartären Formungsdynamik an der Keuperstufe zwischen Entringen und Tübingen sowie im angrenzenden Schönbuch. – Dipl. Arb. Univ. Tübingen (unveröff.).
- SEMME, A.** (1995): Das Süddeutsche Stufenland mit seinen Grundgebirgsrändern. – In: **LIEDTKE, H. & J. Marcinek** (Hrsg.) (1995)²: Physische Geographie Deutschlands. – Gotha.
- THAJER, K.** (1997): Ein ökologisches W-O-Profil vom Schwarzwald zu den Keuperbergen. – Zulassungsarbeit Univ. Tübingen (unveröff.).

11 Anhang 1

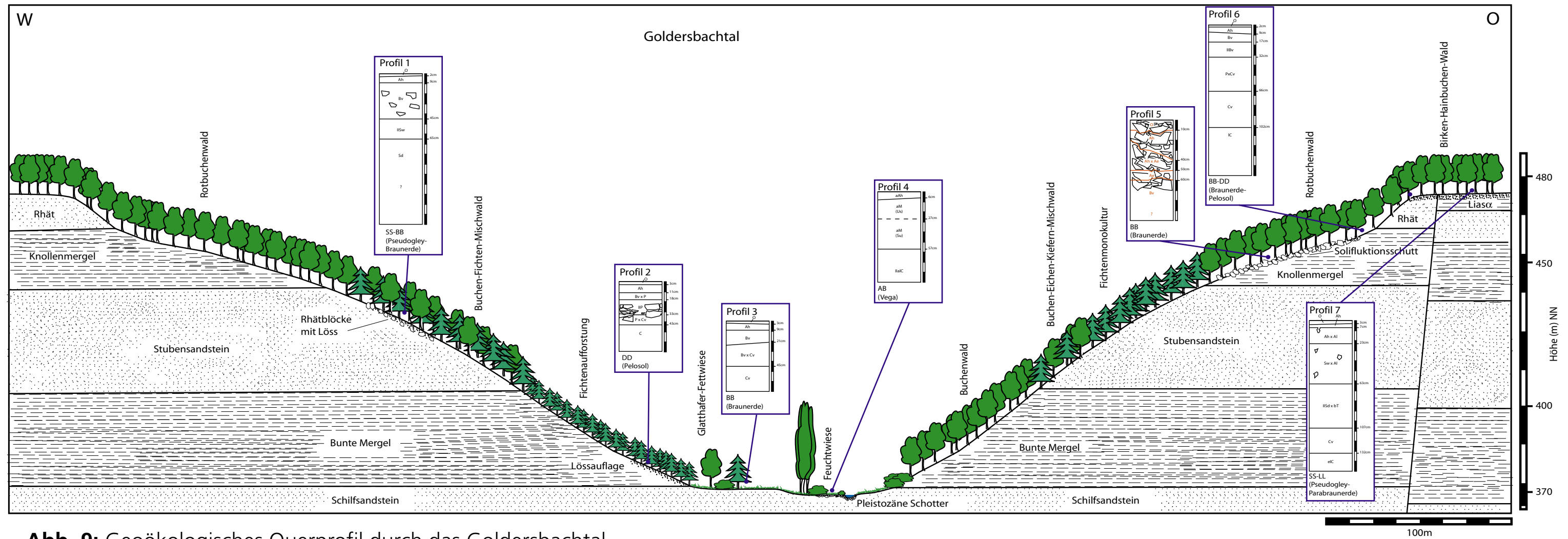


Abb. 9: Geoökologisches Querprofil durch das Goldersbachtal.
 Quelle: verändert nach SCHILLER 2001: 29.