

Zeitschrift: (Der) Schweizer Geograph = (Le) géographe suisse
Band: 4 (1927)
Heft: 3

Artikel: Das Schichtstufenland und seine Entstehung
Autor: Vosseler, Paul
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-6325>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

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

Einen *Einblick* (Fig. 1) in das süddeutsche Stufenland erhalten wir am besten, wenn wir in SE-Richtung vom Schwarzwald her eine Reise machen, sozusagen ein Profil abschreiten, das uns wie auf grossen Stufen hinauf zu den Höhen der Schwäbischen Alb führt.

Im Schwarzwald liegen waldbedeckte Buntsandsteintafeln über dem Massiv von Urgestein, dessen neu aufgedeckte ¹⁾ Oberfläche in kleinen Bergäckerchen und Wiesen eine Streu von breitwalmigen Schwarzwaldhäusern birgt. Gegen das Stufenland ist der Schwarzwald abgegrenzt durch eine Zone flacher Geländestreifen, über welche der Steilhang des *Hauptmuschelkalkes* aufsteigt. Seine Höhen sind von den Zerstörungsprodukten der Trigonodusdolomit- und untern Keuperschichten bedeckt und bilden in 4—700 m Meereshöhe ausgedehnte Hochflächen, ein Land starker Rodung und intensiven Ackerbaus. Die zur Ackerflur gehörigen Wohnstätten, grosse Gewanndörfer, sind in die eingetieften Täler eingebettet, wo das auf der Oberfläche fehlende Wasser vorhanden ist. Diese Zone der *Gäu*, wie sie Braun in seinem Deutschlandbuch ²⁾ nannte, verbreitert sich nach N, tritt im Kraichgau bis an den Rand der oberrheinischen Tiefebene vor und bildet die lössbedeckten Gebiete der Hohenloher-Ebene und des Tauberberglandes, welche mit ihren, dem neuzeitlichen Verkehr fernliegenden Städtchen, z. B. Rothenburg, den romanischen Zauber des Mittelalters bewahrt haben. Die grösseren Flüsse, besonders Neckar, Jagst und Kocher, durchfliessen das Muschelkalkland in tief eingesenkten Bändern, deren Schlingen durch die Härte des Gesteins festgelegt zu sein scheinen.

Ueber die breiten Stufenlehnen des Muschelkalks erheben sich die Höhen der *Keuperschichten*, als geschlossene Stirn in Franken- und Steigerwald, als aufgelockertes, stark zerschnittenes Bergland im Löwensteinerwald und Stromberg, als breite, höhern Stufen vorgelegte Leisten im Neckarbergland. In der bis 400 m mächtigen Schichtserie des Keupers beeinflussen vor allem die Schichtglieder des Schilf- und Stubensandsteins das Relief des Steilabfalls. Das Keuperland ist ein Waldgebiet. Der feuchte Sandboden reizte erst spät zur Besiedlung, die dann in Weilern und Kleindörfern vor sich ging. Fruchtbare sind die Gegenden erst dort, wo sich über die Keupersandsteine die Tone

¹⁾ Schmitthenner H., Die Oberflächengestaltung des nördlichen Schwarzwaldes. Abh. zur Badischen Landeskunde 2. 1913.

²⁾ Braun G., Deutschland. 1916; 257.

und Mergel des Lias und des untern Doggers legen, wie in den *Filder-Ebenen*. Ihre härteren Schichtglieder bilden schmale Leisten, welche zu den Höhen des *Malm* überleiten.

Dieser Horizont, der zur Hauptsache aus Kalken besteht, welche überlagert sind von durchlässigen Dolomitschichten, bildet den *schwäbischen* und *fränkischen Jura*. Ihre Stirn ist mannigfaltig gegliedert. Steile, waldbedeckte Sporne springen ins fruchtbare Kulturland vor, einzelne losgelöste Restberge erheben sich burgengekrönt vor den Bastionen des Stufenabfalls. Steigen wir hinauf auf die Höhe, welche sich als wenig gewellte Fläche in 700—1000 m ausdehnt, so staunen wir über den Gegensatz, in welchem diese Landschaft gegenüber den nördlichen Gebieten steht: Dort das liebliche Grün saftiger Wiesen, durch die sich wasserreiche Bäche schlängeln, welche in ihrem Lauf die Fabriken der gewerbereichen Siedlungen betreiben, hier die trockene, mit magerm Ackerland überdeckte Hochfläche, in der, eingesenkt in viel zu weite Täler, kleine Wasserläufe schlottern, oder wo zahlreiche Trockentälchen, Dolinen und Höhlen von den unterirdischen Verwitterungserscheinungen zeugen. Sanft senkt sich die Oberfläche der Alb nach S, wo tertiäre Sedimente, Vindobonschichten des helvetischen Molassemeeres und Juranagelfluhschuttkegel über den Malm diskordant transgredieren. Eine mächtige Verwitterungsrinde verdeckt die weitgehend verkarstete Hochfläche, aus der, besonders im fränkischen Jura, die Felspfeiler des Dolomit scheinbar isoliert herausragen. Während der schattseitige Stufenhang bewaldet ist, bot die trockene Oberfläche schon seit der Prähistorie dem Menschen Siedlungs- und Wirtschaftsraum. Bei feuchten Klimaperioden konnte die Landschaft waldfrei gehalten werden, besonders da die Albhochfläche klimatisch kontinentale Züge aufweist. Ihre Höhenlage, Exposition mit grosser Erwärmung und starker Abkühlung, sowie die Wasserdurchlässigkeit des Bodens, ermöglichten die Verbreitung und Erhaltung einer xerothermen Flora, die R. Gradmann³⁾ unter dem Namen Steppenheide zusammengefasst hat, in der uns die lieblichen violetten Sterne der Küchenschelle, die federförmigen Fruchtschöpfe einiger Steppengräser und zahlreiche Ginsterarten an die östliche, pannonische Heimat erinnern. Heute ist die Alb ein Gebiet des Ackerbaus. Die grossen Gewanndörfer

³⁾ Gradmann Rob., Das Pflanzenleben der Schwäb. Alb.

scharen sich gewöhnlich in Nestlage um die wenigen schwachen Quellen, wo sie in Dürrezeiten auf die Wasserversorgung aus dem Stufenfussgebiet angewiesen sind.

Das süddeutsche Stufenland wird von Donau und Rhein und ihren Nebenflüssen entwässert. Das *Flussnetz* ist so eigenartig, dass zu seiner Erklärung und damit zur Erklärung der Landformen zahlreiche Theorien aufgestellt und verfochten wurden, deren wichtigste später hier erläutert werden sollen.

Die *Donau*, ein ausgesprochener Albfluss, hat ihre Quelle im Schwarzwald westlich Donaueschingen. Sie tritt in einem breiten Tal in die Stufe des Malmkalks ein und hat im weiteren Verlauf ein zirka 100 m tiefes Schlängeltal in die Kalke eingeschnitten. Sie verlässt dasselbe unterhalb Sigmaringen, um der Niederung zu folgen, welche die Schotter und Moränen des Alpenvorlandes erfüllen. Die Albuflüsse sind wenig zahlreich und vor allem wasserarm. Wohl fliessen sie in breiten, eingesenkten Tälern, doch ihnen fehlt der Oberlauf. Ihre Talböden streichen, oft 100 m in die Wasserscheide eingesenkt, leer nach N aus, wo ein steiler Stufenfluss daran tätig ist, sein Gebiet immer mehr auf Kosten der Donau zu vergrössern. Diese Bäche durchfliessen auch verlassene frühere Donautalstücke, so bei Blaubeuren und Wellheim, die sich jetzt, z. T. als Trockentäler, mit in die Alboberfläche eingetieften Windungen beidseitig öffnen. Nur zwei Zuflüsse, Wörnitz und Altmühl, greifen in ihren Quellen über die Albstufe hinaus bis in die Keuperhöhen. In ihrem Bereich bildet die Europäische Wasserscheide eine starke Ausbiegung nach N.

Im S greift das Einzugsgebiet des *Rheins* bis zur Donau. In steilem Kerbtal strömt ihm die Wutach zu, welche in einem scharfen Knie einen Oberlauf der Donau abgelenkt hat. Penck⁴⁾ ist hier aufgefallen, dass in der Richtung der verlängerten oberen Wutach ein Trockental die Jurastufe durchschneidet, dessen Boden mit Schwarzwaldgeröllen angefüllt ist. Zirka 150 m höher gelegene, verarmte Quarzitschotter, welche Aitrach und Donau bis in die Gegend von Ulm begleiten, führten dazu, hier die Lage des ältesten, postmiozänen Donaulaufes anzunehmen, dessen Bett noch nicht in den Malm vertieft war. Ein anderer Eingriff ins Danubische Einzugsgebiet erfolgt unterirdisch, wo zwischen

⁴⁾ Penck *Albr.*, Talgeschichte der obersten Donau. Schriften des Vereins für die Geschichte des Bodensees und Umgebung. 1899. 119.

Geisingen und Möhringen der grösste Teil des Donauwassers versickert, um als grosse Stromquelle der Aach dem Untersee zuzufliessen.

Während die Eingriffe des Rheins in das Stufenland S der Donau nur zaghaft zu nennen sind, fallen die nördlichen Zonen mit geringen Ausnahmen in die Entwässerungsgebiete von *Neckar* und *Main*. Ihre Wasserläufe haben im Bereich weicher Schichten breite Talsohlen. Sie folgen auch etwa dem Schichtstreichen, wie Neckar und Fils vor Plochingen, Regnitz und Main ob Bamberg. Im gewundenen Lauf sind sie in den Muschelkalk eingesenkt, und so brechen sie auch durch die buntsandsteinbedeckten Urgebirgsmassen des Odenwaldes. Die Richtung der Nebenbäche ist vielfach vom Verlauf der Stufen abhängig. Entweder schneiden sie als Stufenbäche, Sporne abgliedernd, in die Stufenstirn hinein, oder sie benützen die Stufenlehnen als Abflussrichtung. Ihr teilweise jugendlich eingetiefter Lauf steht in schroffem Gegensatz zu den flachen Talrinnen der Jurahöhen. Auch im Gebiet des Neckar scheinen sich ähnliche Talablenkungen abgespielt zu haben, wie bei der Wutach, nur ist hier das Vorland derart abgetragen, dass genaue Beweise nicht immer möglich sind. Die Talwasserscheiden ermöglichen dem Verkehr die leichte Ueberwindung des Albhindernisses. Fossa Carolina und Ludwigskanal zeigen sie sogar für die Durchführung von Wasserstrassen geeignet. Zahlreiche Bahnlinien überschreiten diese niederen *Steige*.

Das Schichtstufenland Südwestdeutschlands ist aus einem *Schichtengebäude* der Trias und des Jura herausgeschnitten. Die Schichten zeigen schwache nach SE fallende Lagerung, die nur durch schwache Wellungen, einige Verwerfungen geringen Ausmasses und hie und da antiklinalen Bau gestört sind. Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich bei anderen Schichtstufenlandschaften, in Frankreich, England, in Amerika und Südafrika. Ueberall bauen leicht geneigte Schichten verschiedener Härte eine Landschaft auf, und zwar sind die Formen in allen Klimaten dieselben. Ihre Bildung muss daher in engem Zusammenhang mit der Struktur stehen. Die *Stufen* sind an Schichten grosser Widerstandsfähigkeit gebunden, während sich die *Stufenlehnen*, oder wie sie Hettner⁵⁾ bezeichnet, die *Landterrassen*, in weichen Schichten ausdehnen.

⁵⁾ *Hettner Alfred*, Rumpfflächen und Pseudorumpfflächen. Geogr. Zeitschrift. 1913. 185.

Wie aber kommt eine solche Stufenlandschaft zustande?

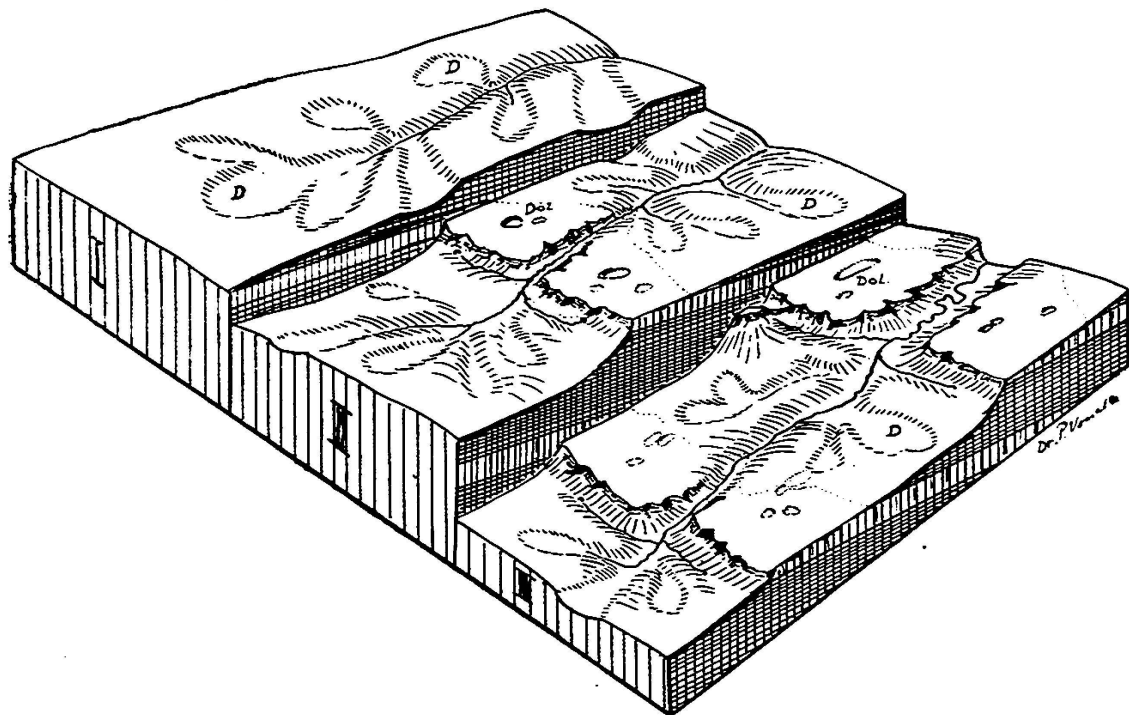
Ueber den Charakter der *Ausgangslandschaft*, aus der sich die Formen bilden, streiten sich zwei Theoriengruppen. Die eine, ältere, lässt sich die ganze Formenwelt der Schichtstufenlandschaft aus den gehobenen Sedimentmassen eines Meeresbodens erklären. Die andere nimmt eine Verebnungsfläche zu Hilfe, eine *Penepplain* im Sinne Davis. Halten wir uns zuerst bei der ersten Gruppe auf. Bei der Heraushebung eines Gebirgsteiles, hier des Schwarzwaldes, werden die am Meeresboden abgelagerten Schichten herausgehoben und schief gestellt. Sofort soll nun, nach *Neumayer* ⁶⁾, die Erosion bei den am meisten aufragenden Krustenteilen mit der Abtragung beginnen. Indem sich die härteren Teile dem Tiefergreifen der Abtragung widersetzen, treten sie als Stufen heraus, welche langsam zurückwandern, wobei ihre Oberfläche von den hangenden weicheren Schichten entblösst wird. Auch *Jäger* ⁷⁾, der die Oberflächengeschichte des Odenwaldes beschrieben hat, steht auf diesem Standpunkt. Ihn besass auch *Penck* ⁴⁾, als er in den 80er Jahren die Geschichte der obersten Donau schrieb, wo er annahm, dass die Jurabedeckung noch in mittelmiozäner Zeit, während der Ablagerung der Jura-nagelflub, weit auf den Schwarzwald hinaufreichte. Dem widersprechen aber, wie es sich noch zeigen wird, die Tatsachen. — Eine stärkere Beeinflussung der Höhen durch die Abtragung, im Gegensatz zu tiefern Gegenden, wie sie *Neumayer* verlangt, ist wohl möglich in einem Gebiet mit grossen Höhenunterschieden, wo die klimatischen Einflüsse auf die Höhenzonen ganz verschieden sein können, nicht aber in einem Gebiet, wo die Höhendifferenzen so gering sind, wie in unserm Stufenland. Im Gegenteil geht hier die Abtragung in erster Linie von unten herauf vor sich, wo die Wasserläufe wasserreich sind, das Nebenflussnetz dicht ist. Dennoch scheint die Möglichkeit vorhanden zu sein, dass sich aus einer aufgewölbten Schichtserie, ohne eingeschaltete Rumpffläche, die Entstehung einer Schichtstufenlandschaft erklären lässt. Um die Mechanik der Abtragung näher zu erläutern, befasste sich *Schmitthenner* ⁸⁾ mit einem Teil des lothringischen

⁶⁾ *Neumayer M.*, Erdgeschichte. 1886. 447.

⁷⁾ *Jäger Fr.*, Ueber die Oberflächengestaltung im Odenwald. Forsch. zur Deutschen Landes- und Volkskunde. 1904. 238.

⁸⁾ *Schmitthenner A.*, Die Oberflächenformen der Stufenlandschaft zwischen Maas und Mosel. Geogr. Abh. Penck. 2. Reihe 1923.

Stufenlandes, einem Analogon zu dem Süddeutschen. (Figur 2.) Er fand, dass es in erster Linie die Kleinform der *Dellen* (D. D.) ist, welche die Landschaft langsam abträgt. Unter der Vegetationsdecke fließen die Wasseräderchen des Regenwassers in einen tiefern Punkt zusammen, der den Anfang eines Tales bildet. Sie schwemmen die durch die Verwitterung aufgearbeiteten Bodenteilchen mit und arbeiten so an der Abtragung, welche besonders



Figur 2. Entstehung einer Schichtstufenlandschaft (Nach Schmitthenner).

im Gebiet weicher Schichten flächenhaft vor sich geht. Im harten Gestein sind es vor allem die zutage tretenden Quellen, welche die Schicht unterschneiden, wenn auch dem in den Dolinen (Dol) versinkenden Wasser eine Bedeutung für die Abtragung zugeschrieben werden muss. Die Bildung einer Schichtstufenlandschaft geht also nach Schmitthenner folgendermassen vor sich: Eine Serie von harten und weichen Schichten hebt sich aus dem Meer. (Fig. 2.) I. Sofort beginnt auf der Oberfläche die Bildung von Dellen (D. D.), denen sich kleine Gewässer anschliessen, welche nun in die Unterlage einschneiden. Wird eine durchlässige Schicht angeschnitten, so versickert erst das Wasser und es bildet sich ruhendes Grundwasser, welches beim tiefer Einschneiden kräftiger Flüsse sich senkt, sodass benachbarte Täler trocken gelegt werden. (Schluss folgt.)