

Zeitschrift: Der Schweizer Geograph: Zeitschrift des Vereins Schweizerischer Geographieleher, sowie der Geographischen Gesellschaften von Basel, Bern, St. Gallen und Zürich = Le géographe suisse

Herausgeber: Verein Schweizerischer Geographieleher

Band: 4 (1927)

Heft: 5

Artikel: Das Schichtstufenland und seine Entstehung [Schluss]

Autor: Vosseler, Paul

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-6328>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.02.2026

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

DER SCHWEIZER GEOGRAPH LE GÉOGRAPHE SUISSE

ZEITSCHRIFT DES VEREINS SCHWEIZ. GEOGRAPHIELEHRER,
DER GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT VON BERN UND DER
GEOGRAPHISCH-ETHNOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT VON ZÜRICH

REDACTION: PROF. DR FRITZ NUSSBAUM, HOFWIL BEI BERN,
PROF. DR CH. BIERMANN, LE MONT / LAUSANNE.

Verlag: Kümmerly & Frey, Geographischer Kartenverlag, Bern.
Abonnement, jährlich 10 Hefte, Fr. 5.—.

Das Schichtstufenland und seine Entstehung.

Von Dr. Paul Vosseler, Basel.

Mit sechs Textfiguren.

(Schluss.)

Wenn Gradmann der Abtragung durch Schuttbewegung eine Bedeutung zusprach, so noch mehr der leider so früh verstorbene *Walter Penck*, der in seiner *Morphologischen Analyse*¹⁸⁾ die *Korrasion*, die Abtragungswirkung der Schuttströme, als wichtigen Faktor einführte. Sie ist es vor allem in der Dellenlandschaft Schmitthenners. Erosion und Korrasion beeinflussen aktiv die Abtragung der Erdoberfläche längs bestimmten Linien. Doch diese ist zur Gänze Massenbewegungen ausgesetzt, solange Gefälle existieren. Eine Aufarbeitung und Abfuhr von Gesteinsteilen leistet die *Denudation*, welche flächenhaft wirkt. Alle diese Vorgänge spielen sich in bezug auf *Grundflächen ab*, zu denen die Endformen der abgetragenen Landschaft einen flachen Böschungswinkel bilden. Unten wirkt die Abtragung am stärksten. Einschneiden, Unterspühlen und grosse Wassermassen schaffen flache Hangformen, die in *konkavem* Talprofil ansteigen. Bleibt die Denudationsbasis lange Zeit dieselbe, so können sich weite Talformen bilden, die aber immer noch konkaven Querschnitt besitzen. Aus dieser Entwicklung von unten herauf ergibt sich die Unmöglichkeit der Abflachung der Firste unter Erhaltung der Stufen, wie sie Gradmann postuliert hat.

¹⁸⁾ *Penck Walter*, Die morphologische Analyse. 1924.

Die widerstandsfähigen Schichten bilden für die Flüsse *lokale Erosionsbasen*, zu denen sich auf den weichen Schichten ein Gewässernetz entwickelt, welches die *strukturelle Denudationsbasis* für die Abtragung der Schichten darstellt. Da nun im Schichtstufenland alle Stufen ungefähr gleich scharf entwickelt sind, da auch die Stufenlehnen eine weitgehende Abtragung erfahren haben, folgert Penck, dass eine Verebnungsfläche als Ausgangslandschaft angenommen werden muss, wenn sie auch keine vollständige Peneplain war. Während die Hauptflüsse die Verbindung mit dem allgemeinen Erosionsnivo herstellten, arbeiteten die Nebenbäche an der Ausgestaltung der Stufenrumpfe. Durch die stete Zurücklegung der Stufen geschieht eine ständige Erneuerung der strukturellen Denudationsbasen.

Nur da, wo die Malmstufe nahe an den Schwarzwald tritt, fehlt die hier skizzierte Schichtstufenentwicklung. Hier sind auf Schwarzwald und Alb Reste alter Flächen erhalten, sogenannte *Piedmontflächen*, die in Verebnungen in die jüngern Täler eingreifen, aussen aber grössere Ausdehnung besitzen. Ohne hier näher auf seine Beweise einzugehen, ist zu sagen, dass es Penck gelungen ist, einige verschiedenaltige Flächen zu finden.¹⁹⁾ Da sie immer weitere Gebiete der Schwarzwaldumgebung ergreifen, schliesst er auf eine Aufwölbung dieses Gebirges. Neben älteren Flächen zeigt sich deutlich eine eozäne, die in zirka 900 m auf die Alb übergreift und schon damals verkarstet war, da sie eozäne Bohnerztaschen enthält. Eine untermiozäne Fläche, über welche das Vindobon transgrediert, legt sich als breites Gesimse um den Schwarzwald. Sie ist von einer gleichaltrigen Fläche auf der Alb durch Verbiegungen getrennt. Das beweist, dass sich die Alb selbständig hob. Später wurde sie durch die intensivere Aufwölbung des Schwarzwaldes geschleppt. Jüngere Erhebungen zwangen die Donau zu antezedentem Einschneiden. Die Konstruktion dieser Flächen ergibt, dass zur Miozänzeit kein Malm mehr auf dem Schwarzwald vorhanden war, was ich schon aus der Lagerung und Zusammensetzung der Juranagelfluh im Aargauer Tafeljura 1917 nachgewiesen habe.²⁰⁾

Neben diesen Resten alter Oberflächenformen bestehen weit

¹⁹⁾ Penck Walter, Die Piedmontflächen des südlichen Schwarzwaldes. Zeitschr. der Ges. für Erdkunde zu Berlin. 1925. 81.

²⁰⁾ Vosseler Paul, Morphologie des Aargauer Tafeljura, Diss., Basel, Verhandlungen der nat. Gesellschaft Basel XXIX 1918. 214.

jugendlichere, trotzdem dort die Anlage der Gewässernetze ebenso alt wie die der Donau ist, nur lag die alte Fläche hier nicht in widerstandsfähigen Malmkalken. Mit den Quellgebieten greifen Neckar und Main zerlappend in die Malmkalkstufe ein. Auf den Stufenoberflächen waltet eine weitgehende Ausräumung, die ständig durch die Tieferlegung der Denudationsbasis beeinflusst wird. Je nach der Entwässerung sind dann die Stufenrumpfflächen geneigt, im Sinne der Schichten bei Bächen, welche auf den Stufenebenen abfließen, wie in Frankenhöhe und Steigerwald, entgegen dem Schichtbau, wie im Neckarbergland, wo das Talnetz in dieser Richtung entwässert.

Walter Pencks Deutung unserer Stufenlandschaft ist wohl diejenige, welche am meisten der Wirklichkeit gerecht wird. Seine Arbeit besitzt den Vorzug, dass bei den Deduktionen vor allem auf das Wirken endogener und exogener, hebender und abtragender Vorgänge hingewiesen ist. Dabei wird versucht, das Rüstzeug, ohne welches das morphologische Forschen immer Tasten sein wird, zu beschaffen: die Aufklärung über die Vorgänge der Abtragung. Das letztere Ziel setzten sich auch Gradmann und Schmitthenner, ohne es jedoch ganz zu erreichen.

Inwiefern die Ansichten Pencks durch *meine* Erfahrungen in dem an das süddeutsche Stufenland anschliessenden Schichtstufengebiet des Aargauer Tafeljura bestätigt wurden, sei hier noch kurz erörtert.²⁰⁾, ²¹⁾ (Figur 6). Auch hier finden wir eine Verebnungsfläche, welche die flache Antiklinale abschnitt, deren Malmkalkschenkel Gempnenplato und Geissberg bildeten, deren Kern von dem verwickelten tektonischen Bau des Basler Tafeljura gestört war. Die Fläche entspricht der zweiten Piedmontebene Pencks, die vom Schwarzwaldrand auf die Alb übergriff. Als schwachgeneigte Füssebene am Rande des Meeres muss sie die verschiedenen Schichten schief geschnitten haben (I.) Wenn überhaupt ein Gewässernetz existierte, so war sein Gefälle so gering, dass keine Gerölle nach S verfrachtet wurden, daher der vollständige Mangel an Schwarzwaldgesteinen in den vindobonen Ablagerungen. Gegen Ende des Mittelmiozäns hob sich nun nicht nur der Schwarzwald, sondern auch die an zwei Störungen der Mettauer- (E) und Mandacherlinie (A) aufgedrückte Schichttafel. (II.) Letzteres lässt sich wohl aus dem Druck erklären, der

²¹⁾ Vosseler Paul, Die tertiäre Entwicklung des Aargauer Tafeljura. Mitteilungen der Aargauer naturf. Gesellschaft XVII 1925. 36.

sich zwischen dem sich wölbenden Schwarzwald und dem von S kommenden Alpenschub einstellte.

Auch hier, wie im schwäbischen Jura, haben wir also eine selbständige Bewegung der Sedimentschollen. Die Erosion setzte kräftig ein. In die sich hebende Tafel wurden Kerbtäler eingegraben, ins zurückweichende Binnenmeer wurden Juranagelfluhschuttkegel (N) aufgeschüttet, welche hier lokal aus den Gesteinen der aufgeschobenen Tafel bestehen. Die Hebung kam zum

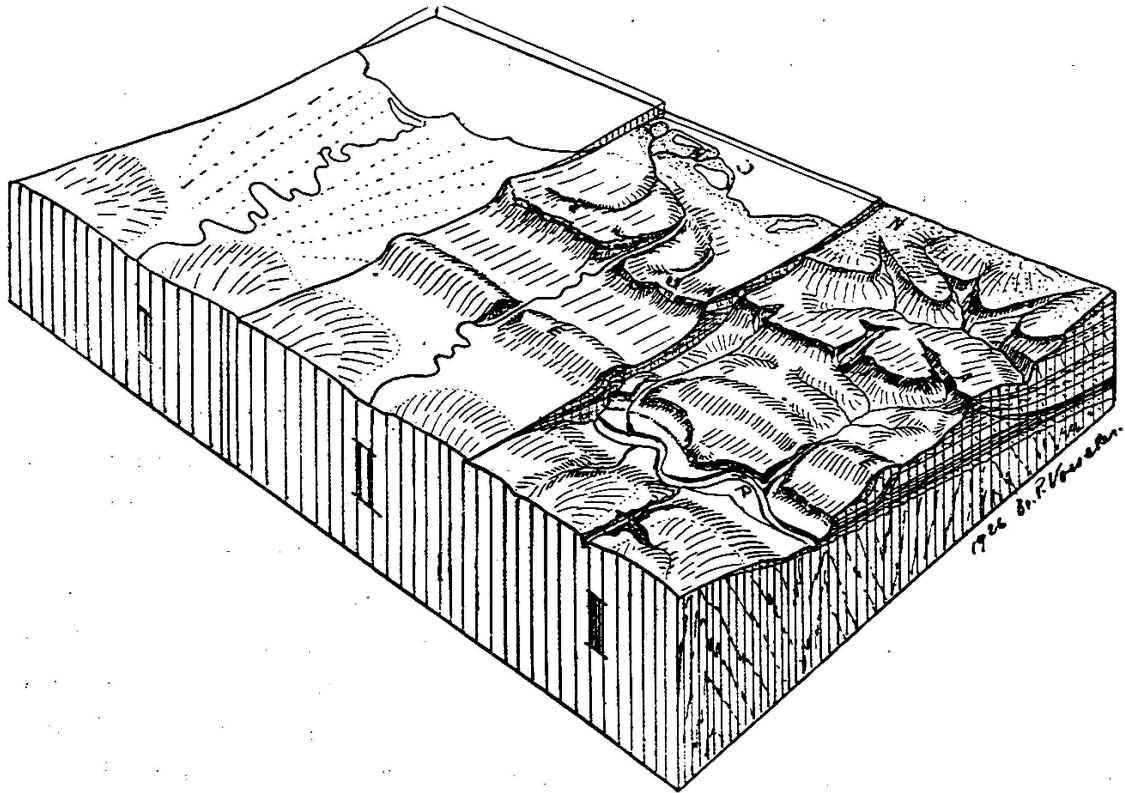


Fig. 6. Morphologische Entwicklung des Aargauer Tafeljura.

Stillstand und die Abtragung arbeitete so lange, bis die Mandacherlinie zu das allgemeine Nivo nur wenig überragenden Bergen abgetragen war. Die Täler wurden zum Teil mit ihren Zerstörungsprodukten ausgefüllt. Die Endlandschaft dieser Periode, welche in sarmatischer Zeit abgeschlossen war, stellte wieder eine tiefer gelegene Piedmontfläche dar, deren nördlicher Teil eine Denudations-, der südliche eine Akkumulationsfläche war.

Diese Verebnungsfläche ist nun die Ausgangsform der heutigen Schichtstufenlandschaft des Aargauer Tafeljura, die der Rhein (R) mit seinen Nebenflüssen ausgebildet hat. (III.) Dieser Fluss griff in pliozäner Zeit räuberisch ins Gebiet der zur Donau entwässernden Aare ein. Nun begann im Aargauer Jura eine lebhafte Ausräumung, welche vom wasserreichen Hauptfluss belebt

und von zahlreichen Nebenflüssen unterstützt wurde. Immerhin haben sich auch hier Schichtstufen und Stufenrumpfflächen entwickelt, sei es im Bereich des Haupttrogensteins, über dessen harten Schichten die Malmmergel denudiert wurden, sei es im Gebiet des Muschelkalks, auf dem sich noch dünne Relikte der früheren Keuperdecke befinden. Trotz der starken Zerschneidung durch zahlreiche, kräftig erodierende Gewässer spielte auch hier die strukturelle Denudationsbasis eine bedeutende Rolle, nicht nur im Gebiet der Landterrassen, sondern auch in der Erhaltung der alten Rumpfflächenreste.

Der Luftverkehr.

Von Dr. H. Krucker, St. Gallen.

(Schluss.)

Dank hohen Standes der Technik begegnen wir im menschlichen Erwerbsleben weitgehender *Spezialisierung* der Betriebe. Im Verkehre blieb diese Entwicklung bis heute zurück. Kraftwagen und Flugzeug haben sie aber auch hier ermöglicht. Die Vorteile des Lufttransportes liegen in *beschleunigter* und dabei *viel ruhigerer Ortsveränderung*. Teure Frachten bleiben nicht lange unproduktiv auf Reisen. Rasche Verwertungsmöglichkeit bedeutet Zinsgewinn. Es bietet sich erhöhte Sicherheit von Edel- und Geheimfrachten vor Diebstahl durch Ausschaltung vieler Zwischenträger. Eine grosse Gruppe von Gütern benutzt den Luftweg heute schon mit Vorteil: schnellverderbende Lebensmittel aller Art, Medikamente, chem. Rohstoffe und Produkte (Farbstoffe usw.), Maschinenersatzteile, elektrische-optische Instrumente, die keine Erschütterungen ertragen, Edelmetalle, Geldtransport, Bijouterien, Modeartikel (Stoffe, Konfektion, Pelze usw.), Geschäftspapiere, Packetpost, Briefpost, Zeitungen, Film-Bücheraustausch, Blumen usw. Gewisse Transporte werden überhaupt erst durch das Flugzeug möglich (Tiere, Bruteier usw.). Durch die Luftfahrt erfährt das Transportwesen eine wünschenswerte, wirtschaftliche Spezifikation.

d) Als Frachtvermittler hat sich der Flugdienst bereits seine Bedeutung erungen in der *Erschliessung* und Auswertung bisher nur wenig oder *nicht zugänglicher Wirtschaftsräume*, isoliert durch Randgebirge, Sumpf, Urwald oder Wüste, isoliert in grossen Höhen- oder ferner Insellage. Nebel, Treibeis beschränkte die Bewirtschaftung der polaren Inselwelt auf kurze Zeit. Diese wird durch den Luftverkehr Verlängerung erfahren. Die polaren Vorposten unserer