

Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 50 (1963)
Heft: 3

Artikel: Über das Klusenproblem des Juragebirges
Autor: Liniger, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-529032>

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: 20.07.2025

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

gelkalk, im Jura häufig ist. Die größten sind von W nach E Péry-Reuchenette, Liesberg, Wildeggen und Holderbank. In Läufelfingen wird Gips gewonnen und verarbeitet. Ton- und Lehmager geben Anlaß zu Ziegeleien und Tonwarenfabriken bei Frick und Laufen; in Lausen werden feuerfeste Tonwaren hergestellt. Der Eisenerzabbau im Delsbergerbeken (Bohnerz) und bei Herznach (Doggererz, das etwa dem Minetteerz in Lothringen entspricht) ist die Grundlage für den einzigen Hochofen (Elektrohochofen) der Schweiz in Choindez. Die randlich gelegene Salzausbeutung im Rheintal ist mit ihren Salinen in Schweizerhalle und der Sodafabrik in Reckingen bei Zurzach für die Schweiz lebenswichtig. Die Asphaltgewinnung im Traverstal ist in Westeuropa einmalig. Von örtlicher Bedeutung ist die Verarbeitung des Holzes.

Das größere Gefälle der Flüsse in den Klusen gab Anlaß für die Ansiedlung verschiedener Industrien, die hier die Wasserenergie ausnützen. Dieser Faktor dürfte bei der Gründung der Eisenwerke in Choindez und Balsthal mitgespielt haben.

Die Verkehrslage hat als Ursache größerer Industrien in Olten (SBB-Werkstätte, Sunlight) und im Bereiche von Basel eine ausschlaggebende Rolle gespielt. Bahnen haben überall befruchtend auf die Industrien gewirkt. Dem motorisierten Verkehr verdanken wir heute eine von den Bahnen nahezu unabhängige Anlage von neuen Betrieben.

Die wichtigste Industrie des Juras, die Uhrenindustrie, ist nicht standortsbedingt. Freilich ist die aufgeschlossene Bevölkerung mit ihrer feinmechanischen Begabung eine Grundlage hierfür. Die Industrie hat außerdem eine positive Auslese bewirkt. Sie ist vor allem im Bereiche französischer Sprache verbreitet, greift jedoch am Jurafuß weit nach Osten (Grenchen, Solothurn) und hat im Waldenburgerthal ihren östlichsten Schwerpunkt.

Aus der Uhrenindustrie ist die feinmechanische Industrie hervorgegangen. In Ste-Croix werden Film- und Radioapparate und in Yverdon Schreibmaschinen hergestellt. Ste-Croix wurde in seiner steil aufwärts führenden Entwicklung bezeichnenderweise schon in den fünfziger Jahren entscheidend gehemmt durch Arbeitermangel, so daß in Yverdon große Filialen eröffnet werden mußten.

Im welschschweizerischen Jura sind alle Dörfer schon seit vielen Jahrzehnten stark mit Industrie, vorab mit Uhrenindustrie, belegt. Im deutschsprachigen Teil ist die Durchdringung der Dörfer mit

Industrie, abgesehen vom Waldenburgerthal, das Ergebnis der industriellen Dezentralisierung der letzten zwanzig Jahre. Die Industrialisierung ist jedoch viel weniger weit fortgeschritten als im übrigen Jura, zeichnet sich dagegen durch eine außerordentliche Vielfalt aus.

Zum Schlusse sei noch auf das Jurahaus hingewiesen. Das Bauernhaus der Freiberge gilt als typisch. Es ist ein niedriges, breites Steinhaus, dessen Fassade der Sonne zugewandt ist. Das Dach ist großflächig und wenig geneigt; der Giebel steht senkrecht zur Fassade. Es ist ein Mehrzweckbau. Das untere Stockwerk beherbergt gegen Süden die Wohnräume, auf der Schattenseite die Ställe. Das obere Stockwerk dient als Scheune und enthält gelegentlich auf der Sonnenseite noch Schlafkammern. Die Küche lag früher in der Mitte des Hauses und erhielt ihr Licht nur durch den riesigen Kamin, der bei schlechtem Wetter mit zwei Brettern geschlossen werden konnte. Dieser «Burgunderkamin» verschwindet mehr und mehr, da die Küche heute an die Außenwand gebaut wird. Dieser Haustyp ist mit vielen Abweichungen weit verbreitet.

Die Siedlungsformen, die Bewirtschaftungsweise, die Gemeindestruktur sind so vielen Variationen ausgesetzt, daß hier auf eine Übersicht verzichtet werden muß. Auch die Geschichte des Juragebietes, ohne die das Verständnis für die Verteilung der religiösen Bekenntnisse und der Sprachen immer Stückwerk bleiben muß, kann hier aus Platzmangel nicht berücksichtigt werden.

Wer den Jura kennt, liebt ihn um seiner Eigenart und Vielfalt willen – und er verdient es auch!

Über das Klusenproblem des Juragebirges

Dr. H. Liniger, Basel

Der herbstliche Ausblick von den südlichsten Juraketten über das Nebelmeer im Mittelland mit der gleißenden Alpenmauer dahinter ist großartig; er

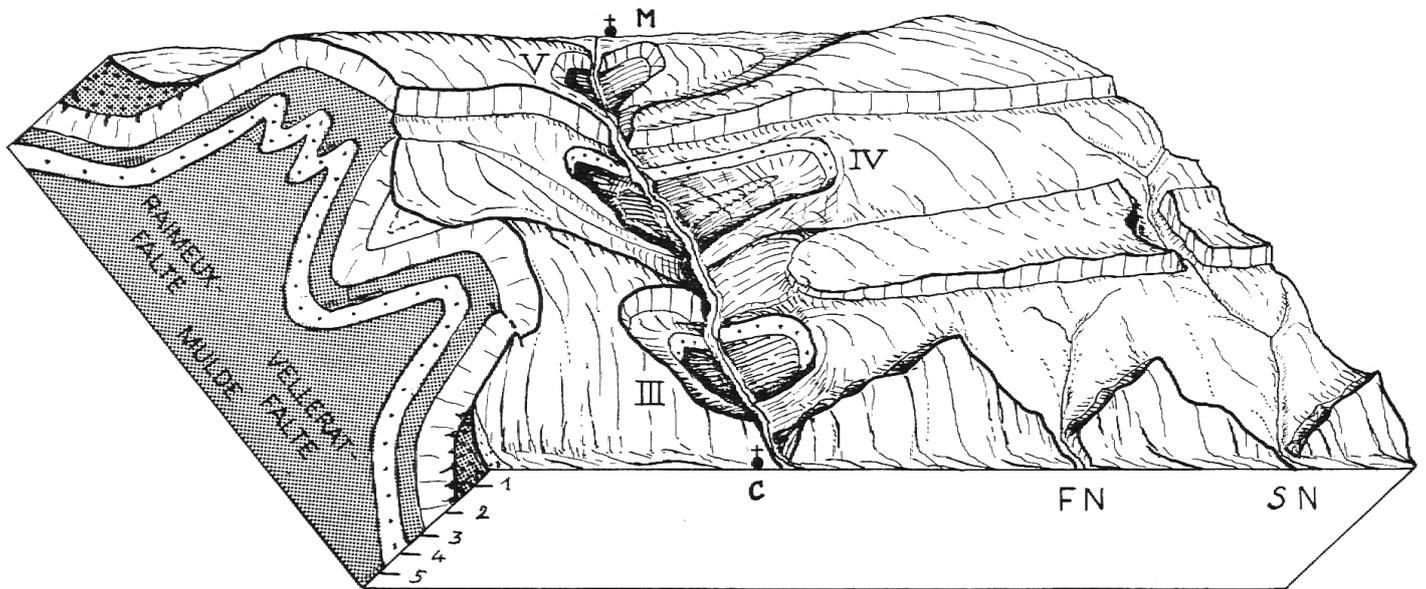


Abb. 1 Blockskizze der Birsklusen zwischen Moutier (M) und Courrendlin (C). Nach R. Elber.
 FN – Flankennische. SN – Scheitelnische. III – Klus von Choindez. IV – Klus von Roches. V – Klus von Moutier.
 1. Tertiäre Molasse

- 2. Weißer Jura (Malm)
 - 3. Oxfordton
 - 4. Oberer Brauner Jura (Hauptrogenstein)
 - 5. Unterer Brauner Jura, Lias + Trias
- Im Vordergrund bei C – Tertiärmulde von Delsberg

demonstriert dem Wissenden die Landschaft der Eiszeit. Die Romantik der Jurawanderung aber erlebt man am intensivsten in den Klusen, an ihren burggekrönten Eingängen, vor allem aber oben, über den Steilrändern¹.

Klusen sind tief eingeschnittene Talwege, Durchbruchstäler durch die von Westen nach Osten dahinziehenden Ketten des Gebirges. Manche beschränken sich nur auf die eine Flanke einer Kette, andere sind im Anfangsstadium steckengeblieben, unvollendet. Nach Albert Heim gibt es 55 bis 60 Klusen im Jura². In diesen auffälligen Kerben läßt sich der innere Aufbau der Jurafalten am besten studieren; ihr Inneres ist nämlich aus einer Wechselfolge von harten Kalksteinen und weichern Mergeln aufgebaut, der sogenannten Juraformation angehörend, die der Verwitterung und dem abspülenden Wasser verschiedenen Widerstand entgegensetzen. Die Kalkmassen zeigen sich als weithinziehende Felsrippen, die Mergel als fast horizontale Absätze oder als Tälchen oder Mattenzonen. Die breiten Längstäler des Juras, die Mulden, z. B. die von St-Imier, Tavannes, Moutier, sind durch jüngere, tertiäre Molasse erfüllt, die einst ebenfalls gefaltet war und über die

heute davon entblößten Kalkscheiden reichte, aber als weiche Serie zuerst der Abwitterung bei der Aufwölbung der Ketten anheimfiel. Wenn man den Betrag ausrechnet, wieviel Meter Gestein vom Scheitel einer Falte bis zur Klusensohle der Entfernung durch Erosion anheimfielen, so kommt man auf folgende Beträge, z. B. in der Klus bei Roches (Moutier):

Tertiäre Molasse: 200–250 m
 Juraformation: 550 m.

Das sind eindrucksvolle Beträge für die relativ kleinen Juraflüsse. Warum aber folgen die Flüsse im Juragebirge nicht einfach den von der Natur vorgebildeten Abflußrinnen, den Mulden, den Längstälern, sondern wenden sich irgendwo jäh um und brechen in scheinbar unmöglichem Lauf quer durch eine hohe Kette, durch hohe Felsriegel; man schaue etwa die Suze bei Sonceboz oder die Sorne bei Sornetan darauf hin an. Damit sind wir am Kardinalproblem der Klusenbildung angelangt.

Klusen sind im Juragebirge sehr verschieden verteilt, wie die schöne Zusammenstellung von Albert Heim in seiner «Geologie der Schweiz» zeigt. Einige treten einzeln, als Anriß, Quellzirkus oder Durchschnit auf, wie der Creux du Van westlich Neuenburg oder die Tiergartenklus östlich Delsberg, andere brechen aus Randketten zum Mittelland durch, wie die Suze in der Taubenlochschlucht oder die Limmat durch die Lägern bei Baden; mehrere Flüß-

¹ Geographisch oder geologisch Interessierte begeben sich am besten auf eine freie Felskante oben in einer Klus; dort läßt sich der prachtvolle Faltenwurf der Ketten am besten studieren.

² Der Name Klus wurde vom Pruntrut-Geologen Thurmann geprägt; clusa heißt auf mittellateinisch Engpaß.

chen passieren Klusen in reihenförmiger Anordnung (Birs, Sorne), wie wenn überhaupt keine Kette vorhanden wäre; in den Freibergen ist außer der Combe de Tabeillon keine Klus vorhanden.

Die ersten Geologen, die eine Erklärung der Klusenentstehung suchten, Bernhard Studer, Amanz Greßly, glaubten, es handle sich um vulkanische Krater oder Rinnen. Später, als man die Erosivkraft des fließenden Wassers erkannt hatte, dachte man, gestaute Wässer in den Längstälern seien irgendwo übergeflossen und hätten die Querrinnen geschaffen. Diese «Überlaufstheorie» konnte natürlich die reihenförmige Anordnung von Klusen nicht deuten. Die einfachste Art war, sie durch «rückwärtsschreitende Erosion» zu erklären. Stellt man sich zum Beispiel auf die Anhöhe nördlich Delsberg und fixiert die Nordhänge der Velleratkette (Abb. 1), so gewahrt man in deren Flanken (Weißjuramalm) kleinere Seitentälchen; Flankennischen (FN) können sich im Verlauf von Jahrtausenden derart nach oben verlängern, daß sie den Rücken der Falte erreichen (SN), dort eine Depression, einen Paß einschneiden. Bei weiterem Einsägen kann man sich die Bildung einer Klus als möglich denken; sie entstand durch «Rückwärtserosion». Aber: zufällige Flankennischen können nie die lineare Anordnung zum Beispiel der Birsklusen oder der Dünnernklusen bei Balsthal plausibel machen (vgl. Abb. 2).

Nun gerieten die Deutungsversuche in den Bann des Gebirgsaufbaus, der Tektonik. Die Jurafalten sind nämlich nicht mehr das klassische Gebirge mit wohlgerundetem Faltenwurf der Erdrinde, wie es viele Lehrbücher noch zeigen, sondern ein recht kompliziert gebautes Bergland. Schon die Faltenform ist wechselnd, bald koffer-, bald fächerförmig, oft einseitig nach Norden überliegend. Viele Falten weisen im Längsverlauf markante Verschiebungen einzelner Schichten auf, Überschiebungen, sodann Brüche und Querrisse, deren größere vom Rheintal her den Jura durchsetzen. An besonders neuralgischen Punkten sind ganze Ketten von andern, nachrückenden, überfahren und zugedeckt worden (Grenchenberg, Mont-Risoux). So glaubte 1897 F. Jenny, daß Klusen durch solche «Brüche» bedingt wären; de Margerie und Schlee meinten, daß Klusen da auftreten, wo die Falten auftauchten oder im Längsverlauf Axialdepressionen besäßen. Schon 1892 hatte A. F. Foerste die Ansicht geäußert, daß zum Beispiel der seltsame Birslauf nur erklärbar sei durch die Annahme, der Fluß hätte schon vor der Kettenbildung

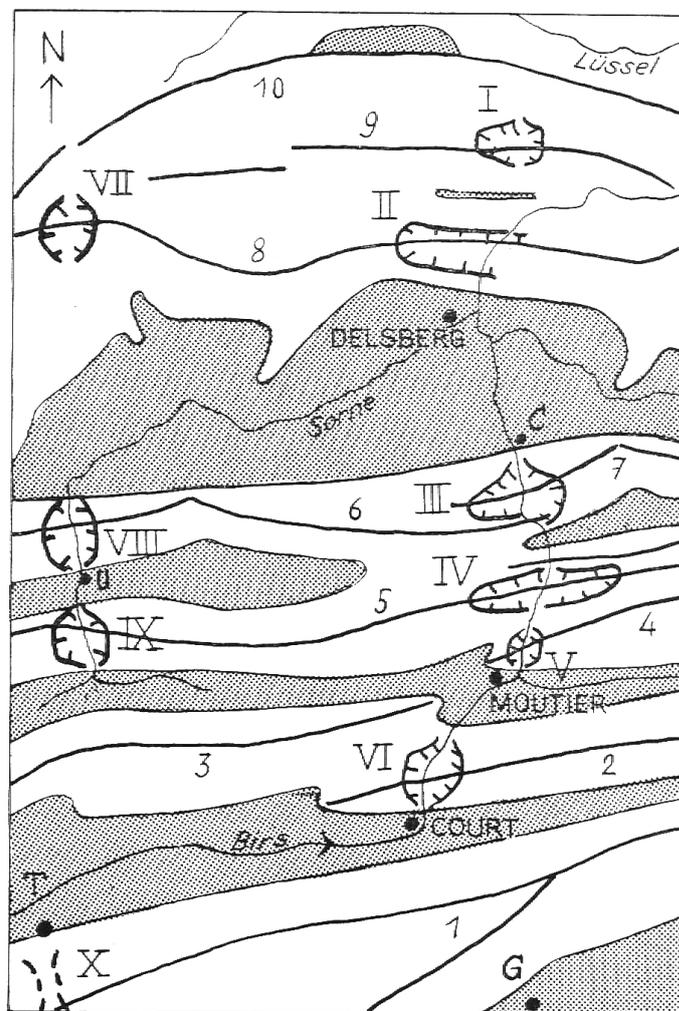


Abb. 2 Geologische Kartenskizze der Birsklusen bei Moutier. Weiße Zonen = gefaltete Jurakalke. Graue Zonen = Tertiärmulden. Numerierte schwarze Linien = Faltenachsen.

1. Weißenstein-Grenchenbergkette
2. Graiterykette
3. Moronkette
4. Raimeuxkette
5. Münsterbergkette
6. Velleratkette
7. Tiergartenkette
8. Rangierskette
9. Movelierkette
10. Buebergkette
- X Unfertige Klus der Pierre-Pertuis

bestanden und sich behauptet. Albert Heim schloß sich dieser «Antezedenztheorie» an und vertrat die Auffassung, daß die Birs von den zuerst entstandenen Ketten im Süden abgeflossen, also präexistent sei und nacheinander die sich anfügenden Wölbungen durchsägt hätte. Es erwies sich der Birslauf immer mehr als der Schlüsselpunkt des Klusenproblems. Da erschien 1921 eine geologische Arbeit von R. Elber über die Ketten bei Moutier, die wieder alles auf den Kopf stellte; er hatte auf einigen Jurarücken Flußgerölle entdeckt, wiederentdeckt, die aus dem

Schwarzwald stammen mußten und ein früheres Flußsystem in Nordsüdrichtung vor der Jurafaltung bewiesen, das zum Mittelland gerichtet war. Solche Ablagerungen waren zum Beispiel aus dem obern Tertiär als Juranagelfluh bekannt; die Flüsse Elbers mußten jünger sein, unterpliozän. In Anlehnung an Elber erkannte 1925 H. Liniger im Delsberger Tal zwei alte Flußrinnen in der Molasse, die auf pontische Flüsse hinwiesen; sie hatten Eintiefungen von 50 bis 80 m Höhe und liegen just vor den Klusenmündungen der Birs und Sorne. Das Bestehen eines antezedenten, unterpliozänen Gewässersystems in Nordsüdrichtung vor der Jurafaltung war damit bewiesen. Außerdem nahm dieser Autor mit andern die Brücknersche Idee auf, daß unser Gebirge in zwei getrennten Zeiten entstanden sei; die Molasseflüsse hätten die ersten, schwachen Kalkrücken auf ihrem Nordsüdlauf leicht durchsägen können (Phase I). Dies in der Annahme, daß die ersten Falten aber im Norden, nördlich Delsberg, entstanden seien. Damit trat nun das Klusenproblem in Wechselwirkung mit der Entstehungsgeschichte des ganzen Faltenbündels überhaupt und nicht nur mit der Einzeltektonik.

1962 nun publizierte H. P. Laubscher eine neue Theorie der Faltenbildung, das heißt er griff auf die frühere Erklärung A. Heims zurück, daß unser Gebirge nur in einer einzigen Phase aufgestaut worden sei, nach dem Absatz der altpliozänen Flußgerölle aus Vogesen und Schwarzwald. Das Fehlen von Reihenklusen in den Hochflächen der Freiberge deutete er dahin, daß sie vor der Faltung bereits Hochland waren und daß der östliche Jura eine Tiefenzone gebildet habe mit den Flüssen des Nordsüdsystems.

Prüfen wir nun kurz das Entstehen des Birslaufs anhand dieser neuesten Theorie, im Norden beginnend (Abb. 2). Kette 10, Bueberg, zeigt keine Klus! Man muß demnach voraussetzen, daß der Fluß von Nordwesten her, aus einem Tafelland, gegen Klus I geflossen sei – oder daß Kette 10 erst zuletzt sich geformt hätte. Die sich nach Süden anschließenden Klusen bieten keine Schwierigkeiten; die in der Molasse dahinziehenden Flüsse sägten sich allmählich an Ort und Stelle in die auftauchenden Kalkschichten ein (sog. Epigenese); sie behaupteten sich. Bei der später entstandenen Klus V ist man aber erstaunt, daß das Gewässer bei der Entfernung der weichen Molasse nicht seitlich am Axialende der Münsterbergkette abgeglitten ist, sie umgangen hat. Man ist zur Annahme gezwungen, daß der Fluß über

bedeutende Erosionskraft verfügte, in seinem Lauf nach dem Süden. Man ist jedoch aufs neue erstaunt, daß derselbe Fluß nicht mehr imstande war, südlich von Court sich in die Weißensteinkette einzuschneiden. Die südlichsten Falten müssen sich sehr rasch gehoben haben, es ist nicht der geringste Ansatz zu einer unvollendeten Klus erkennbar. Wären die südlichsten Ketten die erstangelegten, so wäre die Antezedenztheorie im heutigen Sinn erledigt – sie wurde aber durch Liniger bewiesen. Auch der Sornelauf hat keine Klusen in den südlichen Faltenzügen, immerhin aber eine unvollendete, die Pierre Pertuis, X. So sieht sich auch die «Einphasentheorie» vor Schwierigkeiten gestellt; es seien nur noch kurz zwei andere genannt. Die Molassetäler in der Altpliozänzeit waren zuletzt völlig zugeschüttet; Flüsse in Akkumulation besitzen aber kaum mehr Erosionskraft. Das steht im Widerspruch zu unsern vorigen Annahmen. Das alte Hochgebiet der Freiberge ohne Klusen in Nordsüdrichtung weist aber laut einigen Autoren weit verstreute Flußgerölle auf, ähnlich wie sie im Osten Elber entdeckt hatte. Man muß also zu einer raschen Hebung der westlichen Juragebiete um über 400 m greifen, um eine plausible Lösung zu suchen. Damit erkennt man einige der Schwierigkeiten, die sich den Geologen bieten, um anhand der oft geringen Reste früherer Ablagerungen alte Flußnetze zu rekonstruieren.

Das Einspielen des neuen Gewässernetzes, das von der neuen Hauptwasserscheide im Süden, Weißenstein-Chasseral-Kette usw., gegen Norden wies, ist der dramatische Schlußeffekt einer langen Geschichte. Von den neuen, höchsten Gebieten im Süden flossen nun die Bäche gegen Norden und tasteten nach neuen Abflußstellen. Sie mußten bald die Lücken in den nördlichen Ketten gefunden haben und sägten sich, bei immer anhaltender Faltung, epigenetisch in die Sperriegel ein. Dafür spricht, daß die südlichsten Klusen immer noch das größte Sohlengefälle aufweisen, Klus bei Court und diejenige südlich Undervelier 30 bis 46 Promille, indes die andern viel ausgeglichener sind; Klus Moutier-Courrendlin zum Beispiel 12 Promille. Während der Eiszeit (Diluvium) fand dann überall starke seitliche Erosion statt; es weiteten sich die Schluchten zu Kesseln, ja zu eigentlichen Zirkussen, zum Beispiel bei Soyhières oder bei St-Sulpice. Daß der Birslauf zum bedeutendsten Gewässer des nördlichen Juras wurde, verdankt er einer neuen Überraschung: Zu Beginn der Eiszeit wurde der Urrhein, zu dem die nun südnörd-

lich fließende Birs strebte, plötzlich aus seiner ersten Richtung Basel–Belfort bei Basel nach Norden abgelenkt, weil die Rheinebene weiter einbrach. Der Rhein erhielt einen kürzern Zugang zum Meer und gewann sichtlich an Erosionskraft. Es bildete sich das Rheinknie bei Basel, in das die Birs hineingezogen wurde; sie tiefte sich ein, zog viele neue Bäche an sich und grub nun neue Klusen: Liesberg, Laufen, Grellingen.

In dieser kurzen Übersicht konnte nur angedeutet werden, daß alle Theorien über die Klusenbildung mit Schwierigkeiten zu kämpfen haben; Einzelheiten müssen in Fachschriften diskutiert werden. Eines aber ist auch dem Laien klar: Angesichts der geringen Mengen von gelöstem Kalk im Wasser und den kleinen Mengen von abtransportiertem Geröll in den Juraflüssen muß es unheimlich lang gedauert haben, bis die Juraschluchten bis zum heutigen Zustand ausgeschliffen waren. Die Zeit von der Mitte Pliozän bis heute kann auf 5 bis 7 Millionen Jahre geschätzt werden.

Die Wanderer im Juragebirge aber begegnen im wesentlichen vier Kategorien von Klusen:

Reihenklusen als Zeugen antezedenter Flüsse; in tertiärer Nordsüdrichtung, z.B. Birs und Sorne; mit jüngerer, pliozäner bis diluvialer Nordsüdrichtung, z.B. Suze und Dünnern.

Abb. 3 Unfertige Klus «Col des Roches» westlich Le Locle. Vermutlich ist die Verlegung der Wasserläufe in die Tiefe des verkarsteten Gebirges schuld am Unterbruch der oberirdischen Erosion. Phot. Liniger



Einzelklusen oder Erosionskesseln, meist durch rückwärtige Erosion erklärbar, z.B. Creux du Van, Mariastein, Paßwang-Südhang nördlich Mümliswil.

Tektonischen Klusen im Neuenburger und Waadtländer Jura, längs großen Querbrüchen entstanden, z.B. am Bruch Vallorbe–Pontarlier (45 km Länge).

Unfertigen Klusen auf Faltenrücken; Zeugen früherer Gewässernetze, die infolge Verlegung der Wasserscheiden oder der Verlegung des Wasserstroms ins Bergesinnere (Verkarstung) verlassen wurden: Pierre Pertuis südlich Tavannes, Caquerelle westlich Delsberg.

Die Eiszeit im Juragebirge

Georg Jung, dipl. Geograph, Luzern

1. Die Bedeutung des Erratikums im Juragebirge für die Entwicklung des Eiszeitgedankens

Obwohl die Mehrzahl der erratischen Blöcke im Schweizer Jura kleiner ist als jene am Alpenrand

Abb. 1 *Pierre à Bot*: Granitfindling aus der Würmeiszeit am Südrand des Chaumont nördlich von Neuenburg. Er wiegt über 2500 Tonnen und ist Gedenkstein für Agassy, Guyot, Desor und Du Pasquier. Er stammt vom Aarmassiv. Standort: 559 830 / 205 980 / 710 im Wald

