

**Zeitschrift:** Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie  
**Herausgeber:** Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel  
**Band:** 8 (1967)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Luftbild von Choindex im Berner Jura : Versuch einer geomorphologischen Interpretation  
**Autor:** Barsch, Dietrich  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1089554>

### **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:** 17.04.2026

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

# LUFTBILD VON CHOINDEZ IM BERNER JURA

## Versuch einer geomorphologischen Interpretation

DIETRICH BARSCH

Das Luftbild Choindez umfasst einen berühmten Ausschnitt aus dem kettenförmigen Faltenjura, nämlich einen Teil der Birsklusen zwischen Moutier (Münster) und Delémont (Delsberg). Im NW wird gerade noch das Delsberger Becken mit seinem durch periglaziale Vorgänge sanft gegliederten Relief vom Luftbild erfasst; den übrigen Teil der Aufnahme nehmen Formen ein, die aus den tektonischen Grossstrukturen der Velleratkette (benannt nach dem Ort Vellerat westlich Choindez) und der Raimeuxkette, die sich südwärts anschliesst, herausmodelliert wurden. Die beiden Antiklinalen sind im Gebiet von Le Trondai stark gegeneinander gepresst und die von ihnen eingeschlossene Synklinalzone bildet heute den Sporn von Le Trondai (?Reliefumkehr<sup>1</sup>) hoch über der Birs.

Seit altersher hat die Frage der Klusenentstehung die Juraforscher intensiv beschäftigt und seit A. Gressly's Annahme (1841) einer vulkanischen Entstehung dieser Quertäler ist die Reihe der aufgestellten Hypothesen nicht abgerissen. Es ist hier nicht der Platz, um auf die Wahrscheinlichkeit der einen oder anderen Ansicht einzugehen oder um gar eine eigene zu äussern. Aus allen bisher veröffentlichten Überlegungen<sup>2</sup> ergibt sich jedoch, dass die Erklärung des Gewässernetzes aufgrund der heutigen topographischen Verhältnisse unmöglich ist. Im heutigen Flussnetz ist uns also ein Zeuge aus einem sehr alten Stadium der Morphogenese des Juras erhalten. Sein Alter lässt sich aber bisher nur grob fixieren: Die Anlage des Gewässernetzes war allerspätstens zu Beginn des Quartärs beendet, denn damals floss die Birs bereits in einem sehr stark eingetieften Tal. Das zeigt auf dem Luftbild die kleine Verflachung nördlich der Velleratkette in rund 470-480 m Höhe, die nach meinen Untersuchungen<sup>3</sup> als mindelzeitlich (jüngerer Deckenschotter) anzusehen ist. Andererseits kann sich das heutige Flussnetz erst nach der Ablagerung der unter- (Pont.) evtl. mittelplozänen Vogesenschotter vom Typ «Bois de Robe» entwickelt haben.

---

<sup>1</sup> Vorausgesetzt wird dabei, daß während und unmittelbar nach der Faltung ein Relief bestanden hat, in dem die Synklinalen stets den Tiefenlinien entsprachen. Diese Annahme ist wahrscheinlich, aber nicht bewiesen.

<sup>2</sup> Man vergleiche dazu, um nur einige zu nennen: F. Machacek (1905), A. Heim (1919), E. Schwabe (1939), H. Liniger (1953), Hp. Laubscher (1967).

<sup>3</sup> Ich greife hier noch unveröffentlichten, geomorphologischen Untersuchungen vor, die ich mit Unterstützung des Nationalfonds im Berner Jura durchführe. Es sei mir gestattet, auch an dieser Stelle dem Nationalfonds meinen besten Dank für die gewährte Hilfe auszusprechen.

Mit der Bildung des heutigen Gewässernetzes und vor allem mit der starken Taleintiefung der Birs ist der Formenschatz unseres Gebietes eng verknüpft. Noch heute überwindet die Birs in den Klusen auf etwa 6 km Lauflänge einen Höhenunterschied von rund 80 m, das entspricht etwa einem durchschnittlichen Gefälle von  $13 \text{ ‰}$ <sup>4</sup>. Das Einschneiden des Flusses ist — wie die isoklinalen Talstücke am Ein- und am Ausgang der Klusen (vgl. die Klus von Choindez) vermuten lassen — besonders nach dem Zerschneiden der altpleistozänen Talböden relativ schnell gegangen. Es hatte zur Folge, dass sowohl die meisten talgeschichtlichen Bildungen wie auch grosse Teile der Antiklinalen der Denudation zum Opfer fielen, die hier im Gebiet des Kernaustausches im Dogger der Vellerat- und der Raimeuxkette (R. Elber 1920) zudem zahlreiche Angriffsflächen fand. Unser Luftbild zeigt deshalb ein ausgeprägtes Destruktionsrelief, das kaum noch Rückschlüsse auf ältere Reliefgenerationen erlaubt, das aber andererseits eine sehr interessante Formenassoziation in teilweise enger Abhängigkeit von Gesteinslagerung und Gesteinswertigkeit darstellt. Dabei ist die Gesteinslagerung im besprochenen Ausschnitt bedingt durch die Auffaltung in zwei, z. T. recht kompliziert gebaute Antiklinalen, während der Wechsel von mächtigen mesozoischen Kalken und Mergeln bzw. Tonen für bedeutende Unterschiede in der Gesteinswertigkeit sorgt.

Hauptbestandteile des Formenschatzes sind linienhafte Grossformenelemente<sup>5</sup> wie Schichtstufenkanten, Schichtrippenkanten und Grate sowie flächenhafte Mittelformen wie die unterschiedenen Hangformenklassen. Aus ihnen kann man ohne weiteres die Hauptzüge des Reliefs zusammensetzen, wie das Luftbild zeigt. Die Schichtstufenkanten, die bei steilerem Schichtfallen in Schichtrippenkanten und im Extremfall in Grate übergehen, sind über den meist hellweiss heraustretenden Stirnhängen mit ihrer unruhigen Topographie gut als gliedernde Elemente zu erkennen. So zeigt der grosse, geschlossene und nur an seiner Oberkante teilweise zerlappte Zirkus östlich Choindez den geschlossenen Malmmantel der Velleratkette an, die nun als Bergrücken langsam nach E abtaucht. Westlich der Ortschaft begleiten die Schichtstufen die bis auf den Dogger aufgeschnittene Antiklinale, auf dessen einem Teil (Kerndoppelung) die Ortschaft Vellerat liegt. Das asymmetrisch gebaute Gewölbe ist hier die Ursache für die unterschiedliche Denudation der beiden Gewölbeflanken. So umschliesst die nördliche Schichtstufenkante einen fast klassisch anmutenden Schenkelberg, während

---

<sup>4</sup> Das starke Gefälle in den Klusen und die damit vorhandene Wasserkraft war ehemals der Grund für die Ansiedlung von Industriebetrieben (in Choindez die von Roll'schen Eisenwerke).

<sup>5</sup> Ohne hier weiter auf die Theorie dieser Nomenklatur und ihrer Ableitung einzugehen, sei nur erwähnt, dass unter Grossformelementen Reliefteile verstanden werden, die Grossformen (Ausdehnung um  $10^5$  m) zusammensetzen, ohne aber wie die ihnen gleichwertigen Mittelformen ( $10^2$ — $10^3$  m) einen eigenen, ausgeprägten Formcharakter zu besitzen. Das Entsprechende gilt für die Mittelform- oder die Kleinformelemente. Über den Mikroformenschatz (unter  $10^{-3}$  m), zu dessen Untersuchung man bereits das Mikroskop benötigt, möchte ich mich an dieser Stelle nicht äussern.

sie im S z. T. als Grat und als Schichtrippe nur noch den letzten Resten der S-Flanke des ehemaligen Gewölbes aufsitzt. Die nächste, südlich gelegene Schichtstufe zeigt durch ihren nach S gerichteten Stirnhang an, dass wir uns bereits im N-Schenkel der Raimeuxkette befinden. Östlich der Birs ersetzen die grossen, aus den saigeren Schichten der Flanken herauspräparierten Grate wie der Arête du Raimeux und der Grat von La Roche St. Jean, der sich aus dem kompliziert geformten Gebiet nördlich Le Trondai entwickelt, die Schichtstufen und Schichtruppen. Zu diesem Gerüst aus linearen Grossformelementen treten nun in ganz bezeichnender Art die Hangflächen. An den Schichtstufenkanten setzen gegen die Stirn zu die unruhig geformten, von Flügen und kleineren Bergstürzen unterbrochenen und meist nur mit einer wenig dichten Vegetation bedeckten Hänge und Wände ein. Sie werden nach unten im Sockel der Schichtstufe von sanfter geformten, mit Gehängeschutt bedeckten Hängen abgelöst, die ihre heutige Form sowohl einer starken eiszeitlichen Solifluktion wie auch teilweise rezenten Rutschungen in den sie aufbauenden mesozoischen Tonen und Mergeln verdanken. Die bedeutendste Hanggruppe aber stellen die Hangflächen dar, die in mehr oder weniger enger Anlehnung an die Schichtflächen zumeist an den Aussenseiten der Antiklinalen, aber auch an den Kerngewölben des Doggers entstanden sind. Sie fallen sofort, obwohl es sich in den allerseltensten Fällen um wirkliche Schichtflächen handelt<sup>6</sup>, durch ihre ruhige, fast glatte Oberfläche auf. Dadurch sind sie im Luftbild auch unter Wald sehr gut zu erkennen. Ihre Neigung kann bis über 30° betragen und als akzessorische Formen sind ihnen stellenweise kleine Hangrünsen aufgesetzt, die aber infolge der starken Verkarstung dieser Flächen meist inaktiv sind und nur in ganz seltenen Fällen gelegentlich Wasser führen. Der erosive Effekt der kleinen Rünsen ist also gering und eine gegenwärtige Zerschneidung dieser Hangflächen ist nicht zu beobachten, obwohl an einigen Stellen (z. B. an den Stirnhängen unterhalb der Schichtstufenkanten) auch heute aktive Rünsen durchaus vorkommen.

Grössere Bedeutung für die Abtragung haben offensichtlich die anderen Tälchen, die der Birs von den Gehängen zustreben. Auch sie sind meist steil und führen während trockener Perioden häufig kein Wasser. Sie besitzen jedoch meist ein kleines gully-artig eingetieftes Bachbett mit frischen Erosionsformen. Nach ihrer Stellung zu den Antiklinalen unterscheiden wir bei ihnen in erster Linie Synklinaltäler und Comben (Isoklinaltäler). Unter den Synklinaltälern ist das zwischen Vellerat- und Raimeuxkette östlich der Birs gelegene bei weitem das bedeutendste, aber auch bei ihm findet man nicht den weiten Charakter der grossen Muldentäler. Ebenso wenig Bedeutung haben die Comben, bei denen es sich in der Mehrzahl um Oxfordcomben handelt, die durch Ausräumung des wenig widerstandsfähigen Oxfordtones

---

<sup>6</sup> Aus der Tatsache, dass es sich bei diesen Hangflächen um Schnittflächen handelt, ist verschiedentlich geschlossen worden (vgl. z. B. E. Brückner p. 477 in A. Penck und E. Brückner 1909), dass es sich um verbogene Reste alter Einebnungsflächen handelt. Diese Ansicht lässt sich jedoch hier nicht halten, wie in einer späteren Arbeit gezeigt werden soll.

entstanden sind. Es sind meist kurz und steil gegen das Haupttal herablaufende Isoklinaltäler, die ohne Talsohle nur von kleinen, geringfügig eingerissenen Bächen entwässert werden. Eine Ausnahme bildet die Combe Chopin (östlich von Le Trondai), die selten breit entwickelt und flächenhaft von Solifluktionsschutt verschüttet ist. Die übrigen Tälchen entstammen anderen Ausraumzonen, so z.B. dem Gebiet westlich von Roches, wo die schon fast antiklinaltalartige Ausräumung Lias und sogar Keuper entblösst hat.

*LEGENDE zu Abb. 1*

*Linienhafte Formenelemente und Formen*

- 1 Gelände-, Terrassenkante
- 2 Härtekante, Oberkante eines auffallenden Felsbandes
- 3 Schichtstufe, Schichtrippe
- 4 Grat, meist in Verlängerung von Schichtrippen bei steilerem Einfallen der Schichten
- 5 Kante an Schichtstirnen kleinerer Gesteinspakete, kleine Schichtrippe
- 6 gratartige Rippe, meist aus kleineren, nahezu saiger stehenden Gesteinspaketen
- 7 konvexer Hangknick
- 8 konkaver Hangknick
- 9 Bergrücken
- 10 Erosionsrunse, Gefälle häufig über 20°, heute meist inaktiv
- 11 kleines Kerbtal, Bach mit kerbtalartigem oder gully-artigem Einschnitt
- 12 muldenförmiges Tälchen

*Flächenhafte Formelemente und Formen*

- 13 Hangflächen in ungefährender Anlehnung an Schichtflächen
- 14 Hangflächen an Schichtstirnen mit meist unruhiger Oberflächengestaltung sowie Hänge unsicherer Formcharakters
- 15 Hangflächen in meist wenig verfestigten, unter periglazialen Bedingungen zu starker Solifluktion neigenden Gesteinen
- 16 Verflachung
- 17 Niederterrasse
- 18 sonstige Flächen in Talbodenakkumulationen

*Sonstiges*

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| 19 Formhilfslinie  | 27 Rutschung              |
| 20 Synklinaltal  | 28 Blockschutt, Bergsturz |
| 21 Combe (Isoklinaltal), Schichtstirnen auf der Seite der dünneren Linie | 29 Steinbruch             |
| 22 Trockental (nur bei grösseren Tälern)                                 | 30 Grube                  |
| 23 Talwasserscheide  | Co Courrendlin            |
| 24 Wasserscheide in Synklinalen  | Ch Choindez               |
| 25 Fluss überdeckt   | Ve Vellerat               |
| 26 Schwemmkegel  | Ro Roches                 |
|  | Tr Le Trondai             |

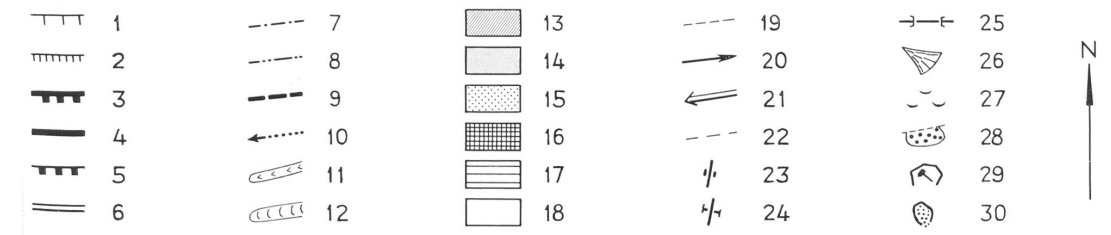
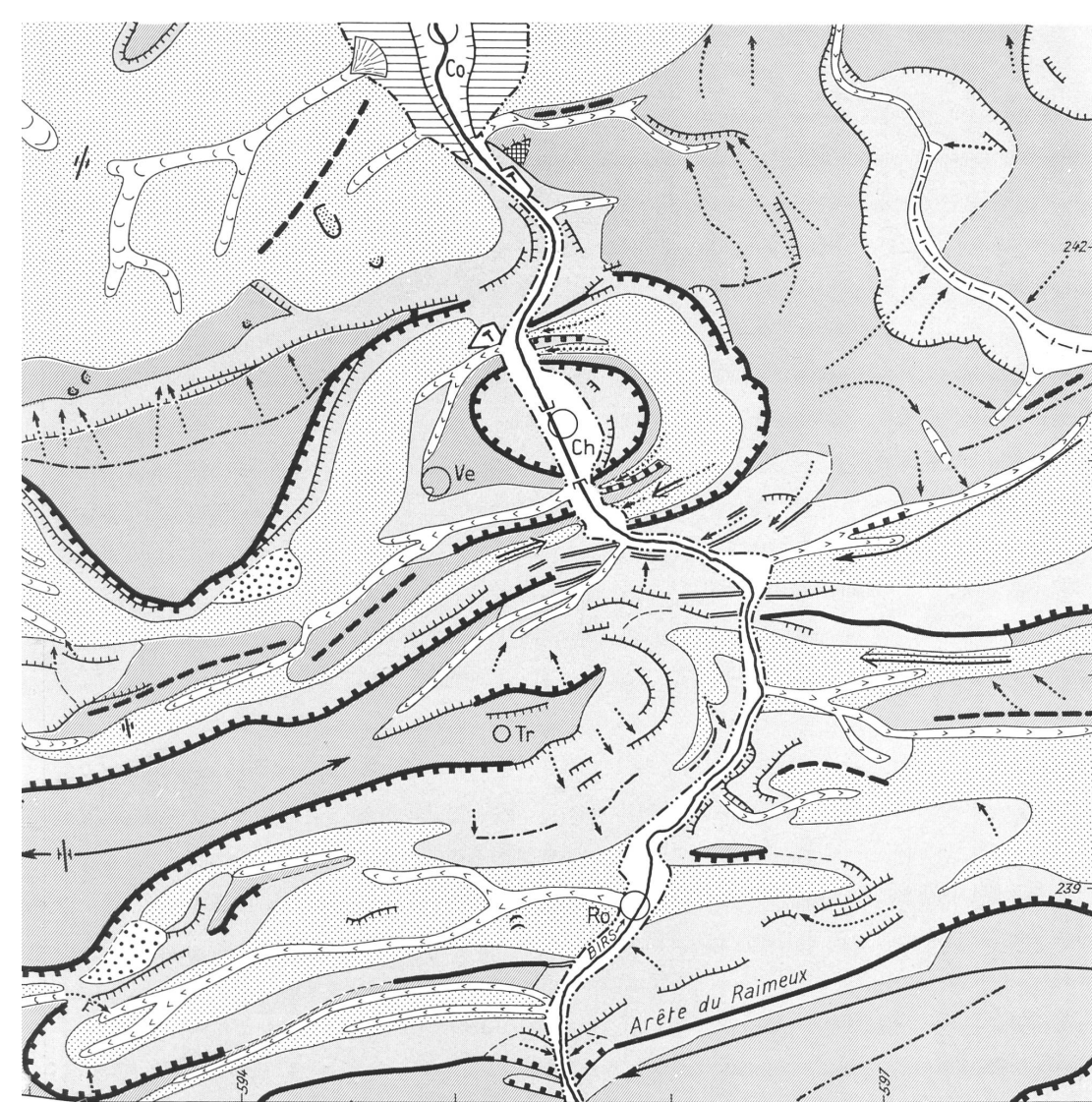


Abb. 1 Geomorphologische Interpretationsskizze des Luftbildes Choindez



Abb. 2 Luftbild des Raumes von Choindez

Hersteller: Eidg. Landestopographie Wabern-Bern  
 freigegeben am:  
 Flugsenkrehtaufnahme, nicht entzerrtes Reihenbild 18 × 18 cm  
 Aufnahmedatum: 18. 7. 1959  
 Aufnahmezeit: 11.18 Uhr  
 Flughöhe: 4700 m  
 Flughöhe über Grund: 3700—4300 m  
 Ungefährer Massstab der Originalaufnahme: 1 : 25 000

Die feinere Gliederung der Gehänge erfolgt durch Härtekanten, die häufig durch kleine Felsbänder bedingt sind, sowie durch denudativ herauspräparierte Gesteinspakete in Form von gratartigen Rippen bei saigerer Lagerung der Gesteine und in Form von kleinen Schichtrippen bei Schichtneigungen unter  $80^\circ$ . Ein schönes Beispiel für den letzten Fall findet sich im Synklinaltal östlich von Le Trondai. Dort hat der Bach sein Bett neben der Mulde in die Velleratkette eingeschnitten und dadurch eine solche kleine Schichtrippe geschaffen. Durch selektive Denudation sind dagegen die kleinen Schichtrippen in der Nähe der Birs aus dem talseitigen Ende des Grates westlich des Arête du Raimeux herauspräpariert worden.

Damit ist im Wesentlichen der auf dem Luftbild erkennbare Formenschatz unseres Gebietes analytisch behandelt. Die Besprechung einer interessanten Assoziation einzelner Elemente am Beispiel der Klus von Choindez mag die kurze Interpretation beschliessen:

Eine Klus ist eine sehr logische Form, die beim linienhaften transversalen Durchschneiden eines Gewölbes entsteht, das aus Schichten stark wechselnder Widerstandsfähigkeit aufgebaut ist. Um die transversale Schnittlinie ordnen sich meist halbkreisförmige Zirken, die auch zu mehreren übereinander auftreten können. Ihre halbkreisförmige Gestalt ist bedingt durch die gegen die Gewölbemitte relativ zunehmende Mächtigkeit des wenig widerstandsfähigen Sockelbildners, die das stärkere zentrale Zurückweichen der Schichtstufe verursacht. Diese Verhältnisse finden wir auch in der Klus von Choindez. Hier ist die Ostseite mit ihrem doppelten Zirkus geradezu klassisch ausgebildet: der obere wird von den Kalken des Malms über dem Oxfordton gebildet, der untere aus Hauptrogenstein über unterem Dogger und Opalinuston. Die Ursache für den fast rechteckigen oberen Zirkus liegt in der Struktur der Velleratkette, die hier als Kofferfalte ausgebildet ist. Bei solchen Antiklinalen ist der Übergang von der ungefähr söhligem Lagerung der Schichten im Gewölbescheitel zur steilen in den Antiklinalflanken nur kurz. Dementsprechend schnell vollzieht sich auch der Übergang von der Schichtstufe im Scheitel der Antiklinale zu den Graten, die aus den Flanken des Gewölbes herauspräpariert wurden. Beide stossen deshalb fast im rechten Winkel aufeinander, wobei in unserem Fall im N-Schenkel der Übergang nicht einmal direkt vor sich geht, da hier der N-Schenkel der Velleratkette nach N überschoben ist. Zu beachten ist auch, dass der Berg Rücken, der sich an den unteren Zirkus anschliesst, dem zentralen Teil der oberen Schichtstufe einen gewissen Denudationsschutz gewährt, was auch in dem weiter nach W reichenden Sockel der oberen Stufe zum Ausdruck kommt. Nördlich und südlich des Doggerkernes, der hier disharmonisch mit dem Malmmantel verfaltet ist (R. Elber 1920), greifen kleine Comben bis an den Sockel der oberen Schichtstufe vor. Sie mögen so ebenfalls mit zu der vom Halbkreis abweichenden Form des oberen Zirkus beitragen. Sehr viel weniger typisch ist die westliche Seite unserer Klus geformt. Dort findet sich nur der untere Zirkus, der obere ist durch die Zerstörung des Malmmantels verschwunden. Durch die Doppelung des Doggers tritt jedoch süd-

lich des zentralen Doggergewölbes (unterer Zirkus) noch einmal eine durch ein Tälchen abgetrennte Schichtrippe aus Gesteinen des Doggers auf.

Das Luftbild Choindez zeigt eine typische Formenassoziation des kettenförmigen Faltenjuras, deren Beschreibung nicht immer leicht ist. Die lange Zeit, in der vor allem denudative Prozesse an der Ausgestaltung des Reliefs gearbeitet haben, hat es mit sich gebracht, dass im behandelten Gebiet kaum Zeugen älterer Reliefgenerationen vorhanden sind und dass die meisten heutigen Formen polygenetischer Entstehung sind. Wir haben uns deshalb im Wesentlichen auf die Analyse und Beschreibung des Formenschatzes und seiner Vergesellschaftung beschränkt.

#### LITERATUR

- 1 *Elber, R.* (1920): Geologie der Raimeux- und der Velleratkette im Gebiet der Durchbruchstäler von Birs und Gabiare (Berner Jura). Verh. natf. Ges. Basel, Bd. 22, p. 38-93
- 2 *Gressly, A.* (1841): Observations géologiques sur le Jura Soleurois. Extrait des Nouveaux Mémoires de la Soc. Helv. des Sc. Nat. T. II, IV et V. Neuchâtel
- 3 *Heim, A.* (1919): Geologie der Schweiz. Bd. 1. Leipzig
- 4 *Laubscher, H. P.* (1947): Geolog. Exkursionsführer der Schweiz. 2. Aufl. Exkursion 14. Basel
- 5 *Liniger, H.* (1953): Zur Geschichte und Geomorphologie des nord-schweizerischen Juragebirges. Geogr. Helv. Bd. 8, p. 289-303
- 6 *Machacek, F.* (1905): Der Schweizer Jura. Versuch einer geomorphologischen Monographie. Pet. Mitt. Ergänzungsheft 150
- 7 *Penck, A.* und *Brückner, E.* (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. Bd. 2. Leipzig
- 8 *Schwabe, E.* (1939): Morphologie der Freiberge. Mitt. Geogr.-Ethnolog. Ges. Basel, Bd. 5, p. 1-135

#### GEOLOGISCHE KARTEN

- 1 *Elber, R.* (1920): Originalaufnahme des Siegfriedblattes Moutier. Unveröffentlichtes Original im Besitz der Geologischen Kommission der SNG. Basel
- 2 *Keller, W. T.* und *Liniger, H.* (1930): Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25 000. Nr. 1. Blätter: Movelier-Sophières-Delémont-Courrendlin

#### LA CLUSE DE CHOINDEZ. INTERPRÉTATION MORPHOLOGIQUE D'UNE PHOTO PRISE A VOL D'OISEAU D'UN PAYSAGE JURASSIEN (Résumé)

La vue aérienne de Choindez nous offre l'image d'une fameuse partie du Jura plissé. A cet endroit la Birse se fraie par plusieurs gorges une voie à travers les anticlinaux situés entre Moutier et Delémont. La dénudation, accrue par le profond encaissement de la rivière, a produit un relief de destruction presque pur et détruit presque tous les témoins des stades antérieurs de l'évolution du relief. Les principaux éléments du relief sont, à côté des formations linéaires, telles que côtes et arêtes trois types de pentes nettement différenciés.

(Trad. S. L. Gloor)