

GEOLOGISCHE KOMMISSION
DER SCHWEIZ. NATURFORSCH. GESELLSCHAFT

COMMISSION GEOLOGIQUE
DE LA SOC. HELV. DES SCIENCES NATURELLES

Geologischer Atlas
der Schweiz
1 : 25 000

Atlas géologique
de la Suisse
1 : 25 000

Mit Bundessubvention herausgegeben
von der Geolog. Kommission
der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft,
Präsident der Kommission: A. BUXTORF

Publié avec subvention de la Confédération
par la Commission géologique
de la Société helvétique des Sciences naturelles,
M. A. BUXTORF étant Président de la Commission

Blätter:

92 Movelier	93 Soyhières
94 Delémont	95 Courrendlin

(Atlasblatt 1)

Erläuterungen

Verfasst vom

BUREAU DER GEOLOGISCHEN KOMMISSION

nach Angaben von

H. LINIGER und W. T. KELLER

1930

In Kommissions-Verlag bei A. Francke A. G., Bern

Blätter: 92 Movelier 93 Soyhières
94 Delémont 95 Courrendlin

ERLÄUTERUNGEN:

Verfasst vom Bureau der Geologischen Kommission nach Angaben
von H. Liniger und W. T. Keller.

NEUESTE LITERATUR ÜBER DAS GEBIET DES ATLASBLATTES:

1. W. T. KELLER: Geolog. Beschreibung des Kettenjura zwischen Delsbergerbecken und Oberrheinischer Tiefebene, etc. *Eclogae geologicae Helvetiae*, Vol. XVII, 1922.
2. E. BAUMBERGER (u. H. LINIGER): Die Bohnerze im Delsbergerbecken, in: „Die Eisen- und Manganerze der Schweiz“, Beitr. z. Geologie d. Schweiz; geotechn. Serie, XIII. Liefg.; 1. Band, S. 77; Bern 1923.
3. H. LINIGER: Geologie des Delsbergerbeckens und der Umgebung von Movelier. *Beitr. z. geol. Karte der Schweiz*, N. F. 55. Liefg.; Bern 1925.
4. E. BAUMBERGER: Die stampischen Bildungen der Nordwestschweiz und ihrer Nachbargebiete mit besonderer Berücksichtigung der Molluskenfauna. *Ecl. geol. Helv.*, Vol. XX, 1927.

EINLEITUNG

Die Blattgruppe 92—95 umfasst einen Teil des Kettenjura der Nordwestschweiz; politisch gehört das Kartengebiet fast ganz zum Kanton Bern.

Geologisch zeigt das Atlasblatt eine deutliche Dreiteilung (vergl. auch die „Tektonische Übersicht“):

Im Norden eine Reihe W-E gerichteter *Gewölbe und Mulden*, die z. T. durch das ganze Kartengebiet verfolgt werden können. Südlich folgt das mehrere km breite *Becken von Delémont* (Delsberg), das durch die spornartig vorspringenden *Querfalten* (Plis transversaux) von Develier und Vicques in ein westliches, zentrales und östliches Teilbecken zerlegt wird. Endlich zeigt die SE-Ecke des Kartenblattes, dass der Südrand des Delsbergerbeckens wieder von hohen Bergketten gebildet wird; in den Kartenrahmen fällt aber nur die Nordflanke der Antiklinale von Vellerat-Tiergarten.

Im Allgemeinen nehmen Intensität von Faltung und Relief von Süden nach Norden ab: Während die südlich (allerdings schon ausserhalb des Kartengebietes) das Delsbergerbecken begrenzenden Ketten bis 1100 und 1200 m hoch aufragen, erreicht die N des Beckens verlaufende Vorburgkette max. nur 924 m; noch weiter nordwärts nimmt die Gegend mehr den Charakter einer welligen Abtragungsfläche an (Gegend von Pleigne-Movelier), während sich in der NE-Ecke schon ein deutliches Abtauchen der Ketten gegen das im E anstossende Becken von Laufen bemerkbar macht.

In den grossen und kleinen Zügen ist das Gepräge der Gegend ferner bedingt durch den sehr verschiedenen Widerstand der einzelnen Schichten und Schichtgruppen gegenüber der Abtragung: In den Juraketten erzeugen die mächtigen Kalkserien (Hauptrogenstein, Rauracien, Kimeridgien) charakteristische Felskämme und -wände; die unter- oder zwischengelagerten tonigen Schichten (Aalénien, Oxfordien) bedingen langgestreckte Isoklinaltälchen (Comben); sanfte Geländeformen herrschen in dem von vorwiegend weichen Molassegesteinen eingenommenen Delsbergerbecken.

Hydrographisch gehört das Kartengebiet ganz der Birs an; in diese münden bei Delsberg: von E die Scheulte (mit der Gabiare), von W die Sorne. Die Ketten N des Delsbergerbeckens werden von der Birs oder deren kleinen Zuflüssen stückweise in Quertälern durchbrochen, die miteinander durch Längstäler in Verbindung stehen: In einem Längstal, nahe der Kartennordgrenze, fliesst endlich die Lützel; sie mündet nur wenig E des Kartengebietes in die Birs ein.

STRATIGRAPHIE

QUARTÄR:

Künstliche Aufschüttungen sind in grösserem Masse in den Schotter- und Sand-Gruben La Croisée der L. von Roll'schen Eisenwerke SE Bahnhof Delsberg sowie beim Bahnhof Liesberg vorgenommen worden.

a Alluvialböden (inkl. Niederterrasse N Delsberg). Junge Talböden finden sich hauptsächlich im Gebiet der Birs, Sorne und Scheulte im Delsbergerbecken, sowie längs der Lützel.

Bachschuttkegel erlangen nirgends grössere Ausdehnung.

Kalktuff. Zerstreute kleinere Vorkommen (NE Develier, W Courrendlin, Neuhaus-Lützel-tal). Grössere Vorkommen mit Blättern und Helices (recente Formen) W Moulin de Bourrignon und am Bach E Bürkisberg.

tb Torfböden. Lager von geringer Mächtigkeit wurden im Becken W, SW und S Delsberg beobachtet. (Les Maichières, Courtemelon, La Communance), ferner im Dorfe Courfaivre.

Erdbeben, Schlipfe, Rutschgebiete treten besonders in den mächtigeren Ton- und Mergelserien auf, namentlich in den Keupermergeln und Opalinuston (Kern der Vorburg-Antiklinale), im Oxfordien des ganzen Gebietes, ferner in der oligocänen Molasse (Chattien) zwischen Develier und Courtételle und N Courchapoix. Schlipfe mit kohligen Stämmen bei Nieder Hoggerwald (NE Liesberg) sind vielleicht älter als jungquartär.

Gelockerte und im Schichtverband abgerutschte Massen. Den N- und S-Rand des Delsbergerbeckens begleiten auf grössere Strecken aus Malmpaketen bestehende versackte Massen, die ab und zu noch Schichtverband zeigen. Diese Sackungen kennzeichnen namentlich jene Gebiete,

in denen durch die Jurafaltung die Malmshenkel steil aufgerichtet oder sogar überkippt worden sind. Während der Auswaschung der Täler und besonders des Delsbergerbeckens (Jungpliocän-Quartär) rutschten die tektonisch gelockerten Malmflanken gegen das Becken zu ab: Montchaibeux W Courrendlin, Rauracien- und Sequanpakete W und N Delsberg und NE Courroux.

Blockschutt kennzeichnet besonders die Umgebung der Sackungsmassen. Relativ alt sind die heute von Lehm bedeckten Bergstürze von Liesberg.

Gehängeschutt begleitet in grosser Verbreitung die Hauptrogenstein- und Malmflanken der Juraketten, ferner die Hügel aus Vogesenschotter im W Delsbergerbecken, sowie die grösseren Vorkommen von Delsbergerkalk.

Gehängelehm, Verschwemmter Lehm. Hauptsächliche Vorkommen am N-Abhang des W Delsbergerbeckens, ferner N Courfaivre.

Verschwemmter Lehm, der Niederterrasse aufgelagert, zur Hauptsache aus umgelagerten Verwitterungsprodukten des Tertiärs bestehend, findet sich an der Strasse Courrendlin-Vicques und bei Les Abues, W Delémont.

q4s Niederterrassenschotter; 1—3 m über dem heutigen Niveau der Talsohlen. Scheutelesie strahlen von Vicques nach W aus, Gefäll 12 ‰. Birskiese, am Bahnhof Delémont 1,5—4 m mächtig, werden weiter SE, bei La Croisée, ausgebeutet, Gefäll 3—4 ‰. Sornekiese der Ebene von Bassecourt-Courfaivre lieferten nach J. B. GREPPIN *Elephas primigenius* BLUMB. (Aus Höhlen bei Soyhières gibt GREPPIN *Ursus spelaeus* BLUMB. an.)

q3as Hochterrassenschotter bilden im Delsbergerbecken gut entwickelte Terrassen; im Birstal bei Liesberg sind sie als geringfügige Relikte vorhanden, 10—25 m über dem heutigen Birs-niveau. Hochterrasse der Birs ist im Delsbergerbecken nur in geringer Ausdehnung bekannt; verbreiteter ist die der Sonne (N Courfaivre, ferner zwischen Courtételle, Rossemaison und La Beuchelle) und die der Scheulte (S Recolaine und E Courcelon).

Im Steinbruch bei Liesbergmühle, sowie im Birstal unterhalb Bahnhof Liesberg liegen Kalkgerölle, z. T. in roten Ton gebettet, die zur Hochterrasse gerechnet werden müssen.

q2s Altquartäre Schotter (? Deckenschotter). Schotter, relativ reich an Quarzitgeröllen aus dem Pontien des W Delsbergerbeckens, liegen in der Umgebung von Liesberg 50—70 m über dem Birsniveau, so E Nieder-Riederwald (rechts der Birs), ferner 1—2 km E Liesberg (links über der Birs). Ihrer Lage nach müssen die Schotter wesentlich älter sein als die viel tiefer liegende Hochterrasse und könnten dem Deckenschotter entsprechen.

q1 Verwitterungslehme, vermutlich quartären Alters. Als solche sind zur Hauptsache Entkalkungs- und Verwitterungsprodukte des Tertiärs ausgeschieden worden.

Stellen, an denen in diesen Lehmen noch erkennbare Reste des verwitterten Gesteins auftreten (Brocken von Delsbergerkalk, Elsässermolasse oder Bohnerz), sind durch Indices unterschieden worden (**q1D, q1E, q1e**).

p1q Alte Verwitterungslehme, ? Pliocän. Diese Lehme finden sich im ganzen Gebiet auf den plateauartigen Höhen der Gewölbe („Höhenlehme“) und in den hochgelegenen Mulden (Liesberg, Mettemberg etc.). Im E und im mittleren Teil des Kartengebietes sind sie frei oder sehr arm an Geröllen, gegen NW zu aber sind diese häufiger und kennzeichnen hauptsächlich den untersten Teil der Lehmedecken. Die Gerölle dürften pontischen Alters sein und darauf hindeuten, dass möglicherweise Reliktlehme pontischer Ablagerungen vorliegen.

TERTIÄR (vergl. Coupes stratigraphiques a)

Pontien:

Zerstreute Quarzit- und Buntsandsteingerölle. Häufig im NW des Gebietes an der Basis der alten Verwitterungslehme. Diese Gerölle dürften verarmte Vogesenschotter darstellen. Ähnliche Gerölle NE Kleinlützel sind dagegen kaum aus den Vogesen, sondern eher aus dem Schwarzwald herzuclidean. Zwischen den beiden Schotterbezirken liegt eine geröllfreie Zone. Die Schotter bedeckten eine *präpontische Penéplaine*.

m5 Vogesenschotter und vereinzelte Vogesengerölle. Die Vorkommen von Vogesenschotter, seit langem als „Schotter des Bois de Raube“ bekannt (Bois de Raube-Hügel N Bassecourt und Courfaivre, vergl. „Pâturage de Robe“ NW Courfaivre), sind beschränkt auf das W Teilbecken von Delémont. Man beobachtet, besonders gut bei Mont Choisi und auf Pâturage de Robe, eine bunte Folge von Geröllschichten, Sanden und Mergeln von fluvialtem Charakter. Ca 69% der Gerölle bestehen aus Eruptivgesteinen, paläozoischen Grauwacken, Quarziten und Triasgesteinen der Süd-vogesen; die Quarzite dürften aus dem Hauptkonglomerat des Buntsandsteins stammen; den Rest bildet jurassisches und tertiäres Material. Einzelne Quarzitgerölle zeigen Schlagfiguren. Leitgesteine dieser Schotter sind Quarzporphyre und Labradorporphyrite von Thann-Burbach, ferner schwärzliche Kulmgesteine; auch Amethystdrüsen treten als Gerölle auf. *Säugetierreste*, die in diesen Schottern von J. B. GREPPIN gefunden wurden, wie *Dinotherium giganteum* KAUP, und *Rhinoceros incisus* CUV., ferner *Schnecken*, deren Alter vom ob. Vindobonien bis ins Plaisancien reichen kann, und schliesslich *Pflanzenreste* wie *Populus mutabilis* HR. machen eine Parallelisierung mit den *Hipparion-Sanden* von Charmoille (Ajoie) und damit eine Zuteilung zum Pontien wahrscheinlich. Die Vogesenschotter des W Delsbergerbeckens liegen discordant über Ober-Tortonien (Bois de Raube), Oligocän und sogar Kimeridgien. Ihre einstige Ausdehnung zeigen heute *vereinzelte Vogesengerölle* an, die, vornehmlich in den quartären Verwitterungslehmen, im mittleren Delsbergerbecken noch bis SE Courrendlin gefunden werden, ihre hauptsächlichste Verbreitung jedoch W und E Courtételle haben.

Aus der Verbreitung der Schotter und Gerölle über wechselnder Unterlage lässt sich erkennen, dass eine *erste Phase der Jurafaltung* schon *präpontisch* stattgefunden hat; die Schotter liegen einer Abtragungsebene auf. Einer *zweiten, dem Pontien folgenden Phase* ist dann die abschliessende Faltung des Kartengebietes zuzuschreiben; sie bedingt auch die verschieden hohe Lage der pontischen Schotterrelikte.

Tortonien:

m4D Dinotheriensande und Mergel. Im Umkreise des Mont Chaibeux, W Courrendlin, tritt eine ca. 85 m mächtige Folge von fluvialten, roten und gelben, groben *Sanden* und *Mergeln* auf, gekennzeichnet durch Knauerlagen, Kreuzschichtung und durch völliges Fehlen grösserer Gerölle. Die Sande bestehen aus zerriebenen Vogesengesteinen. An zwei Stellen wurden hier *Dinotherium bavarium* MYR., sowie *Rhinocerosreste* gefunden. Ähnliche Flussablagerungen sind auch im Bois de Raube, den Hügeln N Bassecourt und Courfaivre, im Liegenden der pontischen Vogesenschotter

sichtbar. Es finden sich dort in den Gräben La Lovère und N Sur Paicheux über 30 m mächtige bunte Sande und rötliche Mergel mit nussgrossen Quarziten. Die Zuteilung dieser Ablagerungen im Bois de Raube zum oberen Tortonien, wie sie hier, auf der Karte und in den „Coupes stratigraphiques“ angegeben ist, ist nicht streng beweisbar; es wäre möglich, dass diese fluviatilen Sande und Mergel die ersten Ablagerungsprodukte der pontischen Zuflüsse darstellen und somit zu den Vogesen-schottern (m 5) gerechnet werden müssten.

m 4 Rote Mergel. Die Basis des Mont Chaibeux besteht aus bunten, vorwiegend rötlichen *Mergeln* mit Sandschnüren, mit häufigen Fragmenten von *Austern* (? *Ostrea Giengensis* v. SCHL.), *Pecten* cf. *praescabrusculus* FONT., ? *Cepaea rugulosa* ZIET., angehörenten Delsbergerkalkbrocken, kleinen Vogesengeröllern, d. h. umgelagertem Material von Helvétien-Chattien. Die roten Mergel m 4 gehen nach oben in die Dinotheriensande m 4 D über und bilden eine lokale Facies ihrer Basalschichten; sie ruhen auf Elsässermolasse auf und greifen SE Courrendin nach S vielleicht bis auf Eocän über; die Transgression deutet auf leichte *prätortonische Faltung* (Vorphase der Jurafaltung).

m 3 p Helvétien. Polygene Nagelfluh. Marine Sande. Marine Strandsedimente des Helvétien sind nur im E Becken, bei Corban, in einiger Verbreitung vorhanden. Ihr westlichstes Vorkommen liegt E Courchapoix hart am Blattrand. Kleinere isolierte Vorkommen sind dagegen in der Mulde von Mettemberg (Forêt de Mettemberg, Pré Thiébaud) NW Delémont bekannt. In Taschen des Kimeridgien liegen Basalkonglomerate mit Vogesengeröllern; darüber marine grüne Sande, lokal als Konglomerat oder Muschelagglomerat ausgebildet (Forêt de Mettemberg). Die schlecht-erhaltene Molluskenfauna führt neben Formen des Helvétien auch aufgearbeitete Meeressandfossilien. Die Transgression des Helvétien von Mettemberg lässt auf eine vorhergehende (? flexurartige) Hebung des Gebietes N des Delsbergerbeckens schliessen.

Burdigalien und Aquitanien sind im Kartengebiet nicht entwickelt (wohl Festlandperiode).

Chattien:

o 3 D Delsberger Süsswasserkalk. Die mit diesem Kalk abschliessende limnische Schichtfolge, die früher mit dem Lokalnamen „*Delémontien*“ bezeichnet und ins Aquitanien gestellt wurde (von LINIGER 1925 ins Unt. Aquitanien), ist nach den neueren Faunenbestimmungen E. BAUMBERGERS zum *oberen Chattien* zu stellen.

Die grösste Verbreitung erreicht der Süsswasserkalk im E-Becken (Courchapoix); von Vicques nach W bis Courtételle fehlt er, setzt dann in der Gegend von Courfaivre und Develier wieder ein, fehlt aber erneut im W-Becken zwischen Bassecourt und Develier-dessus. Das Aussetzen der obersten Chattien-Schichten bei Delémont und Bassecourt ist durch *miocäne Abtragung* bedingt. Ein Relikt von Delsbergerkalk liegt bei Liesberg.

Die 5—10 m mächtigen, oft bituminösen Süsswasserkalke enthalten: *Plebecula Ramondi* BRONG., *Cepaea rugulosa* ZIET., *Helix maguntina* DESH., *Helix crebrispunctata* SANDB., *Helix Jungi* BÖTTGER, *Triptychia (Clausilia) cf. antiqua* ZIET., *Limnaea subbullata* MAIL., *Limnaea dilatata* DESH., *Limnaea Noveli* DESH., *Limnaea pachygaster* THOM., *Planorbis solidus* THOM., *Planorbis amblytropis* SANDB.

o 3 P Pisolithische Mergel. Graurötliche, 1—2 m mächtige, nach oben und unten ziemlich scharf begrenzte, charakteristische Mergellage mit bis nussgrossen, roten Kalkconcretionen und zahlreichen inkrustierten Landschneckschalen (*Cepaea rugulosa* ZIET., *Plebecula Ramondi* BRONG.). Am Gabiare-Steilufer SE Recolaine besteht o 3 P aus durch Ueberkrustung knollig erscheinenden Süsswasserkalkbrocken und täuscht so eine Nagelfluhbank vor.

o 3 m Bunte Mergel. 10—15 m mächtige, fossililere, weisse, grüne oder gelbrötliche, fette Mergel mit Zwischenlagen von Glimmersandstein. Gute Aufschlüsse bei Develier-Courfaivre, ferner SE Recolaine.

o 3 E Elsässermolasse mit Mergel einlagerung. Einförmige Folge glimmerreicher, hellgrauer und gelblicher *Sande* und *Sandsteine*, lokal dünne *Mergelzwischenlagen*. Etwa in der Mitte der sandigen Serie tritt eine 10—24 m mächtige, schwarze oder bunte, bituminöse Mergelfolge auf, nirgends lückenlos sichtbar. Gute Aufschlüsse des oberen Teils der Elsässermolasse: Hügel Sur Chaux bei Courtételle, Basis des Mont Chaibeux. Der mittlere Teil (Mergelfolge) und der untere sind am besten erschlossen im Birsbett zwischen Courrendin und Courroux. Fossilführung der Sandsteine: *Pflanzenreste* (*Cinnamomum*), ferner *Caenotherium Cartieri* MYR. (nach J. B. GREPPIN); der Mergel: *Chara Meriani* (A. B.) HEER, ferner *Ericia (Cyclostoma) antiqua* BRONG., *Cepaea rugulosa* ZIET., *Limnaea? minor* THOM., *Planorbis sp.*. Dementsprechend ist o 3 E vorwiegend ein limnisches Sediment. Gesamtmächtigkeit im zentralen Delsbergerbecken ca. 200 m; im E- und W-Becken ist sie viel geringer; lokale Transgressionen sind am Rande des Delsbergerbeckens und an den Querfalten zu beobachten, ein Hinweis auf Fortdauer regionaler Senkungsvorgänge im Gelände zwischen Rheintalgraben und Schweizer-Mittelland.

Rupélien. Das marine Rupélien tritt sowohl in *küstenferner* (Septarienton und Cyathulamergerl) als in *küstennaher Facies* (Meeressand und Conglomerate) auf:

o 2 a Septarienton und Cyathulamergerl bilden, wo gut gegliedert, von unten nach oben eine Folge von *roten Mergeln* (umgelagerte Gelberde), fetten, blaugrauen *Melettanonen*, einer *Austernbank* (vorwiegend *Ostrea cyathula* LK.), grauen fossilreichen *Mergeln* mit *Lamna contortidens* AG., *Meretrix incassata* SOW., *Cyprina rotundata* A. B., *Cyrena semistriata* DESH., *Psammobia Fischeri* (HÉB.) RENEV., *Cardium scobinula* MERIAN., *Cerithium plicatum* BRUGUIÈRE var. *Galeotti* NYST., *Cerithium Lamarcki* BRONGN., zahlreichen *Foraminiferen*, und grünlich-blauen, sandigen Mergeln mit *Ostracoden* und *Foraminiferen*. Verbreitung hauptsächlich im mittleren Delsbergerbecken (Schacht La Communance II, Sornébeut S Delémont); im W-Becken nur bei Develier-dessus, im E-Becken fehlend.

o 2 M Meeressand mit Conglomeraten und umgelagerten roten Mergeln. Die Ausbildung wechselt zwischen: 1. *Kalksandstein* mit *Zwischschalen* (Recolaine); 2. *Kalknagelfluh* (dem Gompholithe d'Ajoie vergleichbar) mit *Bryozoen* und *Austernbänken* (Develier, ferner W Soyhières, sowie bei La Résel, N Soyhières). Fossilführung ähnlich wie in o 2 a, aber ärmer; 3. *Kalkkonglomeraten* (P. 471 = Cras Franchier, W Delémont), Alter aber nicht ganz sichergestellt.

Dem **Rupélien** gehören auch kleine Vorkommen (Sande, Sandsteine etc.) vom Nordrand des Kartengebietes an (Moulin de Bourrignon, Steinboden, Löwenburg und Roggenburg).

Das **Rupélien** als Ganzes transgrediert über Sannoisien, Eocän und Kimeridgien; die Art der Sedimentation ist beeinflusst durch die schon angelegten Querfalten von Develier und Vicques.

Sannoisien:

O1 Gelberde und O1R Süßwasserkalk = Raitsche. Serie von max. 140 m (Bohnererschächte!) gelben und bunten *Tonen* mit dünnen Lagen von Kalkconglomeraten, Süßwasserkalklinsen (Raitsche), Lagen und Linsen von Fasergips, Bohnerzkrönern und Huppersanden. Gelberde ist im Juragebirge nur aus dem Delsbergerbecken bekannt, und in diesem vornehmlich aus dem Mittelbecken; im W- und E-Becken nur wenige m mächtig oder fehlend.

O1R Süßwasserkalk (Raitsche). Von den 2—3 Süßwasserkalklagen, die in den Schächten bei Delsberg angetroffen werden, ist nur die oberste zwischen Courcelon und Courroux im Scheultebett aufgeschlossen; sie führt *Limnaea longiscata* BRONGN., *Planorbis rotundus* BRG., *Crocodylus hastingsiae* OWEN, *Chara helicteres* BRONGN., *Ch. siderolitica* GREPPIN, *Ch. Greppini* HEER; *Limnaea longiscata* spricht für *Sannoisien-Alter* der Raitsche und der damit verknüpften Gelberde.

Eocän:

e Eocän i. Allg. Das Eocän ist charakterisiert durch weitverbreitete rote, eisenschüssige *Tone (Bolus)*, durch *Bohnerz*, *Huppererde* und *Glassande*. Alle diese Bildungen sind festländische Verwitterungsprodukte (typische *Terra rossa-Bildungen*) aber sekundär mehr oder weniger umgelagert; sie liegen auf einer karrigen Erosionsfläche, die vom Kimeridgien bis ins Séquanien hinab greift. Häufig sind der Malmunterlage conglomeratistische Bildungen (wenig gerollte, oft durch Süßwasserkalk verkitete Malmkalkbrocken) aufgelagert, die als *Calcaire de Daubrée* bekannt sind.

Nach eingeschwemmten *Säugetierresten* sind die Bohnerzbildungen des Bernerjura ins Eocän (*lutétien-Ludien*) zu stellen.

ep Conglomerate (Calcaire de Daubrée). Besonders an den Rändern der Becken und Mulden: Develier, Develier-dessus, N Recolaine, ferner bei Moulin de Bourrignon und E Mettemberg. Im zentralen Becken wurden in Schächten bei Delémont lose, überkrustete Kalkknollen gefunden, die ein Äquivalent der Conglomerate sein dürften.

Huppererde, Quarzsande in Erosionstaschen (H). Kleines Hupperdevorkommen bei Vicques; ausserdem (auf der Karte nicht eingezeichnet) kleine Huppertaschen an der Strasse Soyhières-Mettemberg im obersten Séquanien und E Station Liesberg im Rauracien.

Bohnerz und Bohnerztaschen (B). (Siehe auch Abschnitt: „Nutzbare Materialien“) Bohnerz tritt an der Basis der Bolustone des zentralen und W Delsbergerbeckens in flach linsenförmigen, aber nicht durchgehenden Lagern auf (Mächtigkeit: wenige cm bis ca. 2 m). In Taschen findet sich Bohnerz im Kimeridgien bei Recolaine und WNW Develier-dessus, im oberen Séquanien W Liesberg, im Rauracien des Landsberges SE ob Liesbergmühle.

MEZOZOIKUM (Vergl. Coupes stratigraphiques b.)

i7 Kimeridgien. Cretacische und paläocäne Erosion hat den obersten Malm im Kartengebiet, von SW gegen NE tiefer greifend, zum Teil oder ganz abgetragen; vom Kimeridgien ist nur der untere Teil (*Ptérocérien*) im S und W erhalten. Während im SE reine Kalkfacies herrscht, schieben sich gegen NW fossilreiche Mergellagen ein und lassen am Rand des zentralen und W Delsbergerbeckens drei Unterstufen erkennen:

Oberptérocérien mit *Perisphinctes acer* NEUMAYR.

Mittelptérocérien, Mergel mit *Harpagodes Oceani* BRONGN.

Unterpérocérien, Kalke und Mergel mit *Pseudocidaris Thurmanni* AG.

Eine *Mollusken-Kleinfauuna* wurde bei Develier im Oberptérocérien gefunden. Die Untergrenze des Kimeridgien wird da gelegt, wo über dem Verena-Oolith dünnbankige, dichte Kalke, lokal mit Mergelschichtenlagen, einsetzen.

Séquanien:

i6c Oberséquanien (40—50 m); oben meist hellgraue und weisse *Oolithe (Verena-Oolith)*, die nach unten oder seitlich in dichte, weisse Kalke übergehen.

i6a-b Mittel- und Unterséquanien (60—70 m). *Mittelséquanien:* 5—10 m mächtige Folge von unregelmässig gebankten, z.T. *oolithischen Kalken*, *Mergelkalken* und *Mergeln* mit *Zeilleria humeralis* ROEM. (*Humeralis-Schichten*).

Unterséquanien (Natica-Schichten): Im oberen Teil roter und gelber, groboolithischer, häufig *Natica* und *Neurinea* führender *Mergelkalk*, der im S des Gebietes durch eine *Mumienbank* gekennzeichnet ist. Nach unten folgen gutgebankte, graue, braune oder gelbe, stellenweise sandige oder oolithische *Kalke*, wechsellagernd mit grauen und gelbbraunen sandigen *Mergeln* (total 50—60 m).

i5R Rauracien (ca. 90 m). *Oberes Rauracien:* Massiger, weisser, oolithischer, oder dichter, oft brecciöser *Kalk*. Gegen W (Gegend von St. Ursanne) teilt sich das obere Rauracien in einen untern, massigen, kreidigen Teil und einen obern, gutgebankten, kalkigen Teil, den einzelne Autoren schon ins Unterséquanien stellen.

Mittleres Rauracien: Braune bis weisse, grobgebankte *Oolithe*, daneben auch dichte splitterige *Kalke*. Bei Bourrignon grober, brauner Oolith (= *Oolithe pisiforme*, ROLLIER).

Unteres Rauracien: Graue, fossilreiche *Mergelkalke* mit *Cidaris florigemma* PH., *Glypticus hierophylicus* AG., *Thamnastraea* etc.

i4 Oxfordien (Mächtigkeit 70—80 m, tektonisch oft zusammengestaut oder reduziert). Oberer Teil: graue *Mergel* mit Kalkknauern („*Terrain à chailles*“) mit *Pholadomya exaltata* AG. (oben) und *Rhynchonella Thurmanni* VOLTZ (unten). Unterer Teil: blaue *Tone* mit verkiesten Fossilien („*Rengeritone*“). Bester Aufschluss für Oxfordien (Bathonien bis Rauracien) bei der Cement- und Kalkfabrik Liesberg.

i2v-i3 Callovien und Varians-Schichten (Mächtigkeit 25—30 m), gegliedert in: *Anceps-Athleta-Eisenoolith*, ca. 3 m, selten aufgeschlossen (Liesberg); „*Dalle nacrée*“ = dünnplattiger

Echinodermenkalk, nur ca. 5 m; *Macrocephalen-Schichten*, ca. 8 m meist fossilarme Mergelkalke; *Varians-Schichten*, 9 m fossilreiche Mergel mit *Rhynchonella varians* ZIET. etc.; besonders im NE typisch entwickelt; im W des Kartengebietes kalkig-eisenschüssig, fossilarm („*Calcaire roux sableux*“).

i 0 Haupttrogenstein (total 100—110 m):

i 2 0 Oberer Haupttrogenstein (*Grande Oolithe*, ca. 20 m). Oben entweder grob oolithische *Ferrugineusschichten* oder dichte, helle *Kalke*, sog. „*Pierre blanche*“ (Vorburgkette). Darunter *koralligene* z. T. oolith. Kalke mit fossilreicher Mergel- und Korallenlagerung (= *Movelier-Schichten*) mit *Terebratulina Movelierensis* (M. MÜHLB.) ROLLIER, (klassische Fundstelle an der Strasse S Movelier). Verschiedene Bänke von i 2 0 sind angehört, besonders die Grenzfläche gegen die Varians-Schichten.

i 2 H Homomyenmergel (= *Acuminata-Schichten*), 5—7 m mächtige Mergel und mergelige Kalke; *Homomya gibbosa* AG. häufig im SW, im N des Gebietes reich an *Ostrea acuminata* SOW.

i 1 0 Unterer Haupttrogenstein (*Oolithe subcompacte*), 70—80 m oolithische Kalke z. T. spätig, ab und zu Korallen führend. In der Vorburggegend findet sich im oberen Teil eine Bank (10 cm) aus *Pentacrinus-Stielgliedern*.

a 2 - i 1 Blagdeni-Murchisonae-Schichten (sog. *Unterer Dogger*), Gesamtmächtigkeit: Im NW 70—80 m, im SE ca. 100 m; es können unterschieden werden:

Blagdeni-Schichten: 20—25 m, vorwiegend graue, sandig-kalkige Mergel mit knolligen Mergelkalklagen, die nach oben oolithisch werden und rasch in i 1 0 übergehen.

Humphriesi-Schichten: Ca. 12 m. Im E (Rohrberg in der Vorburgkette) *eisenoolithische Kalke und Mergel*, wechselnd mit grauen sandigen Kalken, mit *Stephanoceras Humphriesi* SOW.; gegen N und W koralligen werdend.

Sog. *Neutrale Zone* (? *Sauzei-Schichten*), ca. 50 m; glimmerführende, sandige Kalke und Mergel (mit *Cancellophycus*), oben eisenschüssig spätig, übergehend in Humphriesi-Schichten.

Sowerby-Schicht: 0,5 m sandig-glimmerige Tonmergel.

Murchisonae-Schichten (Oberes Aalénien): 0,5 bis wenige m mächtig, *eisenoolithische Mergelkalke* mit *Ludwigia Murchisonae* SOW., *Ludwigia Baylei* BUCKMAN, *Lioceras helveticum* HORN. Im N und W des Gebietes mehr spätere Kalke (*Blauenfacies*).

a 1 Opalinustone (*Unteres Aalénien*): Mächtigkeit 100 m. Graublaue schiefrige Tone, zu Rutschungen neigend (Vorburg-Rohrberg, S La Résel).

I Lias, 20—25 m. Nur schlecht aufgeschlossen. Vorkommen: Kern der Vorburgkette (Creux du Voubourg, Nesselhof-Vorder Rohrberg, Rütli) und S La Résel. *Toarcien-Domérien* nirgends sichtbar. Dem *Pliensbachien-Lotharingen* entspricht eine Serie von knollig abgesonderten, schwarzgrauen, zähen Kalken (im oberen Teil vorherrschend) und schwärzlichen, schwach glimmerigen Mergeln mit *Aegoceras armatum lina* QU. sp., *Gryphaea obliqua* GOLDF. und *Zeilleria numismalis* LAM. (*Obliqua-Schichten*). *Sinemurian*, ca. 2 m, vertreten durch den sog. *Arietan- und Gryphitenkalk*; harter, schwarzgrauer, spätiger Kalk mit Mergelzwischenlagen, mit *Vermiceras liasicum* D'ORB. (zu oberst), *Gryphaea arcuata* SOW. und *Arietiten* an der Basis. Zum *Hettangien* gehören vielleicht sandige, brecciose Kalke mit *Gryphaea arcuata* SOW. und *Radula pectinoides* SOW., die bei P. 523, SW Bärswil gefunden worden sind (am E Kartenrand zw. Koordinate 247 und 248).

r Rhaet (*Rhétien*): Ca. 7 m, vorwiegend helle Sandsteine, oft mit kleinen Kohlen-schmitzen. Vorburgkette vom Creux du Voubourg (im W) bis an den E Blatrand.

t III Keuper, aufgeschlossene Mächtigkeit gegen 100 m, bildet oberflächlich den Kern der Vorburgkette. Folgende Horizonte wurden festgestellt: *Bunte Mergel* (oben), ca. 40 m; *Dolomit-Hauptsteinsmergel* 18 m mächtig (Aufschlüsse bei Nesselhof, Rohrberg, W Bärswil); *Schilfsandstein*, Mächtigkeit wechselnd, bis 20 m: oben Uebergangsschicht (3 m) graue Mergel, Sand und Kalk, darunter rotbraune, feinkörnige, glimmerreiche Sandsteine mit *Pflanzenresten*, wechsel-lagernd mit Mergeln und Dolomiten; früher aufgeschlossen in einem Versuchsstollen für Gipsgewinnung W Bellerive, jetzt nur am E Blatrand SW Bärswil; *Gipskeuper*, nur durch Ausbeutungsversuche unter Tag bei Bellerive und SW Bärswil festgestellt.

TEKTONIK.

Eingehende tektonische Beschreibungen des Kartengebietes, begleitet von *geolog. Profilserien*, sind enthalten in den oben aufgeführten Arbeiten No. 1, 2 und 3. Hier sei kurz folgende Zusammenfassung gegeben (Aufzählung von S nach N):

1) *Tiergarten-Velleratkette.* Typische Kofferfalte (steile Schenkel, flacher Scheitel); im Tiergarten S Courchapoix (Quertal der Gubiere) tritt als Kern fossilreiches Oxfordien zu Tage. Die quermuldenartige Senke W von „*Sur Mouton*“ erzeugt eine nicht sehr scharfe Trennung der Tiergartenkette von der westwärts anschliessenden Velleratkette, deren E-Ende und N-Flanke noch auf das Kartengebiet fallen. S Courrendlin taucht der durch Fältungen gestauchte N-Schenkel gegen das Delsbergerbecken; gegen E wird dieser N-Schenkel immer steiler. S von Vicques dürfte das vorbrandende NE-Ende der Kette (S Sur Rosé, 809) auf Oligocän überschoben sein; diese Ausweichbewegung ist wahrscheinlich durch die versteifende Wirkung der N davon liegenden Querfalte von Vicques bedingt.

2) *Tertiärbecken von Delémont* (Delsberg). Diese 4—6 km breite Mulde zeigt ihre tiefste Senke auf der Linie Courfaivre-S Rossemaison-Courchapoix, die Muldenaxe verläuft also im S Muldentheil. Durch die bei Develier und Vicques in das Becken vorspringenden Querfalten entsteht eine Zerlegung in ein *westliches, zentrales und östliches Teilbecken*. West- und Ostbecken zeigen einfachen flachen Muldenbau; im Zentralbecken aber bedingt die Malmplatte (Querfalte) von Rondez eine nochmalige leichte Unterteilung; die tiefsten Muldenaxen der beiden Teile des Zentralbeckens verlaufen SSW-NNE, d. h. parallel zu den Querfalten von Develier und Vicques; die Bohnerschächte haben dies aufgedeckt. — Die erste sanfte Anlage der Querfalten und tiefen Einmuldung des Zentralbeckens muss schon im *Eocän* erfolgt sein, gleichzeitig mit ähnlich gerichteten Wellungen im ganzen nördlichen Jura und angrenzenden Oberherzogtum; im *Oligocän* haben sich die Querfalten etwas verstärkt und die Art der Sedimentierung bedingt, ihre Präexistenz hat auch den Verlauf der jungtertiären Juraufaltung beeinflusst (vgl. Vorburgkette).

3) *Vorburgkette.* Abschnitt W der Birs: Der Bau der Kette ist zwischen Les Tronchats-Haute Borne-Bellerive ein einfacher; die Schenkel sind i. Allg. steil, der Malm der Südflanke W Delémont sogar deutlich überkippt (= Ausweichbewegung oder Rückfaltung der Malmflanke gegen

das Becken). N Develier-dessus und bei Côte à Bépière sind *Überschiebungen* des Oxfordien und Rauracien des Gewölbendaches über den basalen, überkippten Teil des Südschenkels feststellbar.

Abchnitt E der Birs: Der Malmsüdschenkel zeigt in mittlerer Höhe steile Aufrichtung, im höhern Teil (Roc de Courroux) flache Neigung. Die *Querfalte von Vicques* und besonders die E davon folgende *Quermulde von Réttemberg-Wasserberg* beeinflussen den Bau sehr stark. Ca. 1,5 km E Bellerive setzen überdies nach N gerichtete *Überschiebungen* des Gewölbekerns und des überkippten Nordschenkels ein, sie erreichen ihr Maximum am E Blatttrand. Bei Hinter Rohrburg und Flüematt ist Dogger-Rauracien des N-Schenkels z. T. durch gestaffelte Überschiebungen vorgeschoben bis in die N folgende Sequan-Eocänmulde. Infolge des raschen Abtauchens der N anschließenden Movielerkette SE Liesbergmühle greift dann die Überschiebung nach N aus bis zum Plateau von Wiler und Hinter Wiler. Dass der Landsberg und der SE anschließende Dogger-Nordschenkel überschoben sind, zeigt die söhlig liegende Sequan-Eocänfolge im Bachbett zwischen den Km-Koordinaten 248 und 249. Eine höhere Überschiebung durchsetzt den Gewölbekern E Klein Rüttli. (Siehe Literaturangabe No. 1.)

4) Mulde von Mettemberg-Soyhères-La Batteuse-Teufelsküche (SW Liesbergmühle). Schmale Synklinale N der Vorburgkette, verschwindet E Teufelsküche unter den beschriebenen Überschiebungsmassen.

5) Bourrignonkette. Unsymmetrische Doggerfalte, nach E rasch absinkend. Im Malmnordschenkel ist der topogr. höhere Teil abgedrückt und nordwärts *vorgeschoben* worden gegen die Mulde von Pleigne; die Störung ergreift nur das ob. Oxfordien und sein Hangendes (Disharmonie zwischen Doggerkern und Malmmantel). In östlicher Fortsetzung der Bourrignonkette erscheint:

6) Movielerkette, deren Enden im Norden der Querfalte von Develier bzw. Vicques liegen. Normale, kofferartige Falte; maximale Aufpressung im Quertal S La Résel, wo Lias sichtbar, event. aber unter Schutt auch Keuper vorhanden. NE Movelier und N Riesel (P. 706) wird die N-Malmflanke wieder von *Überschiebungen* durchsetzt; Analogie zur Bourrignonkette.

7) Mulde von Moulin de Bourrignon-Pleigne; führt nur im W Oligocän. Bei Pleigne überdeckt alter, geröllführender Verwitterungslehm sowohl die flache Mulde als den aus überschobenem Malm bestehenden Muldenstrand; die *Überschiebung* dürfte daher *präpontisch* sein. Im Streichen etwas nordwärts gerückt, erscheint als E Fortsetzung von 7 die

8) Mulde von Chavelier-Hasenschell-Liesberg-Wiler. E Hasenschell führt sie Oligocän und geht ganz im E in die söhlig Sequan-Eocänplatte von Wiler über (Unterlage des Landsbergs).

9) Bueberg- (od. Ring) -Kette. (Bueberg = Buchberg d. Karte). Der W-Teil, W Ederswiler, zeigt eine breite, von 2 *Querbrüchen* durchzogene Scheitelpartie, die in den wenig deutlichen Südschenkel übergeht. Malm-Nordschenkel steil bis überkippt und, losgelöst vom Doggerkern, nach N überschoben auf die im N folgende flache Mulde. Die *Überschiebung* ist am stärksten bei Ederswiler, wo lokal auch der Dogger ergriffen wird. Anlage der Überschiebung präpontisch, aber postpontisch gesteigert. Der E-Teil ist i. Allg. einfacher gebaut (kofferartige Doggerfalte), doch weist der obere Teil des Malm-S-Schenkels zw. Schattenberg und Liesberg nach S gerichtete *Überschiebungen* auf. SE Kleinlützel zeigt die Kette steilen Südschenkel und flachen Scheitel und Nordschenkel.

10) Mulde von Roggenburg-Kleinlützel; flacher Muldentrog, von mehreren *rhénanischen* (SW-NE-) *Brüchen* betroffen, wichtigster der von *Scholis-Lützel*, dessen W-Flügel abgesunken erscheint; Faltung beidseitig des Bruches verschieden! —

11) Scholiskette und Blauenkette treten nur noch mit ihren abtauchenden Enden auf das Kartengebiet (vergl. Tekt. Ubersicht).

NUTZBARE MATERIALIEN.

Schotter: *Niederterrassenkies* der Umgebung von Delémont (grösste Grube: La Croisée W Courroux) (Strassenschotter). *Vogesenschotter* (Pontien), NE Bassecourt (Baukies und Strassenschotter); *Oligoc. Kalkconglomerat* bei P. 471 (Cras Franchier) W Delémont und bei Develier (Strassenschotter).

Bergsturzmaterial und Gehängeschutt (bes. des Malm) als Strassenschotter, zahlreiche Entnahmestellen am Südhang der Vorburgkette.

Mergel (Tortonien), bei Rossemaison als Ofenmaterial ausgebeutet.

Glimmerreiche Sande (Elsässermolasse) von den von Roll'schen Eisenwerken zu Giessereizwecken gewonnen bei La Metz, 1,5 km SE Delémont.

Bohrnerz (Eocän) tritt als Limonitkonkretionen (spez. Gew. 3,2; Eisengehalt um 44,5%) an d. Basis der Bolustone auf, bald als Lager oder nur in Nestern und Linsen. Das Erz wurde früher in den meisten Synklinalen durch Tag- und Stollenbau gewonnen und in den Höchfen von Lützel, Rondez, Courrendlin, Choindez verhüttet. Heute wird der Erzbau nur noch im Delsbergerbecken durch Schächte ausgeführt (vergl. die Angaben über „Bohrnerz-Ausbeutung“ auf der Karte, ferner die oben als 2 genannte Abhandlung).

Boluston (geschlämmt) dient zur Aufbereitung der Giessereisande.

Kimeridgienkalk als Baustein und Schotter: NE Delémont, Vicques, Courrendlin, Develier, Develier-dessus.

Unteres Rauracien und Oxfordtöne wurden früher zw. Delémont und Liesberg an mehreren Stellen zur Cementfabrikation ausgebeutet; heute (1931) stehen nur noch die Gruben bei Liesberg in Betrieb.

Hauptrogenstein als Schotter und Baumaterial und zur Cementfabrikation (Bellerive, Riederswald, Liesbergmühle etc.)

Gips d. Keupers: früher Ausbeutungsversuche bei Bellerive und Klein Rüttli (Karten-E-Rand.)

QUELLEN UND GRUNDWASSER.

Wassersammler sind alle Kalke (*Delsbergerkalk, Malmkalke, Hauptrogenstein*), ferner die *Vogesenschotter*; die darunterliegenden *Mergel und Tone* zwingen das Wasser zum Austritt, speziell in Quer-, Isoklinal- und Synklinaltälern (z. B. grosse Malmquellen N Soyhères und Recoilaine). Häufig sind ferner Quellen aus *Gehängeschutt, Bergsturz- und Sackungsmaterial*; z. B. N Delémont.

Grundwasserführung zeigt die *Niederterrasse* des Delsbergerbeckens.