

Geologischer Atlas der Schweiz Atlas géologique de la Suisse

1:25 000

Blatt:

1067 Arlesheim

Topographie: Landeskarte der Schweiz 1:25 000

(Atlasblatt 80)

Erläuterungen

verfasst von

PETER BITTERLI-BRUNNER und HERMANN FISCHER

Mit 7 Textfiguren, 3 Tabellen und 2 Tafelbeilagen

1988

Herausgegeben von der Landeshydrologie und -geologie
Publié par le Service hydrologique et géologique national

VORWORT

Das südlich an das 1970 erschienene geologische Atlasblatt Basel anschließende *Blatt Arlesheim* wurde von den Bearbeitern im Verlaufe der Jahre 1939 bis 1981 aufgenommen, wobei die Dissertationsgebiete von Peter Bitterli und Peter Herzog, deren Kartierungen schon etliche Zeit zurückliegen, vom erstgenannten Autor teilweise revidiert wurden. Die bisher für dieses Gebiet verwendeten Karten sind die von Andreas Gutzwiller und Eduard Greppin bearbeiteten geologischen Spezialkarten Nr. 49 (Blauenberg, 1908), Nr. 77 (Gempenplateau und unteres Birstal, 1915) sowie Nr. 83 (SW-Hügelland mit Birsigtal, 1917).

Im Frühjahr 1982 - nach erfolgter redaktioneller Vorbereitung im Büro der Geologischen Kommission - ging das Atlasblatt Arlesheim in kartographische Bearbeitung und erschien Ende Mai 1984. Die Herausgabe des vorliegenden Erläuterungsheftes verzögerte sich aus verschiedenen Gründen. In der Zwischenzeit (1986) hat der Bund die Aufgaben der geologischen Landesaufnahme, die bisher von der Geologischen Kommission durchgeführt wurden, übernommen.

Die Landeshydrologie und -geologie dankt den Autoren für ihre geleistete Arbeit und ausserdem all jenen, die bereitwillig Informationen zur Verfügung gestellt oder sonstwie zum guten Gelingen des Atlasblattes und der Erläuterungen beigetragen haben - insbesondere den Herren Dr. L. Hauber, Dr. Hj. Schmassmann, Dr. G. Wiener, Dr. U. Pfirter, den Wasserwirtschaftsämtern der Kantone Basel-Landschaft, Solothurn und Bern, ferner den Schweizerischen Rheinsalinen, dem Basler Baulabor, der Ziegelei Oberwil und der Swissspetrol.

Die Herausgabe des Atlasblattes wurde in verdankenswerter Weise durch namhafte finanzielle Beiträge folgender Amtsstellen und Betriebe unterstützt:

- Regierungsrat des Kantons Basel-Landschaft
- Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt
- Regierungsrat des Kantons Solothurn
- Vereinigte Schweizerische Rheinsalinen (Schweizerhalle)
- Basellandschaftliche Kantonalbank (Liestal)
- Gemeinderat des Bezirkshauptortes Arlesheim
- Sandoz AG (Basel)

Im Oktober 1988

Landeshydrologie und -geologie

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|----------------------------------|----|
| Vorwort | 2 |
| Einleitung | 4 |
| Stratigraphie | 6 |
| Perm | 6 |
| Rotliegendes | 6 |
| Trias | 6 |
| Buntsandstein | 6 |
| Muschelkalk | 6 |
| Keuper | 9 |
| Jura | 10 |
| Lias | 10 |
| Dogger | 10 |
| Malm | 14 |
| Tertiär | 19 |
| Eocaen | 19 |
| Oligocaen | 20 |
| Pliocaen | 27 |
| Quartär | 28 |
| Pleistocaen | 29 |
| Pleistocaen-Holocaen | 33 |
| Holocaen | 36 |
| Ur- und Frühgeschichte | 37 |
| Tektonik | 39 |
| Rheingraben | 40 |
| Rheintal-Flexur | 43 |
| Nördlicher Tafeljura | 45 |
| Querzone Schartenflue-Muni | 48 |
| Südlicher Tafeljura | 48 |
| Faltenjura | 50 |
| Die tektonischen Vorgänge | 52 |
| Rohstoffe | 54 |
| Grundwasser und Quellen | 56 |
| Schotter-Grundwasser | 56 |
| Schicht-Grundwasser | 56 |
| Quellen | 57 |
| Thermalwasser | 57 |
| Bohrungen | 58 |
| Literaturverzeichnis | 62 |
| Geologische Karten | 66 |

EINLEITUNG

Das geologische Atlasblatt Arlesheim umfasst Teile der drei grossen Strukturelemente *Rheingraben* (Oberrheingraben, Rheintalgraben) im Nordwesten, *Faltenjura* im Südwesten und *Tafeljura* im Osten. Rheingraben und Tafeljura werden durch die etwa N-S streichende tektonische Linie erster Ordnung, der *Rheintal-Flexur*, getrennt. Hinsichtlich der zeitlichen Abfolge der verschiedenartigen tektonischen Vorgänge lassen sich eine Reihe vielfältiger Strukturen, die teilweise gegenseitig interferieren, feststellen.

Der NW-Teil des Atlasblattes liegt im Bereich des Rheingrabens, nämlich die Birsebene zwischen St. Jakob und Aesch, westwärts anschliessend das tertiäre Hügelland des Bruederholzes und das vom Birsig durchflossene Leimental, ferner die südöstlichen Ausläufer des Sundgaus - auf dem Blatt etwa 20 km² französisches Territorium umfassend.

Das heutige Südende des Rheingrabens verläuft längs der Linie Leymen-Ettingen-Aesch, d. h. entlang dem markanten, flexurartig abtauchenden Nordschenkel der Landskron-Kette und in der östlichen Fortsetzung jenem der Blauen-Kette. Südlich anschliessend liegt die flache Mulde von Metzlerlen-Hofstetten, aus der sich das bewaldete Gewölbe des Blauen erhebt, das gegen SE - jenseits der Eggflue - in der Klus von Grellingen gegen den Westrand des Tafeljuras abtauchend endet.

Der Südschenkel der Blauen-Antiklinale verflacht sich südwärts knickartig in das schwach abfallende Plateau von Blauen-Nenzlingen, das bei Zwingen in das weite Tertiärbecken von Laufen übergeht.

Parallel zur Birs verläuft die komplex gebaute Rheintal-Flexur, die östlich des Flusses, im Abschnitt St. Jakob-Angenstein, morphologisch deutlich den Ostrand des Rheingrabens markiert und bei der Burgruine Pfeffingen (Fig. 1) das heutige Südende der etwa 300 km langen Verwerfungszone bildet.

Das östlich an die Flexur anschliessende Gebiet gehört zum Tafeljura, der vorerst in einer breiteren Zone von Quer- und Längsstörungen zerhackt ist, ehe die charakteristischen flachen, durch NNE-SSW streichende Horst- und Grabenstrukturen geformten Tafeln einsetzen. Als ungewöhnliches, «fremdes» Strukturelement findet sich - nördlich des Dogger-Plateaus von Schön matt - die in einer Keuperzone gelegene, etwa W-E streichende, gewölbeartige Adlerhof-Struktur (vgl. S. 47 und 53).

In stratigraphischer Hinsicht bemerkenswert ist die lückenlose Abfolge vom oberen Muschelkalk bis in die obere Oxford-Stufe, wobei im Gebiet des Gempfen-Plateaus die Schichten des Malms durch einen Fazieswechsel gekennzeichnet sind: Übergang von den rauracischen Riffkalken in die argovische, offenermarine Fazies im Osten.

Die Ablagerungen des Tertiärs sind in den flacheren Gebieten in der Regel äusserst schlecht aufgeschlossen; nur die Berücksichtigung zahlreicher Bau-

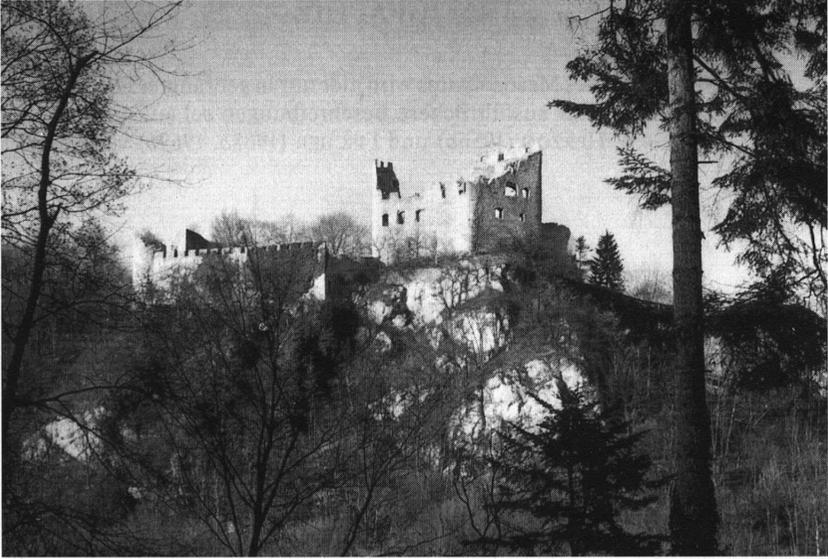


Fig. 1: Burgruine Pfeffingen in der SE-Ecke des Oberrheingrabens (Blick gegen Norden). Hier treffen die Rheintal- und Landskron-Flexuren sowie der Falten- und Tafeljura zusammen – entsprechend ist der steilstehende Malmkalk tektonisch stark gestört.

gruben und Bohrungen ermöglichte es, die tektonischen Verhältnisse einiger-massen zu erkennen. Das Quartär liegt in mannigfaltiger Ausbildung vor, wobei in der südöstlichen Blattecke noch Überreste aus der grössten Vergletscherung erhalten sind.

Die Geschichte der geologischen Erforschung der Basler Region reicht weit in das letzte Jahrhundert zurück. Es sei in diesem Zusammenhang an die bekannten Namen von Peter Merian (1795-1883), Albrecht Müller (1819-1890), Andreas Gutzwiller (1845-1917), Eduard Greppin (1856-1927) und August Tobler (1872-1929) erinnert. Entsprechende Hinweise finden sich in LEUTHARDT (1933) und BUXTORF (1940).

Zahlreiche Abbildungen, die Stratigraphie und Tektonik des Atlasblattes betreffen, finden sich im kürzlich erschienenen «Geologischen Führer der Region Basel» (BITTERLI 1987).

STRATIGRAPHIE

Die Schichtreihe des Mesozoikums wird hier nur in gedrängter Form behandelt (vgl. auch Fig. 2); für ausführlichere Beschreibungen sei auf die Arbeiten von BITTERLI (1945), HERZOG (1956a) und FISCHER (1965a, 1969b) verwiesen.

PERM

Rotliegendes

Das aus dem nördlichen Tafeljura bekannte, bis mehrere hundert Meter mächtige, klastisch ausgebildete Rotliegende (Bohrungen Weiherfeld, Wintersingen etc.) streicht möglicherweise - oberflächlich nicht nachweisbar - als Teil eines langen ENE-WSW gerichteten Troges in das Gebiet des Gempen-Plateaus (SCHMASSMANN & BAYRAMGIL 1946). Konkrete Hinweise auf eine derartige, tief in das kristalline Grundgebirge eingebrochene Permokarbon-Senke liefern auch neuere Untersuchungen der *Nagra* (DIEBOLD 1988).

TRIAS

Buntsandstein

Der Buntsandstein tritt im Bereich des Blattes nirgends zutage; er ist aber im Untergrund zweifellos vorhanden. Die nächstgelegenen Vorkommen finden sich in der Umgebung von Augst-Rheinfelden und im Gebiet des nördlich anschließenden Atlasblattes Basel (Maienbüel bei Riehen, Inzlingen).

Muschelkalk

t_{IIa} **Wellengebirge:** 35-45 m

Auch die Schichtfolge des Wellengebirges (Wellendolomit, Wellenkalk, Orbicularis-Mergel) ist oberflächlich nirgends aufgeschlossen.

t_{IIb} **Anhydritgruppe:** 40-130 m

Vorkommen: Die für die Tektonik des Faltenjuras (Abscherhorizont) wichtige, sulfatführende Serie ist in zahlreichen Salzbohrungen nachgewiesen worden. Sie lässt sich in zwei Abschnitte gliedern:

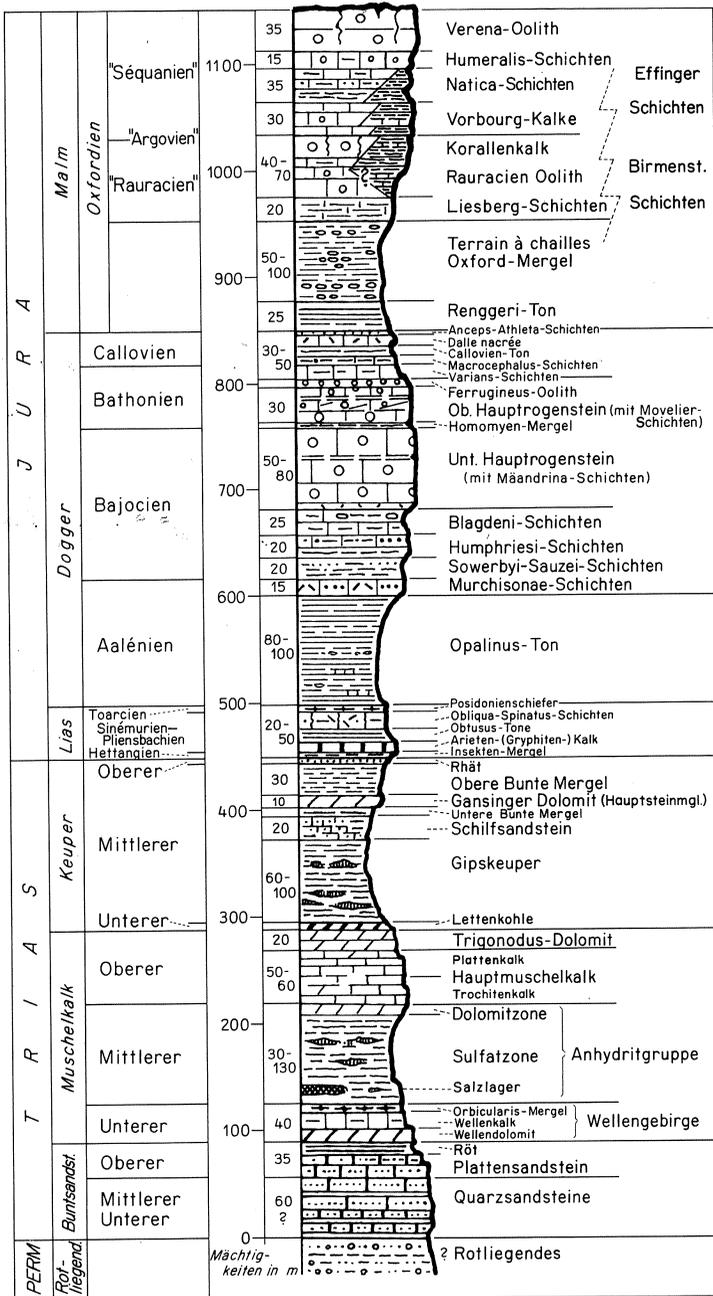


Fig. 2: Stratigraphische Schichtfolge des Mesozoikums.

Untere Anhydritgruppe (Sulfatzone): 30–75 m graue bis grünliche, oft dolomitische Mergel mit Anhydrit (untergeordnet mit Gips) in Lagen oder knotigen Schnüren. Die Abfolge wird durch das *Salzlager* in eine wenige Meter mächtige untere und eine bis über 50 m mächtige obere Sulfatzone unterteilt. Das Steinsalz, das – auf bestimmte Gebiete beschränkt – in mehreren Schichten eine Mächtigkeit von über 50 m erreichen kann, wird in Schweizerhalle, ferner im Produktionsgebiet Zinggibrunn und neuerdings bei Sulz (SE von Muttenz) durch die «Vereinigten Schweizerischen Rheinsalinen» gefördert (HAUBER 1971, 1987). Das erste Salz wurde 1836 durch den deutschen Bergrat C. Glenck nach zahlreichen erfolglosen Bohrungen in 107 m Tiefe bei Rothus (Schweizerhalle) entdeckt.

Obere Anhydritgruppe (Dolomitzone): Rund 10 m mächtig; gelbbraunliche, grobkörnige, z.T. dünngeschichtete Dolomite, die oft typisch zellig ausgelaugt sind und dunkle Silixknollen und -lagen enthalten; seltener mit Rauhwaackebändern wechsellaugend.

t_{1c} **Hauptmuschelkalk:** 50–60 m

Vorkommen: Als Unterlage der Niederterrassen-Schotter im Rheintal (vorwiegend in Bohrungen); früher am linken Rheinufer bei Schweizerhalle sichtbar. Aufgeschlossen am AspRAIN (NE von Münchenstein).

Eine zusammenfassende stratigraphische Beschreibung des Hauptmuschelkalkes unserer Region gibt BRÜDERLIN (1971). Die Serie lässt sich – von unten nach oben – folgendermassen unterteilen:

Trochitenkalk: Über einem Basaloolith folgen 20–25 m rauchgraue, gebankte Kalke mit Schill-Lagen (Lumachellen) und dolomitischen Einschaltungen. Im oberen Teil – über der Coenothyris-Bank – enthalten die Kalke oft reichlich Stielglieder (Trochiten) von *Encrinus liliiformis* LAM.; als Abschluss glaukonitführende Schillkalk-Bänke.

Nodosus-/Plattenkalk: 25–35 m mächtige graue, feinkörnige, plattige Kalke mit einem fossilreichen Mergelhorizont an der Basis. Den oberen Abschluss bilden hellbeige, dolomitische und oolithische Lagen (Giebenacher Oolith, MERKI 1961).

t_{1d} **Trigonodus-Dolomit:** 15–25 m

Vorkommen: AspRAIN (Koord. 614.0/263.5); in zahlreichen Bohrungen. Weitverbreitet als Felsuntergrund der Niederterrasse zwischen Hardwald und Pratteln; am Rheinufer bei Schweizerhalle vorwiegend eingestaut.

Beige-gelbliche, plattige bis bankige, teilweise bröckelige oder poröse Dolomite, oft leicht bituminös, mit Kalzit-Drusen und Lagen von Schalentrümmern (*Myophoria goldfussi* ALB., *Trigonodus sandbergeri* ALB.); im oberen Teil mit Silix-

Einlagerungen und gelegentlich einem Bonebed. Sowohl in der Anhydritgruppe als auch im Trigonodus-Dolomit sind Auslaugungen häufig, die zu Dolinenbildungen führen (vgl. auch BITTERLI 1987, Abb.11).

Keuper

III Keupermergel: ca. 100 m (bis über 150 m)

Vorkommen: Im nördlichen Tafeljura zwischen Neuwelt und Pratteln. Aufschlüsse finden sich SE des Egglisgrabens, W des Adlerhofes und entlang den Abhängen der Rütihard.

Die mergeligen Schichten des Keupers – oft zu Rutschungen neigend – sind im allgemeinen schlecht aufgeschlossen. Am bekanntesten ist das Vorkommen entlang dem Birsbäch bei Neuwelt (LEUTHARDT 1916, SCHMASSMANN 1953a, KRÄUSEL & LESCHIK 1955, 1956 und 1959). Der Keuper lässt sich folgendermassen gliedern (von unten nach oben):

«Lettenkohle»: Die etwa 5 m mächtige Serie, die im «Teufelsgraben» unterhalb AspRAIN teilweise aufgeschlossen ist, beginnt oft mit einem Kondensationshorizont (Hardground) mit Fischschuppen und Vertebraten-Zähnen (Bonebed), überlagert von dunkelgrauen, blättrigen (oft kohligen), bituminösen und pyritreichen, tonigen Mergeln (Alaunschiefer), häufig mit *Estheria minuta* (GOLDF.) und *Lingula tenuissima* BRONN (Estherienschiefer). Im Hangenden folgen hellbeige, dünngebankte, feinkörnige Dolomite mit Zwischenlagen von Rauhwacken (Grenzdolomit). Die Beschreibung eines Profiles bei Neuwelt findet sich in STRÜBIN (1901). Diverse Autoren rechnen die «Lettenkohle» noch zum Muschelkalk.

Gipskeuper: 60 m, bis maximal über 100 m. Graue, grau-grüne, violett-rotbraune und hellbeige, meist gut geschichtete Mergel mit Gips oder Anhydrit in Linsen oder Lagen.

Schilfsandstein: Bis 20 m mächtiger, gelbrötlicher bis grünlichgrauer, feiner Sandstein (Delta- bzw. Rinnen-Ablagerung), teilweise siltig bis tonig und glimmerhaltig. Lokal reich an Pflanzenresten (Farne, Schachtelhalme etc.) und Kohleschmitzen bzw. Flöze (früher Schürfungen bei Neuwelt).

Untere Bunte Mergel: Wenige Meter mächtige, buntgefärbte, tonige Mergel.

Gansinger Dolomit (Hauptsteinmergel): Bis 10 m mächtige, beige bis rötlich-graue, gebankte, oft zellige Dolomite, teilweise sandig und mit mergeligen Zwischenlagen; mit *Myophoria vestita* ALB. und *Avicula gansingensis* ALB.

Obere Bunte Mergel: Bis 30 m mächtige, stark buntgefärbte Mergel mit Einlagerungen von Dolomitbänkchen, Steinmergeln und Tonen.

Rhät (1–5 m): Weisslicher, hellbeiger bis bräunlicher, weicher, gebankter Quarzsandstein, ferner bunte, sandige Mergel und rötliche bis dunkelgraue Tone, z.T. glimmerreich, mit verkohlten Pflanzenresten, Pollen. An Fossilien treten ausserdem Zahn- und Knochenreste von Fischen und Reptilien (Bonebed), ferner Mollusken und Foraminiferen auf (FISCHER et al. 1965). Rhät-Sandsteine können zur Zeit an mehreren Stellen beobachtet werden (Nordhang des Zinggibrunn-Plateaus, Nord- und Südschenkel der Adlerhof-Aufwölbung).

JURA

Lias

I Lias-Schichten im allg.: (?) 20–40 m

Vorkommen: Im nördlichen Tafeljura zwischen Birs und Pratteln, meist eine markante Terrainkante bildend. Aufgeschlossen ist vorwiegend der fossilreiche Arietenkalk¹⁾.

Die Formationen des Lias sind entweder zu geringmächtig oder zu schlecht aufgeschlossen, um sie einzeln kartieren zu können; sie wurden daher auf dem Atlasblatt zusammengefasst. Gliederung von unten nach oben:

Hettangien: Wenige Meter mächtige Insektenmergel und Cardinienschichten; selten aufgeschlossen.

Sinemurien: Bis 5 m mächtige, blaugraue, harte, spätige, gebankte Kalke (Arieten- bzw. Gryphitenkalk) und Mergellagen. Fossilien: *Liogryphaea arcuata* (LAM.), *Arietites bucklandi* (Sow.), Belemniten, Lamellibranchier, Brachiopoden. Eine ehemalige Fundstelle bei Zinggibrunn hat etwa 60 Arten geliefert. Die darüberliegenden, bis maximal (?) 20 m mächtigen, blaugrauen, glimmerigen Obtusus-Tone sind selten aufgeschlossen, ebenso die hangenden Obliqua-Schichten.

Pliensbachien: Wenige Meter mächtige, hellgraue Kalke und Mergel der Davoei-, Margaritatus- und Spinatus-Schichten; fossilreich.

Toarcien: Umfasst die bituminösen, dunkeln Posidonienschiefer und die darüberliegenden Jurensis-Schichten. Es sind zur Zeit keine Aufschlüsse bekannt.

Dogger

Die Stratigraphie des mittleren Doggers hat SCHMASSMANN (1945) seinerzeit ausführlich behandelt. In neuerer Zeit sind von Basler Doktoranden Unter-

¹⁾ Die schützenswerten Fossilfundstellen sind auf der Karte nicht angegeben.

suchungen im unteren Dogger (C. Lusser), im Hauptrogenstein (G. Strub) und im oberen Dogger (P. H. Bitterli) durchgeführt worden, die mitberücksichtigt werden konnten.

a₁ Opalinus-Ton (unteres Aalénien): etwa 100 m

Vorkommen: Im nördlichen Tafeljura und im Kern der Blauen-Antiklinale (Hofstetter Bergmatten).

Dunkle, blaugraue, geschichtete Tonmergel, gelegentlich mit härteren Mergelkalk-Lagen oder Konkretionen, glimmerführend, z.T. sandig. Fossilien: *Leioceras opalinum* (REIN.), *Posidonomya suessi* OPP. Die stark zu Rutschungen neigenden Opalinus-Tone sind in der Regel nur in künstlichen Aufschlüssen der Beobachtung zugänglich.

a₂-i₁ «Unterer Dogger»: 60–90 m

Vorkommen: Im Kern der Blauen-Antiklinale, im nördlichen Tafeljura und dem Oristal entlang.

Der «Untere Dogger» (alte, informelle Bezeichnung) umfasst eine wechselreiche Schichtfolge und reicht zeitlich vom oberen Aalénien bis ins mittlere Bajocien. Er wird (von unten nach oben) in folgende Schichtglieder unterteilt:

Murchisonae-Schichten: 5–25 m gelbbraune, gebankte Kalke und Sandkalke, z.T. mergelig, überlagert von rostbraunen, spätigen und eisenoolithischen Bänken (= «Eisenrogenstein» von MERIAN 1821). Fossilien: *Pecten* cf. *disciformis* SCHÜBL., *Ludwigia murchisonae* (SOW.) (selten), *Graphoceras concavum* (SOW.). Aufschlüsse bei Langmatt und Winterhallen SE von Münchenstein, ferner am Ättenberg (Koord. 619.2/261.0).

Sowerbyi- und Sauzei-Schichten: 10–40 m dunkle, glimmerreiche Mergel und Tone, überlagert von Sandkalken, harten spätigen und eisenoolithischen Kalken. Fossilien: *Sonninia sowerbyi* (MILLER), *Otoites sauzei* (D'ORB.), Inoceramen.

Humphriesi-Schichten: Rund 15 m Wechsellagerung von grauen bis rotbraunen, eisenschüssigen, spätigen bis eisenoolithischen Kalken und sandigen Mergeln. Sehr fossilreiche Lagen: *Stephanoceras humphriesi* (SOW.), *Terebratula perovalis* SOW., *Ctenostreon (Spondylus)*, *Trigonia* etc. Aus den Humphriesi-Schichten erwähnte GREPPIN (1898–1900) etwa 180 Arten. Das zur Zeit beste Profil befindet sich auf der Nordseite des Christen (300 m SE von Bad Schauenburg). Am Brunnenberg (Blauen-Kette, Koord. 603.0/256.0) Vorkommen mit Korallen, u. a. *Isastrea* (Angaben in BITTERLI 1945). Dachbank mit Hardground.

Blagdeni-Schichten: 10–25 m graublaue, gelbbraun verwitternde, sandige und glimmerführende Mergel, Mergelkalke und Kalke, nach oben mit Knauerlagen und übergehend in oolithische Kalke des Unteren Hauptrogensteins. Leitfossil *Teloceras blagdeni* (SOW.), selten, ferner *Trigonia signata* AG., *Ostrea (Exogyra) lingula* DEFR.

i. Hauptrogenstein: 80–110 m

Vorkommen: Im Kern der Landskron- und Blauen-Antiklinale (Profile am Brunnenberg, beim Metzlerlenchrüz, im Chälen-, Essel- und Bielgraben, ferner bei Grellingen), entlang der Rheintal-Flexur (Profile bei Münchenstein, Spitalholz, Gobenmatt, Grossacker-Riederer bei Dornach) und im Tafeljura (Gebiet Wartenberg, Sulzchopf, Adler, Muni, Oristal/Lusenberg; meist in Steinbrüchen).

Der Hauptrogenstein (oberes Bajocien–Bathonien) ist eine einheitliche Oolith-Formation, oft zerklüftet, mit beschränkten Fazieswechsellern. Es lassen sich drei mehr oder weniger durchgehende Mergelhorizonte feststellen (vgl. SCHMASSMANN 1945). Fossilbeschreibungen finden sich in den verschiedenen Publikationen von GREPPIN. Der Hauptrogenstein kann (von unten nach oben) folgendermassen gegliedert werden:

Unterer Hauptrogenstein: 50–80 m weissliche bzw. hellbeige bis bräunliche (im frischen Bruch graublau), mittel- bis feinoolithische, auch feinspätige oder gelegentlich dichte Kalke, dünnplattig, gegen oben gebankt. Lumachellen-Lagen mit Austern, *Trichites*, *Pentacrinus*, Cidariden-Stacheln, Kleingastropoden; bezüglich der Mikrofauna vgl. MOHLER (1938). Crinoiden-Breccie beim Schänzli/St. Jakob 10 m über der Basis (STRÜBIN 1907). Im oberen Teil der Serie finden sich folgende typische Horizonte:

- *Maeandrina-Schichten*: 0–1 m fossilreiche, oolithische Mergelkalke mit Korallen, Terebrateln, Cidariden-Stacheln etc.
- *Mumienbank*: 0–2 m mächtige, fossilreiche Mumienkalke (Pisolithe, abgerollte Korallen etc.), die vor allem in den Steinbrüchen (Münchenstein, Arlesheim, Dornach) beobachtet werden können. Angaben über den Fossilinhalt finden sich u. a. bei SCHMASSMANN (1945, S. 114). Die Dachbank ist in der Regel angebohrt und von Austern besetzt; am Wartenberg bei Muttenz enthält sie zahlreiche Steinkerne von *Nerinea basiliensis* THURM.

Homomyen-Mergel (Acuminata-Schichten): Dieser 2–5 m mächtige Horizont wird von grauen und beigen, fossilreichen, sandigen Mergeln und Mergelkalken gebildet, die Schill-Lagen und dünne, feinoolithische Kalkbänder enthalten. Fossilien: Echinodermen, Terebrateln, Lamellibranchier, u. a. *Homomya gibbosa* (SOW.), Gastropoden etc. (vgl. Fossiliste in BITTERLI 1945, S. 6; Profil Bielgraben, Koord. 609.30/257.15).

Oberer Hauptrogenstein: 15–25 m hellbraun-beige, gutgeschichtete Kalke, dicht, feinspätig, feinkörnig oder oolithisch; oberster Abschnitt oft diagonalgeschichtet. Für Details sei auf GREPPIN (1888) und SCHMASSMANN (1945) verwiesen. Folgende beiden Schichtglieder sind für die Region charakteristisch:

- *Movelier-Schichten*: Sie liegen etwa 8–10 m oberhalb der Basis des oberen Hauptrogensteins, erreichen eine Mächtigkeit von gegen 10 m und sind z.T. recht unterschiedlich ausgebildet. Es sind graue bis gelbliche, fossilreiche

Mergel und Mergelkalke, zuweilen sandige und knauerige Korallenmergel und feine Spatkalke. Oft kommen angebohrte und mit Austernschalen besetzte Omissionsflächen vor. Bei stark kalkig-oolithischer Ausbildung schwer erkennbar. Häufigstes Fossil: *Terebratula movelierensis* MÜHLB.

- *Ferrugineus-Oolith*: Diese 4–8 m mächtige Abfolge bildet den oberen Abschluss des Hauptrogensteins. Es sind rötlichbraune, limonitische Oolithe und Mergel – zu Ooid-Grus verwitternd – und eisenschüssige, spätige Kalke. Vorkommen von Omissionsflächen; Dachbank mit Austernschalen. Einzelne Lagen sind fossilreich: Terebrateln, Echiniden (*Holectypus depressus* LESKE, *Clypeus*); der namengebende Ammonit (*Parkinsonia ferruginea* OPPEL) ist selten. Im Schichtverband aufgeschlossen: oberer Chälengraben (SSW von Hofstetten), Radme (Koord. 604.0/256.3), nördlich Grellingen, Tschäpperli (Koord. 609.3/257.2), Talacher (Koord. 619.5/259.0), östlich Ruine Schauenburg, NW von Lupsingen (vgl. auch BITTERLI 1987, S.140).

i2v-i3 Varians-Schichten und Callovien: 30–60 m

Vorkommen: Gleiche Gebiete wie der Hauptrogenstein. Wichtige Aufschlüsse bei Flüh, Dittinger Bergmatten, Tschäpperli-Blatten (W von Aesch), in den Umgebungen von Grellingen, Schön matt-Schauenburg, Nuglar-Büren etc. Als Profile in verschiedenen temporären Aufschlüssen (auch in den Bohrungen Grellingen, vgl. Fig. 7).

Diese mergelig-kalkige, sehr fossilreiche Abfolge ist in der Regel schlecht aufgeschlossen und wird daher als *eine* Einheit kartiert. In sedimentologischer Hinsicht bilden Varians- und Macrocephalus-Schichten zusammen einen ersten Ablagerungszyklus im oberen Dogger – bzw. Callovien-Ton, Dalle nacréee und Anceps-Athleta-Schichten einen zweiten Sedimentationszyklus (pers. Mitt. von P. H. Bitterli). Die Serie gliedert sich (von unten nach oben) wie folgt:

Varians-Schichten (oberstes Bathonien): Aus den 10–15 m mächtigen, grauen, gelblich bis rostbraun verwitternden, brockigen Kalken und Mergelkalken mit Mergellagen sind – nach GUTZWILLER & GREPPIN (1916) – über 180 Fossilarten bekannt. Namengebend ist die zahlreich auftretende «*Rhynchonella varians*», die heute als *Rhynchonelloidella alemannica* (ROLLIER) bezeichnet wird. In der Quellfassung «Bad Flüh» sind 1942 in den Varians-Schichten Spuren von Erdöl gefunden worden (BITTERLI 1945, S. 9).

Macrocephalus-Schichten: Die 3–6 m mächtigen, limonitreichen, knolligen Mergel und Mergelkalke entsprechen stratigraphisch dem obersten «Calcaire roux sableux» der Freiberge. Die oberste Kalkbank – oberflächlich als Hardground mit Austernschalen ausgebildet – ist meist eisenoolithisch und fossilführend, u.a. mit *Macrocephalites macrocephalus* (SCHLOTH.). Eine ausführliche regionale Beschreibung des Callovien findet sich in STÄUBLE (1959).

Callovien-Ton: Etwa 15–25 m graue, tonige Mergel, die leicht sandig sein können; gegen oben mit vereinzelt Knauern. Eine Liste der in den Mergeln enthaltenen Mikrofossilien (Foraminiferen, Ostrakoden, Coccolithiden etc.) gibt FISCHER (1965a, S.53 ff.). Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Beschreibung der Nannoflora aus den Callovien- und Renggeri-Tonen von Liesberg durch GRÜN & ZWEILI (1980).

Dalle nacrée: Diese graue, rostbraun verwitternde, eisenschüssige, ausgesprochen plattige Echinodermenbreccie mit feinspätigen Mergelkalken und Mergeln erreicht im Westen (Dittinger Bergmatten) eine Mächtigkeit von 5–10 m, südlich der Ruine Tschäpperli rund 6 m und bei Grellingen noch gegen 4 m (BITTERLI 1987, S.128). Ostwärts keilen diese typischen Spatkalke aus. Über der Dalle nacrée folgt eine Schillkalk-Bank mit limonitverkrusteter Omissionsfläche (evtl. bereits *Anceps-Zone*?).

Anceps-Athleta-Schichten: Diese geringmächtige (0,5–2 m) Serie enthält rotbraun bis grünlichgraue, fossilreiche tonige Mergel und Mergelkalke mit vereinzelt oder zu Nestern angehäuften Eisenoiden; teilweise reich an Ammoniten, u. a. *Reineckeia anceps* (REIN.), *Peltoceras athleta* (PHILL.), Cosmoceraten, Hectioceraten etc. Guter Aufschluss ca. 700 m NE des Dittinger Bergmattenhofes.

Malm

Die Bildungsgeschichte der Malm-Ablagerungen betreffend, sind in neuerer Zeit mehrere überregionale, monographische Arbeiten erschienen, auf die für zusätzliche Informationen verwiesen werden kann (P. A. ZIEGLER 1956, M. A. ZIEGLER 1962, GYGI 1969, BOLLIGER & BURRI 1970). Eine diesbezügliche Übersicht ist in Tabelle 1 (S.15) enthalten.

i₄ Oxford-Mergel: 80–120 m (im SE etwa 20 m)

Vorkommen: Landskron-Kette bei Flüh, in den Schenkeln der Blauen-Antiklinale (aufgeschlossen W des Obmert und N von Dittingen; gutes Profil des Überganges Terrain à chailles–Liesberg-Schichten früher am Blattenpass, vgl. BITTERLI 1945, S.12) und entlang dem Malm-Plateau von Gempen-Hochwald (Aufschlüsse bei Woll-Ramstel, ESE von Dornach; an den Hängen des oberen Röserentales und bei Büren).

Die an Steilhängen Rutschungen verursachenden Oxford-Mergel sind in der Landskron- und Blauen-Antiklinale oft tektonisch reduziert, lokal aber auch mächtig angehäuft (disharmonische Faltung). Östlich von Büren nimmt ihre Mächtigkeit rasch ab und dürfte bei Lupsingen noch etwa 20 m betragen (Übergang in den «argovischen» Faziesbereich). Gliederung von unten nach oben:

Tabelle 1: *Stratigraphie der Oxford-Stufe*

| | Zone | NW-Jura Bolliger & Burri (1970) | Atlasblatt Arlesheim | | | NE-Jura Gygi (1969, 1982 und pers. Mitt. 1983) | Zone/Subzone | |
|---------------------|--------|------------------------------------|----------------------|--|-----------------------------------|---|--|-------------------------|
| | | | West | | Ost | | | |
| Oberes Oxford. | | Court - Formation | "Séquanien" auct. | Verena-Oolith | Sequan - Kalke | Villigen-Fm. | Letzi-Schichten | Planula |
| | | Vellerat - Formation | | Humeralis - Schichten Hauptmumienbank | | | Wangener Schichten | |
| Mittleres Oxfordien | Bif. | (Vorbουργ - Kalke) | "Rauracien" auct. | Natica - Schichten | Übergangs-Sch. "Argovien" auct. | Wildegg - Formation | Crenularis - Schichten | Bimammatum |
| | Trans. | St. Ursanne - Formation | | (Vorbουργ - Kalke) (Nerineenkalk) | | | Rauracien - Korallenkalk (Rauracien - Oolith) | |
| | | Liesberg - Schichten | | Liesberg - Schichten | | | Effinger Schichten | Bifurcatus |
| | Dens. | Oxford - Tone | | Terrain à chailles | | | Oxford-Mergel | Birmenstorfer Schichten |
| Unteres Oxf. | Cord. | | "Oxfordien" auct. | Renggeri - Ton | | | Schellenbrücke - Sch. | Cordatum |
| | Mar. | | | | | | (Hiatus) | Mariae |
| | | | | | | | Eisenoolith (Herznach) | |

Renggeri-Ton: 20–30 m mächtige, dunkelgraue, glimmerhaltige, plastische Tonmergel mit reicher Mikrofauna (FISCHER 1965a, S. 55 ff.) und kleinen pyritisierten Ammoniten, u. a. *Creniceras renggeri* (OPPEL), *Cardioceraten*, *Hecticoce-raten* etc.

Terrain à chailles: 70–80 m graue Mergel mit durchlaufenden Bändern von Kalkknuern (Chaillen), die reichlich feinen Quarzdetritus enthalten. Diese Serie, die sich in die beiden Abschnitte «Thurmanni-Schichten» (unten) und «Pholadomyen-Schichten» (oben) unterteilen lässt, ist äusserst fossilreich: Brachiopoden, Crinoiden, Echiniden, Lamellibranchier, Ammoniten etc. (Fossilisten v. a. in der älteren Literatur). Angaben über die – nicht besonders reichhaltige – Mikrofauna finden sich bei FISCHER (1965a, S. 14).

Ein bei Gempfen (Baugrube, Koord. 616.70/258.55/690) aus einem Knauer isolierter *Cardioceras* (*Card.*) *persecans* (BUCKMAN) weist diese Schichten der Cordatum-Subzone zu (Bestimmung R. A. Gygi).

Rauracische/argovische Fazies¹⁾

Der SE-Teil des Atlasblattes liegt im Bereich des schon von GRESSLY (1838–1841) im Solothurner und nördlichen Berner Jura erkannten Fazieswechsels von den Malm-Riffkalken in die offenmarinen, argovischen Mergelablagerungen. Spätere Bearbeiter, wie beispielsweise CHOFFAT, ROLLIER, J. B. und E. GREPPIN, haben das Problem weiter diskutiert (Literaturangaben in BITTERLI 1945). Erst etwa 50 Jahre danach erfolgten grundlegende neue stratigraphisch-fazielle Studien über die Oxford-Stufe durch P. A. und M. A. ZIEGLER (1956 bzw. 1962), PÜMPIN (1965), GYGI (1969), BOLLIGER & BURRI (1970), u. a.

Mangels entsprechender detaillierter Untersuchungen für das Gebiet von Atlasblatt Arlesheim hat sich bei der Kartierung gezeigt, dass weder die im zentralschweizerischen noch die im aargauischen Jura eingeführten Formationsbegriffe vorbehaltlos und vorteilhaft übernommen werden können. Wir halten deshalb an den bisher üblichen Kartierungseinheiten, wie sie beispielsweise auch für das Atlasblatt 1066 Rodersdorf verwendet wurden, fest (vgl. Tab. 1).

i5L Liesberg-Schichten: ca. 20 m

Vorkommen: Als Übergangsglied zwischen dem Terrain à chailles und den weitverbreiteten Rauracien-Korallenkalken der Landskron- (Strasse Flüh-Hofstetten) und Blauen-Antiklinale (Nordschenkel zwischen Chälengraben und Ruine Pfeffingen, bei Dittingen und westlich Burgchopf, Nänzligenweid etc.), ferner westliches Gempfen-Plateau (Oberäsch, Dornach/Schweidmech).

¹⁾ Betreffend Herkunft und Bedeutung der historischen Begriffe «Rauracien» und «Argovien» konsultiere man WAIBEL & BURRI (1961).

Die Liesberg-Schichten (ältere Bezeichnungen: Florigemmaschichten, «Unteres Rauracien», «Glypticien») werden gebildet von etwa 20-25 m mächtigen, grauen, fossilreichen Mergelkalken mit charakteristischen hellen Verkieselungen. Fauna: Korallen (Thamnastreen, Isastreen), Brachiopoden (Terebrateln, Zeillerien), Crinoiden (*Millericrinus*), Echiniden (*Cidaris florigemmas* PHILLIPS), Lamellibranchier (*Chlamys*), etc.

i_{5R} Rauracien-Korallenkalke und -Oolithe: 40-70 m

Vorkommen: Verbreitet als markante Kreten und schroffe Felsbänder entlang der Landskron- und Blauen-Antiklinalen (gut aufgeschlossen NW von Dittingen - am Weg, der von Pt. 613 nordwärts führt - und am Obmert), ferner längs der Rheintal-Flexur (Angenstein) und anschliessendem Plateau von Gempen-Hochwald (Aufschlüsse im Gebiet Falkenflue und Ramstel-Schartenflue, westlich von Gempen). Nördlichste Vorkommen bei der Ruine Münchenstein und als Relikte bei der Ruine Schauenburg und bei Hinter Wartenberg, ferner in einer Bohrung SE von St. Jakob.

In ihrer Mächtigkeit stark variierende, helle, klotzige Riffkalke, weissliche Oolithe, kreydige Kalke (= verfestigter Kalkschlamm), Kalkarenite und Mumienkalke. Früher wurde die Serie in einen unteren «Oolithe corallienne» und einen darüberliegenden «Calcaire à Nérinées» unterteilt; eine derartige Gliederung ist jedoch unzumässig, da die verschiedenartigen Riff-Ablagerungen häufig seitlich miteinander verzahnt sind.

Die aus koloniebildenden Organismen (Korallen, Schwämme, Algen; vgl. auch BITTERLI 1987, S.95) aufgebauten Riffe sind meist weitläufige Biostrome - seltener turm- bis linsenförmige Bioherme - mit Riff-Schuttfächern und mergeligen Zwischenlagen. Ferner enthalten die Sedimente zahlreiche dickschalige Gastropoden und Lamellibranchier (Diceraten), aber auch Echiniden, Brachiopoden und Foraminiferen (vgl. ältere Literatur und PÜMPIN 1965).

i_{5A} Übergangsschichten zur argovischen Fazies: variabel

Vorkommen: Ostrand des Plateaus von Hochwald-Gempen (Seewen, Horn, Bürenflue, Sternenberg bis Chanzel oberhalb Nuglar, NE von Gempen).

Vom westlichen Gempen-Plateau mit seinen hellen Riffkalken findet ostwärts ein relativ rascher Fazieswechsel zu gelblichen, geschichteten, weichen Mergelkalken statt. In der äussersten SE-Ecke des Kartenblattes, am südlichen Chleckenberg bei Lupsingen, treten erstmals typische *Effinger Schichten* - Wechsellagerung von Mergelkalken und Tonmergeln in einer Mächtigkeit von rund 30 m - auf. Somit wäre hier die Schichtfolge Oxford-Mergel-«Argovien» nur etwa 60 m mächtig, im Gegensatz zu 150 m im Raume Büren. Ob diese Mächtigkeitsreduktion rein stratigraphischer Art ist, oder ob auch tektonische Faktoren mitspielen, kann nicht entschieden werden.

In diesem Zusammenhang sei noch darauf hingewiesen, dass nach neueren Erkenntnissen die Effinger Schichten offensichtlich *zeitlich* bereits den Natica-Schichten des rauracischen Faziesbereiches entsprechen (vgl. Tab. I).

i₆ Sequan-Kalke und -Mergel: bis ca. 110 m

Vorkommen: Entlang der Landskron- und Blauen-Antiklinalen (gut abgeschlossen im Raum Dittingen-Blauen), Nordrand des Beckens von Laufen (Aufschlüsse bei Cholholz, SE von Nenzlingen), am Süden der Rheintal-Flexur, auf dem Plateau von Hochwald-Gempen (Aufschlüsse bei Seewen).

Auch die Ablagerungen des «Séquanien» sind beträchtlichen Fazieswechseln unterworfen, was insbesondere auch die Grenzziehung gegen die liegenden Rauracien-Kalke erschwert (vgl. lithologische Profile in BITTERLI 1945, S. 15). Die oberen Sequan-Kalke (Verena-Schichten), die in benachbarten Gebieten eine Mächtigkeit von etwa 50 m erreichen können, sind auf dem Atlasblatt nirgends vollständig erhalten.

Auf dem Malmkalk-Plateau von Gempen-Hochwald lässt sich die Sequan-Schichtfolge mangels zusammenhängender Aufschlüsse und wegen rascher fazieller Wechsel nicht gliedern. Mumienkalke sind häufig anzutreffen, und auf den Äckern finden sich zahlreiche Fossilien (v. a. Nerineen). In einer Baugrube nördlich von Seewen (Koord. 616.37/254.10/602) wurde in «typischem» Sequan-Kalk ein *Perisphinctes* (*Perisph.*) *panthieri* ENAY gefunden (Bestimmung R. A. Gygi), der von der oberen Transversarium-Zone bis in die Bifurcatus-Zone – zeitlich den Natica-Schichten entsprechend – vorkommt.

Die Sequan-Schichtfolge kann im Blauen-Landskron-Gebiet folgendermassen unterteilt werden (von unten nach oben):

Vorbouurg-Kalke («Plattige Kalke»): 10–30 m hellgelbliche, dünngebankte, meist mikritische Kalke, bisweilen mit oolithischen Einschaltungen; nur im SW typisch ausgebildet.

Natica-Schichten: Etwa 40 m mächtige Wechsellagerung von hellen bis gelbbraunen, oolithischen, feinarenitischen oder mikritischen Kalken (z. T. etwas Quarzdetritus führend), grauen Mergelkalken und gelblichen bis grauen Mergeln. An Fossilien treten häufig Gastropoden (*Natica*) und Lamellibranchier, vereinzelt auch Korallen auf. Mikrofauna: *Pseudocyclamina*, *Ammobaculites*, Ostrakoden, Characeen u. a.

Humeralis-Schichten: An der Basis der rund 15 m mächtigen Abfolge können häufig eine bis mehrere Mumienbänke (Durchmesser der Algenknollen bis 2 cm) beobachtet werden. Diese *Hauptmumienbank* wird von Oolithen und gelblichen, fossilreichen Mergeln überlagert. Darin treten auf: zahlreiche Brachiopoden, u. a. *Zeilleria humeralis* (ROEMER), *Terebratula bauhini* ETALLON, ferner Crinoiden, Echiniden, Lamellibranchier, Gastropoden und eine reiche Mikrofauna

(FISCHER 1965a, S.58). Es ist zu beachten, dass Mumienbänke auch in anderen stratigraphischen Horizonten vorkommen (BITTERLI 1987, Abb.18 und 35).

Verena-Schichten (Verena-Oolith): Helle, dichte Kalke, ferner weissliche, gut gebankte, splinterige Oolithe und zoogene Trümmerkalke bilden den Abschluss der mesozoischen Schichtfolge. Die Verena-Schichten sind im Gebiet des Atlasblattes nicht mehr vollständig vorhanden und erreichen höchstens noch eine Mächtigkeit von 20-30 m.

TERTIÄR

Tertiäre Ablagerungen von beträchtlicher Mächtigkeit (bis etwa 900 m, vgl. Bohrung Allschwil 2) finden sich im NW-Teil des Atlasblattes (Rheingraben) - allerdings sind natürliche Aufschlüsse vergleichsweise selten, da das ganze Gebiet grösstenteils von Quartärbildungen überdeckt ist. Auf der Südseite der Blauen-Kette liegt ein grösseres Vorkommen tertiärer «Meeressande», während im Bereich des Tafeljuras nur vereinzelt isolierte Relikte nachgewiesen werden können.

Als sog. «eocaene» Festland-Ablagerungen werden die spärlichen Überreste bezeichnet, die aus einer langen, rund 100 Mio. Jahre dauernden Erosionsperiode (oberer Malm bis Eocaen) stammen. Mit den bis heute aus diesen Schichten gefundenen Fossilien lässt sich allerdings nur eocaenes Alter nachweisen. Zu Beginn des Mitteloligoceens erfolgte weiträumig eine Meerestransgression (FISCHER 1969a), wobei die marinen Sedimente - entsprechend dem damaligen Relief - in Becken-, Schwellen- oder Küstenfazies abgelagert wurden. Über die Auflagerungsverhältnisse orientieren die Darstellungen in BITTERLI (1945, S.18), FISCHER (1965a, S.37) und auf Atlasblatt Rodersdorf. Vom oberen Rupélien an setzt eine langsame Aussüßung und Auffüllung des Meeresbeckens ein.

Eine wertvolle Übersicht über die tertiären Sedimente des südlichen Oberrhein-Grabens - samt Mächtigkeitsangaben - findet sich in DOEBL (1970).

Eocaen

e Siderolithikum, Süswasserkalke etc.: bis 50 m

Vorkommen: Weiträumig an der Tertiärbasis im Rheingraben (nicht abgeschlossen) und als Erosionsrelikte auf Malm-Kalken im Jura, meist im Bereich von Verwerfungen.

Das mächtigste Profil ist aus der Bohrung Allschwil 2 bekannt (FISCHER et al. 1971, S. 42 ff.): Über dem Sequan-Kalk folgen rund 10 m bolusartige Feinbreccien,

dann 20 m Planorbekalke, die von etwa 20 m rostroten Mergeln überlagert werden. Während in der Bohrung Neuwiller das Eocaen aus tektonischen Gründen (Verwerfung) fehlt, wurde in der Bohrung Leymen 17 m siderolithisches Material durchteuft.

Siderolithikum (Bolus, Huppererde): Die meist nur wenige Meter mächtigen, terrestrischen Bildungen umfassen braun- bis weinrote Tone, oft mit Bohnerz (bis erbsengrosse, schalige Brauneisen-Konkretionen) und Rötel (Roteisenstein), ferner weisse bis buntgefärbte, meist feine Quarzsande, kaolinhaltige Sande (Hupper), Mergel und reine Tone (Kaolinit). Diese Verwitterungssedimente kommen in Spalten, Taschen, Rinnen und Schloten des Malm-Kalkes vor und weisen oft eine beachtliche vertikale Eindringtiefe auf. Die früher wegen des Bohnerzes und des Huppers gelegentlich ausgebeuteten Vorkommen befinden sich am Witterswiler Berg, im Unzengraben (Silberloch) westlich von Dittingen und auf dem Plateau von Seeweß-Hochwald-Gempen (BITTERLI 1987, Abb.19, 78 und 81).

Süsswasserkalke (Planorbekalk): Meist in siderolithischen Bildungen eingelagert, finden sich geringmächtige, helle splitterige Kalke, von dichtem bis kavernösem Habitus, oft mit *Planorbis pseudoammonius* SCHLOTH. (Mittleocaen); Fossilbeschreibungen gibt GUTZWILLER (1906). Schürfungen wurden anfangs des Jahrhunderts am Länzberg bei Aesch (Koord. 612.90/257.45) und NNE von Hochwald (Koord. 615.50/257.25) ausgeführt; weiteres Vorkommen am Hollenberg SE von Arlesheim.

Kalkgerölle (Konglomerate): Die bis über kopfgrossen, meist losen Malmkalk-Gerölle kommen - beispielsweise am Witterswiler Berg und bei Hochwald - zusammen mit Bolus und Hupper vor. Ihre stratigraphische Stellung ist unsicher, da analoge schlecht verfestigte Konglomerate und Gerölle auch im Sannoisien auftreten.

Oligocaen

Sannoisien: bis über 250 m

Wie anhand der Tiefbohrungen im Rheingraben nachgewiesen werden kann, erreichen die faziell recht unterschiedlichen Ablagerungen des Unteroligo-caens beträchtliche Mächtigkeiten (vgl. Fig. 6, S. 60). Bedingt durch die damalige ausgeprägte Graben-Horst-Morphologie ist die Abfolge starken lithologischen Wechsels und Mächtigkeitsschwankungen unterworfen; es finden sich lagunäre bis brackisch-marine Mergel-/Kalkarenit-Serien, aber auch Algenkalke und Einschaltungen von Konglomeraten (vgl. FISCHER et al. 1971, S. 42-44; BRIANZA et al. 1983, S. 260 ff.). Oberflächlich aufgeschlossen können folgende Gesteinstypen beobachtet werden:

o₁/o_{1k} Kalktuffsteine, Konglomerate und lose Kalkgerölle:
 vermutlich bis etwa 20 m

Vorkommen: Das zur Zeit beste Profil befindet sich am Witterswiler Berg in einer Trockenrinne (Koord. 606.825/258.800; vgl. BITTERLI 1945, S. 20, oder 1987, S. 114). Weniger gut erkennbar ist eine schmale Zone von Kalkgeröllen auf dem Kamm des Witterswiler Berges und auf der Blauen-Südseite bei Chleiblaunen. Früher existierten schöne Aufschlüsse am Nordfuss des Länzberges östlich von Aesch (BUXTORF 1934, S. 521/522).

Der untere Abschnitt wird von losen, bis kopfgrossen Kalkgeröllen und teilweise schwach zementierten, grobblockigen Konglomeraten gebildet, die vermutlich - transportiert durch episodische Wildwasser - in Flussrinnen abgelagert wurden (Fig. 3). Es folgen darüber etwa 10 m fossile Kalktuffe, phytogene Sinter- und Krustenkalke, die Blätter von *Cinnamomum* und Algenkrusten (*Microcodium*) enthalten.

Die stratigraphische Stellung dieser Abfolge lässt sich im Gebiet von Blatt Arlesheim nicht eindeutig klären. Hingegen gelang es FISCHER (1965a, S. 26), für analoge, weiter westlich gelegene Vorkommen, die das Hangende der Kalkarenite von Oltingue (altersmässig den «Streifigen Mergeln» entsprechend) bilden, ein Obersannoisien-Alter wahrscheinlich zu machen.



Fig. 3: Grobblockiges, schwach zementiertes Sannoisien-Konglomerat an einem Weganschnitt am Witterswiler Berg (Juli 1974).

Rupélien: max. bis über 350 m

Die Basis des Rupélien ist durch eine grossräumige Meerestransgression charakterisiert, wobei zunächst sowohl küstennahe Bildungen (Konglomerate, «Meeressand») als auch Beckensedimente (Foraminiferenmergel, Fischschiefer) zur Ablagerung gelangten. Mit dem Fortschreiten der Transgression gegen Süden wurde die Sedimentation ruhiger und gleichförmiger (Meletta-Schichten), und im oberen Teil ist bereits eine einsetzende Aussüssung (Brackwasser-Fauna) festzustellen.

0_{2M} «Meeressand» (Kalksandsteine und Konglomerate):
bis (?) 40 m

Vorkommen: Entlang der Landskron-Kette von Flüh, Witterswiler Berg bis zur Unteren Chfús, ferner am steil einfallenden Blauen-Südschenkel und auf dem Plateau von Chleiblaunen-Nenzlingen und entlang der Rheintal-Flexur zwischen Schloss Pfeffingen, Dornachberg bis NNE von Arlesheim.

Mit der Bezeichnung «Meeressand» werden die Küstenablagerungen, die den Flexuren entlang diskordant auf unterschiedliche Malm-Niveaus transgredierte, zusammengefasst. Dazu gehören grobblockige Brandungskonglomerate, die oft mit der stellenweise von Pholaden angebohrten Malmkalk-Unterlage verkittet sind und Austern enthalten; die Auflagerungsverhältnisse lassen sich beispielsweise längs der Felsrippe SW der Ruine Dorneck (HERZOG 1956b) oder – mit einem schönen Basalkonglomerat – am Dornachberg nördlich der Strassenkurve Pt. 460 (Koord. 614.15/258.00) beobachten. Zum «Meeressand» gehören ferner feinere, Quarzsand führende, zuweilen recht harte Konglomerate und Kalksandsteine, orange-gelbe Kalksande und verschiedenfarbige sandige Mergel (vgl. BITTERLI 1987, Abb. 63, 83 und 115).

Stellenweise ist die Serie recht fossilreich, doch sind zur Zeit keine guten Fundorte aufgeschlossen. Selbst vom bekannten, 14 m mächtigen «Meeressand»-Profil im Steinbruch von Chleiblaunen ist nur noch wenig zu sehen (Beschreibung und Fossilliste mit rund 90 Arten in BITTERLI 1945, S. 25 ff.). Als typische Vertreter können angeführt werden: *Glycimeris obovata* (LAM.) (= «Pectunculus»), *Ostrea callifera* LAM., verschiedene Arten von *Cardium*, *Meretrix*, viele Gastropoden, Haifisch-Zähne, Knochenreste von *Halitherium* sowie Foraminiferen (Milioliden, Planorbulinen, Globigerinen, etc.).

Foraminiferenmergel: bis etwa 10 m

Vorkommen: Oberflächlich ist diese Mergelserie nirgends aufgeschlossen. Unmittelbar ausserhalb des Atlasblattes, bereits auf Blatt Rodersdorf, konnten seinerzeit an einem frischen Weganschnitt NNE von Metzleren die oberen Foraminiferenmergel nachgewiesen werden. Möglicherweise wurden sie auch bei der Neufassung der Kreuzquelle (1939) in Hofstetten angeschürft.

Bohrtiefe (in Metern)

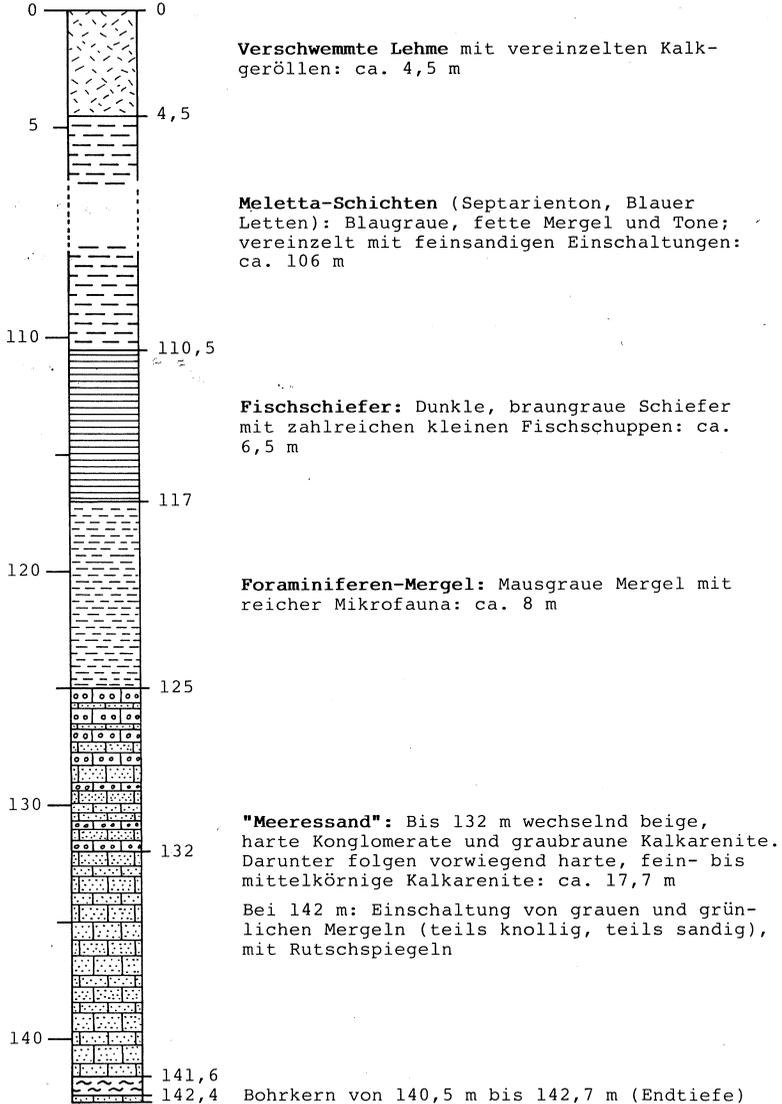


Fig.4: Tertiärprofil der Sondierbohrung Marchmatten (Januar/Februar 1973) östlich von Witterswil.

Die Foraminiferenmergel sind die küstenferneren Äquivalente des «Meeressandes» (vgl. Fig. 8 in FISCHER 1965a). Wie aus den Figuren 4 und 6 hervorgeht, wurden sie in den Bohrungen Allschwil, Neuwiller, Leymen und Witterswil durchteuft.

Die hellen, blaugrauen bis graugelben, tonigen Mergel enthalten eine reiche Foraminiferen-Fauna - im unteren Teil eher grosswüchsige Formen, gegen oben kleinwüchsiger werdend - und viele Schuppen und Skelettelemente von Fischen (FISCHER 1965a, S. 34 und 60).

02P **Fischschiefer** (Schistes à Poissons, Amphisyle-Schiefer):
in der Regel um 10 m

Vorkommen: In Baugruben bei Witterswil, Hofstetten und Ettingen kurzfristig aufgeschlossen; ferner seinerzeit beim Schlossgut Pfeffingen festgestellt (VONDERSCHMITT 1941). Die Fischschiefer wurden auch in den Bohrungen Allschwil, Neuwiller, Leymen und Witterswil durchfahren.

Die braungrauen bis dunkelgrauen, feingeschichteten und dünn spaltbaren Mergeltone, die etwas Glimmer führen und leicht bituminös sind, enthalten Foraminiferen (Rotaliden, Bolivinen, Nonioniden etc.) und zahlreiche Fischschuppen; gelegentlich findet man auch vollständige Fischskelette.

02a **Meletta-Schichten**¹⁾ (Septarienton, Blauer Letten): bis 350 m

Vorkommen: Im ganzen Bereich des Rheingrabens, teils oberflächennah (Birsigtal, inkl. Oberwiler Anhöhe, bis zum Grabenrand zwischen Leymen und Aesch; kleines Vorkommen in Hofstetten), teils in grösserer Tiefe durch Bohrungen nachgewiesen (v. a. westlich der Allschwiler Bruchzone).

Die mächtige, eintönige Folge von bläulich-grauen, glimmerführenden, geschichteten, tonigen Mergeln ist meist nur in künstlichen Aufschlüssen der Beobachtung zugänglich. Wie man früher in den grossen Tongruben von Allschwil (nördlicher Blattrand) feststellen konnte, macht sich im obersten Abschnitt der Meletta-Schichten ein zunehmender Sandgehalt bemerkbar, der die einsetzende Molasseschüttung aus dem (?) westlichen Mittelland anzeigt (MAURER, in BRIANZA et al. 1983). Die Sandlagen enthalten zuweilen harte, kalkhaltige Knauer, in welchen oft Pflanzenreste vorkommen. Diese Tongruben sind heute leider zum grössten Teil zugeschüttet.

Vor allem in tektonischer Hinsicht bemerkenswert sind die in Bohrungen, Baugruben und einer aufgelassenen Mergelgrube westlich von Oberwil (Ziegelhof-Bottenlohn-Bielhübel-Biel) nachgewiesenen Vorkommen von Meletta-

¹⁾ Der Name «Meletta-Schichten» wird bevorzugt, obwohl die Bezeichnung «Septarienton» in der Region sehr geläufig ist. In der deutschen Fachliteratur wird nämlich oft die ganze Abfolge von den Foraminiferenmergeln bis zu den Meletta-Schichten unter dem Begriff «Septarienton» zusammengefasst - ausserdem enthält die Mergelserie bei uns keine Septarien.

Schichten – auf der alten Karte von GUTZWILLER (geol. Spezialkarte Nr. 83, 1917) ist für dieses Gebiet durchgehend Elsässer Molasse angegeben.

Gewisse Abschnitte der Meletta-Schichten sind sehr fossilreich: Ausser zahlreichen Schuppen von *Clupea* findet man auch ganze Fische und Insekten (HESS & WEILER 1955), ferner kleinwüchsige Gastropoden, Cyrenen und Spatangiden-Stacheln. Die Mikrofauna setzt sich zusammen aus Foraminiferen (im oberen Abschnitt mit zahlreichen, vorwiegend aus dem marinen Eocaen umgelagerten Formen) und Ostrakoden; auch kalkige Nannofossilien sind sehr häufig (FISCHER 1965a und c).

Chattien: bis 300 m

Aus der eintönigen Serie der Meletta-Schichten entwickelte sich anschließend – bedingt durch vermehrt einsetzende Sandschüttungen aus dem Süden und Südwesten – eine lithologisch wechselhafte Abfolge von Mergeln und Sanden, die den sich absenkenden Rheingraben sukzessive auffüllten. Gleichzeitig nahm der marine Einfluss stetig ab; im obersten Abschnitt des Chattien dominieren daher Süßwasserbildungen.

o₃ Elsässer Molasse, ungegliedert: bis 250 m

Vorkommen: Im ganzen Gebiet des Rheingrabens, teils in Bohrungen nachgewiesen, teils oberflächlich austreichend, und entlang der Rheintal-Flexur. Das einzige bekannte Vorkommen im Tafeljura befindet sich bei Ziegelschüren, 2 km SSW von Hochwald.

Die Elsässer Molasse (Molasse alsacienne) lässt sich mancherorts – vor allem im Bereich des Birsigtales – mittels der Cyathula-Schicht in zwei Abschnitte unterteilen. In den Bohrungen, ferner entlang der Rheintal-Flexur und in isolierten Aufschlüssen ist die stratigraphische Zugehörigkeit der gelbbraunen bis gelbgrauen, sandig-mergeligen Abfolgen allerdings oft ungewiss.

o_{3C} Cyrenenmergel (untere Elsässer Molasse)

Die an den Talhängen des Birsigtales etwa 25–30 m mächtigen Cyrenenmergel erreichen westlich der Allschwiler Bruchzone (Graben von Wolschwiller) ein Mehrfaches dieses Betrages. Die Serie setzt sich zusammen aus bunten (grau, ockerfarbig, z.T. auch rötlich oder grünlich), zuweilen sandigen Mergeln und gelbbraunen Glimmersanden bzw. Sandsteinen; letztere lassen sich von den Sandsteinen der oberen Elsässer Molasse lithologisch nicht unterscheiden. Die schlechten Aufschlussverhältnisse und die raschen seitlichen Fazieswechsel machen es selbst über kurze Distanzen unmöglich, einzelne Schichtglieder miteinander zu korrelieren. Früher gute Aufschlüsse südlich und östlich von Therwil (Stutzweg, Fichtenrain, Keibhölzli), vgl. GUTZWILLER 1890 und 1917.

Die brackischen Cyrenenmergel enthalten eine reiche Kleinfossil-Fauna - ähnlich jener der oberen Meletta-Schichten (FISCHER 1965a, S. 62 ff., und 1965c); auch in diesem Abschnitt sind umgelagerte Formen sehr häufig. Eine Liste der aufgesammelten Muscheln und Schnecken findet sich in GUTZWILLER (1917).

Horizont mit Ostrea cyathula (Cyathula-Bank): Dieser Leithorizont, der über weite Strecken verfolgbar ist, zeugt von einer kurzfristigen Meerestransgression aus dem Gebiet des zentralen Rheingrabens. Die bis 2 m mächtigen grauen, tonigen Mergel führen gebietsweise reichlich Muschelschalen (Austern, Cerithien etc.) und enthalten typische weissliche, oft mehlig Kalkkrusten und -konkretionen. An einigen Stellen (bei Biel-Benken, Therwil bis Bottmingen) konnte die Mergellage in temporären Aufschlüssen nachgewiesen werden; weitere Fundpunkte, aus früheren Zeiten, sind u. a. in GUTZWILLER (1890, 1917) und BITTERLI (1945) angegeben.

o_{3E} Obere Elsässer Molasse

Die vor allem im NW-Teil des Kartenblattes vorkommende Serie von gelblich-braunen bis grauen, glimmerreichen, feinkörnigen Molassesanden und harten Sandsteinen ist mehrheitlich entlang den steileren Talhängen aufgeschlossen; Einschaltungen von brackischen Mergeln sind nur noch selten zu beobachten. Die Sandsteine enthalten zuweilen Abdrücke von Pflanzenresten, beispielsweise am Birsufer, unterhalb des Wehrs von Dornachbrugg (u. a. *Cinnamomum*, *Sabal* und *Salix*).

Wie anhand der Bohrung Allschwil 2 ersichtlich ist, nimmt die Mächtigkeit der Elsässer Molasse grabenwärts beträchtlich zu, wobei auch der obere Abschnitt einen wesentlichen Mergelanteil enthält.

Ausserhalb des Rheingrabens ist - z. Zt. kaum aufgeschlossen - nur ein einziges Vorkommen von glimmerreichen Sandsteinen mit Mergeln, die der Elsässer Molasse zugerechnet werden, bekannt. Es liegt bei Ziegelschüren (Koord. 614.40/254.45); früher wurden die Mergel zur Ziegelherstellung ausgebeutet.

o_{3T} Tüllinger Schichten: bis 100 m (?)

Vorkommen: Wie anhand zahlreicher Bohrungen nachgewiesen werden kann, bilden die Tüllinger Schichten im unteren Birstal und am östlichen Abhang des Bruederholzes als 1-2 km breite Zone den Kern der Mulde von St. Jakob.

Die limnischen Tüllinger Schichten, die altersmässig den Delsberger Kalcken gleichgestellt werden, bestehen im unteren Abschnitt vorwiegend aus hellbeigen, grauen oder bunten Mergeln mit Gips-Einlagerungen und gehen gegen oben in helle, lederfarbige, dünnbankige, teils dolomitische, teils kreidige Süswasserkalke über. Gelegentlich enthalten die Kalke eine reiche Gastropodenfauna (vgl. Erläuterungen zum Atlasblatt Basel, S. 18).

Ein grösserer natürlicher Aufschluss – hellbeige Kalke und bunte Mergel – befindet sich am linken Birsufer bei Wissgrien (Koord. 613.0/262.0); es handelt sich dabei um das südlichste bekannte Vorkommen in der Mulde von St. Jakob (BITTERLI 1987, Abb.22). In den Bachrinnen am östlichen Abhang des Bruederholzes lassen sich zuweilen kleine Aufschlüsse oder lose Brocken von Süsswasserkalken nachweisen – so beispielsweise im Predigerholz (dem früheren «Galgenrain»), wo die Kalke einst in Stollen abgebaut wurden.

Relikte von verkieselten Süsswasserkalken: Vereinzelt oder in Anhäufungen liegen im Gebiet des SW Bruederholzes und oberhalb von Biel-Benken faust- bis kopfgrosse, bräunliche, angewitterte Süsswasserkiesel, die als umgelagert betrachtet werden müssen. Sie enthalten gelegentlich bestimmbar Gastropoden. Nach WITTMANN (1952, S.87) handelt es sich um analoge Bildungen, wie sie vom Tüllinger Berg bekannt sind – allerdings befinden sie sich dort teilweise noch im Schichtverband.

Miocaene Ablagerungen, wie sie auf den benachbarten Blättern Laufen-Mümliswil und Rodersdorf vorkommen, sind bis jetzt im Gebiet von Blatt Arlesheim nicht nachgewiesen worden.

Pliocaen

pl Verlehnte Grobschotter, «Wanderblöcke»: geringmächtig

Vorkommen: In der Umgebung von Aesch am Länzberg, auf dem Eischberg (Aufschluss: Koord. 612.025/256.675) und am östlichen Sporn des Gemeinwaldes; ausserdem NW von Mariastein und W bzw. NW von Lupsingen. Andere Vorkommen, die vermutlich ebenfalls den «Wanderblöcken» zugerechnet werden können, sind auf der Karte als Einzelgerölle (rote Kreuze) angegeben – beispielsweise beim Hofstetter Chöpfl, südlich von Nenzlingen, auf dem Eggberg (Uf Egg) etc.

Die in Verwitterungslehm eingebetteten, bis über kopfgrossen Gerölle bestehen vorwiegend aus Quarzit und Buntsandstein und wurden früher als Verwitterungsprodukt der miocaenen Jura-Nagelfluh angesehen (GUTZWILLER & GREPPIN 1916). BUXTORF & KOCH (1920) fassten diese Bildungen hingegen als selbständige Geröll-Formation pontischen Alters auf. Neuerdings wurden diese Ablagerungen von HANTKE (1978, S.268 ff.) sogar als Moränenrelikte einer ältestpleistocaenen Vereisung des Südschwarzwaldes gedeutet.

Während auf dem südlich anschliessenden Atlasblatt Laufen-Mümliswil, an dessen Nordrand sich die «Typlokalität» der Wanderblock-Formation befindet (Naturdenkmal auf der Kastelhöhe, Koord. 610.3/253.6), diese Gerölle – vorwiegend an der Basis der Lehme – bisweilen so zahlreich werden, dass man sie eher als Schotter bezeichnen könnte, sind derartige Vorkommen auf Blatt Arlesheim

bis jetzt noch nicht beobachtet worden (BITTERLI 1987, Abb. 23). Die besten Aufschlüsse entstanden während des letzten Krieges auf dem Eischberg (= Aeschberg) durch das Ausheben von Laufgräben (vgl. BITTERLI 1945, S. 34).

Im Hinblick auf das fast völlige Fehlen von Quarzsand und den meist überwiegenden Lehmenteil erhebt sich die Frage, ob die «Wanderblock-Formation» überhaupt eine einheitliche Ablagerung darstellt, oder ob es sich dabei nicht um umgelagerte Gerölle unterschiedlichen Ursprungs handeln könnte. Damit wären auch ihre unterschiedlichen Höhenlagen (auf dem Eggberg bis 640 m) und Auflagerungsverhältnisse (Sequan bis Hauptrogenstein) leichter zu erklären.

(im) Alte Bergsturzmassen

Vorkommen: Die grössten Bergsturzmassen finden sich auf der Nordseite der Blauen-Antiklinale und, der Landskron-Kette vorgelagert, bei Leymen. Ebenfalls jungtertiärer Entstehung dürften teilweise Schuttmassen ENE von Blauen (Ussefeld) und N von Dornach sein (vgl. S. 35 und geologische Übersichtskarte am Blattrand).

Die im Verband abgestürzten bzw. abgeglittenen Gesteinsmassen liegen in der Regel am Fusse von steilstehenden Malmflanken. Da diese Vorkommen von Verwitterungslehm und Löss eingedeckt sind und daher morphologisch grossenteils kaum mehr in Erscheinung treten, wird angenommen, dass es sich um *prä-quartäre* Bergstürze handelt, die mit der letzten Phase der Jurafaltung (Steilstellung der Antiklinalschenkel, verbunden mit Aufschiebungen) im Zusammenhang stehen.

Hierzu gehört die etwa 1 km² grosse Sackungsmasse des Aescher Gmeiniwaldes (und möglicherweise auch das weit nordwärts versackte Bergsturzmaterial von Aesch), die als abgerutschte Malmkalk-Kalotte des Eggflue-Gewölbes anzusehen ist.

Bemerkenswert ist ferner das Vorkommen von Leymen, das in der Fortsetzung der Landskron-Verwerfung liegt: Nur im alten, heute grösstenteils aufgefüllten Steinbruch hinter der Kirche sind die noch im Schichtverband liegenden Malmkalke sichtbar; oberflächlich hingegen lässt nichts auf einen Bergsturz schliessen.

QUARTÄR

Die grössten Quartär-Mächtigkeiten finden sich im Bereich des Rheingraben und im Rheintal (NE Blattecke), wo anhand zahlreicher Bohrungen gebietsweise bis 50 m quartäre Ablagerungen festgestellt werden konnten. Die Lehmbedeckung auf den Jura-Plateaus ist geringmächtig und beschränkt sich im allgemeinen auf einige wenige Meter.

Pleistocaen

Wie auf dem nördlich anschliessenden Atlasblatt Basel lassen sich im Leimental und dem benachbarten Sundgauer Hügelland vier Schotterhorizonte des Rheins unterscheiden. Weitere, meist höhergelegene, stark verlehnte Geröllniveaus werden als Umlagerungen älterer Flussablagerungen - beispielsweise der jungpliocänen bis altpleistocänen Sundgau-Schotter - gedeutet.

Wie bereits in den Erläuterungen zum Atlasblatt Basel (S.20) dargelegt wurde, existieren für die polygenen Rheinschotter unserer Region keine modernen Geröll-Analysen.

Verschiedene neuere Aufschlüsse im Gebiet von Lupsingen (SE-Ecke) haben den Nachweis von Riss-Moränen erbracht; eine ausführliche Beschreibung dieser Vorkommen enthält eine Arbeit von BITTERLI (1980).

q_{1s} **Älterer Deckenschotter:** bis 20 m

Vorkommen: Von der NW-Ecke des Blattes über Schönenbuch-Neuwiller bis gegen Oberwil (Basis der Schotter auf 390-360 m ü. M.) und NE von Münchenstein (Basis auf rund 370 m ü. M.).

Die Hauptmasse der Rhein-Geschiebe besteht aus Quarziten unterschiedlicher Herkunft und anderen kieselartigen Gesteinen. Mancherorts weisen die kristallinen Komponenten eine starke Zersetzung auf (Granit-Grus).

Diverse, auf älteren Karten ebenfalls als Deckenschotter angegebene Vorkommen werden in der vorliegenden Publikation anders interpretiert (vgl. S. 32).

q_{2s} **Jüngerer Deckenschotter:** bis 25 m

Vorkommen: Der Schotterkörper lässt sich entlang den Eintalungen zwischen Buschwiller (Atlasblatt Basel) und Bottmingen nachweisen (Basis der Schotter auf 335-315 m ü. M.); verbreitet am Bruederholz (340-320 m ü. M.) und als zusammenhängende Decke an der Rütihard (350-335 m ü. M.). Einzelne Vorkommen finden sich ferner S und SE von Pratteln (340-330 m ü. M.).

Der Jüngere Deckenschotter, der auf den Anhöhen beidseits des unteren Birsigtals auch in mehreren Bohrungen nachgewiesen werden konnte, unterscheidet sich vom Älteren Deckenschotter nicht wesentlich. Die Gerölle haben im allgemeinen ein etwas frischeres Aussehen und können lokal zu Nagelfluhen verfestigt sein (beispielsweise am Mülibach südlich von Allschwil und an der Rütihard).

In den Allschwiler Tongruben war bis vor wenigen Jahren die Auflagerung des Jüngeren Deckenschotters auf die Meletta-Schichten über grössere Distanz aufgeschlossen (vgl. Darstellung auf Atlasblatt Basel und BITTERLI 1987, S.100); heute sind die Aufschlussverhältnisse leider wesentlich schlechter geworden. In den 1951 bei Bottenlohn (1 km westlich der Oberwiler Lehmgrube) aus-

geführten Bohrungen liegt der Löss in rund 15 m Tiefe direkt auf den Meletta-Schichten. Somit ist an dieser Stelle der Erosionsrand zwischen Älterem und Jüngerem Deckenschotter nachgewiesen.

Lokale Jura-Schotter, die höhenmässig dem Jüngeren Deckenschotter entsprechen, finden sich NNW von Reinach (Im Buech) und bei Dornach (an der Strasse Dornach-Hochwald). Beim letztgenannten Vorkommen, das gegen 70 m über dem heutigen Birsbett und etwa 30 m oberhalb des Ramstelbaches liegt und das auch auf der Karte von GUTZWILLER & GREPPIN (1915) als Deckenschotter ausgeschieden wurde, könnte es sich allerdings auch um alten Bachschutt einer früheren Entwässerung aus dem Gebiet Ramstel-Gempen handeln (vgl. S.33).

q_{3m} Grundmoräne der Riss-Vergletscherung: bis wenige Meter

Vorkommen: Überreste der grössten Vereisung lassen sich in der SE Blattecke, im Gebiet von Lupsingen, ferner NE von Nuglar (am Blattrand) feststellen.

Bauarbeiten und frischer Ackerumbruch liessen mehrere, teilweise grossflächige Vorkommen von geröllführenden Lehmen zutage treten. Die meist gut gerundeten, bis kopfgrossen Gerölle setzen sich zusammen aus hellen Kalken, Oolithen, dunklen Kalken mit Druckspuren, aber nur wenigen kristallinen Schiefen etc. Diese Geschiebe bilden die nördliche Fortsetzung der aus der Umgebung von Ziefen bekannten Moränenreste (vgl. BITTERLI 1980 und 1987, S.200).

Die Vorkommen am Nordfuss des Remischberges und NE von Nuglar weisen darauf hin, dass hier eine Gletscherzunge von Lupsingen her das Oristal erreicht bzw. überschritten hat.

Erratische Blöcke: Im Gebiet von Blatt Arlesheim konnten bis jetzt noch keine Erratika nachgewiesen werden; hingegen sind Funde aus unmittelbarer Nähe - bei Ziefen, Seltisberg und Liestal - schon seit langem bekannt (vgl. Zusammenstellung von SCHMASSMANN 1955).

Schneehalden-Moräne (?): Am Ostfuss des Malm-Plateaus von Gempen-Hochwald ist gelegentlich wallartig angehäufter Verwitterungsschutt zu beobachten. Diese auf Dogger liegenden Vorkommen von Malm-Schutt befinden sich zu weit im Vorfeld der Felsabbrüche, als dass es sich um verrutschten Gehängeschutt oder um Lesesteine handeln könnte. Ein derartiger Wall von etwa 350 m Länge kann bei Hölzli, 1 km ENE von Büren, beobachtet werden.

q_{3s} Hochterrassen-Schotter: bis 20 m

Vorkommen: Vom Rhein abgelagerte Schotter vorwiegend alpiner Herkunft können dem Nordrand des Bruederholzes entlang über Binningen bis zu den Allschwiler Tongruben nachgewiesen werden (Basis der Schotter auf 300-290 m ü. M.); östlich davon, zwischen Neuwelt und Pratteln, sind keine eindeutig die-

sem Niveau entsprechende Bildungen bekannt. Schotter jurassischer Herkunft lassen sich entlang dem Birslauf von Zwingen (Basis auf 350 m ü. M.) über Aesch (320 m ü. M.), Reinach-Arlesheim (320–310 m ü. M.) bis Neumünchenstein (300–290 m ü. M.) beobachten – d. h. jeweils 20–30 m über dem heutigen Birs-Niveau. Im Leimental sind nur lokale Vorkommen vorhanden.

Die Hochterrassen-Schotter des *Rheins* – vermutlich risszeitlichen Alters – lassen sich vom nördlichen Bruederholz nordwestwärts bis über Bartenheim hinaus verfolgen (vgl. Atlasblatt Basel). Die vorwiegend kleingerölligen, gut gerundeten Schotter enthalten mehrheitlich quarzitisches Material und können lokal zu Nagelfluh verkittet sein (z. B. bei Binningen, Koord. 610.14/265.70, oder bei der Bettlerhöhle, Koord. 612.38/264.92). Stark zersetzte Schotter sind gelegentlich auch an der Basis der Niederterrasse gefunden worden (? alte Rinnenschotter).

Die Gerölle der *Birs-Schotter*, die überwiegend aus Malmkalk bestehen, sind im allgemeinen weniger gut gerundet. Durch den Bau der neuen Bruederholz-Strasse wurden NNW von Neumünchenstein Bänke von Kalknagelfluh freigelegt (BITTERLI 1987, Abb. 25 und 41). Etwas nördlich dieser Stelle (Jakobsberg) verzahnen sich die Birs-Schotter mit jenen des Rheins.

q_{4s} **Niederterrassen-Schotter:** bis 50 m

Vorkommen: Als weitflächige Schotterablagerungen des Rheins die breite Talsohle zwischen Wyhlen, Pratteln und Basel-Süd bildend; das Akkumulationsniveau senkt sich von 290 m (Pratteln) auf rund 280 m ü. M. (Basel-Süd). Die Niederterrasse der Birs lässt sich als schmaler Streifen von Zwingen bis Angenstein (Aesch) verfolgen. Bei Aesch weitet sich das Terrassenfeld (Akkumulationsniveau auf 315 m ü. M.) und zieht sich über Reinach (300 m ü. M.) in die Gegend von Ruchfeld-Neuwelt (285 m ü. M.); weiter nördlich verzahnen sich Birs- und Rhein-Schotter.

Anmerkung: Die ungleiche Deutung der Schotterflur nördlich des Rheins auf Atlasblatt Arlesheim (als Niederterrasse) und Atlasblatt Basel (als holocaene Akkumulation) ist auf unterschiedliche Auffassungen der Autoren zurückzuführen (vgl. WITTMANN 1961).

Die *Rhein-Schotter* bestehen aus verschiedenfarbigen, frischen, gut gerundeten Geröllen vorwiegend alpiner Herkunft; beigemischt sind auch Jura- und Schwarzwald-Gesteine. Die Schotter – gelegentlich zu Nagelfluh verkittet – wechsellagern mit Sandbänken und -linsen, die oft eine ausgeprägte Schrägschichtung zeigen.

Die Niederterrasse weist mehrere, durch Stufenränder abgesetzte, tiefere Niveaus auf, die als etwas jüngere Erosionsfelder angesehen werden; eine dieser Terrassen liegt auf Kote 270 m und umfasst ein grösseres Gebiet beidseits des Rheins bei Schweizerhalle. Je nach Situation bewegt sich die Mächtigkeit der Grundwasser führenden Schotter von wenigen Metern bis 50 m.

An der Basis der Niederterrassen-Schotter, aber auch in der Hochterrasse und im Jüngeren Deckenschotter sind gelegentlich grosse (bis zu einem Kubikmeter), kantengerundete «Findlinge» verschiedenster Gesteinsart eingelagert. Sie werden von HEUSSER (1926) als auf Eisschollen transportierte Driftblöcke gedeutet.

Die teilweise verlehmtten *Birs-Schotter* setzen sich zusammen aus lagenweise unterschiedlich gerundeten Geröllen von vorwiegend hellen Malmkalken, aber auch bräunlichen Oolithen und gelegentlich grauen Kalken des Lias und Muschelkalkes; selten sind Quarzite, Buntsandsteine und kristalline Gerölle beigemischt.

Mehrere schmale, tiefere Erosionsfelder lassen sich beidseits der Birs beobachten; eine genaue Höhenkorrelation dieser Terrassen ist jedoch nur bedingt durchführbar. Die Mächtigkeit der Grundwasser führenden Birs-Schotter kann stellenweise bis 35 m erreichen.

Schwemmlehme auf Niederterrasse: Am östlichen Hangfuss des Bruederholzes, ferner bei Arlesheim, Muttenz und Pratteln sind die Niederterrassen-Schotter - vorwiegend am Ausgang von Seitentälern - bedeckt von verlehmtten, oft mit Schutt bzw. schlecht gerundeten Geröllen lokaler Herkunft durchsetzten Ablagerungen.

q₅ Verlehmtte Schotter (? umgelagerte Sundgau-Schotter):
bis mehrere Meter

Vorkommen: Verlehmtte Schotterhorizonte lassen sich im Sundgauer Hügelland häufig in einer Höhenlage von 390-410 m ü.M. - also deutlich oberhalb des Älteren Deckenschotters - nachweisen; ein weiteres Vorkommen befindet sich am Geispel südlich von Muttenz (auf älteren Karten als Deckenschotter angegeben).

Der Geröllbestand umfasst vorwiegend gut gerundete Quarzite und quarzitisches Sandsteine, untergeordnet auch Radiolarite, Hornsteine, Kieselsteine und kristalline Gesteine, und entspricht somit weitgehend der Zusammensetzung der weiter westlich, auf einer Höhe von etwa 475-500 m ü.M. auflagernden *Sundgau-Schotter* (Bois de St-Brice bei Bettlach, vgl. Atlasblatt Rodersdorf).

Die Basis dieses Geröllhorizontes konnte auch in einer Bohrung NW von Biel-Benken (Ufem Berg) mit 375 m ü.M. festgestellt werden.

Über den Zeitpunkt der Umlagerung lässt sich folgendes sagen: Bei Schönenbuch liegen die verlehmtten Schotter offensichtlich *über* dem Älteren Deckenschotter, sind daher jünger als diese, andererseits werden sie von den Lössbildungen überdeckt.

Oberflächlich beobachtet man vielerorts *Einzelgerölle* (v.a. Quarzit- und Buntsandstein-Gerölle, mit Durchmesser bis 40 cm), die unterschiedlicher Herkunft sein können; sie wurden auf der Karte mit roten Kreuzen dargestellt.

q_a Altquartärer Bachschutt: Mächtigkeit variabel

Vorkommen: vereinzelte isolierte Aufschlüsse.

In einer Baugrube östlich von Ettingen konnten – unter einer Bedeckung von etwa 2,5 m Schwemm- und Lösslehm – etwas über 2 m mächtige verlehnte Schotter (mit kantengerundeten Jura-Geröllen) festgestellt werden, die auf grauen, fetten Mergeln (? Meletta-Schichten) lagerten. Möglicherweise handelt es sich dabei um (?) altquartären Bachschutt einer von Norden kommenden Entwässerungsrinne.

Ein weiteres Vorkommen von altem Bachschutt wurde im Oristal östlich von Büren gefunden (Koord. 618.35/255.45). Die vorwiegend aus gerundeten Jura-Kalken bestehenden Gerölle liegen auf Oberem Hauptrogenstein, etwa 15 m oberhalb der Talsohle.

Bei dem auf der Karte als Jüngerer Deckenschotter angegebenen, mindestens 20 m mächtigen Vorkommen bei Dornach (vgl. S.30) könnte es sich ebenfalls um lokalen Bachschutt einer altquartären Entwässerung aus dem Gempen-Gebiet handeln. Ein neuer Aufschluss (Koord. 613.600/258.225) zeigte im Jahre 1975 etwa 12 m verlehnte Schotter mit kantengerundeten Malm- und Dogger-Geröllen.

Periglazialer Verwitterungsschutt: bis mehrere Meter

Vorkommen: Am häufigsten am Nord- und Ostfuss des Gempen-Plateaus, gelegentlich auch auf der Blauen-Südseite und anderswo.

Am Fusse der freistehenden Malm- und Dogger-Felswände sind – neben dem üblichen Gehängeschutt – beträchtliche Mengen von eckigem, relativ feinem Schuttmaterial zu beobachten, das vermutlich durch pleistocaene, intensive Frostverwitterung entstanden ist.

Pleistocaen-Holocaen**q_L Verwitterungslehm, Gehängelehm: variabel**

Vorkommen: Vorwiegend auf Plateaus, flachen Abhängen und Mulden des Tafel- und Faltenjuras.

Die durch Zersetzung des anstehenden Gesteins entstandenen Verwitterungslehme und die oft abgeschwemmten Gehängelehme sind bezüglich Zusammensetzung und Mächtigkeit sehr uneinheitlich. Die Abgrenzung der Lehmvorkommen musste bei der Kartierung oft willkürlich erfolgen – dies gilt insbesondere für die Übergangszone zu den von Lösslehm bedeckten Gebieten (beispielsweise Mulde von Mariastein-Hofstetten).

Stark verlehnte Schuttmassen sind auf der Karte separat ausgeschieden.

L Löss und Lösslehm: bis etwa 20 m

Vorkommen: Geschlossene Decke im Gebiet des Rheingrabens (Bruederholz bis Sundgauer Hügelland), ferner auf der Rütihard bei Münchenstein, im Birseck (Dornach, Aesch) und - vermischt mit Verwitterungslehmen - in der Hofstetter Mulde und möglicherweise auf der Südseite des Blauens.

Der gelbliche bis gelbgraue, äusserst feinkörnige und feinporöse Löss ist eine äolische Ablagerung mit hohem Karbonatgehalt; die Hauptmasse der Bestandteile bilden feine, meist eckige Quarzkörner. Oberflächlich ist der Löss in der Regel verwittert und entkalkt (Lösslehm) und neigt an Hanglagen zu Verschwemmungen und Solifluktion. Unter der Lehmschicht liegt das gelöste Karbonat häufig in Form von konkretionären «Lösskindeln» vor. Der Löss, der in gewissen Abschnitten eine reiche Gastropoden-Fauna enthält, ist sehr standfest und bildet daher an Abhängen die typischen Hohlwege.

Als Zwischenlagen liessen sich an verschiedenen Stellen in Baugruben und Bohrungen dunkelgraue bis schwarzbraune, *humose Löss*e (teilweise verlehmt) beobachten, die leicht mit tertiären Mergeln verwechselt werden könnten; man findet in ihnen aber oft die üblichen Löss-Gastropoden (S von Allschwil, NW und W von Oberwil, etc.). Diese dunklen Lössen wurden vermutlich in sumpfigem Gelände oder in Tümpeln abgelagert.

Die Lössprofile in den Allschwiler Tongruben sind seinerzeit von GOUDA (1962) detailliert aufgenommen worden. Es liessen sich mehrmalige Wechsel von Lössen, Verlehmungs- und Bodenbildungen feststellen. In der grossen Grube der «Ziegelei Oberwil» liegt nahezu die ganze, rund 8-10 m mächtige Abfolge in Form von Lösslehm vor.

Die Ablagerung des Löss erfolgte voraussichtlich während der Riss- und Würm-Eiszeit, die Verlehmungen und Bodenbildungen hingegen in Interstadialen bzw. im Interglazial.

L_s Schwemmlehm in Mulden

Vorkommen: Im Lössgebiet und auf den Jura-Plateaus.

In die flachen, muldenförmigen Eintalungen, die vermutlich bereits im Pleistocaen unter Einwirkung des periglazialen Klimas entstanden sind und heute meist keinen oberirdischen Wasserabfluss aufweisen, wurden in jüngerer Zeit von den Seitenhängen Lehme eingeschwemmt.

q_v Versackte und verrutschte Gesteinsmassen

Vorkommen: Am Westhang des unteren Birsigtales zwischen Binningen und Oberwil.

Anhand temporärer Aufschlüsse und Bohrungen konnte festgestellt werden, dass entlang hangparallelen Mergellagen (Cyrenenmergel) beträchtliche

Massen von Molassesanden und -sandsteinen samt darüberliegenden Schottern talwärts gerutscht sind.

Da das Gebiet einerseits stark überbaut, andererseits von Schwemmlehm überdeckt ist, lassen sich die Rutschmassen morphologisch nicht ohne weiteres erkennen. Nachstehend einige Befunde:

- Baugrube im Nordteil von Binningen (Koord. 610.23/265.46): Versacktes Paket von Hochterrassen-Schottern.
- Baugrube bei der Tramschlaufe in Binningen (Koord. 609.97/265.20): Verlehnte Dekkenschotter, bedeckt von ca. 5 m Löss und Lehm; die Schotter liegen rund 20 m zu tief.
- Bohrungen für das Binninger Tunnelprojekt: Unter einer Schwemmlehm-Decke mit Geröllen folgen 3–7 m mächtige Molassesande, z.T. in mehreren Paketen, von Lehm umgeben. Das Anstehende wird in 7–20 m Tiefe von den Meletta-Schichten gebildet.
- Grosse Baugrube westlich des Bottminger Wasserschlosses: Verstellter Molassesand mit schwachem Schichtfallen gegen Westen (gekippt); talseitig sind die Sandschichten samt darüberliegenden Schotterlagen steil aufgerichtet. Eine unmittelbar nördlich davon abgeteufte Bohrung durchfuhr diese Serie ebenfalls und erreichte in 13,3 m Tiefe das Anstehende.
- Baugrube am Stallen (Bottmingen, Koord. 609.60/263.57): Schiefgestellte und verbogene Cyathula-Schichten mit Molassesanden, die gegenüber dem Vorkommen an der Hauptstrasse gegen 10 m abgesackt sind.
- Strassenanschnitt südlich Stallen (Koord. 609.3/263.2): Anlässlich der Strassenkorrektur im Sommer 1964 waren mächtige versackte Molasseschollen (Sande und Sandsteine der Cyrenenmergel) aufgeschlossen. Auch die überlagernden Schotter, die z.T. Molasseblöcke einschlossen, und der Löss zeigten verbogene und schiefgestellte Schichtung. Der Anschnitt ist heute durch eine Stützmauer gesichert.

Sackungen und Bergstürze

Vorkommen: Grössere zusammenhängende Sackungs- und Bergsturzmassen sind am Fusse der steilgestellten Flanken der Blauen-Antiklinale, ferner längs der Rheintal-Flexur und unterhalb der steilen Erosionsabbrüche im Tafeljura zu beobachten.

Manche dieser Felsabbrüche dürften in pleistocaener oder sogar jungtertiärer Zeit - im Zusammenhang mit der Jurafaltung (vgl. S.28) - erfolgt sein, vor allem entlang der Blauen-Kette zwischen Wolschwiller, Metzlerlen, Hofstetten und Aesch.

Im Bereich der Rheintal-Flexur liegt die grösste zusammenhängende, teilweise von Löss bedeckte Schuttmasse zwischen Dornach und dem Goetheanum. Sie besteht vorwiegend aus Malmkalken, doch konnten in einer Baugrube auch einige Meter Terrain à chailles beobachtet werden (Koord. 613.60/259.07).

Besonders hervorzuheben sind alte (pleistocaene bis ? jungtertiäre) Sackungs- bzw. Gleitmassen im Tafeljura zwischen Muttenz und dem Röserental. Dazu gehören die Malmkalk-Relikte von Ruine Schauenburg und südlich Schauenburg-Bad, ferner am Hinteren Wartenberg. Aber auch bei einigen Dogger-Vorkommen in der tektonisch stark gestörten Zone von Cholholz-Leuengrund (SW von Pratteln) handelt es sich möglicherweise um Rutsch- und

Sackungspakete, wie sie in ähnlicher Weise vom südlichen Dinkelberg, beispielsweise bei St. Chrischona (Atlasblatt Basel), bekannt sind.

Zahlreiche jüngere Bergstürze und Felsabbrüche erfolgten in den tektonisch stark beanspruchten Gebieten des Faltenjuras und an den steilen Rändern des Gempen-Plateaus. Aus dem Jahre 1975 ist ein kleiner Felssturz am Hollen, südlich von Pfeffingen, zu nennen. Durch Abbrüche gefährdete Stellen finden sich beispielsweise am Eichenberg (Strasse Dornach-Hochwald), am Hilzenstein (Strasse Dornach-Gempen) und am Bürer Horn (Strasse Büren-Seewen).

Holocaen

Rutschgebiete, Hangverschlüpfungen

Grössere, meist rezente Rutschungen treten vorwiegend an Abhängen mit folgenden Formationen auf:

- *Keuper*: bei Muttentz (Rütihard, Hinterer Wartenberg, Goleten) und Pratteln (Maienfels, Adlerhof-Rütenen).
- *Opalinus-Ton, Unterer Dogger*: am Blauen (Hofstetter Bergmatten, Vorholten), S und SE von Muttentz (Wartenberg, Eselhallen-Chlosterchöpfli-Ober Sulz) und im Röserental. Die Rutschungen am Wartenberg betreffend vgl. SCHMASSMANN (1953b).
- *Oxford- und Callovien-Mergel*: an den Rändern des Malmkalk-Plateaus von Gempen-Hochwald, ferner in der Umgebung von Grellingen und in den Bergmatten westlich von Pfeffingen.
- *Meletta-Schichten*: ausgedehnte Rutschung oberhalb der Mergelgrube Biel-egg im Jahre 1970 (westlich von Oberwil, Koord. 607.3/262.5).
- *Cyrenenmergel*: an den Abhängen des Bruederholzes (v.a. im Gebiet der Gemeinde Binningen), alte und teils rezente Rutschungen an den linksseitigen Hängen des Birsigtales zwischen Oberwil und Binningen (vgl. S. 35) und Gebiet nördlich von Biel-Benken.
- *Verwitterungs- und Lösslehme*: Lehmdecken von grösserer Mächtigkeit neigen an steileren Hängen durchgehend zu Erdschlipfen und Solifluktion.

t Kalktuff

An der Basis der Malm-Kalke (über Oxford-Mergeln oder Liesberg-Schichten) austretende Stauquellen haben mancherorts Sinterabsätze verursacht, so beispielsweise an den Talhängen der Birs zwischen Zwingen und Angenstein/Oberäsch (S von Nenzlingen zeitweiliger Abbau), westlich von Büren und im hinteren Röserental.

a Holocaene Talauen, Alluvialböden

Die holocaenen Talböden, die auch in heutiger Zeit noch gelegentlich überschwemmt werden, bestehen im Birstal meist aus umgelagerten, verlehnten Niederterrassen-Schottern (Talaue-Schotter), im Birsigtal, Oristal und kleineren Seitentälern vorwiegend aus Alluvialmaterial (Lehm, Sand, Bachschutt). Die Abgrenzung der Talauen gegen Hanglehne oder tiefste Terrassenstufen musste bei der Kartierung oft willkürlich vorgenommen werden.

In der Gegend von St. Jakob-Brüglingen liegen beidseits der Birs stellenweise bis mehrere Meter mächtige Aue-Lehne holocaenen Alters auf den tieferen Terrassenfeldern, was für die jüngste Talgeschichte der Birs von Bedeutung ist (vgl. BARSCH et al. 1971).

Verschiedene Beobachtungen lassen darauf schliessen, dass manche Seitentäler (wie beispielsweise das Oristal) und Dellentälchen auf den Malmkalk-Flächen teilweise pleistocaener Anlage sind.

Künstliche Aufschüttungen, Deponien

Der Ausbau der SBB-Rangierbahnhöfe Basel/Wolf und Muttenz/Pratteln, ferner des Autobahn-Knotenpunktes Hagnau samt Streckenführung bis Pratteln und ins Birstal hat flächenhafte Umlagerungen von Niederterrassen-Schottern mit sich gebracht (auf der Karte nur teilweise ausgeschieden).

Zahlreiche aufgelassene Steinbrüche, vor allem im Dogger (Münchenstein, Arlesheim, Sulzchopf, Adler), ferner Kies- (Rheinebene) und Tongruben (Allschwil) sind mit Bauschutt, Kehrlicht etc. ganz oder teilweise aufgefüllt worden; dasselbe gilt für diverse Tälchen. Eine Grossdeponie befindet sich beim Egglisgraben (2,5 km SE von Muttenz).

UR- UND FRÜHGESCHICHTE

Die Angaben für die auf Tabelle 2 zusammengestellten Fundorte verdanken wir Herrn Dr. J. Ewald (Kantonales Amt für Museen und Archäologie, Liestal), ferner Herrn Dr. E. Müller (Kantonsarchäologe von Solothurn) und Frau Prof. E. Schmid (Basel).

Auf dem Atlasblatt sind - ausser den wenigen, heute noch erkennbaren Überresten früherer Stationen, wie etwa das 1907 entdeckte Dolmengrab im Gemeinwald bei Aesch (Knochenreste von 47 Menschen) - vor allem wichtige durch Grabungen oder bei Bauarbeiten gemachte Funde angegeben.

Tabelle 2: *Ur- und frühgeschichtliche Stationen und Fundstellen*Prähistorische Funde: Birstal und Umgebung

| | |
|--|---------------------|
| Aesch, Schalberg-Höhle: Moustérien-Funde | 609.700/257.180 |
| Aesch, Eischberg: Refugium, ? Eisenzeit | 612.320/256.810 |
| Angenstein: Neolithikum | 612.470/256.850 |
| Arlesheim: Steinzeitliche Funde | 614.383/260.430 |
| Arlesheim, Hollenberg 1: Eisenzeit | 614.520/259.750 |
| Arlesheim, Hollenberg 3: Magdalénien | 614.430/259.830 |
| Arlesheim, Schlossfelsen Ermitage: Magd. + Neolith. | 614.200/260.100 |
| Arlesheim, Schlossfelsen Ermitage: Metallzeit | 614.250/260.075 |
| Birseck, Höhler Fels: Mesolithikum | 614.325/260.225 |
| Bruederholz: Steinzeitliche Funde | 611.500/263.140 |
| Bruederholz, Bettlerhöhle und Freiland-Station: Neolith. | 612.375/264.900 |
| Grellingen, Wachtfels: Mesolithikum | 610.025/254.350 |
| Münchenstein, Eselhallen: Paläolithikum | 615.030/261.450 |
| Nenzlingen, Birmatten-Basisgrotte: Mesolithikum | 608.400/254.875 |
| Nenzlingen, "Brügglihöhle": Jungpaläolithikum | 609.425/254.550 |
| Rütihard: Steinzeitliche Funde | 614.280/263.900 |
| Rütihard: Neolithische Funde | ca. 614.150/263.900 |
| Schlatthof, NW Aesch: Steinzeitliche Funde | ca. 610.420/258.890 |
| Tschäpperli, W Aesch: Eisenverhüttung, ? Latène | 609.370/257.300 |
| Wartenberg, Prähistorische Wehrsiedlung | 616.270/263.100 |
| Zinggibrunn: Bronzezeitliche und römische Funde | 616.820/262.690 |

Weitere Funde bei Büren, Gempen, Hochwald, Pfeffingen, Seewen

Prähistorische Funde: Leimental und Umgebung

| | |
|---|-----------------|
| Bottmingen, Neusatz: Neolithikum | 610.250/262.625 |
| Ettingen, Matztal, Heidenfels: Paläolithikum | 608.200/258.100 |
| Ettingen, Büttenloch: Jungpaläolithische Funde | 607.600/258.459 |
| Ettingen, Stapfen, Pt. 458.7: ? Refugium | 607.420/258.440 |
| Flüh: Neolithische und römische Funde | 604.500/259.370 |
| Hofstetter Chöpfli: Neolithisches Refugium | 605.150/259.350 |
| Oberwil, Lättenmatt: Urgeschichtliche Funde | 609.620/262.350 |
| Therwil, Lindenfeld: Neolithische Freiland-Siedlung | 608.400/254.850 |

Grabstätten

| | |
|--|-----------------|
| Aesch: Spätromisches Gräberfeld | 611.750/257.225 |
| Aesch: Alemannen-Gräber | 611.850/258.500 |
| Allschwil: Römisches Gräberfeld | 608.720/265.950 |
| Arlesheim, Pt. 339: Alemannen-Grab | 613.975/260.925 |
| Birsfelden, Hagnau: Römische Brandgräber | 614.100/265.780 |
| Dornach: Latène-Grab | 613.025/259.425 |
| Ettingen: Neolithische Höckergräber | 607.700/258.860 |
| Gmeiniwald Aesch: Neolithisches Dolmengrab | 609.825/257.525 |
| Münchenstein, Ruchfeld: Alemannen-Gräber | 612.940/264.655 |
| MuttENZ: Alemannen-Gräber | 615.885/263.940 |
| MuttENZ: Grabanlage | 614.920/265.182 |
| MuttENZ: Grabhügel | 616.620/264.080 |
| Pratteln, Hard: Grabhügel | 618.290/263.920 |
| Reinach: Römische Brandgräber | 610.535/260.290 |
| Reinach, Leiwald: Grabhügel | 610.340/259.530 |

Weitere alemannische Grabstätten bei Büren, Dornach, Gempen, Nuglar und Seewen

Tabelle 2: Fortsetzung

Überreste vorwiegend aus römischer Zeit

| | |
|--|---------------------|
| Aesch, Tanmmatt: Villa | 610.712/258.114 |
| Aesch, Untere Chlus: Diverse Funde | ca. 610.100/257.250 |
| Arlesheim: Wasserrinne | 613.976/259.980 |
| Binningen: Bautrümmer | ca. 610.390/265.410 |
| Binningen, Acht-Jucharten: Diverse Funde | 610.800/265.300 |
| Binningen, St. Margreten: Villa | 610.500/265.730 |
| Blauen, Oberfeld: Mauerreste | ca. 606.650/255.950 |
| Dornach, altes Schulhaus: Siedlung | 613.460/258.660 |
| Dornach, Dorneckstrasse: Mauerwerk | 613.520/258.700 |
| Dornach, Hauptstrasse: Mauerwerk | 613.460/258.650 |
| Dornach, Muren: Diverse Funde | ca. 613.600/258.900 |
| Glögglifels, S Eggflue: Pass-Durchgang | 610.500/254.920 |
| Grellingen, Schmälzeried: Mauerreste | ca. 610.900/255.200 |
| Hofstetten, St. Johanniskapelle: Mauerreste | 605.700/258.225 |
| Münchenstein, Steinbruch: Kalk-Brennofen | 614.106/262.092 |
| MuttENZ: Sodbrunnen | 616.540/264.185 |
| MuttENZ: Villa | ca. 615.350/264.120 |
| MuttENZ, Freidorf: Villa | 614.550/265.095 |
| MuttENZ, Hard: Warte | 616.550/265.500 |
| MuttENZ, Laachmatt: Fundstelle | ca. 617.500/263.260 |
| MuttENZ, S Hofacher: Münzschatz | 614.640/265.280 |
| Pratteln: Villa | 618.145/263.317 |
| Reinach: Diverse Funde | 611.950/261.500 |
| Schauenburgflue: Tempel | 617.930/260.950 |
| Therwil, Löli/Grüt: Münztopf | 609.500/260.300 |
| Therwil/Oberwil: Grenzstein | 609.225/261.650 |
| Witterswil, ehemaliges Gasthaus Löwen: Mauerreste | 606.450/259.350 |
| Diverse Funde bei Büren, Duggingen, Neuwelt, Nuglar, Reichenstein, Reinach (Galgenrain), Röseren | |

TEKTONIK

Auf dem Atlasblatt Arlesheim sind folgende tektonische Grosselemente enthalten: Rheingraben, Rheintal-Flexur, Tafeljura und Faltenjura. Zur Übersicht konsultiere man die «Geologisch-tektonische Übersicht» am rechten Kartenrand sowie die Profildarstellungen auf Tafel I. Die nachfolgende Beschreibung ist folgendermassen gegliedert:

- Rheingraben
- Graben von Wolschwiler
 - Allschwiler Bruchzone
 - Basler Rücken
 - Mulde von St. Jakob-Tüllingen

Rheintal-Flexur

Nördlicher Tafeljura

- Felsuntergrund der Rheinebene
- Gebiet Wartenberg-Adler
- Adlerhof-Struktur
- Dogger-Plateau von Schön matt

Querzone Schartenflue-Muni

Südlicher Tafeljura

- Malm-Plateau von Gempen-Hochwald
- Dogger-Gebiet des Oristales

Faltenjura

- Landskron-Kette
- Mulde von Hofstetten
- Blauen-Antiklinale
- Nordrand des Laufen-Beckens

Nach ersten Darstellungen von MERIAN (1821, 1829), THURMANN (1852) und MÜLLER (1862) sind von TOBLER (1897) etwas eingehendere tektonische Deutungen versucht worden. GUTZWILLER & GREPPIN haben im Zeitraum von 1904-1914 drei geologische Karten im Massstab 1: 25 000 aufgenommen (1908, 1915, 1917), die gebietsmässig dem heutigen Atlasblatt Arlesheim entsprechen. Den beiden Autoren - besonders dem Chemiker E. Greppin, der zeit seines Lebens geologische Forschungen betrieben hat - muss zuerkannt werden, dass sie die strukturellen Hauptelemente gossenteils richtig erfasst haben.

Eingehende tektonische Bearbeitungen erfolgten sodann durch BITTERLI (1945) im Blauen-Gebiet und durch HERZOG (1956a) im nördlichen Tafeljura und der westlich anschliessenden Rheintal-Flexur. Da in der nachfolgenden Beschreibung nur auf die wichtigsten tektonischen Erscheinungen eingegangen werden kann, sei auf diese beiden Publikationen verwiesen. Der SE-Teil des Blattes (ehemaliges SA-Blatt Gempen), der seit 1916 nicht mehr bearbeitet worden ist, sowie einige neue Erkenntnisse sollen hingegen etwas ausführlicher behandelt werden. Für einen grossräumigen geologischen Überblick konsultiere man FISCHER (1969a).

Eine kürzlich im Rahmen eines Geothermie-Projektes ausgeführte Studie befasst sich eingehend mit den strukturgeologischen Verhältnissen der Basler Region (GÜRLER, HAUBER & SCHWANDER 1987).

Rheingraben

Der Oberrheingraben, eine im Alpenvorland gelegene wichtige Grosse-Struktur, erstreckt sich von Mainz über eine Distanz von rund 300 km bis ins Gebiet südlich von Basel. Sein heutiges SE-Ende (Birseck) ist im Zentrum von Atlasblatt Arlesheim dargestellt. Für die Rekonstruktion der Bildungsgeschichte des Rheingrabens und seiner Struktur ist die Ausbildung der tertiären Sedimente

innerhalb und am Rande des Grabens von grosser Bedeutung. Aus der reichhaltigen Literatur sei vor allem auf ROTHE & SAUER (1967) und ILLIES & MUELLER (1970) verwiesen.

Da das auf dem Atlasblatt dargestellte Gebiet des Rheingrabens grösstenteils von quartärem Löss überdeckt ist, sind Informationen über den strukturellen Aufbau des Grabeninnern sehr mangelhaft. Dank den Bohrungen Allschwil 1 (1919) und Allschwil 2 (1926/27) konnte der Nachweis einer wichtigen Störung, der *Allschwiler Verwerfung*, erbracht werden (vgl. Erläuterungen zu Blatt Basel, S. 43).

Die Anlage der Oberrhein-Struktur ist vermutlich schon sehr alt. Die eigentliche Grabenbildung hingegen setzte erst im oberen Eocaen ein - allerdings noch nicht in unserem Gebiet, sondern weiter westlich (Graben von Dannemarie, vgl. DOEBL 1970). Im unteren Oligocaen griff dann die Absenkung auch auf den SE Grabenteil über, was durch die in den Tiefbohrungen durchfahrenen limnisch-brackischen Schichtfolgen und die Grobschotter sowie die phytogenen Sinterkalke am Länzberg bei Aesch und am Witterswiler Berg dokumentiert wird. Die Verteilung der verschiedenartigen Faziestypen und die diskordante Auflagerung der oligocaenen Schichten auf Malm-Horizonte unterschiedlichen Alters weisen auf eine ständig zunehmende Bruchschollen-Tektonik hin; entsprechende Feststellungen lassen sich an den Grabenrändern (Flexuren) und anhand der Bohrungen machen.

Der Beginn des Rupélien ist gekennzeichnet durch eine marine Transgression. Konglomerate und Kalksandsteine («Meeressand» bei Witterswil, Dornach, Chleiblaun etc.) markieren die damalige Küstenlinie, die sich - mit fortschreitender Absenkung des Gebietes - immer weiter südwärts bis ins Delsberger Becken verschob (FISCHER 1965a, S. 37). Im Grabeninnern kamen Beckensedimente von beträchtlicher Mächtigkeit zur Ablagerung (rund 330 m Meletta-Schichten in der Bohrung Allschwil 2).

Obwohl die Einsenkung auch im Chattien noch fort dauerte, führte die massiv einsetzende Schüttung fluvioterrestrischen Materials (Elsässer Molasse) zur sukzessiven Auffüllung des Rheingrabens, unter gleichzeitigem Zurückdrängen des Meeres gegen Norden. Limnische Ablagerungen des oberen Chattien (Tüllinger Schichten) schliessen den Sedimentationszyklus ab.

Bildungen miocaenen Alters sind - im Gegensatz zum nördlichen Rheingraben - als Grabenfüllung aus der Basler Region nicht bekannt; die Absenkung des Grabens ist gegen Ende des Oligocaens zweifellos zum Stillstand gekommen. Hingegen fand im Jungtertiär eine starke Heraushebung von Vogesen und Schwarzwald samt deren südlichen Abdachungen statt.

Dass die Bildungsgeschichte des Rheingrabens noch nicht abgeschlossen ist, dass tektonische Vorgänge (v.a. Vertikalbewegungen) bis in die jüngste Zeit andauern, dafür spricht die überdurchschnittliche seismische Aktivität im Bereich des Grabens (vgl. LAUBSCHER 1962, PAVONI 1977, THÉOBALD et al. 1977).

In historischer Zeit haben im Raume Basel folgende datierbare stärkere Erdbeben stattgefunden: 13. Dezember 856, 25. November 1346, 18. Oktober 1356, 15. Mai 1357, 21. Juli 1416, 22. Januar 1896, 22. Mai 1901, 16. November 1911, etc.

Graben von Wolschwiller

Zwischen dem Basler Rücken und dem Sundgau-Horst (Horst von Mülhausen) erstreckt sich - im Süden in der Tertiärbucht von Wolschwiller beginnend - in NNE Richtung eine etwa 5-6 km breite Einsenkungszone, die sich unter der Rheinebene bei Blotzheim mit dem Sierentzer Graben verbindet. Über die Struktur dieser abgesenkten Scholle ist wenig bekannt; immerhin zeigen die Befunde der Bohrungen Allschwil 2, Neuwiller und Leymen, dass sich diese drei Lokationen bereits im Grabengebiet befinden.

Allschwiler Bruchzone

Zwischen den beiden Bohrungen Allschwil 1 und 2 verläuft eine bedeutende Verwerfungszone, die - bezogen auf die Tertiärbasis - eine Sprunghöhe von gesamthaft etwa 535 m aufweist. Da die Absenkung gleichzeitig mit der Ablagerung oligocaener Sedimente erfolgte (vgl. Fig. 6 auf S. 60), verringert sich in den jüngeren Schichtgliedern der Versetzungsbetrag sukzessive, so dass die Struktur oberflächengeologisch kaum mehr festzustellen ist.

Wie neuere seismische Untersuchungen gezeigt haben, handelt es sich bei dieser Zone um eine *Hauptverwerfung* mit einigen untergeordneten Begleitbrüchen. Der Verlauf der Störungszone gegen SW ist im Einzelnen nicht bekannt, doch darf angenommen werden, dass sie sich in die Landskron-Flexur zwischen Leymen und Burg fortsetzt (*Burg-Linie*, vgl. LAUBSCHER 1981).

Begleitbrüche meist geringeren Ausmasses liessen sich in den Bohrungen Neuwiller und Leymen, früher auch in den Allschwiler Tongruben, nachweisen. Eine markante Querstörung durchsetzt die Landskron-Kette (Leymen-Waldeck); zweifellos wurde diese während der Jurafaltung reaktiviert.

Dank zahlreicher Baugruben und Bohrungen konnten ausserdem Verwerfungen im Gebiet zwischen Oberwil und Biel-Benken festgestellt werden, die ebenfalls mit der Allschwiler Bruchzone in Verbindung stehen. Eine davon weist einen Versatz von mindestens 70 m auf. Merkwürdigerweise lässt sich diese Störung auf den seismischen Profilen kaum erkennen.

Basler Rücken

Östlich der Allschwiler Bruchzone schliesst der sog. Basler Rücken an. Es handelt sich dabei nicht um eine horstartige Struktur, sondern um eine schiefgestellte, schwach gegen Osten einfallende Bruchscholle. Als älteste zutage tretende Formation lassen sich die Meletta-Schichten längs dem Birsigtal und von den Allschwiler Tongruben südwärts über die Herzogenmatt, Bottenlohn bis über Biel hinaus verfolgen.

In neuester Zeit ausgeführte reflexionsseismische Untersuchungen brachten im Bereich des südlichen Basler Rückens (SE von Therwil) interessante Hinweise auf Bruchstrukturen im Unterbau, die oberflächlich nicht zu erkennen sind. Sie wurden im entsprechenden Profil (Tf.I) mitberücksichtigt.

Mulde von St. Jakob-Tüllingen

Aufgrund der Verbreitung und des Einfallens der Tüllinger Schichten ist im unteren Birstal – und nördlich anschliessend über den Tüllinger Berg bis ins Kandertal (Blatt Basel) – eine etwa N-S verlaufende Mulde feststellbar.

Aufschlüsse am Rheinbord und Beobachtungen in zahlreichen Baugruben haben gezeigt, dass diese einen *asymmetrischen Bau* aufweist: Die Westflanke wird von der flach einfallenden Platte des Basler Rückens gebildet und der Ostschenkel von den steilstehenden Schichten der Flexurzone (vgl. nächstes Kapitel).

In der Gegend nördlich von Reinach konnte mit Reflexionsseismik im Untergrund der Tertiärmulde eine komplex gebaute Grabenstruktur nachgewiesen werden¹⁾. Deren Bruchränder stehen möglicherweise in Beziehung mit der morphologischen Ausbildung des Bruederholz-Ostrand (vgl. Fig.5).

Rheintal-Flexur

Im Zentrum von Blatt Arlesheim, im sog. Birseck, endet die östliche Randverwerfung des Rheingrabens, die im südlichen Teil – im Abschnitt Kandern-Aesch – als eine von Verwerfungen begleitete Flexurzone ausgebildet ist. Die Verhältnisse auf Atlasblatt Basel, von Schloss Rötteln bis ans Rheinufer bei Birsfelden, sind in FISCHER et al. (1971, S. 33) dargestellt; die Resultate basieren auf langjährigen Untersuchungen von WITTMANN (u. a. 1949b, 1970).

Der südlich anschliessende, auf Blatt Arlesheim enthaltene Flexurabschnitt von St. Jakob bis Dornach wurde seinerzeit von HERZOG (1956a) bearbeitet. Die Beschreibung kann daher im vorliegenden Erläuterungsheft knapp erfolgen.

Zwischen St. Jakob und der Hofmatt (Münchenstein) wird die von Längsbrüchen begleitete, rheinisch streichende Rheintal-Flexur, die sich durch steiles Schichtfallen auszeichnet – sichtbar in einer Kaverne an der Autobahn J18 beim Schänzli (Koord. 614.010/265.275; vgl. auch BITTERLI 1987, S. 62 ff.) – durch zahlreiche Querverwerfungen in ein kompliziertes Schollenmosaik zerlegt. Neuere Baugrund-Untersuchungen (zusammengestellt u. a. in BARSCH et al. 1971 und in einer unveröffentlichten Diplomarbeit von U. Pfirter 1973) haben ergeben, dass

¹⁾Auf der geologischen Übersicht am rechten Blattrand ist der östlichste dieser Brüche fälschlicherweise mit verkehrtem Verwerfungssinn dargestellt (durch den Schriftzug «Mulde von ...» nahezu verdeckt).

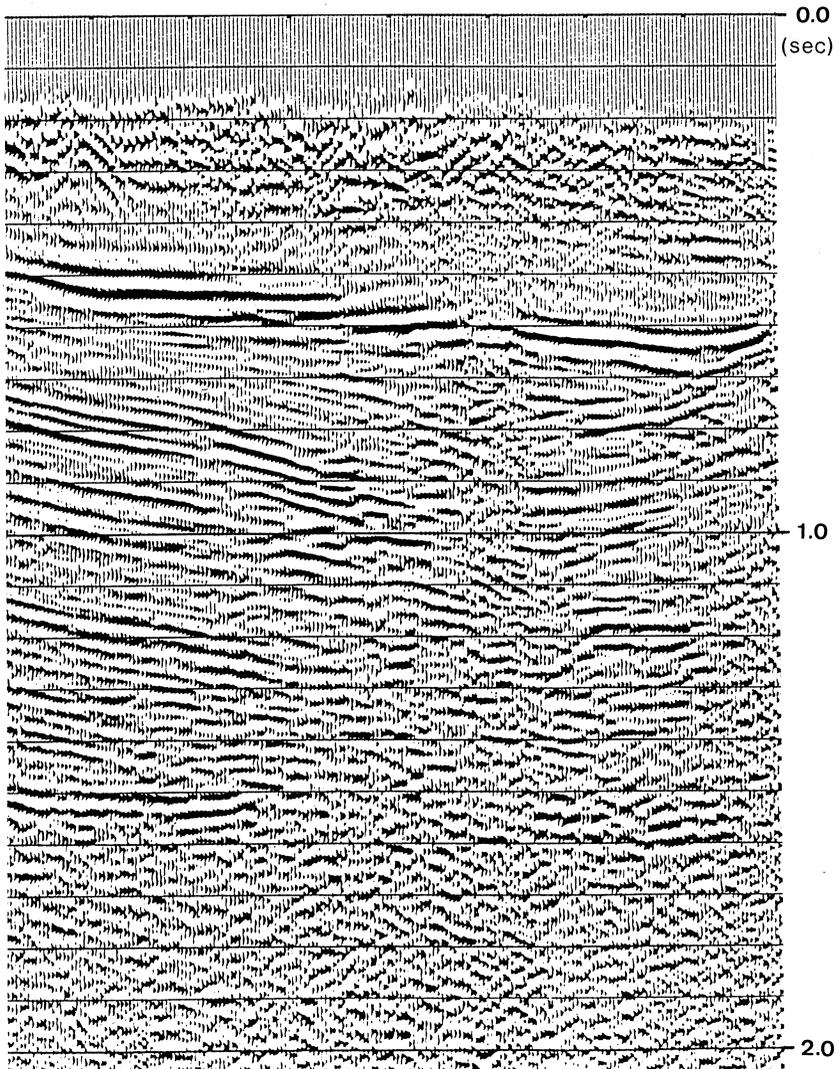


Fig. 5: Ausschnitt aus dem Reflexionsseismik-Profil BL-24 aus dem Jahre 1978 im Gebiet der Mulde von St. Jakob-Tülingen beim Predigerhof (nördlich von Reinach). Die im Untergrund vorhandene grabenartige Struktur weist mehrere Verwerfungen auf, welche den obersten markanten Reflexionshorizont (? «Meeressand») durchsetzen. Für die geologische Interpretation wird auf Profil 1 (Taf. I) verwiesen.

sich die zahlreichen Querstörungen westwärts bis in das Tertiär des Rheingrabens fortsetzen. Eine tektonische Beeinflussung der Flexurzone durch die Adlerhof-Struktur (vgl. S. 47) ist unverkennbar.

Im südlich anschliessenden Abschnitt ist der Verlauf der allmählich flacher werdenden Flexur von verschiedenartigen Bruchsystemen stark beeinflusst worden. Bei der Hofmatt zieht sie mit einem scharfen Knick zuerst nach SSE bis zur Ermitage, biegt dort in südlicher Richtung um und streicht dann von Dornach - begleitet von zahlreichen Verwerfungen - gegen die Ruine Pfeffingen, wo sie mit der Landskron-Flexur interferiert und vom querstehenden Nordschenkel der im Jungtertiär aufgefalteten Blauen-Antiklinale völlig überprägt wird.

Am Aufbau der Flexurzone sind vier Systeme von Verwerfungen mitbeteiligt. Im ganzen Bereich ist der Einfluss zahlreicher \pm quer verlaufender Störungen aus dem östlich anstossenden Tafeljura deutlich zu erkennen, wobei es sich im nördlichen Abschnitt hauptsächlich um WNW-streichende (Richtung der Adlerhof-Struktur) und bei Dornach um WSW-streichende Brüche aus dem Gempen-Gebiet handelt. Ferner ist die Einwirkung der rheinisch orientierten Grabenbrüche des Tafeljuras augenfällig; vor allem der südlichste Teil der Flexur, zwischen Dornach und Duggingen, bildet eine deutliche Schollentreppe (? nach Westen rotierte Staffelbrüche). Als vierte Richtung sind die NNW-streichenden Verwerfungen zu erwähnen, die den Flexurbereich zwischen Hofmatt (Münchenstein) und Ingelstein (ESE von Dornach) überprägen.

Es liegt auf der Hand, dass die gegenseitige Beeinflussung dieser kinematisch grossenteils unterschiedlichen Bruchsysteme mit der Rheintal-Flexur, die ebenfalls verschiedenartige Bildungsphasen aufweist, zu äusserst komplizierten Interferenzen geführt hat.

Was die Entstehung der Flexurzone betrifft, kann mit Bestimmtheit gesagt werden, dass zur Zeit der «Meeressand»-Transgression die Absenkung des Rheingrabens bereits begonnen hat (diskordante Auflagerung) und sich im Verlaufe des Oligocaens noch verstärkte. Die Steilstellung der Flexur - besonders im Abschnitt zwischen Münchenstein und Lörrach - wurde hingegen durch kompressive, E-W gerichtete Kräfte bzw. durch Schweregleitung verursacht (vgl. LAUBSCHER 1982) und erfolgte *nach* der Ablagerung der mitgefalteten Tüllinger Schichten, aber *vor* der mittelmiocaenen Schüttung der Jura-Nagelfluh, die beim Schloss Rötteln (Blatt Basel) die steilstehenden Schichten diskordant überlagert.

Nördlicher Tafeljura

Dieses Gebiet ist seinerzeit von P. Herzog detailliert aufgenommen und beschrieben worden (HERZOG 1956a). Wir können uns somit darauf beschränken, seine Resultate zusammenzufassen und durch einige neue Erkenntnisse zu erweitern.

Felsuntergrund in der Rheinebene

Ausser den Aufschlüssen entlang dem Rheinbord liefern zahlreiche Sondierbohrungen (Salzfeld Schweizerhalle etc.) und Baugruben Informationen über den von Niederterrassen-Schottern des Rheines (einschliesslich fraglicher Reste von Riss-Rinnenschottern) bedeckten Felsuntergrund. Aus der Fülle der zur Verfügung stehenden Bohrdaten sind nur jene auf dem Atlasblatt berücksichtigt, die Hinweise auf die Verbreitung der verschiedenen Formationen bzw. den Verlauf der zahlreichen Verwerfungen geben. Die meisten der verwendeten Unterlagen stellten die Herren Dr. Hj. Schmassmann und Dr. L. Hauber sowie das Wasserwirtschaftsamt des Kantons Basel-Landschaft zur Verfügung.

Der bis auf wenige Gebiete recht gut bekannte Felsuntergrund besteht aus eingeebneten Horst/Graben-Strukturen (Bruchschollen), die südwärts grossenteils mit den im Tafeljura nachweisbaren Verwerfungen in Verbindung gebracht werden können. In nördlicher Richtung hingegen – jenseits des Rheines – ist deren Verlauf weniger gut bekannt. Die NNE-streichenden Grabenstrukturen lassen sich nicht ohne weiteres mit jenen des südlichen Dinkelberges korrelieren, wie dies u. a. bei TREFZGER (1925) und RIESER (1970) dargestellt wird. Vermutlich muss im Bereich Grenzach-Wyhlen eine grössere Querstörung angenommen werden (vgl. Atlasblatt Basel).

Die Entstehung der vorwiegend SSW-NNE streichenden Keilgräben dürfte – in Analogie zu weiter östlich gelegenen, ähnlichen Strukturen – auf Dehnungs-tektonik hauptsächlich in oligocaener Zeit zurückzuführen sein. Als Ursache dafür nimmt LAUBSCHER (1982) ein Abgleiten der Sedimentdecke auf dem mittleren Muschelkalk in Richtung des absinkenden Rheingrabens an, was in der westwärts geneigten Scholle ein Aufreissen von Gräben zur Folge hatte.

Gebiet Wartenberg-Adler

Diese Zone besteht vorwiegend aus ESE-einfallenden Bruchschollen und Gräben. Der Wartenberg-Graben zeigt an seiner östlichen Verwerfung eine Sprunghöhe von etwa 300 m (BITTERLI 1987, S.180); auch der Bruch auf der Ostseite des Adler weist einen Versatz auf. Oberflächlich treten in den Gräben Formationen des Doggers zutage, in den restlichen Gebieten meist Keuper und Lias. Das Relikt einer *alten Sackung* – Malm-Kalke und Oxford-Mergel – liegt am östlichen Grabenrand bei Hinter Wartenberg. Ähnlich sind die zerrütteten Dogger-Massen in der komplexen Grabenzone Cholholz-Leuengrund zu deuten (vgl. HERZOG 1956a, S.330). Zahlreiche Salzbohrungen in der Umgebung von Zinggibrunn-Sulz (Sole-Produktionsfelder) geben Aufschluss über die dortigen geologischen Verhältnisse im tieferen Untergrund (HAUBER 1971 und 1987).

Anhand verschiedener Beobachtungen kann gefolgert werden, dass die Gesteinsschichten in den Bruchschollen des Gebietes Wartenberg-Adler gegenüber jenen vom südlich anschliessenden Dogger-Plateau von Schön matt über 100 m höher liegen (Tf. I, Profil 3).

Adlerhof-Struktur

Die etwa WNW-ESE-streichende faltenartige Struktur verläuft vorwiegend im Keuper, weshalb gute Aufschlüsse selten sind. In den mächtigen Mergeltonen lassen sich Verwerfungen weder nach stratigraphischen noch nach morphologischen Kriterien mit Sicherheit nachweisen. Zur Zeit sind im Kern der Adlerhof-Struktur nördliche bzw. südliche Schichtfallen lediglich an zwei Stellen erkennbar: SSE vom Egglisgraben und SW von Adlerhof. An beiden Lokalitäten ist der Gewölbescheitel tektonisch gestört – es kann keine Umbiegung beobachtet werden.

Die *Entstehung* dieser im nördlichen Tafeljura gelegenen, eigenartigen Struktur hat sich vermutlich in verschiedenen Phasen abgespielt: (1) Möglicherweise durch einen Sockelsprung verursachte prästampische Absenkung des Plateaus von Schönmat. (2) Im Oberoligozän bis Untermiozän gebildete, SSW-NNE-gerichtete Gräben und Schollen, die nördlich und südlich der Adlerhof-Struktur einen unterschiedlichen Bau aufweisen. (3) Auffaltung bzw. Zusammenstauchung dieser W-E-gerichteten Schwächezone im Zusammenhang mit der obermiozänen/unterpliozänen Juraufaltung; dabei wurden die vorhandenen Bruchstrukturen teilweise überprägt und einzelne Schichtpakete abgedreht (Lias bei Ebnet, Dogger am südlichen Adler, etc.).

Eine andere Erklärung für die Entstehung der Adlerhof-«Falte» wird neuerdings von H. P. LAUBSCHER (1982) vertreten. Nach seiner Ansicht hat diese Struktur keine Beziehung zur Juraufaltung, sondern es handelt sich um eine oligozäne *Abischerstruktur* – verursacht durch ein südgerichtetes Ableiten der oberhalb der triadischen Evaporite liegenden Sedimenthaut während der Heraushebung des südlichen Schwarzwaldes. Das Adlerhof-«Gewölbe» wäre demnach eine analoge Kompressionsstruktur wie die Mettauer Aufschiebung im aargauischen Tafeljura (WILDI 1975).

Dogger-Plateau von Schönmat

Der zentrale Teil besteht aus SSW-NNE-streichenden Bruchschollen, wobei die deutlich erkennbaren Gräben Sprunghöhen bis gegen 200 m aufweisen. Im Gegensatz zu den nördlicher gelegenen Gebieten herrscht hier ein vorwiegend westwärts gerichtetes Schichtfallen vor. Im Westen wird die Hochfläche von der markanten NNW-SSE-streichenden Bruchzone der Rheintal-Flexur (vgl. S.45) schief abgeschnitten.

Auf der Ostseite des Schönmat-Plateaus schliesst der morphologisch oder stratigraphisch deutlich hervortretende *Schauenburg-Graben* an. Seine Füllung besteht aus Malmkalk, Oxford-Mergel und Callovien-Schichten, welche im Westen an Hauptrogenstein und im Osten an Unteren Dogger bzw. Hauptrogenstein anstossen. Die Sprunghöhen des Grabens, der eine Breite von etwa 800 m aufweist, betragen beidseitig rund 150–200 m. Er erstreckt sich im Norden von

Neu Schauenburg-Aspenrain südwärts bis in die Querzone Schartenflue-Muni (vgl. BITTERLI 1987, S.188/189).

Von der Schauenburgflue südwärts bis ins Gebiet Galgenstein ist der westliche Grabenrand gekennzeichnet durch eine schmale Zone mit gut sichtbaren Staffelbrüchen, die in der Fortsetzung (Wolfenried) an der Schartenflue-Querzone enden, dann aber - etwa 250 m ostwärts verschoben - durch eine weitere Bruchzone abgelöst werden. Der östliche Grabenrand zieht auf der Westseite des Ättenbergs entlang, überquert - ohne morphologisch hervorzutreten - schief den «Christen» (südlich Schauenburg-Bad), tangiert in mehreren Parallelbrüchen das Röserental und tritt beim «Baselweg» NE von Gempen in die querstreichende Malmkalk-Platte der Schartenflue ein.

Der auf Callovien liegende Rauracien-Kalkklotz, auf welchem die Ruine Schauenburg steht (618.35/261.12), wird als sehr frühe (spätes Miocaen?) Sakkung gedeutet.

Querzone Schartenflue-Muni

Diese WSW-ENE-streichende Querzone stellt ein fremdes Element im NNE-gerichteten Bruchschollen- und Grabensystem des Tafeljuras dar. Im zentralen Teil ist sie durch die flachliegende Malmkalk-Platte der Schartenflue (700-750 m ü. M.) charakterisiert, die sowohl im Norden als auch im Süden durch je einen südwärts verwerfenden Bruch begrenzt wird. Im Osten setzt sich das Plateau im Hauptrogenstein des «Muni» (580 m ü. M.) fort, unterbrochen durch den südlichsten Abschnitt des Schauenburg-Grabens.

Die südliche Verwerfung verläuft, von Westen herkommend, über das Dorf Gempen, dann längs Rebholden über Talacher zum östlichen Blattrand. Auf der Nordseite der Platte kann die Störung dem Röserental entlang nur vermutet werden. Im Westen endet diese Querzone in einem komplizierten Bruchschollen-System im Gebiet Riederer, oberhalb Dornach.

Die Anlage der Querzone von Schartenflue-Muni ist vermutlich älter als die vormiocaenen Grabenbrüche des Tafeljuras - möglicherweise beeinflusst durch einen Sockelsprung und nachfolgenden (?) sinistralen Blattverschiebungen.

Südlicher Tafeljura

Malm-Plateau von Gempen-Hochwald

Das von der markanten, NNE-streichenden Bruchzone von Hochwald durchquerte Malmkalk-Plateau fällt schwach gegen Süden ein (von Gempen bis zum südlichen Blattrand etwa 100 m). Westwärts zunehmend einfallend, geht das Plateau mit einer Serie von Staffelbrüchen in das südliche Ende der Rheintal-Flexur über. Im Osten wird es von einer Anzahl NNE-streichender paralleler Störungen begleitet, wobei die Bruchchar von Seewen-Büren die Abgrenzung zum anschliessenden Dogger-Gebiet des Oriales bildet.

Die morphologisch deutlich hervortretende *Verwerfung von Hochwald* ist bereits im Seetel (Pelzmühletal) nachweisbar und reicht wahrscheinlich noch weiter südwärts bis ins Homberg-Gebiet (LK-Blatt 1087 Passwang). Es kann festgestellt werden, dass die Störungszone aus mehreren Parallelbrüchen, die z.T. kleine Grabenkeile bilden, besteht und von diversen Eocaen-Vorkommen begleitet wird. Die bei Ziegelschüren vorhandene Elsässer Molasse ist insofern bemerkenswert, als entsprechende Ablagerungen im Rheingraben rund 300 m tiefer liegen.

Das Malm-Plateau von Hochwald-Gempen wird vorwiegend von Sequan-Kalken gebildet. Westlich der Hochwald-Verwerfung treten mancherorts die Liesberg-Schichten, stellenweise sogar die Oxford-Mergel zutage. Die Sprunghöhe dürfte im zentralen Teil somit 100-150 m erreichen. Nordwärts ständig abnehmend, beträgt sie im Ramstel noch wenige Dekameter und lässt sich dann in der Schartenflue-Querzone nicht mehr nachweisen.

Weiter westwärts verläuft eine grössere Störung längs der Falkenflue (SE von Duggingen) - die vielen Felsabbrüche verursachend - über Herrenmatt, ins Tüfletental und bis Hilzenstein.

Im südlichen Teil des Hochwald-Plateaus, gegen das Seebachtal bei Seewen (LK-Blatt 1087 Passwang), sind mehrere parallele Verwerfungen morphologisch deutlich erkennbar. Der Ostabsturz der Hochebene in die steilen Hänge mit Oxford-Mergeln im Erosionskessel von Büren ist ebenfalls oft von Längsstörungen begleitet.

Auf dem Plateau selbst sind kaum natürliche Aufschlüsse anzutreffen, doch weisen gelegentliche Anzeichen auf weitere Störungen hin. In einem kleinen Steinbruch im Wenstel-Tälchen (1,2 km südlich Hochwald) ist eine von starker Klüftung begleitete Verwerfung aufgeschlossen.

Dogger-Gebiet des Oristales

Die von Seewen her in NNE Richtung streichende Hauptverwerfung ist morphologisch erkennbar und wird - wie die Störung von Hochwald - von Parallelbrüchen und Eocaen-Relikten begleitet.

In Büren, am Kohlberg, etwa 150 m SW der Kirche (Koord. 617.24/255.32, hinter einem Schopf), ist die Verwerfung z.Zt. aufgeschlossen: flachliegender Ferrugineus-Oolith im Westen stösst an Terrain à chailles im Osten; die Sprunghöhe beträgt 50-100 m. Die Störung - mit Begleitbrüchen - lässt sich nordwärts über den Sternenberg bis in die Gegend westlich Nuglar verfolgen, zahlreiche Felsabbrüche verursachend. Die an den Steilabhängen vorkommenden mächtigen, ebenfalls gestörten Oxford-Mergel neigen verstärkt zu Rutschungen.

Das östlich anschliessende Dogger-Gelände ist von einem System NNE-streichender Bruchschollen und kleiner Gräben durchsetzt. Zuweilen lassen sich diese Störungen auch auf den Äckern anhand der unterschiedlichen Gesteinsbrocken erkennen.

Östlich von Lupsingen ist eine sehr starke Reduktion der Oxford-Mergel festzustellen; es ist nicht auszuschliessen, dass dafür eine – allerdings nicht nachweisbare – Verwerfung verantwortlich sein könnte.

In tektonischer Hinsicht interessant ist das Vorkommen der «Wanderblock-Formation» auf oberem Dogger westlich von Lupsingen, was auf eine kräftige prä-pliocäne Denudation hinweist.

Faltenjura

Das ganze, im SW des Blattes gelegene Gebiet wurde seinerzeit (1945) von P. BITTERLI ausführlich beschrieben. Somit können wir uns im folgenden zusammenfassend auf das Wesentlichste und auf die während der Revisionsbegehungen in den siebziger Jahren erarbeiteten neueren Erkenntnisse beschränken.

Landskron-Kette

Die Landskron-Kette löst sich im Osten – an der NE-streichenden Esselgraben-Querstörung (vgl. S. 51/52) – in der Gegend südlich von Ettingen aus dem Nordschenkel der Blauen-Antiklinale ab. In WNW Richtung verlaufend, entwickelt sie sich zu einer asymmetrischen, etwa 1 km breiten, von Längsstörungen durchsetzten Vorfalte. In der Halbklus von Flüh öffnet sich das Malm-Gewölbe, und die Formationen des Callovien bzw. (jenseits der Landesgrenze) der Hauptrogenstein bilden den Kern des Gewölbes, welches sich, westwärts weiterhin axial ansteigend, bis zur auffälligen *Landskron-Verwerfung* (Waldeck-Leymen) erstreckt (BITTERLI 1987, S. 105 ff.).

Während der nur schwach ausgeprägte Südschenkel der Landskron-Kette rasch in die flache Mulde von Hofstetten übergeht, zeigt der tektonisch stark beanspruchte Nordschenkel mit seinen diskordant auflagernden Tertiär-Schichten ein steiles Einfallen gegen den Rheingraben.

Westlich der Landskron-Verwerfung knickt die Kette unvermittelt fast rechtwinklig gegen SSW (Richtung Burg, Atlasblatt Rodersdorf) ab, wobei der Antiklinalcharakter in diesem Abschnitt, der von FISCHER (1965a) ausführlich behandelt wurde, nur noch geringfügig ist. Nahezu monoklinal fallen die Schichten flexurartig gegen NW ein (Flexurzone von Leymen-Burg, vgl. auch S. 42).

Die Entstehung der Landskron-Kette – der Ausdruck «Antiklinale» wird bewusst vermieden – hängt mit zwei verschiedenartigen tektonischen Vorgängen zusammen:

- a) *Paläogene Rheingraben-Tektonik* mit Bildung von \pm rechtwinklig aufeinanderstossenden Flexuren.
- b) *Jungtertiäre Jurafaltung*, welche die alten Zerrstrukturen teilweise überprägt hat.

Mehrere Anzeichen deuten darauf hin, dass die Landskron-Kette im Abschnitt Leymen-Ettingen nordwärts über den Flexurrand hinaus auf das rheinische Vorgelände überschoben wurde. Dabei musste die reaktivierte Landskron-Verwerfung eine wesentliche Rolle gespielt haben.

In Anbetracht des geringen Zusammenschubes der Landskron-Struktur wird diese – zusammen mit der flachen Mulde von Hofstetten – von gewissen Autoren gelegentlich zum Tafeljura gerechnet.

Mulde von Hofstetten

Die von Metzlerien (Blatt Rodersdorf) herüberziehende flache Mulde erstreckt sich über Mariastein und Hofstetten, ostwärts langsam auskeilend, bis an den Esselgraben-Querbruch beim Amselfels. In dieser Gegend, zwischen Hollen und Mettli, sind zwei parallele Rauracien-Rücken zu erkennen, die als sekundär aufgeschoben interpretiert werden.

Die bereits erwähnten Fischeschiefer und Meletta-Schichten im Dorf Hofstetten liegen vermutlich direkt den Rauracien-Kalken auf – der liegende «Meeressand» (Küstenfazies) fehlt in diesem Gebiet. Dass die Sequan-Kalke ausgerechnet in der flachen Mulde nicht mehr vorhanden sind, ist auf die (?) frühtertiäre Denudation einer ehemaligen Hochlage zurückzuführen.

Blauen-Antiklinale

Von der gegen 20 km langen Blauen-Kette, die im Westen bei Kiffis beginnt und sich über Challhöchi-Blauenberg (837 m ü.M.)-Eggberg (Uf Egg) bis jenseits der Birs NE von Grellingen erstreckt, entfällt gut die Hälfte auf das vorliegende Atlasblatt. Der tektonische Aufbau dieses Gebietes wurde seinerzeit von BITTERLI (1945) eingehend beschrieben, so dass wir uns im folgenden auf das Wesentliche beschränken können. Der westliche, auf Blatt Rodersdorf gelegene Abschnitt behandelte FISCHER (1965a).

Die Felduntersuchungen haben ergeben, dass es sich bei der Blauen-Antiklinale um eine von mehreren Längsstörungen (N- und S-gerichtete Aufschiebungen) begleitete, herausgepresste Falte mit oft extrem disharmonischem Verhalten zwischen Doggerkern und vorwiegend steilgestellten bis überkippten Malmkalk-Schenkeln handelt. Dass die Hauptauffaltung jünger als die Ablagerungen des Rupélien ist, zeigt sich u. a. sehr eindrücklich am Südschenkel entlang der Strasse zum Bergheim «Blauen Reben», wo der «Meeressand» nahezu konkordant mit dem Malmkalk saiger aufgerichtet worden ist (608.000/256.250).

Entlang dieser steilstehenden, teilweise von Längsstörungen begleiteten Flanken sind – vermutlich im Anschluss an die Auffaltung – zusammenhängende Gesteinspakete abgerutscht, die heute als Sackungsmassen beidseits der Antiklinale (Aescher Gmeiniwald, etc.) oder als stark verwitterte Bergsturz-Wälle oft weit vom Fuss der Malmkalk-Flanken entfernt im Vorfeld liegen.

Östlich der Esselgraben-Störung (S von Ettingen) stösst die Blauen-Antiklinale auf die in ihrer Anlage (rheintalische Flexur) ältere Landskron-Kette - ein Gebietsabschnitt, der tektonisch intensiv überprägt wurde. Die NE-streichende Esselgraben-Störung weist vorwiegend den Charakter einer Horizontalverschiebung auf, und der steile Malm-Nordschenkel der Blauen-Antiklinale ist zwischen Amselfels und der Ruine Tschöpferli auf die Flexurzone überschoben.

Der Birs-Durchbruch bei Grellingen erschliesst den Doggerkern der ostwärts abtauchenden Blauen-Antiklinale. Der steilstehende bis überkippte, vermutlich noch alte Flexurelemente enthaltende Hauptrogenstein-Nordschenkel ist längs der Schlossgraben-Störung (südlich von Schloss Pfeffingen) nordwärts etwas überschoben. Diese Störung - im Dogger an der Birs aufgeschlossen (Koord. 611.960/255.440) - ist als kleine Stauchung in der Rauracien-Felswand der Falkenflue noch erkennbar; sie lässt sich morphologisch auf der Malmkalk-Hochfläche (Tafeljura) sogar bis Ziegelschüren verfolgen (BITTERLI 1987, S.156).

Nordrand des Laufen-Beckens

Am Fusse der Blauen-Südflanke biegen die Malmkalke knickartig in das flach südwärts einfallende Plateau von Dittingen-Blauen-Nenzlingen um und bilden die nördliche Begrenzung des Laufen-Beckens. Wenig südlich des Blattrandes beginnen die tertiären Beckensedimente (vgl. geologische Übersicht auf dem Blattrand).

Die bekannten, im stratigraphischen Teil beschriebenen «Meeressand»-Vorkommen von Chleiblaun und Nenzlingen markieren - ähnlich wie jene am Witterwiler Berg - Küstenabschnitte des nach Süden vorrückenden Rupélien-Meeres. Die diskordante Auflagerung dieser Transgressionssedimente auf unterschiedliche Malmkalk-Niveaus weist auf ein ausgeprägtes, prästampisch angelegtes Relief hin.

Die tektonischen Vorgänge

Die Tektonik des südlichen Oberrheingrabens und seiner Umgebung ist Gegenstand zahlreicher Publikationen, von welchen folgende genannt seien: WILSER (1929), RUTTE (1950), LINIGER (1953 und 1967), FISCHER (1969a), LAUBSCHER (1982), MÜLLER et al. (1984), NAEF et al. (1985) und GÜRLER et al. (1987).

Die von der (?) Oberkreide bis ins Eocaen andauernde Festlandperiode ist gekennzeichnet durch Verwitterung, Einebnung und Verkarstung der Landoberfläche. Terrestrische Verwitterungsprodukte wurden in Mulden und Karst-Hohlräumen angereichert; später erfolgte die Ablagerung von limnischen Sedimenten in Becken (z.B. mitteleocaene Planorbienkalke).

Im Gebiet von Atlasblatt Arlesheim und Umgebung können folgende tektonische Vorgänge festgestellt werden:

- *Oberes Eocaen*: Beginn von Einsenkungen (Bruchbildung), vor allem in den westlichen und zentralen Teilen des Oberrheingrabens.

- *Sannoisien*: Zunehmende Bruchbildung, starke Subsidenzen, v. a. im zentralen Rheingraben. An den Flexurrändern beginnende Erosion (fehlendes «Séquanien» im Westteil des Dorfes Hofstetten), in den Gräben Anhäufung von Sedimenten.
- *Sannoisien/Rupélien (?)*: Bildung von W-E streichenden Strukturen im Tafeljura (Adlerhof-Struktur, Gempen-Verwerfung), verursacht durch Sokeltektonik oder – nach LAUBSCHER (1982) – durch Abgleiten der Sedimentdecke vom sich hebenden Südschwarzwald.
- *Rupélien*: Transgression des Rupélien-Meeres: schwache Diskordanzen entlang den Flexurzonen. Im *Rheingraben* mächtige Absenkungen verbunden mit Sedimentation, Zergliederung in Horste und Gräben (Allschwiler Verwerfung). In der Hochzone des *Tafeljuras* beginnende Bruchbildung.
- *Chattien*: Weitere Subsidenz und Auffüllung mit Sedimenten im *Rheingraben*, verstärkte Flexurbildung an den Grabenrändern; Aussüßung und Rückzug des Meeres. Im *Tafeljura* zunehmende Bruchtektonik, Bildung von Keilgräben.
- *Unteres Miocaen*: Steilstellung der *Rheintal-Flexur* speziell im Abschnitt Neuwelt/St. Jakob–Riehen, wo die Flexurzone den Charakter einer Stauchstruktur aufweist und möglicherweise mit der Bildung der Tafeljura-Brüche im Zusammenhang steht (LAUBSCHER 1982). Im *Tafeljura* vorerst noch Bruchbildung, verbunden mit weitflächiger Denudation. Ausserhalb des Atlasblattes, im östlichen Basler Tafeljura (Tenniker Flue), liegt das Muschelagglomerat («Helvétien») transgressiv über eingeebneten Keilgräben (vgl. BITTERLI 1987, S.208 ff.).
- *Mittleres Miocaen*: Hebung des Schwarzwaldes mit südwärts gerichteter Schüttung der Jura-Nagelfluh («Tortonien»). Bei Rötteln (Atlasblatt Basel) werden die steilgestellten Schichten der Flexurzone von dieser Nagelfluh diskordant überlagert.
- *Oberes Miocaen*: Anhaltende Heraushebung des Schwarzwaldes und seiner südlichen Abdachung (Dinkelberg). Weiter im Westen Ablagerung der Vogenen-Sande und -Schotter, die älter sind als die Jurafaltung. Nach heutiger Auffassung fanden die Hauptphasen der *Jurafaltung* vom obersten Miocaen bis unteren Pliocaen statt¹⁾. Den stärksten Zusammenschub weist die Blauen-Antiklinale auf, aber auch ältere Strukturen wurden ganz oder teilweise überprägt: die Landskron-Flexur, der Interferenzbereich zur Rheintal-Flexur (Birseck), nach einzelnen Autoren auch die Adlerhof-Struktur.

¹⁾ Die «postpontische» Jurafaltung wurde von vielen Autoren zeitlich ins mittlere bis obere Pliocaen gestellt (vgl. beispielsweise LINGER 1967). Seit die Pont-Stufe nun aber definitiv dem oberen Miocaen zugewiesen werden konnte, ergibt sich auch für die Jurafaltung ein höheres Alter – was den Zusammenhang zwischen Alpen- und Juratektonik (Fernschub) besser verständlich macht.

- *Pliocaen*: Vorerst noch Andauern der Jurafaltung. Während der ganzen Epoche starke Hebung und Abtrag des Schwarzwald-Massivs. An der Wende Pliocaen/Pleistocaen nach Westen gerichtete Schüttung der Sundgau-Schotter (Ur-Aare), die somit jünger sind als die Jurafaltung.
- *Pleisto-/Holocaen*: Nur noch abgeschwächte Vertikalbewegungen, die aber das jeweilige Flussnetz beeinflusst haben. So senkte sich die Wasserscheide beim Kaiserstuhl im Verlaufe des Pleistocaens, so dass der Lauf der Ur-Aare (später inkl. Alpenrhein) bei Basel nach Norden abgelenkt wurde. Dass tektonische Vorgänge in der Basler Region noch heute andauern, zeigt die von PAVONI (1977) publizierte Karte der Erdbebenzentren auf eindruckliche Weise (vgl. auch S.41/42).

ROHSTOFFE

Bausteine

Die meisten der zahlreichen Steinbrüche im Hauptrogenstein und Malmkalk, die früher vorwiegend zur Gewinnung von Mauersteinen angelegt worden waren, sind heute aufgelassen. Die wichtigsten liegen am Nord- und Westhang des Dogger-Plateaus von Schönegg: Adler, Sulzchopf, Chlosterchöpfli, Hinter Ebni, Münchenstein, Arlesheim, Riederer (E von Dornach). Weitere Steinbrüche im Hauptrogenstein befinden sich im Kern der Blauen-Antiklinale beidseits der Birs bei und unterhalb von Grellingen.

In den «Schachlete» bei Laufen (südlich von Dittingen, bereits auf Blatt Passwang) werden in zwei grösseren Steinbrüchen Obersequan-Kalke («Laufener Kalk») abgebaut (BITTERLI 1987, Abb.55). Bei Ebnet-Zunftacher südlich von Pratteln wurden früher Lias-Kalke gewonnen.

Die «Meeressand»-Steinbrüche von Chleiblaun und südlich von Witterswil sind schon lange nicht mehr in Betrieb; dasselbe gilt für die Abbaustellen von Tüllinger Süsswasserkalk am Nord- und Osthang (Predigerholz) des Bruederholz.

Schotter, Kies, Sand

In folgenden grösseren, noch in Betrieb stehenden Steinbrüchen wird vorwiegend *Strassenschotter* ausgebeutet: Lusenberg im Oristal (Hauptrogenstein), ferner bei Bärglen nördlich Hochwald, Grundmatt SW von Ettingen und am westlichen Landskronberg (Malm-Kalke).

In den letzten Jahren sind im Zusammenhang mit dem Ausbau der Waldwege neben «Griengrueben» zahlreiche, temporäre Steingruben für Strassenschotter entstanden, so am Witterswiler Berg, an den Nord- und Südhängen der Blauen-Antiklinale, auf dem Dogger-Plateau von Schönegg usw. Viele dieser Aufschlüsse haben neue geologische Informationen geliefert.

Zahlreiche und z.T. sehr grosse *Kiesgruben* finden sich in der Ebene beidseits des Rheins, wo die Schotter der Niederterrasse ausgebeutet werden (BITTERLI 1987, S.181). Ausgedehnte Felder sind bereits abgebaut und werden mit Schutt, Kehricht, etc. wieder aufgefüllt¹⁾. Im Birstal sind Kiesgruben kaum mehr vorhanden. Die Nutzung des Schotter-Grundwassers hat die Kiesausbeutung auf bestimmte Zonen eingeschränkt.

Die früher vorwiegend zur Gewinnung von *Formsand*, *Glassand* etc. ausgebeuteten Huppergruben lassen sich heute noch nachweisen: am Witterswiler Berg (evtl. auch Gewinnung von Bohnerz), im Unzegraben (SW Blattecke), in der Unteren Chlus (W von Aesch), am Länzberg (E von Aesch), bei Hinter Gill (SW von Gempen) und vermutlich bei Hochwald.

Ton, Lehm

Zahlreiche ehemalige Gruben in Keuper-Mergeln, im Opalinus-Ton (z.B. am Ostfuss des «Adler») oder in Oxford-Mergeln bestehen nicht mehr; dies gilt auch für die grosse Tongrube NE des Bergheims «Blauen Reben», die heute ein Naturschutz-Biotop ist.

Die am nördlichen Blattrand gelegenen grossen Ziegeleigruben von Allschwil (vgl. auch Atlasblatt Basel), in denen Meletta-Schichten (Septarienton) abgebaut wurden, haben um 1980 ihren Betrieb eingestellt. In der Ziegeleigrube NW von Oberwil wird \pm kalkfreier Lösslehm ausgebeutet (für die Produktion wird dabei ein Zuschlag von etwa 10% zugeführten Meletta-Schichten benötigt).

Steinsalz, Gips

Als wichtiger Rohstoff wird seit 1837 bei Schweizerhalle, seit etlichen Jahren bei Zinggibrunn und neuerdings bei Sulz (2 km SE von Muttentz) aus der Anhydritgruppe des Muschelkalks *Steinsalz* in Form von Sole gewonnen (Vereinigte Schweizerische Rheinsalinen AG). Die grössten Mächtigkeiten des Salzlagers lassen sich in der Bruchscholle Schweizerhalle-Zinggibrunn feststellen; sie variieren zwischen 25 bis über 50 m. Über Einzelheiten bezüglich Aufbau und Lagerung dieses Salzvorkommens geben die Arbeiten von HAUBER (1971 und 1987) Auskunft.

Gips wurde früher aus dem Gipskeuper an der Rütihard (W von Muttentz) und an der Goleten (NE des Wartenbergs) ausgebeutet.

Kalktuff

Am Hochenrain, südlich von Nenzlingen, haben sich im Verlaufe des Jungquartärs mächtige Quelltuffe abgelagert, die gelegentlich noch in einer Grube abgebaut werden.

¹⁾ Auf dem Atlasblatt nicht enthalten sind die zugeschütteten grossen Kiesgruben im westlichen Dorfteil von Muttentz («Holderstüdel») und heutiger Sportplatz, ferner östlich des «Freidorfs»).

GRUNDWASSER UND QUÉLLEN¹⁾

Schotter-Grundwasser

Die früher nur in Sodbrunnen genutzten Schotter-Grundwässer der *Niederterrasse* werden heute - im Zusammenhang mit der rasch zunehmenden Besiedlung und dem stetig steigenden Wasserbedarf - in grossem Ausmass zur Wasserversorgung herangezogen.

Besonders die Rhein-Schotter haben sich als vorzüglicher Grundwasser-Lieferant erwiesen. Im Hardwald nördlich von Muttenz wurde ein ausgedehntes Wasser-Versorgungsnetz (Hardwasser AG) mit zahlreichen Grundwasser-Fassungen und Pumpwerken angelegt. Sickeranlagen, die mit vorgereinigtem Rhein-Wasser gespiesen werden, dienen der künstlichen Anreicherung des Grundwassers (SCHMASSMANN 1980). Diese ergiebigen Installationen decken nicht nur den Trinkwasser-Bedarf der umliegenden Gemeinden, sondern teilweise auch jenen der Stadt Basel. Die Industrie bezieht ihr Wasser mehrheitlich aus betriebs-eigenen Fassungen.

Auch die Birs-Schotter werden zur Trinkwasser-Versorgung intensiv genutzt, nicht nur in der weiten Ebene unterhalb von Aesch, sondern auch im Laufental bei Zwingen, Grellingen und Duggingen (ausführliche Untersuchungen von SCHMASSMANN et al. 1950). Neben den gemeindeeigenen Anlagen bestehen ebenfalls zahlreiche Grundwasser-Brunnen der Industrie. Bei Aesch ist linksseitig der Birs eine Versickerungsanlage zur Speisung des Grundwassers ausgebaut worden.

Die meist verlehmtten Birsig-Alluvionen sind zwar grundwasserführend, doch ist ihre Mächtigkeit bzw. der Wasserdurchfluss in der Regel zu gering, um genutzt werden zu können.

Die oft an den Talhängen seitlich angelagerten *Hochterrassen-Schotter* haben als Grundwasser-Lieferant kaum Bedeutung, obwohl an ihrer Basis viele Quellen austreten. Dasselbe gilt auch für die teilweise verlehmtten *Deckenschotter*, die oft etwas Wasser führen (Sodbrunnen). Erwähnenswert ist die Wasserfassung in einem etwa 170 m langen Stollen bei Klosterfiechten (oberhalb Neumünchenstein).

Schicht-Grundwasser

Die tertiären Sande der Elsässer Molasse und der oberen Meletta-Schichten können gelegentlich wasserführend sein. Eine Bohrung in die Elsässer Molasse bei Schönenbuch (vgl. Tab.3) ist in 44,5 m Tiefe auf Wasser gestossen, das artesisch bis 6 m über der OK Terrain aufstieg. Die durch eine Tritium-Bestimmung ermittelte Verweilzeit dieses Grundwassers beträgt etwa 40 Jahre (Mitt. Dr. H. Schmassmann).

¹⁾ Vergleiche zu diesem Kapitel die hydrogeologische Kartenskizze 1: 50 000 (Tafel II).

Von den jurassischen Wasserträgern sind die Malmkalke und der Hauptrogenstein die weitaus wichtigsten - besonders in Gebieten mit starker Verkarstung und Klüftung. Als Stauhohizonte dienen die Natica- und Liesberg-Schichten, die Oxford- und Homomyen-Mergel, ferner die Blagdeni-Schichten.

Sehr ergiebiges Schicht-Grundwasser ist auch aus dem Oberen Muschelkalk der Rheinebene, vor allem im Gebiet Schweizerhalle, durch Bohrungen erschlossen worden (SCHMASSMANN 1970).

Quellen

Auf den hochgelegenen Kalkflächen (Malm, Dogger) des Tafeljuras und des Blauen-Gebietes versickert das Meteorwasser grösstenteils. Von undurchlässigen Horizonten gestaut, treten dann entlang den Abhängen oft ergiebige, aber meist schlecht filtrierte Quellen zu Tage, die auch heute noch vielerorts für die öffentliche Wasserversorgung genutzt werden (z.B. «Grellinger Wasser» für die Stadt Basel).

Wichtige Quellgebiete: Halbklaus von Flüh, Ettingen, Pfeffinger Bergmaten, Dittingen, Seetel (Pelzmühletal), Duggingen-Oberäsch-Tüfleten, Ramstel (WSW von Gempen), Gobenmatt (ESE von Arlesheim), Münchenstein-Gruet, Ängental-Sulz (SSE von Muttenz), Neu-Schauenburg, Röserental, östlicher Hangfuss des Malm-Plateaus von Gempen-Hochwald, Oristal. Von untergeordneter Bedeutung sind die Wasseraustritte aus der Elsässer Molasse (Bruederholz, Leimental) und aus den Deckenschottern (Schönenbuch, Neuwiller, Herzogenmatt, Bruederholz, Rütihard etc.).

Über den unterirdischen Verlauf des *Karstwassers* wurden u.a. im Gebiet des Plateaus von Hofstetten (BITTERLI 1945, S.44) und des Plateaus von Hochwald, wo mehrere Versickerungsstellen bekannt sind, bereits mehrfach Untersuchungen durchgeführt. Eine neu erschürfte Versickerungsstelle südlich von Hochwald (Koord. 614.940/255.650) entwässert zu einer etwa 310 m tiefer gelegenen, aus dem Hauptrogenstein austretenden Quelle am Birsknie zwischen Duggingen und Angenstein. Im Jahre 1979 durchgeführte Färbversuche ergaben eine Fliessgeschwindigkeit von 2500 m pro Tag.

Thermalwasser

Im Mai/Juni 1969 wurde am südlichen Ausgang des elsässischen Dorfes *Neuwiller* eine Tiefbohrung auf Thermalwasser abgeteuft. Da der erhoffte Zufluss aus dem Hauptrogenstein in rund 1000 m Tiefe ausblieb (durch eine Verwerfung verursachte Schichtreduktion), wurden die Bohrarbeiten bei 1063 m Tiefe in den Murchisonae-Schichten eingestellt. Der geringe Zufluss (ca. 60 l/min) des schwach mineralisierten Wassers von 34°C aus einer Tiefe von rund 730 m (Rauracien-Kalke) wird lokal genutzt.

In einem zweiten Versuch wurde im Jahre 1979 ca. 1 km NW von *Leymen* eine weitere Tiefbohrung niedergebracht, die aber ebenfalls die Erwartungen nicht

erfüllte und in 1155 m Tiefe in den Blagdeni-Schichten abgebrochen wurde (BRIANZA et al. 1983).

Die bereits im letzten Jahrhundert genutzte Badquelle von *Flüh* kann als «Subtherme» (etwa 17°C) bezeichnet werden (BITTERLI 1945, S. 45.).

BOHRUNGEN

Auf den Niederterrasse-Feldern des Rheintales, im Birs- und Leimental ist im Zusammenhang mit Grundwasser- und Baugrund-Untersuchungen im Laufe der letzten Jahrzehnte eine Vielzahl von Bohrungen ausgeführt worden. Von jenen, die das Quartär durchfahren und den anstehenden Fels erreicht haben, wurde für das Atlasblatt eine repräsentative Auswahl getroffen.

Die tieferen Bohrungen sind auf Tabelle 3 zusammengestellt; die Angaben über die Salzbohrungen stammen von HAUBER (1971). Die Figuren 6 und 7 geben Auskunft über die stratigraphischen Abfolgen in den wichtigeren Bohrungen im SE Rheingraben und im Laufental.

Die wohl älteste Tiefbohrung im Birstal dürfte die von Ingenieur A. Köhly im Jahre 1850 am rechten Birs-Ufer bei Grellingen angesetzte Bohrung auf Steinsalz sein (genaue Lokation nicht bekannt). Sie wurde im Keuper in einer Tiefe von etwa 420 m abgebrochen (MERIAN 1851).

Tabelle 3: *Verzeichnis der wichtigen Bohrungen*

| Bohrung | Jahr | Koordinaten | OK Terrain (m ü.M.) | Bohrtiefe (m) |
|----------------------------|---------|-------------------|------------------------|------------------|
| <u>Thermalwasser</u> | | | | |
| Neuwiller 1 | 1969 | 605.780/263.200 | 360 | 1063 |
| Leymen 1 | 1979 | 602.740/261.300 | 357 | 1155 |
| <u>Grundwasser</u> | | | | |
| Witterswil | 1973 | 606.875/259.425 | ± 330 | 143 |
| Schönenbuch 25.A-1 | 1973 | 604.579/265.468 | 326 | 75 |
| Grellingen SD-3 | 1979 | 610.570/254.310 | ± 325 | 213 |
| Brislach SM-1 *) | 1979 | 609.175/253.465 | ± 400 | 180 |
| <u>Steinsalz</u> | | | | |
| Schweizerhalle P.2 | 1836/37 | 617.225/264.890 | ± 265 | 124,5 |
| Schweizerhalle P.6/7 | 1852 | 617.830/264.510 | 270,2 | 160,5 |
| Schweizerhalle P.18 | 1918 | 618.330/264.355 | 249,5 | 182 |
| Schweizerhalle S.32 | 1952 | 618.000/264.070 | 288,4 | 217,2 |
| Zinggibrunn S.33 | 1953 | 616.570/262.460 | 343,8 | 282,3 |
| Laachmatt S.34 | 1953 | 616.350/263.220 | 290,8 | 223,9 |
| Laachmatt S.49 | 1964 | 616.938/263.354 | 291,5 | 194,4 |
| Goleten S.50 | 1964 | 617.038/263.098 | 317,9 | 243,2 |
| Moderholden S.54 | 1967 | 616.930/262.110 | 402,2 | 368,9 |
| Ängental S.55 | 1967 | 616.120/262.130 | 353,6 | 314,4 |
| E Chlosterchöpfli S.56 | 1967 | 616.247/261.596 | 410,2 | 415 |
| Zinggibrunn S.59 | 1969 | 616.754/262.873 | 439,8 | 363 |
| <u>Kalisalz</u> | | | | |
| Allschwil 1 *) | 1919 | ± 607.950/267.310 | ± 277 | 327,5 |
| Allschwil 2 | 1927 | ± 605.970/265.825 | ± 333 | 922,1 |
| <u>Tunnel-Sondierungen</u> | | | | |
| Nenzlingen 1 | 1981 | 610.003/254.736 | 472 | 146 |
| Grellingen 2 | 1981 | 611.041/255.204 | 447,5 | 131 |
| Angenstein | 1978 | ± 612.375/256.950 | ± 320 | 70,4 |

*) Bohrungen wenig ausserhalb des Atlasblattes gelegen.

Allschwil 2

Leymen

Neuwiller

Allschwil 1

Witterswil

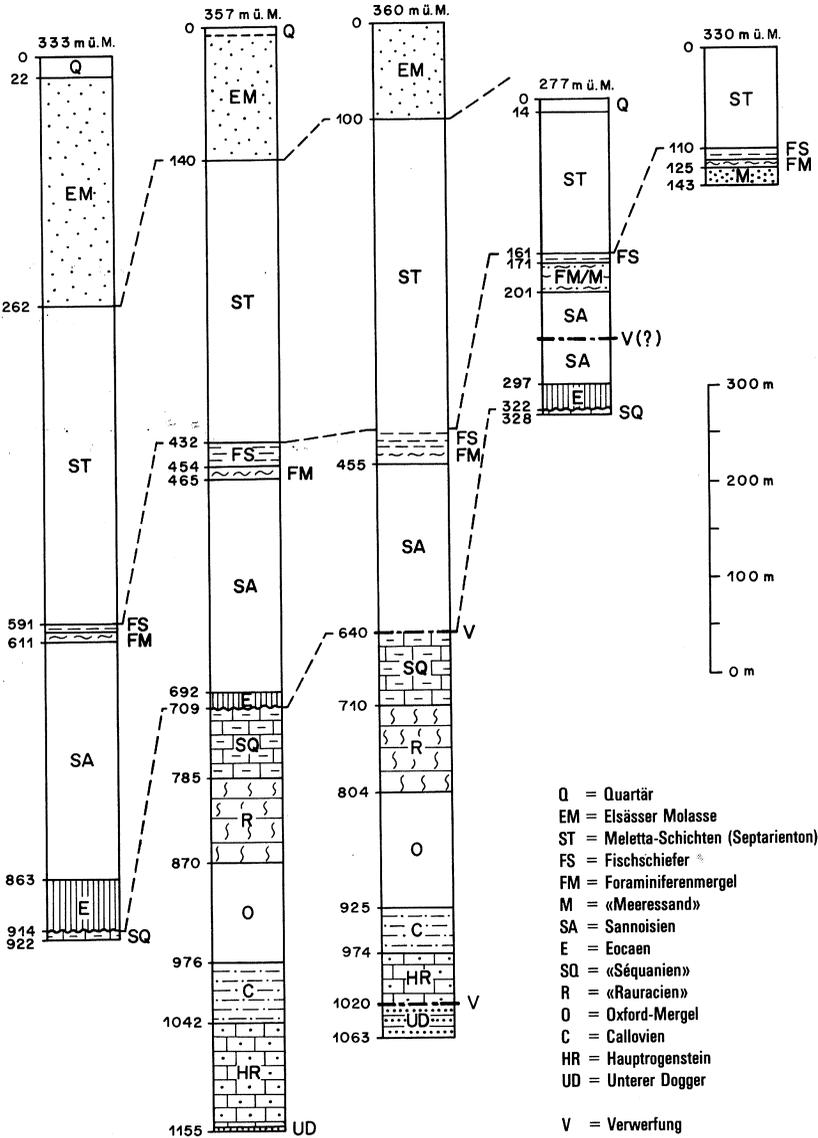


Fig. 6: Übersicht über die tieferen Sondierbohrungen im südöstlichen Rheingraben. Zwischen den Bohrungen Allschwil 2, Leymen und Neuwiller (Graben von Wolschwiller) einerseits und der Bohrung Allschwil 1 (Basler Rücken) anderseits verläuft die Allschwiler Bruchzone.

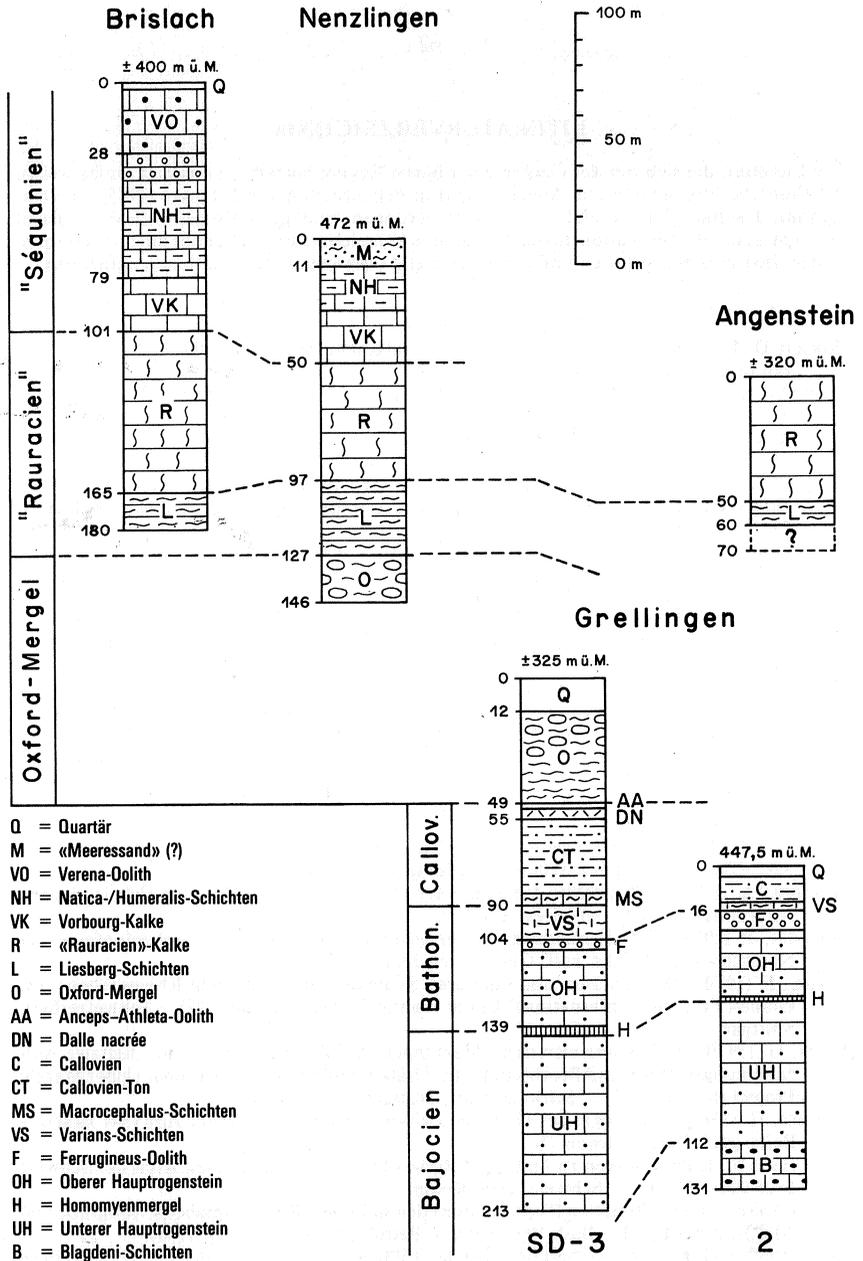


Fig. 7: Übersicht über die Sondierbohrungen im Laufenal.

LITERATURVERZEICHNIS

Die Literatur, die sich mit der Geologie der Basler Region befasst, ist äusserst umfangreich. Ausführliche bibliographische Angaben sind in den Arbeiten von BITTERLI (1945), HERZOG (1956a), FISCHER (1965a) und in den Erläuterungen zum geologischen Atlasblatt Basel (FISCHER et al. 1971) enthalten. Im nachfolgenden Verzeichnis sind daher nur die im vorstehenden Text zitierten Autoren und einige spezielle oder neuere Publikationen aufgeführt.

- BARSCH, D., HAUBER, L. & SCHMID, E. (1971): Birs und Rhein bei St. Jakob (Basel) im Spätpleistozän und Holozän. – *Regio basil.* 12/2.
- BITTERLI[-BRUNNER], P. (1945): Geologie der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel. – *Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.]* 81.
- (1980): Neue quartärgeologische Aufschlüsse in der Umgebung von Basel. – *Regio basil.* 21/1-2.
- (1982): Zur Geologie des Laufentales. In: Gruppe der Schweizerischen Hydrogeologen, Tätigkeitsbericht für das Jahr 1981/82 (Exkursion ins Laufental). – *Eclogae geol. Helv.* 75/3.
- (1987): Geologischer Führer der Region Basel. – Birkhäuser, Basel/Boston.
- BITTERLI-BRUNNER, P., HAUBER, L. & FISCHER, H. (1975): Investigation of recent crustal movements across the Rhine-graben flexure at Basle. – *Tectonophysics* 29.
- BOLLIGER, W. & BURRI, P. (1970): Sedimentologie von Schelf-Carbonaten und Beckenablagerungen im Oxfordien des zentralen Schweizer Jura. – *Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.]* 140.
- BRIANZA, M., HAUBER, L., HOTTINGER, L. & MAURER, H. (1983): Die geologischen Resultate der Thermalwasserbohrung von Leymen (Haut-Rhin, Frankreich) südlich von Basel, unter besonderer Berücksichtigung der Schwerminerale. – *Eclogae geol. Helv.* 76/1.
- BRÜDERLIN, M. (1971): Lithostratigraphische Profilerien durch den Oberen Muschelkalk im südwestlichen Baden-Württemberg. – *Jber. Mitt. oberrh. geol. Ver. [N.F.]* 53.
- BUXTORF, A. (1934): Exkursion Nr. 33: Umgebung von Basel. – *Geol. Führer Schweiz, Fasc. VIII* (Wepf, Basel).
- (1940): Die Anfänge der geologischen Erforschung des nordschweizerischen Juragebirges. – *Basler Universitätsreden II* (Helbing & Lichtenhahn, Basel).
- BUXTORF, A. & KOCH, R. (1920): Zur Frage der Pliocaenbildungen im nordschweizerischen Juragebirge. – *Verh. natf. Ges. Basel* 31.
- DIEBOLD, P. (1988): Der Nordschweizer Permokarbon-Trog und die Steinkohlenfrage der Nordschweiz. – *Vjschr. natf. Ges. Zürich* 133/3.
- DOEBL, F. (1970): Die tertiären und quartären Sedimente des südlichen Rheingrabens. In: Graben Problems. International Upper Mantle Project (Sci. Rep. 27). – Schweizerbart, Stuttgart.
- DOHR, G. (1970): Reflexionsseismische Messungen im Oberrheingraben mit digitaler Aufzeichnungstechnik und Bearbeitung. In: Graben Problems. International Upper Mantle Project (Sci. Rep. 27). – Schweizerbart, Stuttgart.
- FISCHER, H. (1965a): Geologie des Gebietes zwischen Blauen und Pfirter Jura (SW Basel). – *Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.]* 122.
- (1965b): Erläuterungen zu Blatt 1066 Rodersdorf des «Geologischen Atlas der Schweiz 1:25 000» (Nr. 49). – *Schweiz. geol. Komm.*
- (1965c): Oberes Rupélien (Septarienton) des südlichen Rheintalgrabens: Tongrube von Allschwil bei Basel. – *Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing.* 13/81.
- (1969a): Geologischer Überblick über den südlichen Oberrheingraben und seine weitere Umgebung. – *Regio basil.* 10/1.
- (1969b): Übersichtstabelle zur Geologie der weiteren Umgebung von Basel. – *Beilage in Regio basil.* 10/2 (leicht veränderter Nachdruck 1981).

- FISCHER, H., HAUBER, L. & OESTERLE, H. (1965): Das Rhät und der untere Lias in der Baugrube des Schulhauses Erlimatt in Pratteln. – *Tätber. natf. Ges. Basell.* 24 (1964).
- FISCHER, H., HAUBER, L. & WITTMANN, O. (1971): Erläuterungen zu Blatt 1047 Basel des «Geologischen Atlas der Schweiz 1: 25 000» (Nr. 59). – *Schweiz. geol. Komm.*
- GOUDA, G. H. (1962): Untersuchungen an Lössen der Nordschweiz. – *Geographica helv.* 17/3.
- GREPPIN, E. (1888): Description des fossiles de la Grande Oolithe des environs de Bâle. – *Mém. Soc. paléont. suisse* 15.
- (1898–1900): Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. – *Mém. Soc. paléont. suisse* 25–27.
- GRESSLY, A. (1838, 1840, 1841): Observations géologiques sur le Jura soleurois. – *N. Denkschr. schweiz. Ges. Natw.* 2, 4 und 5.
- GRÜN, W. & ZWEILI, F. (1980): Das kalkige Nannoplankton der Dogger–Malm-Grenze im Berner Jura bei Liesberg (Schweiz). – *Jb. geol. Bundesanst. (Wien)* 123/1.
- GÜRLER, B., HAUBER, L. & SCHWANDER, M. (1987): Die Geologie der Umgebung von Basel, mit Hinweisen über die Nutzungsmöglichkeiten der Erdwärme. – *Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.]* 160.
- GUTZWILLER, A. (1890): Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. – *Verh. natf. Ges. Basel* 9/1.
- (1906): Die eocänen Süsswasserkalke im Plateaujura bei Basel. – *Abh. schweiz. paläont. Ges.* 32 (1905).
- (1917): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Basel. II. Teil: SW-Hügelland mit Birsigal (Spezialkarte Nr. 83). – *Schweiz. geol. Komm.*
- GUTZWILLER, A. & GREPPIN, ED. (1916): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Basel. I. Teil: Gempenplateau und unteres Birstal (Spezialkarte Nr. 77). – *Schweiz. geol. Komm.*
- GYGI, R. A. (1969): Zur Stratigraphie der Oxford-Stufe (oberes Jura-System) der Nordschweiz und des süddeutschen Grenzgebietes. – *Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.]* 136.
- GYGI, R. A. & MARCHAND, D. (1982): Les faunes de *Cardioceratinae (Ammonoidea)* du Callovien terminal et de l'Oxfordien inférieur et moyen (Jurassique) de la Suisse septentrionale: Stratigraphie, paléocéologie, taxonomie préliminaire. – *Geobios* 15/4.
- GYGI, R. A. & PERSOZ, F. (1986): Mineralostratigraphy, litho- and biostratigraphy combined in correlation of the Oxfordian (Late Jurassic) formations of the Swiss Jura range. – *Eclogae geol. Helv.* 79/2.
- HANTKE, R. (1978): Eiszeitalter. Band 1: Die jüngste Erdgeschichte der Schweiz und ihrer Nachbargebiete. – *Ott, Thun.*
- HAUBER, L. (1971): Zur Geologie des Salzfeldes Schweizerhalle–Zinggibrunn (Kt. Baselland). – *Eclogae geol. Helv.* 64/1.
- (1987): Zur Geologie der Salzvorkommen von Schweizerhalle. – *Quellen und Forschungen zur Geschichte und Landeskunde des Kantons Basel-Landschaft* 27.
- HERZOG, (1956a): Die Tektonik des Tafeljura und der Rheintalflexur südöstlich von Basel. – *Eclogae geol. Helv.* 49/2.
- (1956b): Rheingraben südlich von Basel (Dorneck) und Adlerhofgewölbe bei Egglisgraben (SW Pratteln). In HERZOG et al.: *Geologische und petrographische Exkursion in die Umrandung des Rheintalgrabens der Umgebung von Basel.* – *Eclogae geol. Helv.* 49/2.
- HESS, H. & WEILER, W. (1955): Untersuchungen an Fischen aus dem Alttertiär der Umgebung von Basel. – *Eclogae geol. Helv.* 48/2.
- HEUSSER, H. (1926): Beiträge zur Geologie des Rheintales zwischen Waldshut und Basel (mit besonderer Berücksichtigung der Rheinrinne). – *Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.]* 57/II.
- ILLIES, H. (1965): Bauplan und Baugeschichte des Oberrheingrabens. – *Oberrh. geol. Abh.* 14/1–2.
- ILLIES, J. H. & MUELLER, ST. (1970): Graben Problems. International Upper Mantle Project (Sci. Rep. 27). – *Schweizerbart, Stuttgart.*
- KELLER, W. T. (1922): Geologische Beschreibung des Kettenjura zwischen Delsbergerbecken und Oberrheinischer Tiefebene. – *Eclogae geol. Helv.* 17/1.

- KRÄUSEL, R. & LESCHIK, G. (1955, 1956, 1959): Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel. – Schweiz. paläont. Abh. 71/2, 72/1 und 77/1.
- LAUBSCHER, H. P. (1961): Die Fernschubhypothese der Jurafaltung. – *Eclogae geol. Helv.* 54/1.
- (1962): Erdbeben und Tektonik im Rheintal. – *Verh. natf. Ges. Basel* 73/2.
- (1973): Faltenjura und Rheingraben: zwei Grossstrukturen stossen zusammen. – *Jber. Mitt. oberrh. geol. Ver. [N.F.]* 55.
- (1980): Die Entwicklung des Faltenjuras – Daten und Vorstellungen. – *N. Jb. Geol. Paläont. [Abh.]* 160/3.
- (1981): The 3D propagation of décollement in the Jura. In: *Thrust and Nappe Tectonics.* – *Geol. Soc. London.*
- (1982): Die Südostecke des Rheingrabens – ein kinematisches und dynamisches Problem. – *Eclogae geol. Helv.* 75/1.
- LEUTHARDT, F. (1916): Die Flora der Keuperablagerungen im Basler Jura. – *Tätber. natf. Ges. Basell.* 5 (1911–1916).
- (1933): Zur Geschichte der geologischen Erforschung des Basler Jura. – *Tätber. natf. Ges. Basell.* 9 (1930–1932).
- LINGER, H. (1953): Zur Geschichte und Geomorphologie des nordschweizerischen Juragebirges. – *Geographica helv.* 8/4.
- (1967): Pliozän und Tektonik des Juragebirges. – *Eclogae geol. Helv.* 60/2.
- MERIAN, P. (1821): Beiträge zur Geognosie. Erster Band: Uebersicht der Beschaffenheit der Gebirgsbildungen in den Umgebungen von Basel, mit besonderer Hinsicht auf das Juragebirge im Allgemeinen. – Schweighauser, Basel.
- (1829): Geognostischer Durchschnitt durch das Jura-Gebirge von Basel bis Kestenholz bey Aarwangen, mit Bemerkungen über den Schichtenbau des Jura im Allgemeinen. – *Denkschr. schweiz. Ges. Natw.* 1.
- (1851): Ueber die Bohrversuche auf Salz bei Wysen, Kanton Solothurn, und bei Grellingen, Kanton Bern. – *Ber. Verh. natf. Ges. Basel* 9.
- MERKI, P. J. (1961): Der Obere Muschelkalk im östlichen Schweizer Jura. – *Eclogae geol. Helv.* 54/1.
- MOHLER, W. (1938): Mikropaläontologische Untersuchungen in der nordschweizerischen Juraformation. – *Abh. schweiz. paläont. Ges.* 60.
- MÜLLER, A. (1862): Geognostische Skizze des Kantons Basel und der angrenzenden Gebiete. – *Beitr. geol. Karte Schweiz* 1.
- MÜLLER, W. H., HUBER, M., ISLER, A. & KLEBOTH, P. (1984): Erläuterungen zur Geologischen Karte der zentralen Nordschweiz (Spezialkarte Nr. 121). – *Nagra und Schweiz. geol. Komm.*
- NAEF, H., DIEBOLD, P. & SCHLANKE, S. (1985): Sedimentation und Tektonik im Tertiär der Nordschweiz. – *Nagra tech. Ber.* 85–14.
- PAVONI, N. (1977): Erdbeben im Gebiet der Schweiz. – *Eclogae geol. Helv.* 70/2.
- PÜMPIN, V. F. (1965): Riffsedimentologische Untersuchungen im Rauracien von St. Ursanne und Umgebung (Zentraler Schweizer Jura). – *Eclogae geol. Helv.* 58/2.
- RIESER, A. (1970): Bau des südwestlichen Dinkelberges (nordöstlich Basel). – *Z. dtsh. geol. Ges.* 121.
- ROTHE, J. P. & SAUER, K. (1967): The Rhinegraben Progress Report 1967. International Upper Mantle Project (Sci. Rep. 13). – *Abh. geol. Landesamt Bad.-Württemb.* 6.
- RUTTE, E. (1950): Über Jungtertiär und Altdiluvium im südlichen Oberrheingebiet. – *Ber. natf. Ges. Freiburg i. Br.* 40.
- SCHMASSMANN, H. (1945): Stratigraphie des mittleren Doggers der Nordschweiz. – *Tätber. natf. Ges. Basell.* 14 (1944).
- (1953 a): Das Keuper-Profil von Neuwelt. – *Tätber. natf. Ges. Basell.* 19 (1950–1952).
- (1953 b): Die Rutschung am Südwestabhang des Wartenbergs. – *Tätber. natf. Ges. Basell.* 19 (1950–1952).

- (1955): Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Baselbiet. – Tätber. natf. Ges. Basell. 20 (1953–1954).
- (1970): Die Grundwasservorkommen im Oberen Muschelkalk des Kantons Basellandschaft. – Gas–Wasser–Abwasser 5/04.
- (1980): Hydrogeologische Randbedingungen für die künstliche Grundwasseranreicherung in Flusstälern der Nordschweiz. – Z. dtsh. geol. Ges. 131.
- SCHMASSMANN, H. & BAYRAMGIL, O. (1946): Stratigraphie, Petrographie und Paläogeographie der Perm-Formation im schweizerischen Tafeljura und die Steinkohlenfrage der Nordschweiz. – Tätber. natf. Ges. Basell. 15 (1945).
- SCHMASSMANN, H., SCHMASSMANN, W. & WYLEMANN, E. (1950): Die Oberflächengewässer, Grundwasservorkommen und Abwässer des untern Birstales. – Tätber. natf. Ges. Basell. 18 (1948–1949).
- SITTLER, C. (1969): The sedimentary trough of the Rhine graben. – Tectonophysics 8.
- STÄUBLE, A. J. (1959): Zur Stratigraphie des Callovian im zentralen Schweizer Jura. – Eclogae geol. Helv. 52/1.
- STRÜBIN, K. (1901): Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie des Basler Tafeljura. – Diss. Univ. Basel.
- (1907): Die Ausbildung des Hauptrogenstein in der Umgebung von Basel. – Tätber. natf. Ges. Basell. 3 (1904–1906).
- THÉOBALD, N., VOGT, H. & WITTMANN, O. (1977): Néotectonique de la partie méridionale du bloc rhénan. – Bull. Bur. Rech. géol. min. (2/sect. IV), 1977/2.
- THURMANN, J. (1852): Esquisses orographiques de la chaîne du Jura. – Michel, Porrentruy.
- TOBLER, A. (1897): Der Jura im Südosten der oberrheinischen Tiefebene. – Verh. natf. Ges. Basel II.
- TREFZGER, E. (1925): Die Tektonik des westl. Dinkelbergs und des nördl. Tafeljuras bei Basel. – Ber. natf. Ges. Freiburg i. Br. 24.
- VONDERSCHMITT, L. (1941): Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft im nordschweizerischen Jura. – Eclogae geol. Helv. 34/2.
- WAIBEL, A. & BURRI, F. (1961): Juragebirge und Rheintalgraben. In: Lexique Stratigraphique International, Vol. I, Fasc. 7/7a. – Cent. natl. Rech. sci. (Paris).
- WILDI, W. (1975): Die Mettauer Überschiebung im Aargauischen Tafeljura (Nordschweiz). – Eclogae geol. Helv. 68/3.
- WILSER, J. (1929): Die Entwicklungsstadien des südlichen Rheintalgrabens. – N. Jb. Mineral. Geol. Paläont. [Beilbd. B] 62.
- WITTMANN, O. (1949a): Stratigraphie und Paläogeographie des Tertiärs nördlich von Basel. – Z. dtsh. geol. Ges. 101/2.
- (1949b): Das südöstliche Ende des Oberrheingrabens. – Geol. Rdsch. 37.
- (1952): Geologische Spezialkarte von Baden 1: 25 000: Erläuterungen zu Blatt Lörrach und Blatt Weil. – Bad. geol. Landesanst.
- (1961): Die Niederterrassenfelder im Umkreis von Basel und ihre kartographische Darstellung. – Basler Beitr. Geogr. Ethnol. 3 (Ergänzungsh. zu Regio basil.).
- (1970): Tektonik des südlichen Oberrheingrabens und seines Rahmens. – Z. dtsh. geol. Ges. 121 (1969).
- ZIEGLER, M. A. (1962): Beiträge zur Kenntnis des unteren Malm im zentralen Schweizer Jura. – Mitt. geol. Inst. ETH u. Univ. Zürich (c), 82.
- ZIEGLER, P. A. (1956): Geologische Beschreibung des Blattes Courtelary (Berner Jura). Zur Stratigraphie des Séquanien im zentralen Schweizer Jura. – Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.] 102.

GEOLOGISCHE KARTEN

(mit Topographie)

Geologische Generalkarte der Schweiz 1:200 000

Blatt 2 Basel-Bern, 1942. – Mit Erläuterungen.

Geologische Karte der Schweiz 1:100 000

Blatt II Belfort-Basel, 1874.

Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000 (angrenzende Blätter)

Blatt 1047 Basel (Nr. 59), 1970. – Mit Erläuterungen.

Blatt 1066 Rodersdorf (Nr. 49), 1965. – Mit Erläuterungen.

Blatt 92-95 Movelier-Soyhières-Delémont-Courrendlin (Nr. 1), 1930. – Mit Erläuterungen.

Blatt 96-99 Laufen-Bretzwil-Erschwil-Mümliswil (Nr. 3), 1936. – Mit Erläuterungen.

Geologische Spezialkarten

Nr. 1 Karte vom Canton Basel, 1:50 000, 1862 (von A. MÜLLER). – Erläuterungen in «Beitr. geol. Karte Schweiz» I.

Nr. 49 Geologische Karte des Blauenberges südlich Basel, 1:25 000, 1908 (von E. GREPPIN). – Mit Erläuterungen Nr. 7.

Nr. 77 Geologische Karte von Basel. Erster Teil: Gempfenplateau und unteres Birsigtal, 1:25 000, 1915 (von A. GUTZWILLER & E. GREPPIN). – Mit Erläuterungen Nr. 18.

Nr. 83 Geologische Karte von Basel. Zweiter Teil: SW-Hügelland mit Birsigtal, 1:25 000, 1917 (von A. GUTZWILLER). – Mit Erläuterungen Nr. 19.

Nr. 121 Geologische Karte der zentralen Nordschweiz, 1:100 000, 1984 (von A. ISLER, F. PASQUIER & M. HUBER). – Mit Erläuterungen.

Carte géologique de la France 1:80 000

N° 115 Ferrette, 1969 (2. Aufl.). – Mit Erläuterungen.

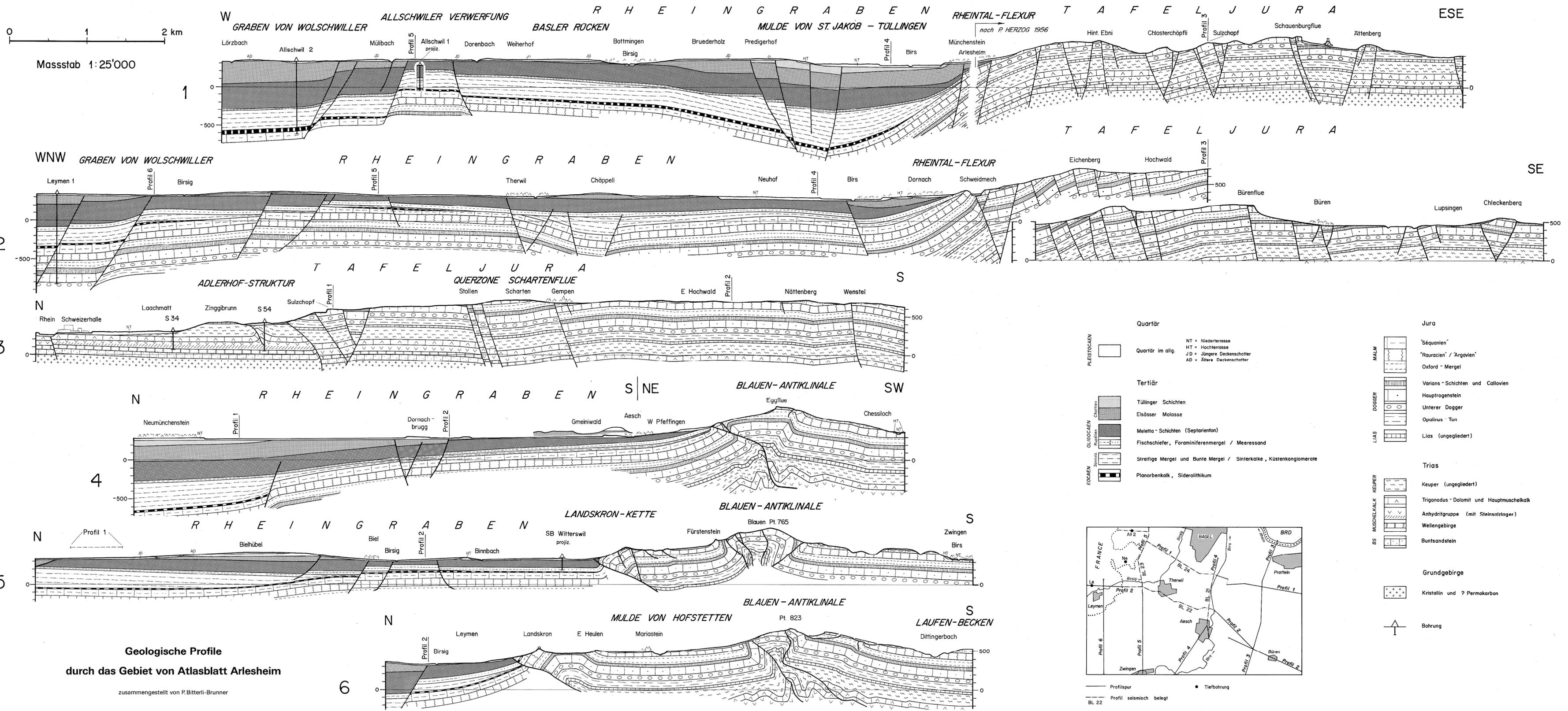
Carte géologique de la France 1:50 000

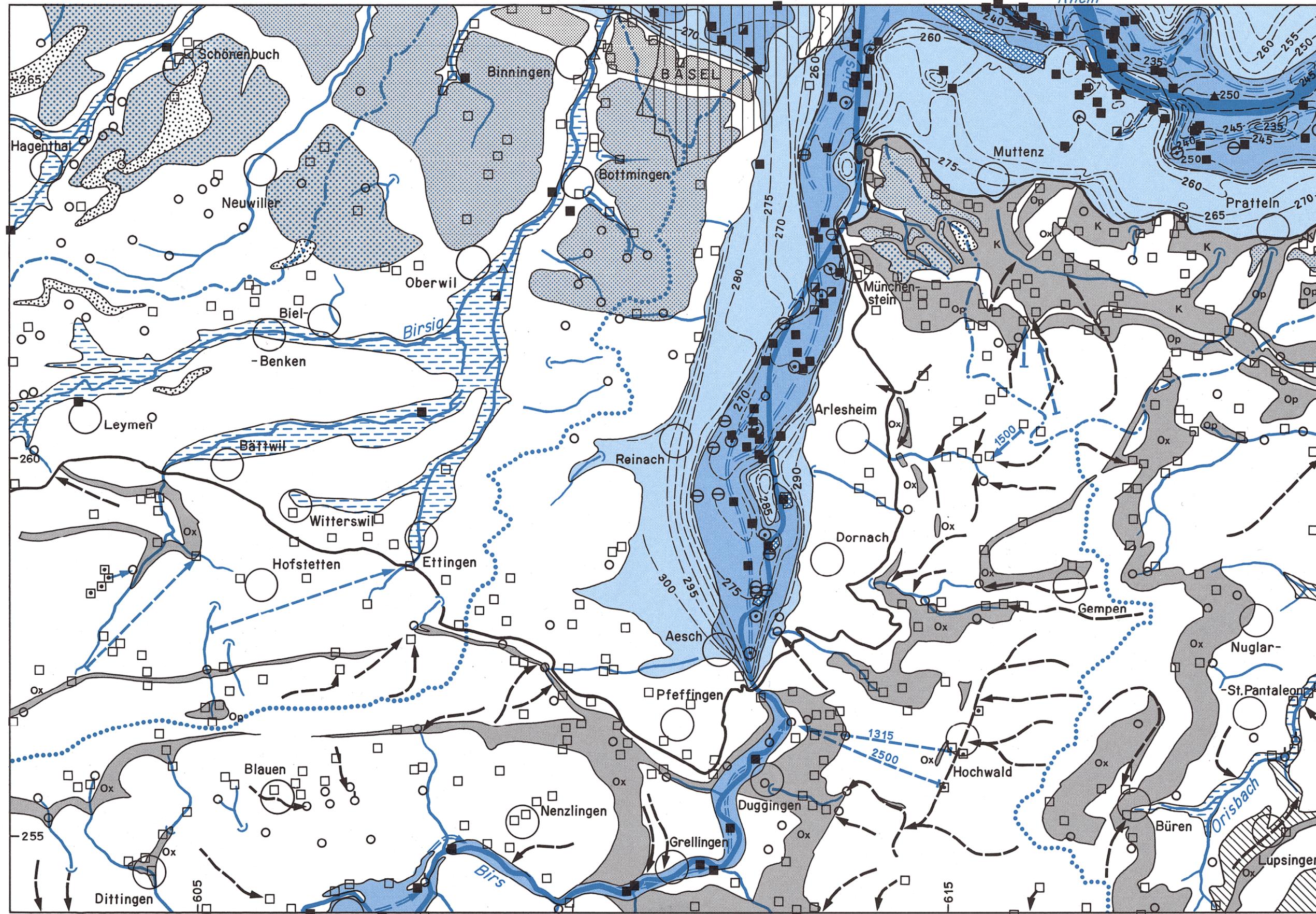
N° 445 Altkirch-Huningue, 1958 (Fille. XXXVII-21). – Mit Erläuterungen.

N° 476 Ferrette, 1973 (2. Aufl.). – Mit Erläuterungen.

Schweizerische Geologische Gesellschaft

HERZOG, P.: Geologische Karte des Tafeljura südöstlich von Basel, 1:25 000. – In: HERZOG (1956a), Tafel I.





Hydrogeologie Blatt Arlesheim

1:50000

zusammengestellt von P. Bitterli-Brunner

Mit Benützung von Unterlagen von U. Pfirter, H. Schmassmann, H. Joachim und E. Villingier sowie der Wasserwirtschaftsämter der Kantone Baselland, Solothurn und Bern

Alluvionen der Talböden (Niederterrasse)

- Grundwasser-Vorkommen im Niederterrassen-Schotter
- Durchlässige Randgebiete mit lokalen Grundwasser-Vorkommen (inkl. Felsgrundwasser)
- Vorwiegend verlehnte Alluvionen
- Künstliche Grundwasser-Anreicherung (Wasserstellen)

Schotter und Glazialgeschiebe ausserhalb der Talsohlen
(lokal in beschränktem Masse Grundwasser führend)

- Hochterrassen-Schotter
- Jüngerer Deckenschotter
- Älterer Deckenschotter
- Schotter fraglichen Alters (z.T. umgelagert, verlehmt)
- Riss-Grundmoräne

Mesozoische Mergelkomplexe

- Vorwiegend undurchlässige Formationen (Ox = Oxford-Mergel, Op = Opalinus-Ton, K = Keuper-Mergel)

Zeichen und Signaturen

- Grundwasser-Fassung
- idem, stillgelegt
- Rheinwasser-Fassung
- Quelfassung
- Wichtige ungefasste Quelle bzw. Quellgruppe
- Grundwasser-Aufstoss
- Versickerungsschacht
- Grundwasser-Pegel (EDV-Auswertung)
- Grundwasser-Pegel (nur Ganglinien)
- Permanente Flusswasser-Messstation
- Bachlauf mit Versickerungsstelle
- Durch Färbversuch ermittelter unterirdischer Abfluss, mit Fließgeschwindigkeit (in Metern pro Tag)
- Pleistocaene Flussrinne
- Trockental
- Isohypsen der Felsoberfläche unter den Niederterrassen-Schottern (in Metern ü.M.)
- Grenze des anstehenden Mesozoikums von Tafel- und Faltenjura
- Oberflächliche Wasserscheide zwischen Birs- und Leimental bzw. Birs- und Oris-/Ergolzthal
- Südbegrenzung des Einzugsgebietes des Rheins

0 1 2 km