



Naturraum und Geologie

Das Baselbiet weist ein sehr vielfältig gestaltetes Landschaftsbild auf. Der liebliche Wechsel von Bergen, Tälern, hoch aufragenden Felsen und fruchtbaren Ebenen, wie er im Baselbieter Lied besungen wird, ist in der bewegten geologischen Geschichte begründet.

*David Brönnimann
Philippe Rentzel*

Wer die Landschaft um sich herum mit all ihren Facetten verstehen will, der muss seinen Blick auch auf den geologischen Untergrund richten. Denn die Gesteine erzählen Geschichten von über Jahrmillionen hinweg andauernden Prozessen wie beispielsweise das langsame Auffalten der Juraketten oder das Einsinken von Gräben. Diese Prozesse sind ferner auch der prägende Faktor für das heute vorherrschende Landschaftsbild, für die Bodenbeschaffenheit, für das Regionalklima sowie für die uns zur Verfügung stehenden Rohstoffe.

Das Baselbiet ist mit ungefähr 520 Quadratkilometern ein kleiner Kanton. Trotzdem drängen sich auf dieser knapp bemessenen Fläche drei geo-

tektonische Haupteinheiten: Die Stadt Basel sowie das Unterbaselbiet liegen im Rheintalgraben, der sich wiederum in die Talebene und in das Hügelland gliedert, zu welchem das untere Leimen- und Birstal gehören. Östlich davon folgt der Tafeljura mit seinen charakteristischen Hochflächen. Dazu gehören nebst dem Ergolzthal auch die darin einmündenden Täler. Südlich der Linie Ettingen-Reigoldswil-Waldenburg-Eptingen beginnt schliesslich der Faltenjura mit seinen langgezogenen, teils schroffen Hügelketten, welche sich bis über 1000 m hoch erheben. Um die Entstehungsgeschichte dieser vielfältigen Landschaft zu verstehen, ist ein Blick in erdgeschichtlich weit zurückliegende Epochen notwendig.

Die Trias

Die Trias gehört dem sogenannten Erdmittelalter an und beginnt in unserer Region mit terrestrischen Bedingungen, durch die das Grundgebirge (Schwarzwald und Vogesen) unter Wüstenklima der Erosion ausgesetzt war und sich der rötlich-graue Buntsandstein ablagerte. Dieser bei uns nur selten aufgeschlossene Sandstein wurde bereits von den Römern verwendet und war in Basel während des Mittelalters und darüber hinaus ein beliebter Stein für den Bau zahlreicher Kirchen und anderer repräsentativer Bauten (Rathäuser, Stadtmauern etc.).

In der mittleren Trias wurde unsere Region während Jahrmillionen von einem flachen Meer überzogen, in welchem bei tropischem Klima eine rund 1000 m mächtige Abfolge von Gips, Mergeln und Kalken sedimentierten (Muschelkalk). Dazu gehört unter an-

derem der Hauptmuschelkalk – ein grauer, harter Kalkstein, der zwischen Riehen und Rheinfelden vorkommt und als Mauerstein Verwendung findet. In die gleiche Zeitspanne fiel auch die Ablagerung von Steinsalzen, die sich in einem langsam verdunstenden Meeresbecken ausbildeten und seit 1837 abgebaut werden. Während des nachfolgenden Keupers herrschten vermehrt seichte bis terrestrische Bedingungen vor, was zur Bildung von bunten Mergeln, Gipsablagerungen (zum Beispiel bei Kienberg) oder des grau-grünen Schilfsandsteins führte.

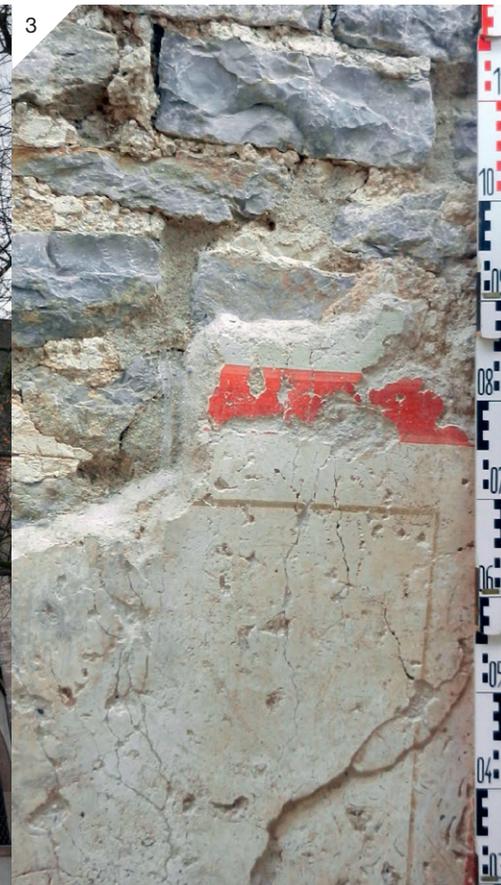
Die Jura- und Kreidezeit

Während in anderen Regionen der Welt die Dinosaurier über das Land stapften, herrschten bei uns vorwiegend flachmeerische Verhältnisse vor. In dieser

1/ Blick von der Belchenfluh nach Norden. Im Vordergrund ist der Faltenjura mit seinen langgezogenen, schroffen Ketten zu erkennen, während im Hintergrund die seitlich steil abfallenden Hochflächen des Tafeljuras anschliessen.

2/ Wie bei vielen älteren Kirchen Basels wurde auch beim Bau der Leonhardskirche der rötlich-graue Mittlere Buntsandstein aus Degerfelden (D) verbaut (Eckquader). Für feinere Arbeiten (Fenstermasswerk) wurde oftmals der weichere, tiefrote Obere Buntsandstein aus dem Wiesental verwendet.

3/ Ein Grossteil der Stadt Augusta Raurica wurde aus dem lokal anstehenden Muschelkalkstein erbaut – so auch das römische Gewerbehaus Schmidmatt in der Unterstadt, dessen Mauern fast ausschliesslich aus Handquadern aus dem grauen Trias-Kalkstein bestehen.





1/ Die Schartenfluh bei Gempfen wurde aus massigen, weissen Korallenkalken des Oberen Jura (Malm) geformt. Diese markante Felswand bildet den steilen Abschluss des zum Tafeljura gehörenden Schartenplateaus. Im Hintergrund ist das ebenfalls aus Malmsedimenten aufgebaute Gempfenplateau zu erkennen. Die heute als Weide- und Ackerland genutzten Hochflächen bestehen im Untergrund aus weicheren Mergeln und Lösslehmen, während die steilen, bewaldeten Tafelkanten aus harten Korallenkalken gebildet werden.

Zeit lagerte sich eine mehrere hundert Meter mächtige Abfolge unterschiedlich ausgeprägter Kalke und Mergel ab. Die unterste Serie, der Lias, ist nur selten aufgeschlossen und besteht aus grauen Tonen und Kalken. In der Landschaft sehr viel dominanter ist der darüber folgende Dogger, der nebst dem an der Basis auftretenden Opalinuston vor allem aus gelblich-grauen, harten Kalken besteht, zu welchen auch der Hauptrogenstein gehört. Letzterer bildet mehrere markant herausstehende Felswände – wie zum Beispiel die Sissacherfluh und in der Region Liestal die Hochflächen des Tafeljuras. In ähnlicher Masse prägend sind die massigen, weissen Korallenkalke des Malms, welche der obersten Juraserie angehören. Diese wurden in einem Korallenriff des bei uns nur wenig tiefen Malm-Meeres gebildet und formten analog zum Hauptrogenstein sowohl imposante Felswände (beispielsweise die

Schauenburgerfluh bei Frenkendorf) als auch Hochplateaus des Tafeljuras. Das Malm-Meer wurde im Folgenden wieder tiefer, sodass sich ein harter, spätiger Kalk ablagerte. Dieser ist heute nur noch im Laufental erhalten, wo er im 19. und 20. Jh. als beliebter Bau- und Werkstein abgebaut und zum Beispiel beim Basler Bahnhof SBB verbaut wurde.

Gegen Ende des Malms zog sich bei uns das Jurameer zurück, sodass während der gesamten Kreidezeit bis in das darauffolgende Eozän terrestrische Verhältnisse vorherrschten. Dadurch fand in unserer Region keine Sedimentation, sondern im Gegenteil eine intensive Verwitterung und Erosion statt, welche durch das damalige tropische Klima beschleunigt wurde. Als Folge davon sind die obersten Malmkalk-Schichten weitgehend abgetragen und tiefgründig verwittert. Heute finden wir in Karstspalten und

Mulden eingespülte kreidezeitliche Verwitterungsprodukte. Zu diesen gehören unter anderem weisse Quarzsande (Hupper) und braunes Bohnerz, das meist in einem roten Ton, dem Bolus, eingebettet ist. Noch bis ins 20. Jh. wurde dieses hochwertige Eisenerz im Jura lokal ausgebeutet.

Das Oligozän

Vor ungefähr 34 Millionen Jahren – das Juragebirge existierte noch nicht, die Alpenfaltung hingegen war beinahe abgeschlossen – fand aufgrund tektonischer Bewegungen eine Dehnung statt, durch welche die von Trias- und Juraschichten überdeckte Ebene zwischen Vogesen und Schwarzwald langsam absank. So entstand der Oberrheingraben. Das Absinken des Grabens einerseits sowie das gleichzeitige Aufwölben der Randzone andererseits führten zur Bildung einer

Bruchschollenlandschaft mit Horsten und Gräben. So entstand der Tafeljura mit seinen charakteristischen Hochflächen und steilwandigen Tälern. An der Grenze zum Oberrheingraben (Rheintalflexur) kippten die Schollen ab, was im unteren Birs- und Ergolzthal sowie beim Dinkelberg zu teils komplexen Schichtstufen führt.

Der langsam absinkende Rheintalgraben wurde im Zuge eines Meeresvorstosses laufend mit Mergeln, Tonen und Sanden verfüllt. Dazu gehören unter anderem der *Blaue Letten* (Septarien-Ton), welcher bis 1975 in der Ziegelei Allschwil abgebaut wurde. Der oben erwähnte Meeresarm wurde aber schon bald abgeschnitten, sodass ein grosser Bracksee entstand. In diesem lagerten sich ein grau-grüner, lokal als Baustein verwendeter Sandstein (Elsässer Molasse) sowie der weisse Tülinger Süsswasserkalk ab. Diese oligozänen Sedimente sind aufgrund der

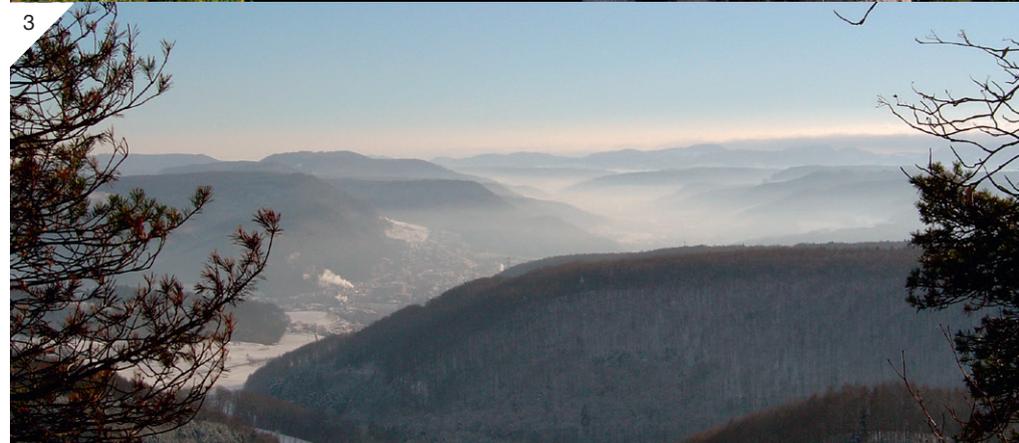
späteren pleistozänen Ablagerung (Schotter und Lehme) nur kleinräumig und ausschliesslich im Bereich des Rheingrabens (unteres Leimen- und Birstal) aufgeschlossen.

Die Jurafaltung

Im Gegensatz zur Bildung des Rheingrabens und des Tafeljuras stand am Ursprung der Jurafaltung nicht eine Dehnung, sondern im Gegenteil eine Aufschiebung. Hierbei handelt es sich um ein geologisch recht junges Phänomen, das mit der letzten Phase der Alpenbildung zusammenhängt und am Ende des Miozäns vor ungefähr 10 Millionen Jahren begann. Von Süden her einwirkende Kräfte bildeten dabei den Motor, während die sogenannte *Anhydritgruppe* des Mittleren Muschelkalkes (*Trias*) als Gleitfläche diente. Die darüber liegenden Tone, Mergel und Kalke des Oberen Muschelkalkes, des

2/ Blick von der Landskron nach Osten. Im Vordergrund ist die aus Korallenkalcken des Malm bestehende, nördlichste Hügelkette des Faltenjuras zu erkennen (Landskronberg). Dahinter folgt das mit Schotter und Lösslehm überdeckte Hügelland, welches dem Rheingraben zuzuordnen ist. Im Hintergrund rechts ist das zum Tafeljura gehörende Gempenplateau zu erkennen, während links der Schwarzwald zu erahnen ist.

3/ Blick vom *Chleiflüeli* bei der Ruine Alt-Schauenburg nach Süden in das Ergolzthal. Die Hochflächen des Tafeljuras bei Liestal bestehen aus harten Doggerkalcken, was zur Ausbildung steilwandiger Kanten führte. Die darunter anschliessenden Hänge wurden von den weicheren Lias-Schichten gebildet, sind deshalb deutlich flacher und werden heute oftmals als Wiesen- oder Weideland genutzt.



Keupers und des Juras wurden darauf abgeschoben und aufgefaltet. Der Schwarzwald und die Vogesen wirkten dabei als *Prellbock*, während der mächtige mittelländische Molassedeckel eine Auffaltung unmittelbar nördlich der Alpen verhinderte. So entstand während des Pliozäns in einer verhältnismässig kurzen Zeitspanne von nur wenigen Millionen Jahren der Faltenjura. Dieser wurde auf der Linie Blauen–Ettingen–Reigoldswil–Eptingen auf den Tafeljura aufgeschoben, was zur Bildung einer komplexen Vorfaltzone führte. An der Front dieser Vorfaltzone finden sich einige imposante, aus Muschelkalk aufgebaute Gebirgszüge wie zum Beispiel der Wisenberg bei Läuelfingen.

Das Pleistozän (Eiszeitalter)

Das Pleistozän bildet zusammen mit dem Holozän das Quartär. Es wird vor allem durch die periodischen Wechsel von Kaltzeiten (Stadiale) und Warmzeiten (Interstadiale) charakterisiert. In Kaltzeiten fand aufgrund der erosiven Wirkung von Eis, Wasser und Frost jeweils eine gewaltige Akkumulation von Geröllmassen statt. Ganze Täler wurden durch Gletscher und Schmelzwasserströme mit mehreren Dutzend Metern mächtigen Schottermassen aufgefüllt und während den jeweils darauffolgenden Warmphasen durch die Erosionskraft der Flüsse zum grössten Teil wieder ausgeräumt. Relikte der *Grössten Vergletscherung* (ca. vor 800.000–600.000) sind heute nur noch selten und meist in Form von Nagelfluh zu beobachten — so zum

1/ Die steil abfallende Geissfluh beim Schattenberg (rechts) wurde aus hartem Hauptrogenstein geformt, während sich auf den weicheren Oxfordmergeln flache Abhänge und Sättel ausbildeten (Hintergrund).

2/ Aufgebrochenes Gewölbe der Jura-falte bei Bärschwil. Die aus weichen Tonen und Mergeln bestehenden Schichten verwittern relativ schnell, so dass sich flache Hänge und Sättel bildeten (Wiesenzonen). Die harten Kalke des Rauraciens (Malm) und des Hauptrogensteins hingegen formten Felswände und steile, heute meist bewaldete Abhänge.





Beispiel auf dem Bruderholz, bei Pratteln (Chäppeli) sowie in Allschwil und Binningen, wo Reste der sogenannten Jüngeren Deckenschotter gefasst werden können. Im Anschluss an die *Grosse Vergletscherung* (vor ca. 350.000-120.000 Jahren) fand im Zusammenhang mit Schmelzwasserströmen eine massive Aufschotterung statt, welche im Rheintal zwischen Allschwil und Pratteln und im Ergolzthal zwischen Frenkendorf und Lausen als Geländekante (Hochterrasse) heute noch zu erkennen ist.

Die *Jüngste Vergletscherung* schliesslich hatte ihr Maximum vor rund 24.000 Jahren. Im Gegensatz zur *Grössten Vergletscherung* blieb das Baselbiet während dieser Zeit eisfrei. Es herrschte ein trocken-kaltes Klima mit Kältsteppe vor, was zur Ablagerung der im flachen Hügelland mehrere Meter mächtigen Windstaubsedimente (Löss) führte. Eine Lössablagerung

fand aber auch auf den Hochflächen des Tafeljuras statt, allerdings in deutlich geringerem Ausmass. Am Rand der Hochflächen und an Abhängen war infolge von Wasser und Frost eine starke Abwitterung zu beobachten, sodass sich darunter jeweils mächtige Kalkschuttdecken bildeten. Gleichzeitig fand in den Tälern eine erneute massive Aufschotterung statt, während welcher das Rhein- und Birstal mit einer bis zu 40 m mächtigen Schotterdecke aufgefüllt wurden (Niederterrasse). Die letzte Eiszeit endete vor etwa 15.000 Jahren mit einer abrupten Klimaerwärmung (Spätglazial), wobei die glazialen Erosions- und Akkumulationsprozesse ein jähes Ende nahmen.



Das Holozän (Nacheiszeit)

Mit dem Holozän begann vor rund 11.600 Jahren eine stabile, bis heute andauernde Warmphase, die mit der Wiederbewaldung einherging. Im Zuge einer etappenweise fortschreitenden Erosion der eiszeitlichen Schotter entstand in den Tälern eine abgestufte Terrassenlandschaft (Niederterrasse), auf welcher sich heute einige der grössten Baselbieter Gemeinden befinden (Reinach, Münchenstein, Muttenz, Pratteln). Im Verlaufe des Holozäns wurden die verschiedenen (Gesteins-) Schichten unter einer zunächst geschlossenen Walddecke durch Bodenbildungsprozesse überprägt. Während dieser Phase bildeten sich keine eigentlichen Gesteine mehr. Eine Ausnahme ist einzig der Kalktuff – ein poröser Kalk-

stein, der bei Quellaustritten oder Wasserfällen entstand und als Baustein seit der Römerzeit sehr beliebt ist.

Dieser jüngste Abschnitt der Erdgeschichte ist vor allem durch Umlagerungsprozesse charakterisiert, welche oftmals vom Menschen losgetreten werden. So haben die erstmalige Öffnung der Landschaft (Waldrodung) während des Neolithikums und die landwirtschaftliche Nutzung grösserer Flächen seit der Bronzezeit und später während der Römerzeit und dem Mittelalter aufgrund von Erosions- und Verlagerungsprozessen ihre Spuren hinterlassen (Bildung von Hangfussablagerungen). Aber auch die seit der Frühgeschichte einsetzende und seit der Römischen Epoche deutlich intensivierte Ausbeutung von Rohstoffen (Lehmgruben, Steinbrüche, Waldrodung, Eisenerzabbau) hat die Landschaft nachhaltig verändert. Ganz zu schweigen von der heutigen Zersiede-

1/ Während der letzten Eiszeit bildeten sich unterhalb von Felskanten mächtige, grobgeschichtete Kalkschuttschichten, wie dieses Beispiel bei Duggingen zeigt.

2/ Mehrere Meter mächtige, letzteiszeitliche Windstaubablagerung (Löss) bei Héisingue (F).

lung und vom massiven Ausbau des Strassen- und des Bahnnetzes, was die während Jahrmlionen geformte Topografie stellenweise stark verändert und infolge von Deponien oder künstlichen Aufschüttungen teilweise gar unkenntlich gemacht hat.

Tipps und Links

Peter Bitterli–Brunner (1987):
Geologischer Führer der Region Basel, Basel & Boston.

Eine geologische Wanderung beginnt in Bärschwil beim *Hölzlrirank* und führt via Wasserberg und der Fringelibergkette wieder zurück ins Tal. Fünfzehn Infotafeln erklären die Geologie auf anschauliche Weise.

Eine Faltbroschüre liegt am Startpunkt auf.

<http://www.baerschwil.ch/portrait>



3/ Kiesgrube Meyer-Spinnler in Muttenz. Im Zuge der jüngsten Vergletscherung fand im Rheintal eine massive Aufschotterung statt. Die dabei abgelagerten Rheinschotter wurden später stufenweise erodiert, was zur Ausbildung verschiedener Terrassen (Niederterrasse) führte. Diese wurden während des Holozäns von einer von oben her eingreifenden Bodenbildung überprägt. Dadurch bildeten sich nebst einem Humushorizont (oberste dunkle Zone) auch ein Verwitterungshorizont (mittlere braune bis rötlich-braune Zone). Erst in einer Tiefe von 1,1 m ist der von den Bodenbildungsprozessen nicht tangierte, unverwitterte Rheinschotter zu erkennen (unterste graue Zone).

4/ Der Sormattfall beim Schloss Wildenstein hat während des Holozäns eine Kalktuff-Formation gebildet.