

# Die Ifenthal-Formation im nördlichen Jura

Autor(en): **Bitterli-Dreher, Peter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Swiss bulletin für angewandte Geologie = Swiss bulletin pour la géologie appliquée = Swiss bulletin per la geologia applicata = Swiss bulletin for applied geology**

Band (Jahr): **17 (2012)**

Heft 2

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-349246>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Die Ifenthal-Formation im nördlichen Jura

Peter Bitterli-Dreher<sup>1</sup>

**Stichworte:** Später Mitteljura, Oberer Dogger, Ifenthal-Formation, Schelmenloch-Member, Anwil-Bank, Saulcy-Member, Bözen-Member, Ängistein-Member, Unter-Erli-Bank, Herznach-Member, Schellenbrücke-Bank.

## Zusammenfassung

Die Schichten des späten Mitteljuras im nördlichen Schweizer Jura werden lithostratigraphisch beschrieben und in einer Formation zusammengefasst, der Ifenthal-Formation. Das Dorf Ifenthal liegt ca. 4 km westlich des Hauenstein-Passes. Die Formation wird im zentralen Gebiet bis 45 m mächtig, gegen Südosten geht sie in einen wenige Dezimeter mächtigen Kondensationshorizont über. Aufgrund der lithologischen Kontraste kann die Formation in 5 Member unterteilt werden: Schelmenloch-Member, Saulcy-Member, Bözen-Member, Ängistein-Member und Herznach-Member. Drei ausgeprägte Schichten werden als Bänke ausgedehnt: Anwil-Bank, Unter-Erli-Bank und Schellenbrücke-Bank.

## Abstract

The paper depicts the late middle Jurassic sedimentary succession in Northern Switzerland, and defines a new lithostratigraphic formation, the Ifenthal-Formation. Ifenthal is a small village, some 4 km west of the Hauenstein Pass. The formation exceeds 45 m of thickness in the central area, to the Southeast the thickness pinches out to a condensed horizon with only a few decimetres of thickness. Based on distinct lithologies a subdivision of the formation into 5 members is proposed: Schelmenloch-Member, Saulcy-Member, Bözen-Member, Ängistein-Member und Herznach-Member. Three lithologically marked horizons will be defined as beds: Anwil-Bed, Unter-Erli-Bed and Schellenbrücke-Bed.

## 1. Einleitung

Die Gesteinsabfolgen des «Oberen Doggers» im nördlichen Jura zeichnen sich durch kleinräumige lithologische Unterschiede aus. In der Vergangenheit wurden die verschiedenen Gesteinskörper mit Bezeichnungen belegt, die auf Fossilien basieren, oder es wurden Namen verwendet, wie beispielsweise «Spatkalk», die auf mehrere Schichten zutreffen. Diese Bezeichnungen sind unbefriedigend, da oft missverständlich. Die neuen Schichtbezeichnungen stützen sich ausschliesslich auf lithologische Eigenschaften der Gesteinschichten und sind nach Lokalitäten benannt. Sie sind damit konform mit den Richtlinien zur stratigraphischen Nomenklatur von Remane et al. 2005.

Die Schichten des späten Mitteljuras im Gebiet des Schweizer Juras zeigen einen zyklischen Aufbau. Zwei regressive Schelfzyklen (Shallowing-Upward-Zyklen) führten zur Ausbildung von Gesteinsabfolgen mit zunehmender Korngrösse im Verlauf eines Zyklus (Bitterli 1977). Tonige oder mergelige Gesteine an der Basis der Zyklen gehen in Mergel mit Knauerlagen oder knauerigen Kalkbänken und darüber in teilweise schräg geschichtete Kalkarenite über. Im Dach der Zyklen sind regionale Hartgründe ausgebildet, darüber liegen meist geringmächtige Eisenoolithe. Letztere sind Leithorizonte beim geologischen Kartieren, da sie mit Lesesteinen gut erfasst werden können. Ursache der zyklischen Sedimentation sind zur Jurazeit hauptsächlich Meeresspiegel-

<sup>1</sup> Wolfgalgen 4, CH-5304 Endingen

schwankungen, die sich der regionalen Subsidenz überlagern. Die Zeitdauer zum Aufbau dieser Zyklen liegt in der Grössenordnung der Auflösung der Ammoniten-Stratigraphie. Grosse Teile der Abfolge enthalten keine Ammoniten, eine zeitliche Einstufung ist darum nur selten möglich. Die Entwicklung der eisenoolithischen Kondensationshorizonte erstreckt sich demgegenüber über mehrere Ammonitenzonen.

Die Abfolge des «Oberen Doggers» erreicht im bearbeiteten Gebiet maximal 45 m Mächtigkeit. Zur Kartierung auf dem geologischen Atlas der Schweiz 1:25'000 wird aufgrund der Mächtigkeit die gesamte Abfolge mit einer Formation dargestellt. Sie wird als Ifenthal-Formation bezeichnet. Der Name geht auf die Gemeinde Ifenthal im Hauenstein-Gebiet (NW Olten) zurück, in deren Umgebung dank zahlreicher Aufschlüsse ein Typusgebiet definiert werden kann. Die starken lithologischen Kontraste erlauben eine Unterteilung der Ifenthal-Formation in 5 Member. Zusätzlich können drei gut abgrenzbare Gesteinschichten als Bänke ausgeschieden werden. Die lithologischen Unterschiede sind markant, darum treten die Member oft morphologisch gut hervor.

Zurzeit bearbeitet B. Hostettler, Glovelier, die Stratigraphie und Paläontologie des «Oberen Doggers» im zentralen Jura (Hostettler 2012). Dabei werden sich auch neue Daten zur Chronostratigraphie einzelner Member ergeben.

## 1.2 Historische Schichtbezeichnungen

Auf den geologischen Karten und in der geologischen Literatur wurden in der Vergangenheit für die Schichten des «Oberen Doggers» zahlreiche Formations- und Schichtbezeichnungen verwendet, die aber meist nicht oder nur ungenügend definiert waren. Oft beziehen sich die Schichtnamen auf Fossilien (z. B. Varians-Schichten). Insbesondere die in einigen Horizonten häufigen Ammoniten aus der Familie der Macrocephaliten fanden in zahlreiche Gesteinsbezeichnungen

Eingang. In Tab. 1 ist eine Auswahl dieser älteren Bezeichnungen zusammengestellt. Bitterli (1977) stellte die damals gebräuchlichen Gesteinsbezeichnungen zusammen und ergänzte sie durch die Bezeichnung «Äquivalente der Dalle nacrée». Die damals dargestellten Einheiten sind aber für geologische Kartierungen ungeeignet, da sie nur zum Teil auf lithologischen Eigenschaften beruhen, sondern oft auch auf den Fossilinhalt abgestützt sind.

Viele Bezeichnungen gehen auf Desor & Gressly (1859) und vor allem auf Moesch (1867) zurück. Da bei den Bezeichnungen Fossilien im Vordergrund standen, sind die Schichtglieder häufig lithologisch uneinheitlich und deshalb keine kartierbaren Einheiten. Stäubli (1959), der die Abfolge im zentralen Jura lithologisch bearbeitete, hat die alten Formationsbezeichnungen weiter geführt, er konnte die Formationen weitgehend chronostratigraphisch korrelieren. Bitterli (1977) unterteilte die Abfolge aufgrund der sedimentären Zyklizität in einen Calcaire roux sableux-Varians-Zyklus und einen Dalle nacrée-Zyklus. Als Zyklengrenzen dienten dabei regionale Hartgründe mit den auflagernden Eisenoolithen. Diese Zyklen prägen sich, wie bereits erwähnt, lithologisch aus und sind damit ideale Begrenzungen für lithostratigraphische Einheiten.

## 2. Definition der Ifenthal-Formation

### 2.1 Typusgebiet

Im Gebiet der Hauenstein-Synklinale bei Ifenthal, Kanton Solothurn, stehen die Gesteine des «Oberen Doggers» grossflächig an. Die Aufschlüsse im Gebiet geben Einblick in alle Gesteinsschichten mit Ausnahme des Herznach-Members, das hier stark reduziert und nicht durchgehend entwickelt ist. Die Schichtfolge kann mit Ausnahme der tonigen Partien anstehend beobachtet werden und prägt sich auch morphologisch aus. Das Gebiet der Hauenstein-Synklinale bei Ifenthal eignet sich darum als Typusgebiet einer

entsprechenden Formation. Es wird vorgeschlagen, den Schichtstoss des «Oberen Doggers» (später Mitteljura) im östlichen Jura als Ifenthal-Formation zu bezeichnen.

## 2.2 Aufbau der Ifenthal-Formation

Der Schichtstoss zwischen dem Hartgrund im Dach der Hauptrogenstein-Formation (inkl. Spatkalk-Member) und dem Birmensdorf-Member an der Basis der Wildeggen-For-

Name der Einheit	Literatur	Mächtigkeit	Bemerkungen
<b>Dalle nacrée-Zyklus [a]</b>			
<b>Eisenoolithe</b>			
Herznach-Formation	Gygi 2000		Typusprofil Bergwerk Herznach
Anceps-Athleta-Schichten	Mühlberg 1900, Fischer 1965	0 bis mehrere m	Mühlberg verwendet die Bezeichnung «Anceps- und Athleta-Schichten».
Fer sous-oxfordien	Laubscher 1948		Name übernommen von Marcou 1848
Ornatenschichten	Oppel 1856, 1858 (in Moesch 1867)		Entspricht den Anceps-Athleta-Schichten. Wurde im schweizerischen Gebiet nicht definiert.
Ornatenthone	Moesch 1856, Buxtorf 1901		Missverständliche Bezeichnung, bezieht sich auf <i>Posidonomya ornati</i> und nicht auf <i>Cosmoceras ornatum</i> . Die Tone haben Oxfordien-Alter.
Grenzkalk			Bezeichnung für die oberste Eisenoolith Bank im süddeutschen Gebiet.
Aufbereitungszone	Bader 1925	1.2 m	Kondensierte Abfolge im Gebiet von Klingnau-Zurzach.
<b>Dalle nacrée und Äquivalente</b>			
Lumachellenbank	Stäuble 1959	bis 50 cm	Typusprofil: SW Untere Säge, Beinwil.
Spatkalkbank	Rollier 1898	einige dm	Beschrieben in Erni 1934
Äquivalente der Dalle nacrée	Bitterli 1977	0–15 m	Sandige, feinspätige Kalke des nördlichen Juras.
Dalle nacrée	Thurmann 1830	bis 50 m	Typusprofil: Mt. Terri, Pâtures de la Croix, NW St. Ursanne.
Kornbergsandstein	Moesch 1867	13 m (Kornberg)	Entspricht den Dalle nacrée Äquivalenten. Unter der Bezeichnung «Kornbergsteine» früher als Baustein gehandelt.
Calcaires ocreux à Macrocephalites macrocephalus	Rollier 1911		Für östliche Äquivalente der Dalle nacrée verwendet.
<b>Callovien-Ton</b>			
Callovien-Ton	Fischer 1965		
Marnes calloviennes	Rollier 1911		

Tab. 1: Ältere Gesteinsbezeichnungen für die Gesteine des «oberen Doggers» (später Mitteljura) in der zentralen und nördlichen Schweiz. a) Dalle nacrée-Zyklus, b) Calcaire roux sableux-Varians Zyklus. (S. 96).



mation wird als Ifenthal-Formation bezeichnet. Aufgrund der lithologischen Kontraste kann die Formation in 5 Member unterteilt werden. Drei speziell ausgeprägte Gesteinschichten werden zusätzlich als Bank definiert. Tab. 2 gibt einen Überblick über die vorgeschlagene Formation und zeigt ihre Beziehung zu traditionellen Einheiten. Im Anhang dieser Arbeit sind die Mächtigkeiten der Formation und ihrer Member für ausgewählte Profile zusammengestellt.

Das Liegende bilden die Gesteine der Hauptrogenstein-Formation, deren Dachfläche in Form eines regionalen Hartgrunds mit Bohrlöchern und Austernbesatz oder limonitischen Krusten gut erkennbar ist. Die Gesteine im Liegenden sind einerseits oolithische oder onkolithische Kalke, andererseits spätige Kalkarenite (Spatkalk-Member). Im Typusprofil Ober-Wald (Fig. 3) stehen dun-

kle Kalk-Onkolithe (Hauptrogenstein-Formation, *Coarse Oolithe*) an.

Das Hangende bildet das Birmenstorf-Member der Wildegg-Formation. Dieses unterscheidet sich farblich sowohl von den rotbraunen Gesteinen des Herznach-Members als auch von den intensiv gelb- bis rotbraun anwitternden Gesteinen des Ängistein-Members. Auch der lithologische Kontrast von den spätigen Kalken des Ängistein-Members zu den Mergeln und Mergelkalken der Wildegg-Formation ist deutlich. Das Ängistein-Member bildet eine markante Geländerippe. Bözen- und Saulcy-Member stechen oft als Wiesenzonen hervor.

Die Mächtigkeit der Formation liegt im Typusgebiet bei 40–45 m. Gegen Nordosten nimmt die Mächtigkeit ab, im Gebiet des unteren Aaretals (z.B. Auenstein) steht lediglich ein wenige Dezimeter mächtiger

Name der Einheit	Literatur	Mächtigkeit	Bemerkungen
<b>Calcaire roux sableux-Varians Zyklus [b]</b>			
<b>Macrocephalus-Schichten</b>			
Macrocephalenkalke	Stäuble 1959		Kalkabfolge im Dach des Calcaire roux sableux-Varians-Zyklus.
Couches à macrocephalites macrocephalus	Rollier 1911		Umfasst Gesteine beider Zyklen mit Macrocephaliten.
Macrocephalusschichten	Moesch 1867	13 m (Kornberg)	«Bildungen mit Ammonites macrocephalus». Umfasst Gesteine beider Zyklen.
Macrocephalus-Schichten	Mühlberg 1900	bis 50 m	Gesamter Schichtstoss, der Macrocephaliten führt. Rein paläontologische Grenzziehung.
Marnes de Furcil	Jaccard 1869	rund 70 m bei Le Furcil	
<b>Calcaire roux sableux</b>			
Calcaire roux sableux	Thurmann 1830		Typusprofil: Mt. Terri, Strasse St.-Ursanne-Courgenay, Lokalität «Sur la Croix».
<b>Varians-Schichten</b>			
Varians-Schichten	Moesch 1867	einige m	Umfasst auch das Spatkalk-Member der Hauptrogenstein-Formation.
Discoideenmergel	Moesch 1856		Nach <i>Discoidea depressa</i> = <i>Holectypus depressus</i>



Erläuterungen Blatt 1089 Aarau des Geologischen Atlas der Schweiz (Jordan, et al. 2012)	Geologische Karte der Umgebung von Aarau, 1:25000 (Geologische Spezialkarte 45, 1908)
<b>Ifenthal-Formation</b> (Bitterli, 2012)	<b>Oxfordien, Callovien und Varians- Schichten</b>
Schellenbrücke-Bank <b>Herznach-Member</b>	Lamberti-Cordatus-Schichten und Athleta- und Anceps-Schichten
Unter-Erli-Bank <b>Ängistein-Member</b>	Macrocephalus-Schichten (gegen Westen Callovien-Tone)
<b>Bözen-Member</b>	
<b>Saulcy-Member</b>	
Anwil-Bank <b>Schelmenloch-Member</b>	Varians-Schichten

Tab. 2: Die Gliederung der Ifenthal-Formation und Vergleich mit der traditionellen Einteilung der Schichten am Beispiel der geologischen Karte Blatt Aarau. Mühlberg (1908) verwendete den Begriff Oxfordien in den Erläuterungen Blatt Aarau lediglich für die eisenoolithischen Schichten des «unteren Malms».

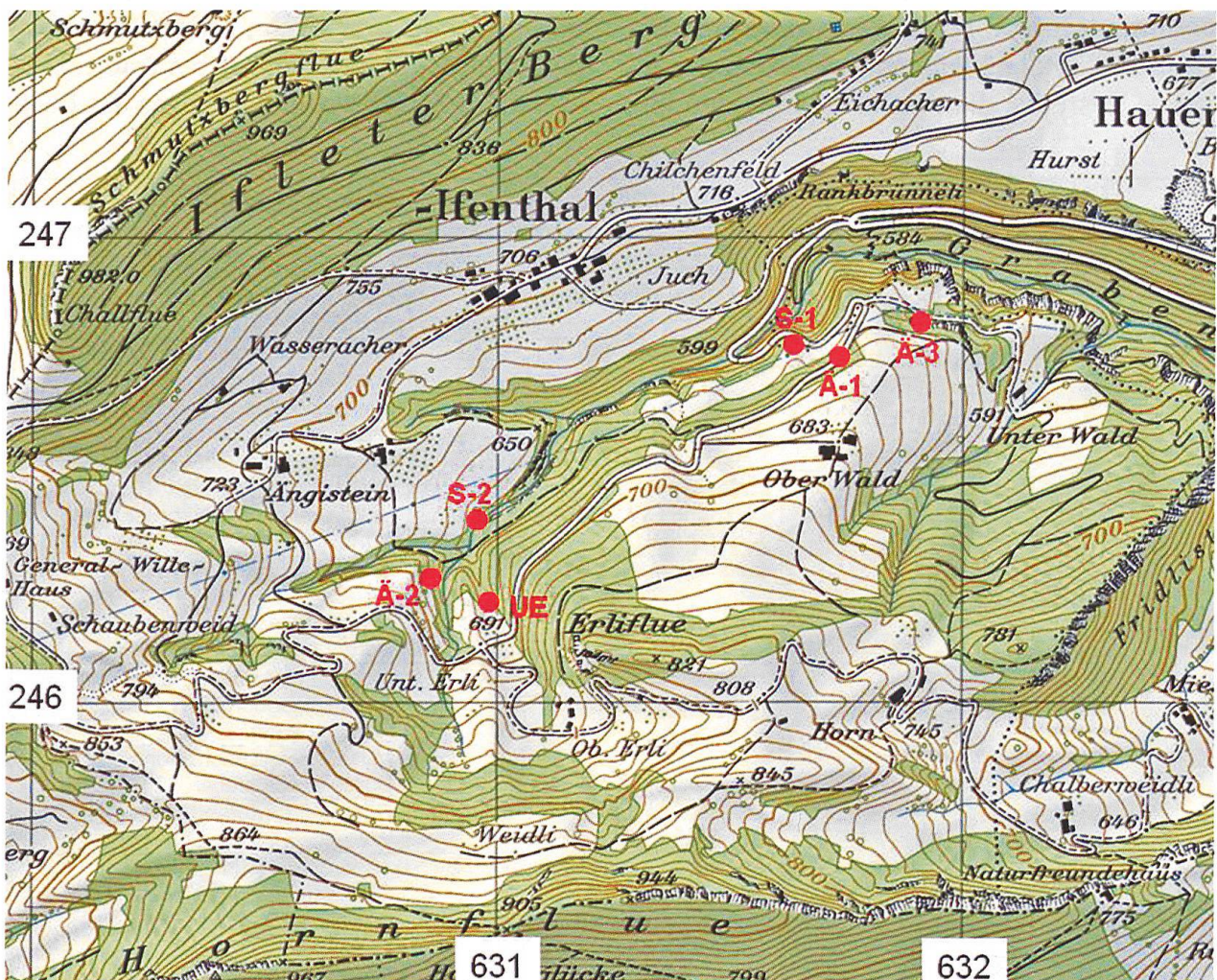


Fig. 1: Aufschlüsse der Ifenthal-Formation im Typusgebiet. S-1: Schelmenloch-Member (Unterer Teil) mit Übergang ins Liegende; S-2: Schelmenloch-Member (Oberer Teil) mit Übergang ins Saulcy-Member; Ä-1: Ängistein-Member und oberstes Bözen-Member; Ä-2: Ängistein-Member; Ä-3: Übergang Bözen-Member in Ängistein-Member; UE: Übergang Ängistein-Member – Unter Erli-Bank – Herznach-Member. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA12078).



Schichtstoss an. Im östlichen Tafeljura geht die Abfolge in etwa 1 m mächtige Eisenoolithe über (z.B. Neuberg, SE Bad Zurzach). Gegen Südwesten wird die Abfolge teilweise mächtiger (z.B. Le Furcil im Neuenburger Jura), während gegen Westen (Burgunder Plattform) die Mächtigkeit der tieferen Member auf Kosten der Dalle nacrée abnimmt.

Typusgebiet ist das Gebiet der Hauenstein-Synklinale zwischen Ifenthal im Norden und Allerheiligenberg im Süden (Fig. 1).

### 3. Beschreibung der Member der Ifenthal-Formation

Die Ifenthal-Formation besteht aus zwei sedimentären Ablagerungszyklen. An der Basis der Zyklen beobachtet man tonig-mergelige Gesteine, die im Gelände Mulden bil-

den. Gegen das Dach der Zyklen treten späte, teilweise eisenschüssige Kalke auf, die als Felsrippen in Erscheinung treten. Regionale Hartgründe und darüber liegende eisenoolithische Kalke und Mergel schliessen die Zyklen ab. Da die Abfolge allgemein schlecht aufgeschlossen ist und die Aufschlüsse teilweise an schlecht zugänglichen Stellen liegen, werden neben den Typusprofilen einige Referenzprofile angegeben, bei denen die Aufschlüsse der Member der Formation gut zugänglich sind.

#### 3.1 Schelmenloch-Member

##### Historische Bezeichnungen

Die Basis der Ifenthal-Formation bilden meist dunkle Mergel oder Mergelkalke, die hellgrau bis beige oder gelbbraun anwittern. Diese Mergel und Mergelkalke wurden traditionell als Varians-Schichten und die gegen das Dach

	<b>Member</b>	<b>Typlokalitäten</b>	<b>Referenzprofile</b>
<b>Ifenthal-Formation</b>	Schellenbrücke-Bank	Asperchlus, NNE Küttigen	
	<b>Herznach-Member</b>	Bergwerk Herznach (Gygi 2002) und Bohrung Hübstel.	Lokalität Weichlen, N Bergwerk Herznach (Grube), Liesberg Grube Andil.
	Unter Erli-Bank	Lokalität Unter Erli, S Ifenthal.	Hägendorfer Homberg, Aufschluss oberhalb Südportal Bölochentunnel
	<b>Ängistein-Member</b>	Strassenanschnitt N Hof Ober Wald, SE Ifenthal. Felsabbruch 200 m NNW des Hofs Unter Wald. Felsband SW Lokalität Ängistein, SW Ifenthal.	Allerheiligenberg, NW Hägendorf (Waldstrasse), Chornberg, Lokalität Hinter Raibach, W Herznach (aufgelassener Steinbruch).
	<b>Bözen-Member</b>	Lokalität Wolfstel, NE Hornussen.	Allerheiligenberg, NW Hägendorf (Waldstrasse). Museum Herznach: Bohrkerne Bohrung Hübstel.
	<b>Saulcy-Member</b>	Bachbett 250 m westlich Kläranlage Saulcy (STEP)	Aithüsli, SW Hasenmatt, SO. Allerheiligenberg, NW Hägendorf (Waldstrasse). Museum Herznach: Bohrkerne Bohrung Hübstel.
	Anwil-Bank	Lokalität Ächtelmatt, NNE Anwil, BL (Grabung).	Dottenberg (Zufahrt Schloss Wartenfels).
<b>Schelmenloch-Member</b>	Beckenfazies: Schelmenloch S Reigoldswil (Bachbett). Schwellenfazies: 200 m nördlich Lokalität Ober Wald S Ifenthal (Strasse Rankbrunnen-Spittelberg) und Bachbett bei der Lokalität Ängistein SW Ifenthal. (Typusprofil zweiteilig).	Asperchlus, SE Küttigen. Südhang Hägendorfer Homberg (Waldstrasse E Schlössli).	

Tab. 3: Typus- und Referenzprofile der Ifenthal-Formation und ihrer Member.

der Abfolge auftretenden härteren Kalkbänke als Macrocephalenkalke bezeichnet. Die namengebenden Fossilien sind jedoch nicht auf diese Schichten beschränkt. So gehören die Rhynchonellen der «Varians-Schicht» zur Art *Rhynchonelloidella alemanica* (ROLLIER 1911), die nicht auf die Varians-Schichten beschränkt ist. Historisch wurde die Schicht zuerst in Anlehnung an den schwäbischen Jura «Discoideenmergel» (*Discoidea depressa* = *Holectypus depressa*) genannt (Moesch 1856). Da der Seeigel aber auch im Oberen Hauptrogenstein auftritt, zog Moesch (1867) die Bezeichnung «Variansschichten» vor, die seitdem verwendet wird. Moesch zählte allerdings zu seinen Varians-Schichten anfänglich auch den Spatkalk, der heute als Spatkalk-Member zur Hauptrogenstein-Formation gehört (Gonzalez & Wetzel 1996).

### Typusprofile und Referenzprofile

Die Gesteinsabfolge des Calcaire roux sableux - Varians-Sedimentationszyklus ist nicht einheitlich ausgebildet. Einem Beckengebiet im Nordwesten mit dunklen Mergeln und Mergelkalken steht eine Hochzone mit reduzierter Sedimentation (Eisenoolithe) im Osten gegenüber. Im Gebiet der Burgunder Plattform (zentraler und westlicher Jura) geht die Abfolge in braun bis rotbraun anwitternde Mergel und Mergelkalke des Calcaire roux sableux (Thurmann 1830) über, deren kalkige Lagen teilweise limonitisierte Fossiltrümmer enthalten (Grapestones). Das hier definierte Schelmenloch-Member bezieht sich auf die Ablagerungen des östlichen Juras, es verzahnt sich gegen Südwesten mit dem Calcaire roux sableux, so dass die lateralen Begrenzungen der beiden Einheiten überlappend ausgebildet sind.

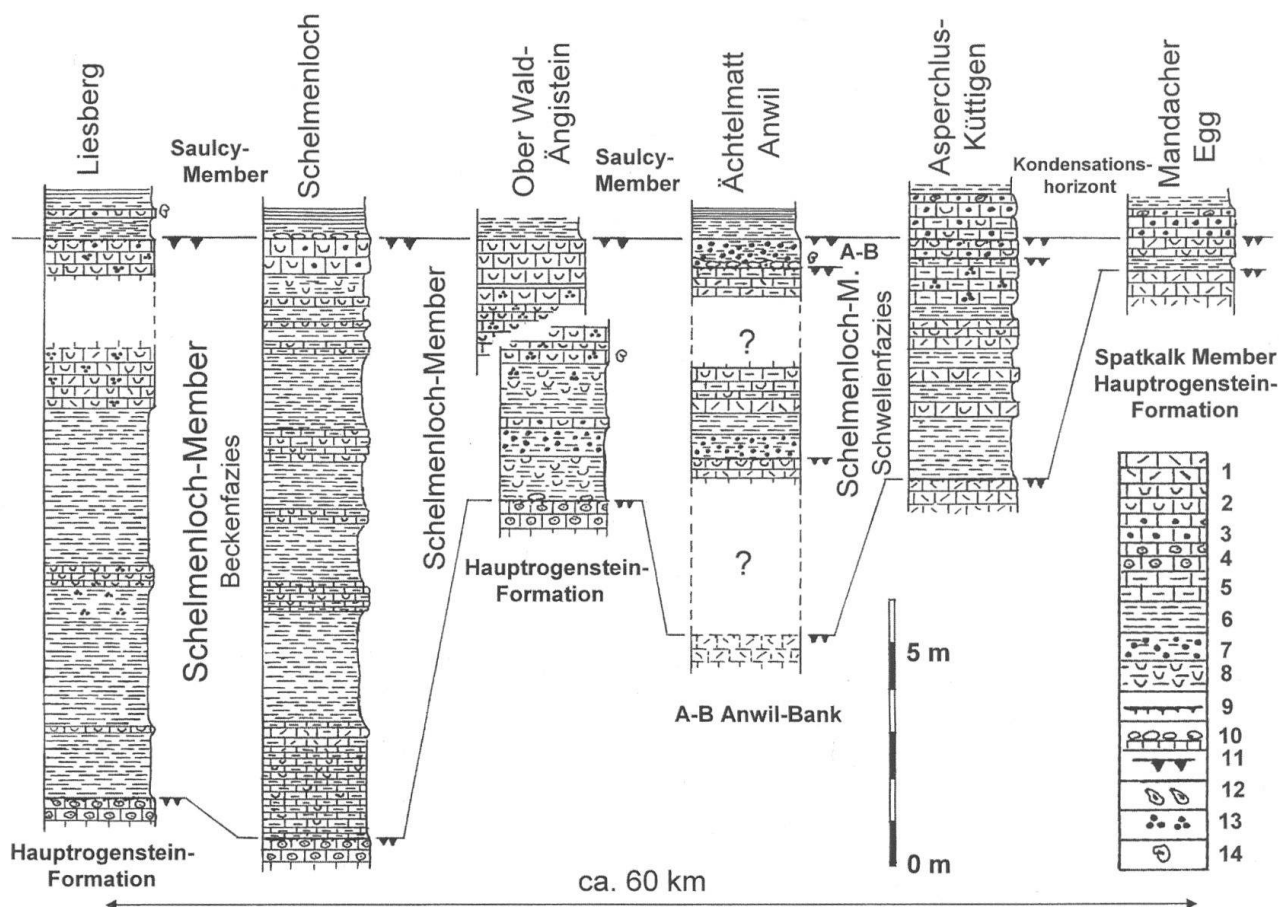


Fig. 2: Ausgewählte Profile des Schelmenloch-Members.

Legende: 1. Spätiger Kalk; 2. Kalk mit Biogenen; 3. Eisenoolithischer Mergelkalk; 4. Oolithischer Kalk; 5. Mergelkalk; 6. Mergel; 7. Eisenoolithischer Mergel; 8. Mergel mit Biogenen; 9. Hartgrund, Ommissionsfläche; 10. Aufgearbeitete Knauer; 11. Regionaler Hartgrund; 12. Limonit Onkoide; 13. Grapestones; 14. Ammonitenfunde. Die Koordinaten der Profile sind im Text angegeben.

*Typusprofil Schelmenloch in der Beckenfazies:* Typusprofil der Beckenfazies des Schelmenloch-Members ist die Lokalität Schelmenloch S Reigoldswil (Bitterli 1977), unterhalb der Lokalität Wasserfallen (Passwang-Kette, Schweizer Landeskoordinaten LK 619'600/247'670). Der natürliche Aufschluss liegt in einem Bachbett, es sind vor allem die harten Kalkbänke aufgeschlossen, die eingeschalteten Mergellagen müssen teilweise aufgegraben werden. An der Basis des Schelmenloch-Profiles liegen knauerige Mergelkalken, die in eine späte Kalkbank übergehen. Über diesen Basislagen ist das Member als Wechsellagerung von dunklen, grauen Mergeln und Mergelkalcken entwickelt. Den oberen Abschluss bildet eine massige Kalkbank, über der das Gelände zurückweicht. Darüber liegen mit scharfer Grenzfläche die Tonmergel des Saulcy-Members, die im Gelände eine Combe bilden. Das Member ist im Typusprofil rund 13 m mächtig (Fig. 2).

*Typusprofil Schelmenloch-Member in Schwellenfazies:* Das Typusprofil der Schwellenfazies setzt sich aus zwei Profilen zusammen: Der tiefere Teil des Profils steht in einem Strassenanschnitt 250 m nördlich des Hofs Ober Wald SE Ifenthal (LK 631'610/246'770, Strasse nach Spittelberg) an, der höhere im Bachbett bei der Lokalität Ängistein S Ifenthal (LK 630'960/246'360). Die beiden Profile überlappen sich stratigraphisch. Das Strassenprofil Ober Wald (Fig. 3) wurde in der Diplomarbeit Schiffmann (2007) bearbeitet.

*Referenzprofil in der Schwellenfazies:* Ein vollständiges Profil des Schelmenloch-Members im Gebiet der Schwellenfazies besteht seit Jahrzehnten bei der Lokalität Asperchus (früher Schellenbrücke) NE Küttigen (LK 646'430/252'880). Allerdings wurde bei einer kürzlich erfolgten Strassensanierung das Profil mit Gitternetzen abgedeckt und ist nun schwierig zu begehen. Der Name Schel-



Fig. 3: Typusprofil 2 des Schelmenloch-Members (Schwellenfazies). Über der Hauptrogenstein-Formation liegen 3.30 m dunkle, fossilreiche Mergel mit einem eisenoolithischen Horizont im unteren Teil der Mergel. Über den Mergeln stehen ca. 2.60 m dunkle Kalke an. Über der Geländekante folgen Mergeltone des Saulcy-Members, die eine Combe bilden. Lokalität Ober Wald, SE Ifenthal. Aufnahme 2010.

lenbrücke erscheint auf dem Kartenblatt 1089 Aarau nicht.

### **Lithologische Beschreibung**

Die Beckenfazies besteht aus grauen, beige-braun anwitternden Mergeln und Mergelkalken und seltener auch aus spätigen Kalken. Die Abfolge ist meistens fossilreich (Brachiopoden, Bivalven, Echiniden, seltener Ammoniten, etc.). Mikrofaziell handelt es sich um Wacke- bis Packstones (Biomikrite oder Biopelmikrite), in den spätigen Lagen tritt auch Grainstone-Textur auf (Biosparite). In der Mikrofazies fällt der grosse Anteil von Serpulidentrümmern am Biodetritus auf. Das Schelmenloch-Member bildet im Gelände über den harten Kalken der Hauptrogenstein-Formation oft Mulden.

Die Schwellenfazies besteht aus grauen oder violettroten Mergeln und Mergelkalken, in die eisenoolithische Horizonte eingestreut sind. Es treten auch einzelne Bänke aus spätigen Kalkareniten auf. Die Schwellenfazies ist geringmächtiger als die Beckenfazies. Stellenweise beobachtet man an der Basis Lagen, die reich an Bryozoenresten sind («Bryozoenmergel» Erni 1941).

### **Mächtigkeit und Begrenzung**

Die Mächtigkeit des Schelmenloch-Members beträgt zwischen 5 und 15 m, gegen Nordwesten nimmt sie zu, gegen Südosten reduziert sie sich. Im Profil Mandacher Egg stehen noch 0.70 m biomikritische Mergel und Kalke an (Bitterli-Dreher et al. 2007). In der aufgelassenen Grube Schümel bei Holderbank wird das Member durch einen Eisenooide führenden Horizont von 10–20 cm Mächtigkeit vertreten, dessen lithologische Zuordnung aber nicht klar ist (Diskussion im Abschnitt Herznach-Member). Weiter östlich geht die Schicht in einen eisenoolithischen Kondensationshorizont über («Aufbereitungszone» Bader 1925). Die lithologischen Einheiten für den Schichtstoss dieser östlichen Vorkommen liegen nicht im Bereich dieser Untersuchung, sie müssen noch ausgearbeitet werden. Die hier gegebene

Definition des Members erstreckt sich lediglich bis zum Rand der SW-NE streichenden Zone reduzierter Sedimentation, die auch durch Bohrungen im Molassebecken gut belegt ist (z. B. Bohrung Oftringen).

Weiter gegen Südwesten geht das Member in den Calcaire roux sableux über, der sich durch intensiv rotbraune bis braune Gesteine mit viel limonitisiertem Fossildetritus (Grapestones) auszeichnet. Der Fazieswechsel vollzieht etwa längs eines Gebietes vom Weissenstein gegen Liesberg. Die Grenze kann aus praktischen Gründen längs der Koordinate 602.5 gezogen werden, so dass auf den Kartenblättern des Geologischen Atlas der Schweiz jeweils nur ein Name aufgeführt wird.

Die untere Begrenzung bildet das Dach der Hauptrogenstein-Formation (Oberer Hauptrogenstein, Spatkalk, Ferrugineus-Oolith), das meist in Form eines Hartgrunds mit Bohrlöchern (Pholaden) und mit Limonitkrusten ansteht. Im Profil Schelmenloch treten im unteren Teil der Abfolge spätige Kalke auf, sie gehören zum Schelmenloch-Member und nicht zum Spatkalk-Member der Hauptrogenstein-Formation. Als Schelmenloch-Member gilt somit die Gesteinsabfolge zwischen dem Dach der Hauptrogenstein-Formation (im Nordosten das Spatkalk Member) und der Basis der tonig-mergeligen Schichten des höheren Sedimentationszyklus im «oberen Dogger» (Dalle nacré-zyklus von Bitterli 1977).

### **Chronostratigraphische Angaben**

Das Schelmenloch-Member enthält Fossilien des mittleren und späten Bathonien und in der Anwil-Bank im Dach des Members des frühen Calloviens (Herveyi- und Koenigzonen). Das Dach des Bathonien bildet im Gebiet der Schwellenzone ein Hartgrund, der Anzeichen von Aufarbeitung zeigt (Knauerlage). In diesem Horizont fand H. Rieber (mündl. Mitt.) *Clydoniceras discus* (SOW. 1813) und *Oxycerites orbis* (GIEBEL 1852), die das obere Bathonien belegen. Darüber liegen die Eisenoolithen der Anwil-Bank,



die mit Ammoniten datiert werden kann, sie ergeben als Alter frühes Callovien. Im Typusprofil Ober Wald fand sich in den untersten Kalkbänken *Oxycerites cf. oxus* (BUCKM. 1926), der in Süddeutschland in der Morrissi-Zone (mittleres Bathonian) auftritt. In der Literatur finden sich mehrere Hinweise auf Funde von *Morrisceras morrissi* (OPPEL 1857) der das oberste Mittel-Bathonien belegt (z. B. Mühlberg 1900).

Die biostratigraphische Zonierung ist nicht an die Anwil-Bank gebunden. In Liesberg hat Gygi (1998) eine vergleichbare Ammonitenfauna aus einer unterschiedlichen lithologischen Fazies beschrieben (dunkle Mergel und Mergelkalke). Die Eisenoolithe der Anwil-Bank sind hier auf unbedeutende Lagen mit eingestreuten Eisenoolithen reduziert. Lithologisch gehören diese Gesteine zum Saulcy-Member. Dies gilt auch für Aufschlüsse in der Weissenstein- und Grenchenberg-Kette (z. B. Burkhalter 1989).

### 3.1.1 Anwil-Bank

Im August 2011 wurde mit einer umfangreichen Grabung im Gebiet NNE Anwil das Dach des Schelmenloch-Members freigelegt. Es handelt sich um einen rund 50 cm mächtigen violettrotten Eisenoolith, der eine reiche Ammonitenfauna des späten Bathonian und frühen Callovien enthält (Bitterli 2012). Über den Eisenoolithen liegt, getrennt durch eine Omissionsfläche mit limonitischen Knauern, das Saulcy-Member (Callovien-Ton). Weitere gute Aufschlüsse ergaben sich durch den Bau der Transitgas-Pipeline (1974) und durch eine Grabung beim Rebenhof N Oltingen. Am Ostende des Dottenbergs nahe Schloss Wartenfels (Ober Erlinsbach) stand die Schicht am Strassenbord an (Erni 1941), sie kann hier ergraben werden.

#### Typus- und Referenzprofil

*Typusprofil Aechtelmatt:* Typlokalität ist die Lokalität Ächtelmatt NNE Anwil (LK 638'225/256'130). Die Bank ist aufgrund der Lage unter den tonigen Schichten des Saul-

cy-Members gegenwärtig nirgends aufgeschlossen. Die Schicht deutet sich aber beim Kartieren durch Lesesteine an. Durch eine Grabung 2011 wurde die Bank eingehend beprobt und charakterisiert, Fig. 4 zeigt das Typusprofil.

*Referenzprofil Dottenberg:* Am Ostende des Dottenbergs bei Erlinsbach, an der Zufahrtstrasse zum Schloss Wartenfels, steht der eisenoolithische Horizont der Anwil-Bank untief an und kann freigelegt werden. Erni (1941) beschreibt das mit Grabungen gewonnene Profil und macht Angaben zum Fossilinhalt der Schicht, der mit Anwil übereinstimmt.

#### Lithologische Beschreibung

Die Anwil-Bank besteht aus weinroten, eisenoolithischen Mergelkalcken und Mergeln, die lagenweise ausserordentlich fossilreich sind (Fig. 4). Es handelt sich um Oobiomikrite mit Wacke- bis Packstone-Textur. Die geringmächtige Schicht wird im Dach von einer Omissionsfläche (Sedimentationsunterbruch) mit limonitischen und möglicherweise auch Mangan führenden Krusten begrenzt. Der Eisenoolith enthält zahlreiche aufgearbeitete Komponenten, die teilweise intensiv mit Serpulidenröhren umkrustet sind.

Im Dach der liegenden Kalkbänke tritt ein Horizont mit bis dm-grossen, aufgearbeiteten Knauern auf (Fig. 4), die mit eisenoolithischen Mergeln eingedeckt wurden. Die Knauer sind meist gerundet und limonitisch imprägniert. Die Fauna der Schicht ist älter als die der hangenden Eisenoolithe.

#### Mächtigkeit und Begrenzung

Die Anwil-Bank ist nur selten aufgeschlossen. Die Mächtigkeit der Bank beträgt maximal einige Dezimeter, in Anwil wurden 55 cm gemessen (Fig. 4). Da sie unter dem tonigmergeligen Saulcy-Member liegt, ist die Schicht allgemein unter verrutschten Tonen verborgen. Sie tritt im Gebiet des Aargauer und Baselbieter Tafeljuras auf. Nebst den Aufschlüssen bei Anwil, Oltingen, Wenslin-

gen und Kilchberg fand sich in der Kernbohrung Hübstel 2011 im Dach des Schelmenloch-Members eine 5 cm mächtige eisenoolithische Mergelkalkbank.

Im Schelmenloch-Profil und Profil bei Liesberg fehlen die Eisenoolithe der Anwil-Bank. Diese ist lediglich in einem grob N-S verlaufenden Streifen im Bereich der Schwellenzone entwickelt. Weiter westlich ist zwar ebenfalls ein Kondensationshorizont vorhanden, aber es treten hier keine eigentlichen Eisenoolithe auf. Hostettler (2012) schlägt für diesen fossilreichen Horizont die Bezeichnung Châtillon-Member vor.

### Chronostratigraphische Angaben

Die Anwil-Bank enthält im Aufschluss Aechtelmatt (Anwil) eine reiche Ammoniten-, Gastropoden und Bivalvenfauna. Bei den Ammoniten dominiert *Macrocephalites* (Schalenerhaltung), weniger häufig treten *Bullatimorphites*, *Cadoceras* und *Homoeopla-*

*nulites* auf. Weiter tritt *Gowericeras gowerianus* (SOW. 1887) auf, der das späte Unter Callovien belegt. In der basalen Knauerlage sind Oxyceriten, darunter *Oxycerites aspidoides* (OPP. 1857), häufig. H. Rieber (mündl. Mitt.) hat anlässlich einer Grabung in diesem Horizont *Clydoniceras discus* (SOW. 1813) und ein Exemplar von *Oxycerites orbis* (GIEBEL 1852) gefunden, die auf das oberste Bathonien weisen. Eine Besonderheit sind entrollte Ammoniten der Gattung *Parapatoceras*, die bis anhin in Anwil, am Dottenberg und auch in einem temporären Aufschluss 2010 in Kilchberg BL aufgesammelt wurden (Bitterli 2012). Diese Gattung wurde in der Nordschweiz bislang nur in diesem Horizont gefunden. Im temporären Aufschluss in Kilchberg fand sich im Eisenoolith *Kosmoceeras (Toricellites) lahusei* (PARONA & BONARELLI 1895), er tritt im frühen Callovien (Zone des *Sigaloceras calloviense*) auf. In den meisten Aufschlüssen findet sich auch

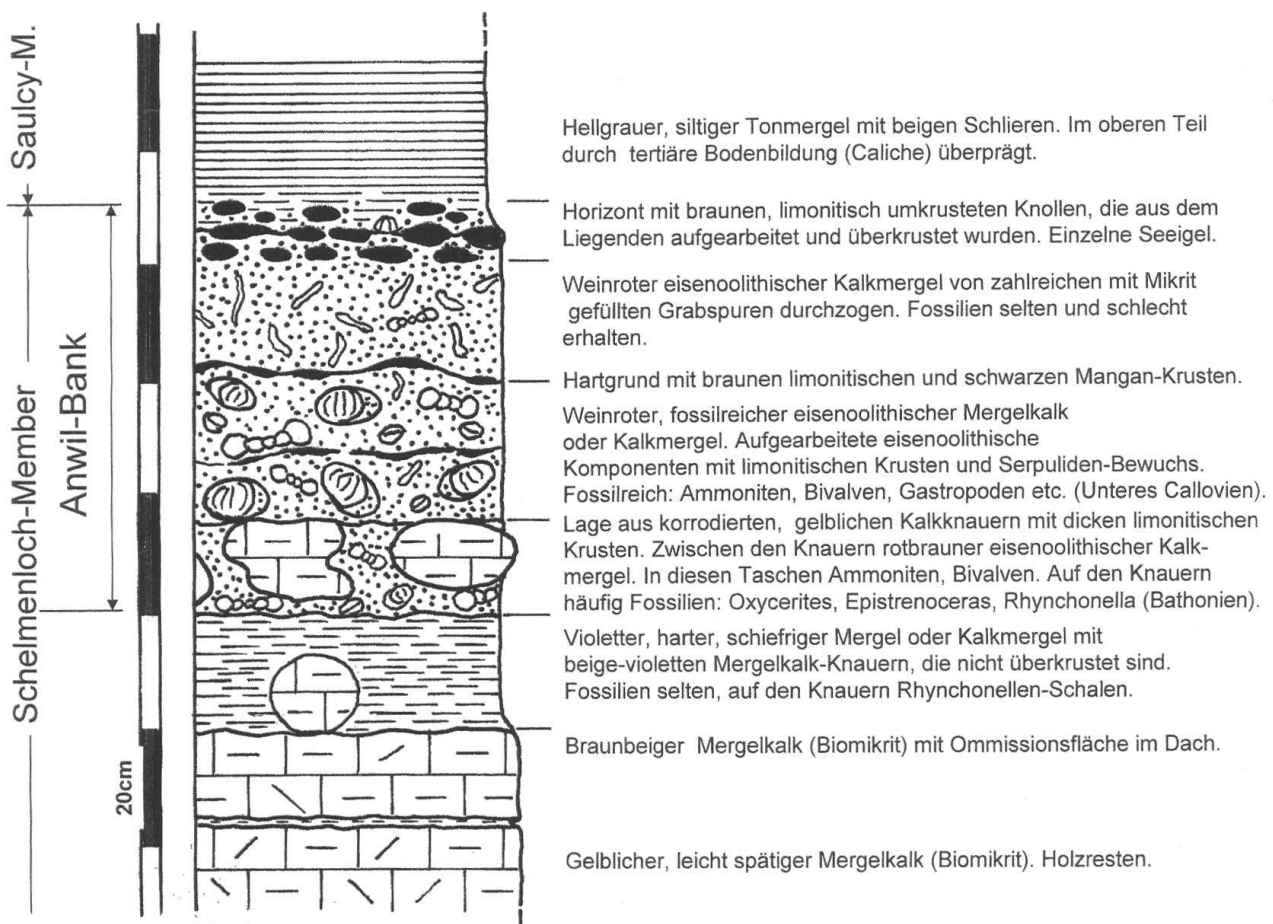


Fig. 4: Typusprofil der Anwil-Bank.

*Kepplerites cf. keppleri* (OPP. 1862), der auf ebenfalls das frühe Callovien beschränkt ist. Die paläontologischen Angaben sind insofern vorsichtig zu interpretieren, da bereits bei benachbarten Aufschlüssen unterschiedliche Faunenbilder beobachtet werden. Die Sedimente wurden aufgrund der sedimentologischen Befunde lokal aufgearbeitet und verfrachtet (Sturmereignisse oder interne Wellen).

### 3.2 Saulcy-Member

#### Historische Bezeichnungen

Im unteren Teil des Dalle nacrée-Sedimentationszyklus treten dunkle, fette Tone und Tonmergel auf, die historisch als Callovien-Tone (z. B. Stäuble 1959) bezeichnet wurden. Vom Gebiet des zentralen Juras gegen Osten lösen diese Tone und Tonmergel zunehmend die grobspätigen Kalkarenite der Dalle nacrée ab und weiter gegen Nordosten gehen sie in Mergel mit Knauerlagen oder knauerige Kalkbänke über. Diese Gesteinsabfolgen wurden historisch zusammen mit den feinspätigen Gesteinen im Dach der Abfolge (Ängistein-Member) als *Macrocephalus*-Schichten bezeichnet.

Die Tone und Tonmergel zeichnen sich im Gelände morphologisch deutlich ab, da sie von kompetenteren Gesteinen umgeben sind. Sie lassen sich gut auskartieren, allerdings ist die Mächtigkeit des Members für die Darstellung im Geologischen Atlas 1:25'000 nicht ausreichend. Das tonige Gestein ist selten natürlich aufgeschlossen, künstliche Anschnitte überwachsen schnell, es ist deshalb schwierig, eine geeignete Typlokalität zu bezeichnen.

B. Hostettler, Glovelier, bearbeitet zurzeit die Abfolge des späten Doggers im zentralen Jura stratigraphisch. Er schlägt eine Lokalität im Gebiet von Saulcy (JU) als Typusprofil dieser lithologischen Einheit vor (Hostettler 2012) und wird sie eingehend dokumentieren. Es handelt sich um einen natürlichen Aufschluss in einem Bachbett, wo graue Mergel und Tonmergel anstehen.

Stäuble (1959) führt von der Lokalität Althüsli in der Weissensteinkette ein vollständiges Profil auf, dieses ist noch heute vorhanden, aber stärker überwachsen. Die tonigen Mergel sind auch heute noch teilweise aufgeschlossen und insbesondere sind Ober- und Unter-Grenze gut sichtbar. Dieser Aufschluss wird darum als Referenzprofil für das Saulcy-Member im nordwestlichen Verbreitungsgebiet der Ifenthal-Formation definiert.

#### Typus- und Referenzprofile des Saulcy-Members

*Typusprofil: Bachanriss westlich Saulcy, JU:* Das Typusprofil liegt in einem natürlichen Bachanriss 250 m östlich der Kläranlage von Saulcy (LK 577'625/238'800). Das Saulcy-Member steht hier rund 7 m mächtig an; es besteht aus blaugrauen bis grauen, teilweise bioturbirten Mergeln. Das Gestein führt feinen Biodetritus. Im Liegenden treten Eisenoolithe des liegenden Calcaire roux sableux (St. Brais-Member) auf, im Hangenden bildet eine feinsandige Kalkmergelbank des Bözen-Members die Begrenzung (evtl. Châtillon-Member, Hostettler 2012).

*Referenzprofil: Combe N Althüsli, SO:* Das Referenzprofil (Fig. 5) liegt in der Weissenstein-Antiklinale ca. 100 m NNE des Bergrestaurants Althüsli (LK 600'960/232'750). Der Aufschluss ist heute überwachsen, aber das Gestein des Saulcy-Members kann an den Hängen gut erschürft werden. Stäuble (1959) gibt eine Mächtigkeit von 15 m für die eigentlichen Tone (Saulcy-Member) an. Darüber vermerkt er 5 m Tone mit Knauern (Bözen-Member). Nach unseren Beobachtungen dürfte die Mächtigkeit des Knauer führenden Bözen-Members lediglich bei 2-3 m liegen. Die Mächtigkeit des Saulcy-Members liegt demnach im Referenzprofil Althüsli bei 16-18 m, wobei eine geringe tektonische Anhäufung nicht ausgeschlossen werden kann.

Das Saulcy-Member wurde seinerzeit beim Bau des Weissensteintunnels eingehend untersucht und die Resultate publiziert

(Buxtorf et al. 1908). Die Profile zeigen hier allerdings bei den Tonen tektonisch bedingte Mächtigkeitsunterschiede. Das wohl beste Profil des Saulcy-Members war vor Jahrzehnten der Aufschluss in der Grube Andil bei Liesberg, der heute aber vollständig überwachsen ist.

### Lithologische Beschreibung

Es handelt sich um pyritreiche, tonige Mergel (20–25% CaCO<sub>3</sub>) oder Mergel. Das frische Gestein ist von grauschwarzer oder blaugrauer Farbe, es wittert gelbbraun bis beige an. Der verhältnismässig hohe Karbonatgehalt ist dafür verantwortlich, dass die Mächtigkeit des Tons tektonisch wenig beein-

flusst wird. An der Basis liegt oft eine Schicht mit aufgearbeiteten Komponenten aus dem Liegenden, die gelblich verfärbt ist. Die Mächtigkeiten des Saulcy-Members können Fig. 5 entnommen werden. Im Gebiet des Basler Tafeljuras werden Mächtigkeiten bis gegen 40 m erreicht. Im Gebiet der Aargauer Schwellenzone gehen die Tonmergel allmählich in das Knauer führende Bözen-Member über.

### Mächtigkeit und Begrenzung

Die Mächtigkeit beträgt im Typusprofil 7 m, in den Tongruben bei Liesberg wurden 16–18 m gemessen (Fig. 5). In der Bohrung Hübstel steht das Member 12.5 m mächtig

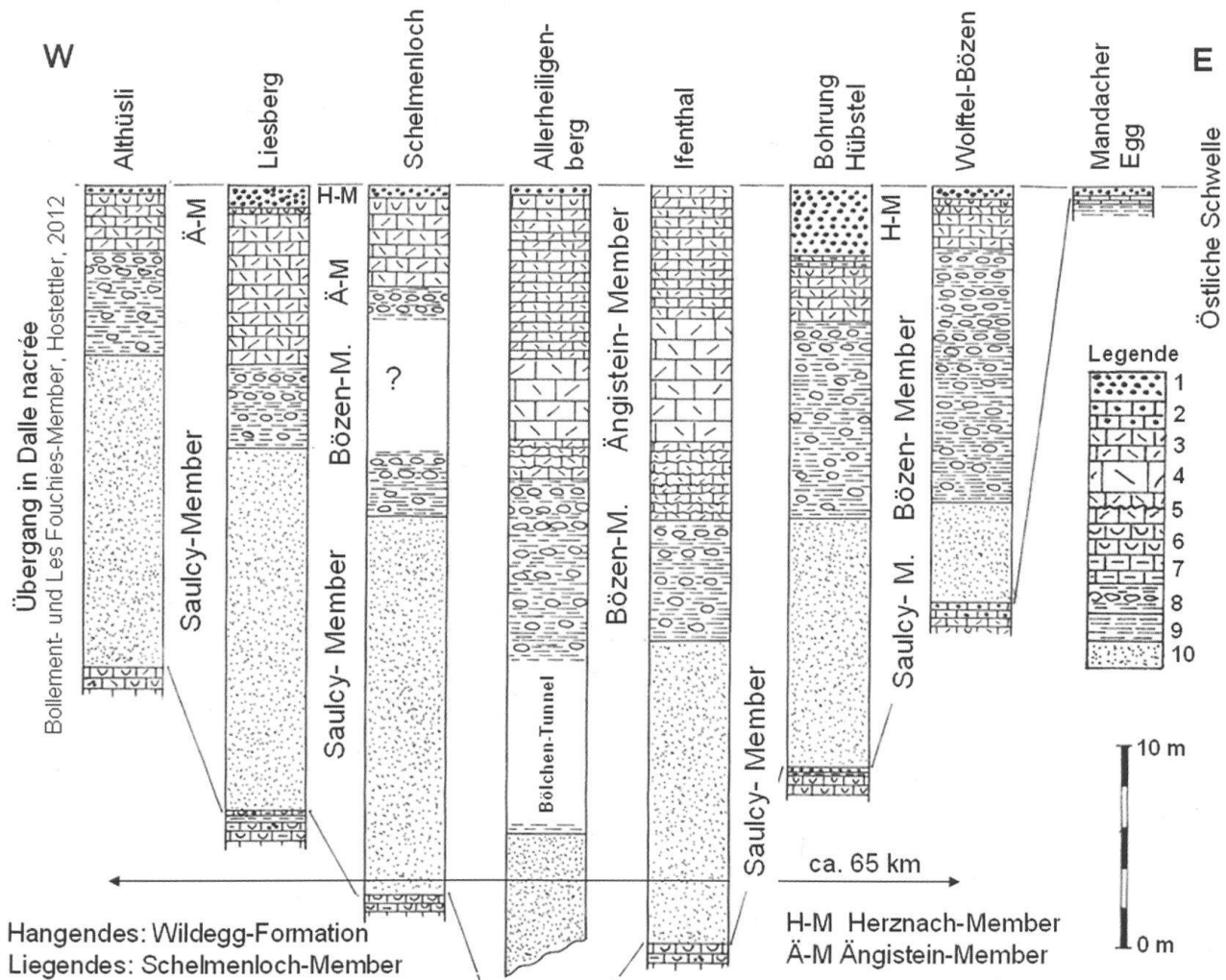


Fig. 5: Ausgewählte Profile von Saulcy-, Bözen-, Ängstein- und Herznach-Member.

Legende: 1. Eisenoolithischer Mergelkalk; 2. Eisenoolithischer Kalk; 3. Feinspätiger Kalkarenit, teilweise schräg geschichtet; 4. Dickbankige, feinspätige Kalkarenite; 5. Knauerige, feinspätige Kalkarenite; 6. Kalkarenit mit Biodetritus; 7. Mergelkalk; 8. Mergel mit Knauerlagen; 9. Mergel; 10. Mergeliger Ton oder toniger Mergel. Die Koordinaten der Profile sind im Text erwähnt.



an. Die Begrenzung gegen das Liegende des Members bildet die Anwil-Bank, oder wo diese nicht entwickelt ist, ein Hartgrund im Dach des Schelmenloch-Members. Im Referenzprofil Althüsli zeigt die Dachbank des Calcaire roux sableux Austernbewuchs, darüber liegt an der Basis des Saulcy-Members eine fossilreiche Lage, deren Fossilbestand (Ammoniten, Bivalven) dem der Anwil-Bank entspricht, die aber nicht eisenoolithisch ausgebildet ist (Burkhalter 1989). Die Obergrenze fällt mit dem Einsetzen von Kalkknauerlagen zusammen.

Gegen Osten keilt das Saulcy-Member längs einer SW-NE streichenden Schwellenzone aus. Im Nordwesten setzen sich die Tone in den Rheintalgraben fort (Ornatenton-Formation), gegen Norden bildet der Erosionsrand am Schwarzwaldsüdfuss die Grenze. Gegen Südosten taucht das Member unter das Tertiär des Molassebeckens und im Westen zieht es weiter in den zentralen Jura.

### **Chronostratigraphische Angaben**

Die ganze Abfolge enthält eine reiche Mikrofauna (Fischer 1965b). Die untersten Lagen enthalten auch häufig Makrofossilien. Dietl & Gygi (1998) haben diese Basislage in der Tongrube Chestel bei Liesbergmühli paläontologisch bearbeitet und geben ein detailliertes geologisches Profil. Sie beschreiben eine fossilreiche Lage über einer Schichtlücke im obersten Schelmenloch-Member. Die Ammonitenfauna weist auf den Horizont des *Kepplerites keppleri*, dem untersten Horizont der Herveyi-Zone (Frühes Callovien). Dieses Alter entspricht dem der Anwil-Schicht, das Gestein in Liesberg ist jedoch nicht eisenoolithisch, es finden sich lediglich einzelne teilweise oder ganz in Calcit umgewandelte Eisenooide. Lithologisch gehört diese Lage nicht zur Anwil-Bank, sondern bildet die Basis des Saulcy-Members. Das gilt auch für das Profil Althüsli, wo diese Basislage eine reiche Ammonitenfauna (Macrocephaliten, Bullatimorphiten, Cadoceraten) und zahlreiche Bivalven führt. Hostettler (2012) schlägt für diese Lithologie die Bezeichnung Châtil-

lon-Member vor. Aufgrund der geringen Mächtigkeiten ist aber eher die Bezeichnung Bank angemessen.

### **3.3 Bözen-Member**

#### **Historische Bezeichnungen**

Über dem Saulcy-Member (Callovien-Ton) liegen im zentralen und östlichen Jura Mergel mit Knauerlagen, die teilweise auch in knauerige Kalkbänke übergehen. Diese Abfolge leitet in die Kalkarenite des Ängstein-Members über. Stäuble (1959) hat diese Knauer führenden Lagen zum Callovien-Ton geschlagen. Frühere Autoren haben dafür oft den Begriff Macrocephalus-Schichten verwendet, den bereits Moesch (1856) aufführt.

#### **Typusprofil**

Anlässlich eines Strassenbaus NE Hornussen wurde im Jahre 1975 ein grosser Teil des Members aufgeschlossen (Profil in Bitterli 1977). Die Stelle liegt 150 m NE des Hofs Wolfstel, (LK 648'150/262'290). Das Profil ist heute teilweise überwachsen, aber die charakteristischen Gesteinstypen stehen in Detailaufschlüssen nach wie vor an. Die Basis des Members ist im Profil Wolfstel nicht aufgeschlossen; im nördlichen Gebiet gibt es zurzeit keinen Aufschluss der die Basis des Members zeigt (Fig. 5). Die Grenze zum Ängstein-Member ist anstehend. Bei der Lokalität Gruehalde N Elfingen (LK 649'950/262'680) bildet das Bözen-Member eine Geländekante, die Mächtigkeit des Members kann hier auf etwa 10–12 m geschätzt werden. Die hangende Unter-Erli-Bank steht über den Knauer führenden Mergeln an und führt häufig Macrocephaliten. In der Bohrung Hübstel 2011 wurde das Member vollständig gekernt, es stand 9.85 m mächtig an (NW Herznach, LK 645'289/259'031). Einen guten Aufschluss bietet das Profil Allerheiligenberg (LK 628'820/244'720), wo die obersten Meter des Members gut aufgeschlossen sind (Fig. 5, 6). In einer grösseren Baugrube in Bözen (Kirchhalde) konnte 2010 ein



detailliertes Profil des oberen Teil des Members aufgenommen werden (LK 648'910/260'900).

### Lithologische Beschreibung

Das Bözen-Member besteht aus grauen, beige anwitternden sandigen Mergeln mit eingeschalteten Kalkknauerlagen (Fig. 6). Die Knauerlagen gehen zum Teil in knauerige Kalkbänke («Sandkalk») über. Die Mergel sind um die Knauer herum kompaktiert, also frühdiagenetisch entstanden. Texturell handelt es sich um Biomikrite oder Biomikrosparite mit Wackestone-Textur. Der Mikrosparit wird auf eine mikritische Matrix zurückgeführt. Die Mikrofazies zeigt Pellets (häufig mikritisierte Foraminiferen) und Bioklasten. Das Gestein enthält reichlich detritischen Quarz.

### Mächtigkeit und Begrenzung

Die grösste Mächtigkeit erreicht das Mem-

ber im Gebiet des Aargauer Juras, gegen Westen wird es geringmächtiger. Bei der Lokalität Gruematt liegt die Mächtigkeit bei 11–13 m, im Profil Allerheiligenberg dürften 10 m erreicht werden. Gegen Osten gewinnt die Knauerfazies des Bözen Members gegenüber dem Saulcy-Member an Mächtigkeit. Allerdings keilen die beiden Member gegen die östliche Schwellenzone zu aus. So treten sie an der Weiherhalde SE Ober-Büren (ca. 3.5 km NE Gruematt) nicht mehr auf, an ihre Stelle tritt ein eisenoolithischer Kondensationshorizont. Der Übergang vollzieht sich auf einer Distanz von rund 2 km und ist vermutlich auf synsedimentäre Bewegungen zurückzuführen.

Über dem Bözen-Member liegen die Kalkarenite des Ängistein-Members, welches aber gegen NE allmählich auskeilt, so dass letztlich nur noch die Unter-Erli-Bank auf dem Bözen-Member ruht. Die untere Begrenzung bildet die knauerfreie Mergeltonfazies des



Fig. 6: Aufschluss Allerheiligenberg. Kalkarenite des Ängistein-Members über Knauer führenden Mergeln des Bözen-Members. Lagenweise wachsen die Knauerlagen zu knauerigen Gesteinsbänken zusammen. Aufnahme 2011.

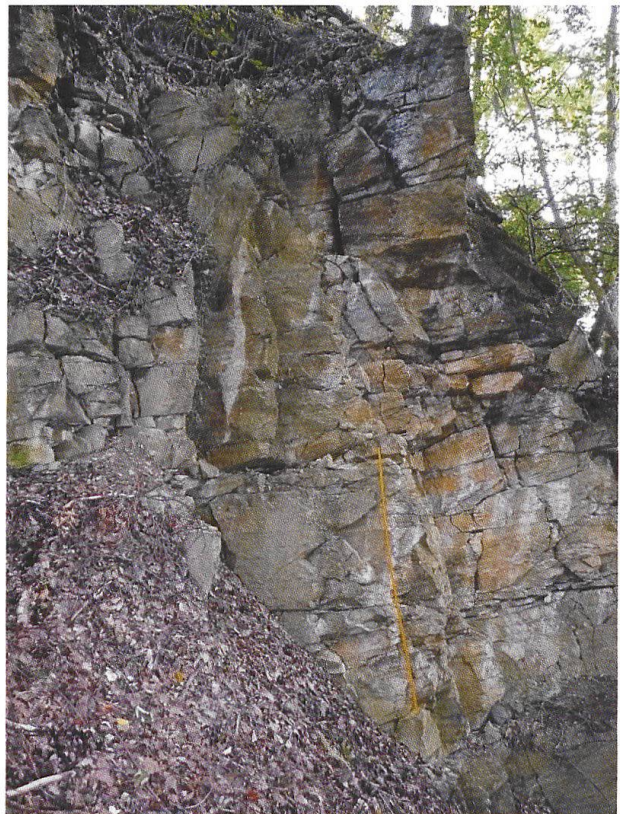


Fig. 7: Aufschluss 2 bei der Lokalität Ängistein. Schräg geschichtete Kalkarenite des Ängistein-Members. Die Foreset-Beds der Schrägschichtung weisen einheitlich auf eine Schüttung nach Süden. Die Kalke bilden eine markante Geländekante.



Saulcy-Members, dieser Übergang ist aber nur sehr selten aufgeschlossen. Saulcy- und Bözen-Member sind trotz der lithologischen Unterschiede beim Kartieren eher schwer zu trennen, allerdings fallen die Knauer bereits in kleinen Aufschlüssen auf.

### **Chronostratigraphische Angaben**

Das Bözen-Member ist fossilarm, die Knauer enthalten allerdings Mikrofossilien. Es liegen kaum chronostratigraphische Daten vor. In einem Profil bei Bözen (Autobahn) konnte aus der hangenden Unter-Erli-Bank *Zugokosmoceras cf. medea* (CALLOMON 1955) geborgen werden, das liegende Bözen-Member dürfte damit älter als die Jason-Zone sein.

## **3.4 Ängistein-Member**

### **Historische Bezeichnungen**

Im oberen Teil des Dalle nacrée-Sedimentationszyklus tritt im östlichen Jura eine bis 18 m mächtige Abfolge aus feinspätigen, sandigen Kalkareniten auf. Die Kalke wurden historisch meist als Macrocephalus-Schichten bezeichnet. Da für die Kalke im Dach des tieferen Sedimentationszyklus die Bezeichnung Macrocephalenkalke verwendet wurde, sind die Schichten in der Vergangenheit oft lateral verknüpft worden. Bereits Mühlberg (1900) hatte erkannt, dass die eigentlichen Macrocephalenkalke mit den Varians-Schichten zusammenhängen. Rollier (1911) trennte die östlichen Äquivalente der Dalle nacrée als Calcaires ocreux à *Macrocephalites macrocephalus* ab, seine Bezeichnung wurde aber von späteren Autoren nicht übernommen. Typusprofile wurden damals nicht ausgeschieden. Bitterli (1977) trennte aufgrund der unterschiedlichen Gesteinsausbildung und des Auftretens als weitgehend eigenständige Gesteinskörper diese Kalke als Dalle nacrée-Äquivalente von der eigentlichen Dalle nacrée des westlichen Juras ab, ohne aber eine Formation oder ein Member zu definieren.

### **Typus- und Referenzprofile**

Da sich die Kalke morphologisch im Gelände gut abzeichnen, werden sie hier als Ängistein-Member der Ifenthal-Formation definiert. Typlokalitäten sind die Gebiete Ober Wald und Ängistein südlich Ifenthal, wo das Member an mehreren Stellen gut aufgeschlossen ist.

*Typusprofil Aufschluss 1:* Ängistein-Member (Ä-1 in Fig. 2). Lokalität Ober Wald SE Ifenthal (LK 631'600-631'750/246'750-246'800). Gut zugänglicher Strassenanschnitt mit grossflächigen Anschnitten der Kalkarenite. Die Kalke zeigen stellenweise Schrägschichtung. Unter den Kalken des Ängistein-Members können in der Strassenböschung noch rund 5 m des liegenden Bözen-Members beobachtet werden. Die typischen Kalkknauer sind im bewachsenen Strassenbord gut erkennbar. Im Dach des Profils steht die Unter Erli-Bank an. Das Herznach-Member ist auf wenige Zentimeter reduziert oder fehlt. Der höhere Abschnitt des Profils ist im Sommer überwachsen, aber die Gesteinsbänke können leicht freigelegt werden. Die kompakten Kalkbänke im mittleren Teil des Profils zeigen eine steil einfallende Klüftung, die praktisch senkrecht zur Schichtung steht.

*Typusprofil Aufschluss 2:* Ängistein-Member (Ä-2 in Fig. 2). Grosser Aufschluss SE der Lokalität Ängistein (LK 630'850/246'270). Das Member ist hier gut 13 m mächtig aufgeschlossen (Fig. 7). Die obere Begrenzung (Unter-Erli-Bank) ist in diesem Aufschluss schlecht zugänglich, sie ist im gut 100 m entfernten Aufschluss 4 besser begehbar. Die Basis der Serie ist aufgeschlossen, das oberste Bözen-Member liegt unter Hangschutt. Die tiefsten aufgeschlossenen Bänke gehören zu den knauerigen Kalken an der Basis des Members.

*Typusprofil Aufschluss 3:* Grenzstratotypusprofil Ängistein-Member (Ä-3 in Fig. 2) 200 m NNW Lokalität Unter Wald (LK 631'930/246'800). Im Aufschluss, einige Meter über dem Strässchen, stehen die knauerigen Kalke des untersten Ängistein-Members und darunter einige Meter des Bözen-Members an.

*Typusprofil Aufschluss 4:* Grenzstratotypusprofil Ängstein-Member (Ä-4 in Fig. 2) Lokalität Unter Erli (LK 630'990/246'220). Das Profil erschliesst in einem Bachbett das obere Ängstein-Member mit der Unter Erli-Bank. Das Hangende bildet eine rund 5 cm mächtige Aufarbeitungslage (Herznach-Member), über der graue Mergel des Birnenstorf-Members liegen.

*Referenzprofil Allerheiligenberg:* Rund 500 m östlich des Kurhauses Allerheiligenberg steht ein vollständiges Profil des Ängstein-Members an (LK 628'820/244'730). Darunter sind gut 5 m des Bözen-Members sichtbar. Der Aufschluss liegt rund 2 km südwestlich des Typusgebietes in der südlich anschließenden Antiklinale. Das Saulcy-Member ist morphologisch angedeutet, aber nicht aufgeschlossen.

### Lithologische Beschreibung

Das Ängstein-Member wird von grauen, feinspätigen Kalkareniten (Grainstones) gebildet, die im Aufschluss hellbeige anwittern. Es handelt sich vorwiegend um Biopel-sparite, einzig gegen das Dach der Abfolge treten allmählich Biomikrite auf. Das Gestein ist wesentlich feinkörniger als die Dalle nacrée weiter westlich (Bollement-Member, Hostettler 2012). Im mittleren und oberen Teil der Abfolge treten schräg geschichtete Partien auf. Die Schrägschichtung tritt allerdings nur in gut angewitterten Partien deutlich hervor. Im Handstück zeigt das Gestein oft einen sandigen Charakter, der auf den feinen Echinodermendetritus zurückzuführen ist. Dies gab Anlass zur häufig verwendeten Bezeichnung Sandkalke. Bitterli (1977) zeigt eine Auswertung der Mikrofazies des Referenzprofils Allerheiligenberg. Als Kompo-

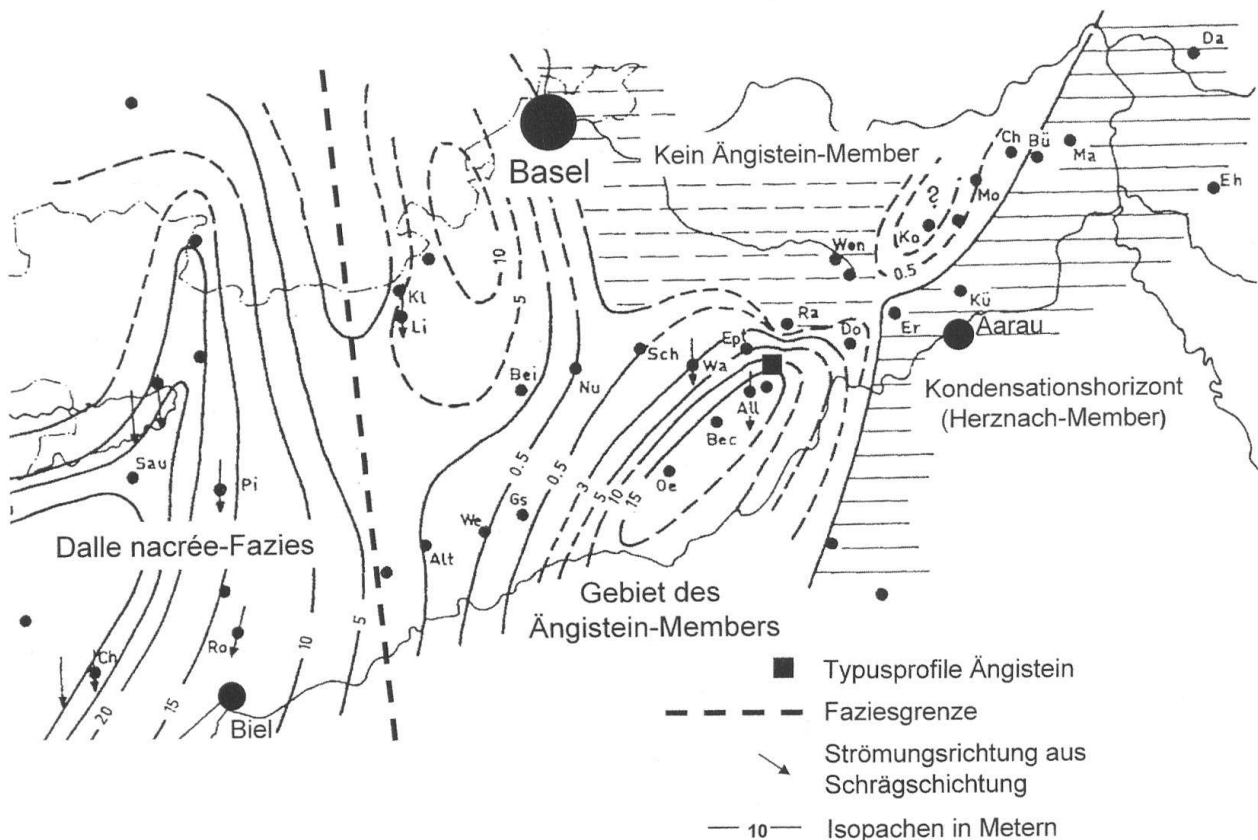


Fig. 8: Isopachenkarte des Ängstein-Members und der Dalle nacrée. Die Kalkarenite des Ängstein-Members entsprechen drei grossen submarinen Sandbarren. Zwischen den Barren schrumpft die Mächtigkeit des Members auf wenige Dezimeter. Gegen Norden keilt das Member aus und das Bözen-Member liegt direkt unter dem Herznach-Member. Gegen Ost-Südost geht die gesamte Ifenthal-Formation in einen Kondensationshorizont über. Die Schrägschichtung der Kalkarenite weist auf ein gegen Süden gerichtetes Strömungsregime.

nenten treten Echinodermen und kleine Bivalven-Schalentrümmer auf. Die Zementation des Gesteins erfolgte vorwiegend durch Overgrowth-Zement auf den Echinodermentrümmern und vor allem im schräggeschichteten Teil durch ankeritischen B-Zement. Die an der Basis liegenden knauerartigen Kalkbänke enthalten zahlreiche Spongiennadeln, wie die Knauer des liegenden Bözen-Members.

### **Mächtigkeit und Begrenzung**

Paläogeographisch bildete das Ängistein-Member drei ausgedehnte Sandbarren, die am östlichen Abhang der Burgunder Plattform entstanden. Die Mächtigkeit des Members erreicht rund 17 m, im Typusprofil steht das Member gut 16 m mächtig an. Die laterale Ausdehnung kann Fig. 8 entnommen werden. Die Westgrenze zur Dalle nacrée ergibt sich längs einer grob N-S verlaufenden Zone von Liesberg zum Althüsli, in der lediglich eine geringmächtige Kalkbank entwickelt ist. Diese Grenze soll nach Vorliegen der Arbeit B. Hostettler festgelegt werden.

Liegendes sind die Mergel mit Knauerlagen des Bözen-Members, Hangendes die Eisenoolithe des Herznach-Members und, wo diese fehlen, das Birnenstorf-Member (Wildegg-Formation).

### **Chronostratigraphische Angaben**

Das Ängistein-Member ist bis auf die Unter-Erli-Bank fossilarm. Diese Bank im Dach des Members führt Ammoniten, die eine chronostratigraphische Einstufung erlauben. Bei der Profilaufnahme wurde *Macrocephalites* cf. *pila* (NIKITIN 1885) gefunden, beim Bau der Strasse nach Spittelberg (Aufschluss1) *Gulielmiceras gulielmii* (SOWERBY 1821). Stäuble (1959) erwähnt aus der Bank auch *Reineckeia anceps* (REINECKE 1818). Chronostatigraphisch weisen diese Ammoniten auf das untere Mittel Callovien. Zahlreiche Angaben aus der Literatur bestätigen diese Einstufung.

## **3.4.1 Unter-Erli-Bank**

### **Historische Bezeichnungen**

Im Dach des Ängistein-Members liegt im grössten Teil des Gebietes eine charakteristische Kalkbank, die bei der Verwitterung in dünnere Bänke zerfallen kann. Sie zeichnet sich durch grosse rotbraun auswitternde Schalentrümmer aus. Das Gestein ist beim Kartieren gut erkennbar und markiert das Dach des Ängistein-Members.

Rollier (1898) verwendete für die Bank die Bezeichnung «Spatkalkbank». Der Name ist aber irreführend, da vielmehr die liegenden Bänke eigentliche Crinoidenbänke darstellen, während die «Spatkalkbank» nur wenige, eingestreute Crinoidentrümmer enthält. Stäuble (1959) hat im Gebiet des zentralen Juras diese Schicht als «Lumachellenbank» bezeichnet und den Aufschluss Untere Säge bei Beinwil (LK 609'850/245'670) als Typusprofil bezeichnet. Der Name «Lumachellenbank» ist in den meisten Lokalitäten nicht zutreffend, da der Anteil an Molluskenschalen nicht derart gross ausfällt. Es wird darum eine Lokalität im Typusgebiet der Ifenthal-Formation vorgeschlagen.

### **Typusprofil**

Das Typusprofil der Unter-Erli-Bank liegt 1 km südlich Ifenthal im Bachbett bei der Lokalität Unter Erli (LK 630'990/246'220). Die Bank steht hier über den Kalkareniten des Ängistein-Members an (Fig. 9). Die Obergrenze der Bank wird durch einen Hartgrund mit aufgearbeiteten Komponenten markiert. Das Herznach-Member wird im Typusprofil durch eine nur wenige Zentimeter mächtige eisenoolithische Lage repräsentiert. Das Hangende bildet das Birnenstorf-Member der Wildegg-Formation.

### **Lithologische Profilbeschreibung**

Die Unter-Erli-Bank wird von grauen, rotbraun anwitternden Kalkareniten gebildet. Das Gestein ist meist verkieselt und auch in angewittertem Zustand sehr hart. Typisches Merkmal sind grosse, rotbraun anwitternde

Molluskenschalen. Es handelt sich dabei um diagenetisch mit Ankerit gefüllte Hohlräume gelöster Molluskenschalen (Rindenkörner). Es treten sowohl Biomikrite als auch Biosparite auf. Das Gestein enthält schlierenförmige Einschaltungen von Eisenoolith, wobei sowohl Chamosit- als auch Limonitooide beobachtet werden. Als Gesteinskomponenten beobachtet man zahlreiche Bivalven-, Crinoiden- und Serpulidentrümmern. An grösseren Fossilien treten neben den Bivalven vor allem Ammoniten, Gastropoden und Brachiopoden auf. Die intensiv rotbraun anwitternden Fossilischaalen bilden bei der Kartierung das entscheidende Merkmal. Auf der Dachbank liegt eine Aufarbeitungslage mit aufgearbeiteten Komponenten der Bank und cm-dicken Serpulidenkrusten, die in wenige cm-mächtige braune Eisenoolithe eingebettet sind (Herznach-Member).

### Mächtigkeit und Begrenzung

In der typischen Form ist die Unter-Erli-Bank vom Althüsli bis in die Gegend von Aarau zu verfolgen, die Mächtigkeit beträgt einige Dezimeter. Weiter gegen Nordosten wird die Bank teilweise knauerig, zeigt aber weiterhin den Habitus des Typusprofils mit grossen rotbraun anwitternden Fossilresten. Der knauerige Habitus im Nordosten ist auf den zunehmenden Tongehalt zurückzuführen. Im nördlichsten Aufschluss beim Profil Gruematt liegt aber nach wie vor eine harte, kieselige Bank von etwa 20–30 cm Mächtigkeit vor.

Im Gebiet von Liesberg tritt eine eigentliche Lumachellenbank auf, in dem hier eigentliche Schillagen mit sandigen Schüttungen abwechseln. Das Gestein steht nicht als durchgehende Bank an, sondern liegt in Vertiefungen im Dach des Ängstein-Members. Sie ist Teil einer komplexen Hartgrundbildung, die ein längeres Zeitintervall umfasst

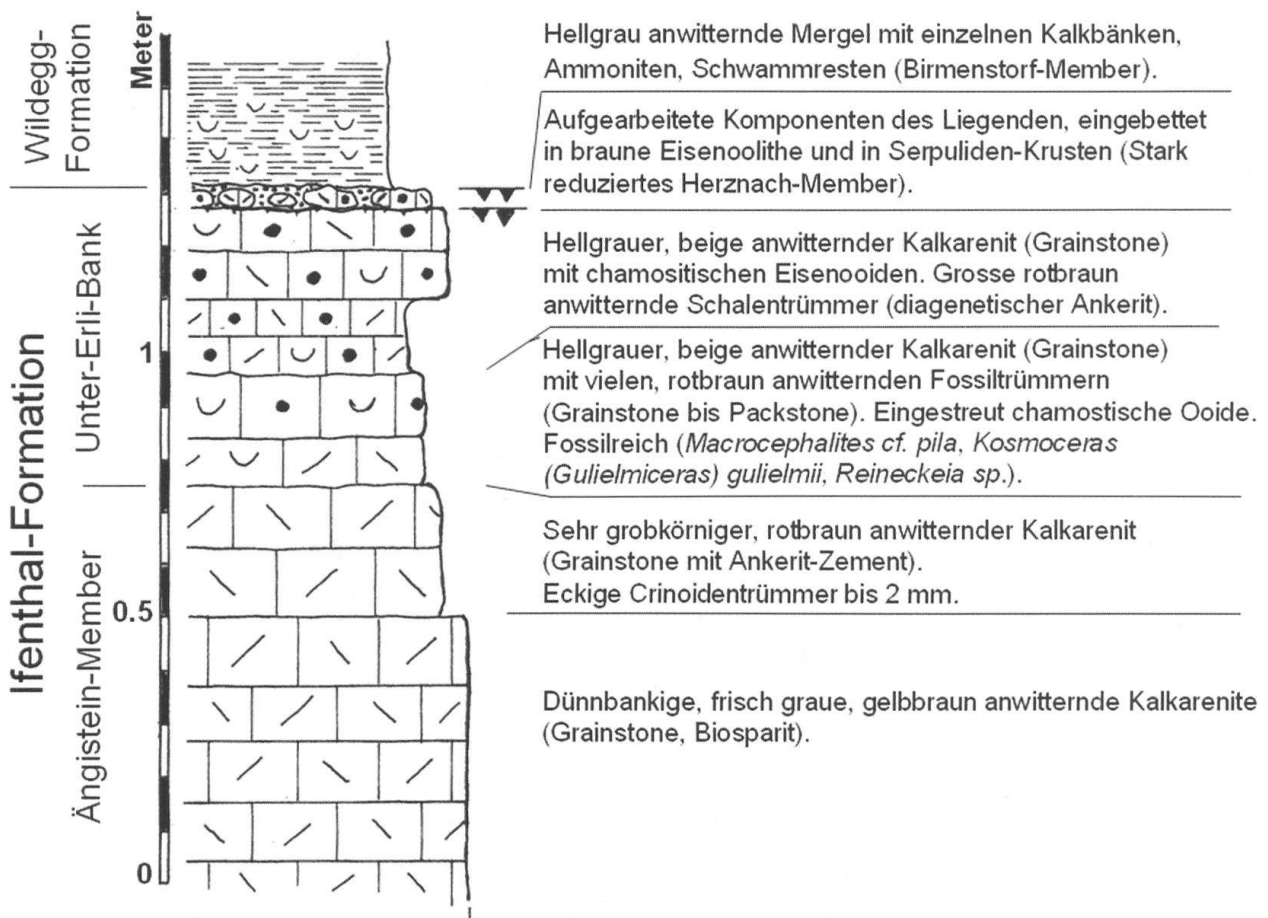


Fig. 9: Typusprofil der Unter-Erli-Bank.



(Bitterli 1977, 1979). Die Bank wird zurzeit von B. Hostettler untersucht, sie entspricht nicht der Unter-Erli-Bank.

### **Chronostratigraphische Angaben**

Im Profil Unter-Erli enthält die Bank häufig Ammonitenreste, die sich allerdings nur schwer aus dem Gestein lösen lassen. Es dominieren Ammoniten der unteren Jason-Zone (Medea-Subzone) des Mittel-Calloviens (Gradstein et al. 2004). Erni (1934) gibt eine detaillierte Fossilliste umfangreicher Aufsammlungen, die dies bestätigen. Im Dach des Typusprofils des Ängstein-Members (Aufschluss 1) wurde aus der Bank *Kosmoceras (Gulielmiceras) gulielmii* (SOWERBY 1821) geborgen, der die Jason-Zone bestätigt. Im Typusprofil fand sich *Macrocephalites cf. pila* (NIKITIN 1885), der auf das Unter Calloviens beschränkt ist. Das Stück ist aber nicht optimal erhalten, die Bestimmung darum nicht eindeutig.

In einem Profil bei Bözen (Baustelle Autobahn) wurde in der Unter-Erli-Bank ebenfalls *Zugokosmoceras cf. medea* (CALLOMON 1955) gefunden. Ein weiterer Fund dieses Ammoniten stammt aus der Dachbank im Gebiet Marchwald (N Elfingen), nahe dem Profil Gruematt. Die Unter-Erli-Bank entspricht damit chronostratigraphisch den obersten Lagen der Dalle nacrée im zentralen Jura.

## **3.5 Herznach-Member**

### **Historische Bezeichnungen**

Über dem Hartgrund im Dach des Dalle nacrée-Sedimentationszyklus liegen im grössten Teil des Gebietes eisenoolithische Gesteine. Gygi (2000) hat für diese Eisenoolithe die Bezeichnung Herznach-Formation eingeführt. Die Eisenoolithe sind meist geringmächtig, nur in begrenzten Gebieten nimmt die Mächtigkeit auf mehrere Meter zu. Aufgrund der geringen Mächtigkeit ist die Bezeichnung als Formation nicht angemessen, da die Einheit nicht als eigenständige Kartiereinheit im Massstab 1:25'000 aus-

geschieden werden kann. Hingegen können die Gesteine beim Kartieren sehr gut verfolgt werden, es ist deshalb praktikabel, ein Herznach-Member der Ifenthal-Formation auszuscheiden.

Moesch (1856) verwendete die Bezeichnung Ornatenthone für diesen Schichtstoss, wechselte jedoch in Moesch (1867) zur Bezeichnung Ornatenschichten. Er bezog sich dabei auf Opper (1856-1858). Rollier (1898) hat als Erster diesen Gesteinen einen lokalen Namen zugewiesen, er nannte sie Couches de Clucy. Er hat aber kein Typusprofil bezeichnet und es ist nicht bekannt, wo sich die genannte Lokalität befindet. Gygi (2000) ging bei seiner Definition der Herznach-Formation von der Definition von Stäuble (1959) aus. Dieser verwendete die Bezeichnung «Eisenoolithische Schichten des Mittel- und Obercalloviens». Weitere Bezeichnungen, die nicht weiter verwendet wurden, sind bei Gygi (2000) aufgeführt. Die Definition von Stäuble wurde von Gygi (2000) insofern erweitert, als dass er auch die eisenoolithischen Horizonte des frühen Oxfordiens in die Formation einbezog.

### **Typus- und Referenzprofile**

*Typusprofil Bergwerk Herznach:* Als Typusprofil bezeichnete Gygi (2000) das stillgelegte Eisenerzbergwerk Herznach. Da das Bergwerk damals nicht mehr zugänglich war, bezog sich Gygi auf das in Jeannet (1951) publizierte stratigraphische Profil. Da zurzeit Bestrebungen im Gang sind, den vordersten Teil des Zugangsstollens für das Publikum zu öffnen, dürfte es in absehbarer Zeit möglich sein, das Typusprofil zu besichtigen. Zusätzlich zum Stollenprofil werden Bohrkernkerne der Bohrung Hübstel 2011 ausgestellt werden, die das Liegende des Erzhorizontes zeigen (LK der Bohrung Hübstel: 645'289/259'031).

*Bohrung Hübstel:* Im November 2011 wurde im Gebiet Hübstel eine vollständig gekerkerte Bohrung zur Charakterisierung des Herznacher Eisenooliths und der hangenden und liegenden Schichten abgeteuft. Leider sind

am Bohrstandort die hangenden Schichten erodiert, so dass das Felsprofil nur noch einen Teil des oberen Erzflözes umfasst. Hingegen sind die liegenden Member bis zum Schelmenloch-Member perfekt dokumentiert. Das Bohrprofil ist in Fig. 5 aufgeführt.

Da zurzeit das Typusprofil nicht allgemein zugänglich ist und da das Profil Herznach mit seiner grossen Mächtigkeit eher untypisch ist, werden zwei Referenzprofile ausgeschrieben:

*Referenzprofil Grube Weichlen, NW Herznach:* Am oberen Ende des Weichlentals westlich des Hübstels wurde am Ort eines ehemaligen Stollenausgangs eine kleine Grube geöffnet (LK 645'020/258'710). Aufgeschlossen sind hier die Eisenoolithe und die hangenden Schichten bis zum Birnenstorf-Member. Der Übergang ins Liegende ist nicht aufgeschlossen.

*Referenzprofil Grube Andil, Liesberg:* In der ehemaligen Tongrube Andil ist das Herznach-Member mit einer Mächtigkeit von 1-1.2 m vollständig aufgeschlossen. (Stratigraphisches Profil mit chronostratigraphischen Angaben in Gygi 1990).

### **Lithologische Beschreibung**

Das Herznach-Member besteht aus eisenoolithischen Mergeln und Mergelkalken. Teilweise handelt es sich auch um eisenoolithische Mergel mit eisenoolithischen Knauern. Texturell handelt es sich um Wacke-, seltener Packstones. Grainstone-Textur wurde nicht beobachtet. Die Eisenooide sind meist schlierig im Gestein verteilt, kompakte Eisenoolithe treten eher selten auf. Die Grösse der Eisenooide liegt zwischen 0.2 und 2 mm. Lagenweise treten aufgearbeitete Komponenten liegender Horizonte auf. Die Gesteine sind fossilreich, wobei die Ammonitenfauna dominiert. Weiter treten Bivalven, Gastropoden, Brachiopoden und Belemniten und seltener Echinodermen (Echiniden, Crinoiden) und Hai- und Saurierzähne auf.

### **Mächtigkeit und Begrenzung**

Das Member zeigt stark wechselnde Mächtigkeiten, ist aber im grössten Teil des Gebietes geringmächtig. Die grösste Mächtigkeit zeigt sich im Gebiet von Wölflinswil mit 5-6 m. Gegen Herznach nimmt die Mächtigkeit auf gut 2 m ab (Diebold et al. 2006). Im Profil Bözen wurden einschliesslich der «Cordatum-Schicht» noch 0.8 m Eisenoolith gemessen. Gegen Westen betragen die Mächtigkeiten einige dm bis 1 m, in Liesberg beträgt die Mächtigkeit 1-1.2 m.

Die untere Begrenzung des Herznach-Members bildet die Unter-Erli-Bank des Ängstein Members. Gegen Norden und Nordosten wird die Bank teilweise knauerig, zeigt aber auch hier die rotbraun anwitternden rekristallisierten Fossilschalen. Weiter nördlich (z. B. Gebiet Hornussen) liegt an der Basis des Herznach-Members ein Horizont mit exhumierten und angebohrten Knauern. Die obere Begrenzung des Members bildet das über der Schellenbrücke-Bank liegende Birnenstorf-Member (Basis der Wildegge Formation).

Das Herznach-Member erstreckt sich in der Nordwestschweiz von der Grenze zu Frankreich bis in den östlichen Aargauer Tafeljura und weiter in den Kanton Schaffhausen. Gegen Süden bildet das Molassebecken eine natürliche Grenze.

*Bemerkung zu den Vorkommen im Gebiet des Randens und den Tiefbohrungen Weiach, Benken und Schlattingen*

Die Bezeichnung der Schichten als Herznach-Member ist bis ins Gebiet des östlichen Aargauer Tafeljuras klar. Weiter östlich in den Bohrungen Weiach und Benken sowie im Gebiet des Randens muss abgeklärt werden, ob die Abfolge auch als Herznach-Member bezeichnet werden soll. Sie ist hier in schwäbischer Fazies entwickelt. In den Erläuterungen zum Blatt 1011 Beggingen (Atlasblatt 97) werden die Bezeichnungen «Macrocephalus-Oolith» und «Grenzkalk» (Braunjura ζ) verwendet. Auf dem entsprechenden Kartenblatt der Geol. Karte Baden-



Württemberg, Blatt 8217 Tengen-Wiechs a.R. wird die Bezeichnung «Grenzkalk-Formation» verwendet. Die Bezeichnung Herznach-Member wird sich hier nicht unmittelbar durchsetzen, da die Kartenblätter 2000 und 2002 veröffentlicht wurden. Das Herznach-Member steht allerdings in gleicher Form an, wie weiter westlich. Allerdings liegen die Eisenoolithe des tieferen und des höheren Sedimentationszyklus direkt übereinander und bilden so eine lithologische Einheit. Die Eisenoolithe des frühen Zyklus enthalten eine Fauna, die der Anwil-Bank entspricht (*Macrocephalites*, *Bullatimorphites*, *Homoeoplanulites*, etc.), die farblich unterschiedlichen Eisenoolithe des späten Zyklus führen Cardioceraten der Mariae- und der Cordatum-Zone.

### **Chronostratigraphische Angaben**

Der Fossilreichtum der Schicht führt dazu, dass zahlreiche paläontologische Bearbeitungen vorliegen; es gibt darum viele chronostratigraphische Angaben. Diese Daten belegen eine komplexe Sedimentationsgeschichte mit mehrfacher Aufarbeitung. Die Ammonitenzonierung kann darum auch bei benachbarten Profilen unterschiedlich ausfallen (z. B. Gygi & Marchand 1982) Für die Kartierung des Members spielen diese Zonierungen jedoch keine Rolle. Die chronostratigraphische Einstufung umfasst Ammoniten des frühen Calloviens (Enodatum Subchron) bis zum mittleren Oxfordien (Cordatum-Chron). Die Bildung des Members erfolgte diachron.

#### **3.5.1 Schellenbrücke-Bank**

##### **Historische Bezeichnungen**

Gygi (1977) schlug für eine geringmächtige Gesteinsbank im Dach des Herznach-Members die Bezeichnung Schellenbrücke-Schicht vor. Der Name der alten Brücke bei der Staffelegg-Strasse wird auf der Landeskarte 1:25'000 nicht aufgeführt, die Lokalität heisst heute Asperclus. Gygi gibt eine Übersicht über die älteren Synonyme, wir erwäh-

nen hier nur die von Moesch (1867) verwendeten Bezeichnungen «Grenzsaum der Ornatenschichten» und «gelbliche Thonkalke», die das Gestein allerdings eher schlecht charakterisieren.

##### **Typus- und Referenzprofile**

Das Typusprofil der Schellenbrücke-Bank liegt am Strassenbord der Staffeleggstrasse unmittelbar S des Steinbruchs in der Asperclus NNE Küttigen (LK 646'450/252'880). Das Profil ist heute mit Steinschlaggittern gesichert und darum nur schlecht zugänglich. Es ist in Gygi (1969) beschrieben.

##### **Lithologische Beschreibung**

Die Schellenbrücke-Bank wird von eisenoolithischem Mergelkalk oder Kalk gebildet. In der mikritischen Matrix liegen aufgearbeitete und limonitisch umkrustete Komponenten («Limonit-Onkoide») von einigen Zentimetern Durchmesser. Als Kern der Limonit-Onkoide treten sowohl Mergelkalke als auch Eisenoolithe auf. Am Aufbau der Limonitkrusten sind auch Serpulidenröhren beteiligt. Die Dachfläche der Bank trägt oft limonitische Krusten, die oft den Charakter von Endostromatolithen (Burkhalter 1996) haben. Die braunen Konkretionen sind im Handstück sehr auffällig und auch in Lesesteinen eindeutig ansprechbar.

##### **Mächtigkeit und Begrenzung**

Die geringmächtige Bank ist meist etwa 0.10 bis 0.25 m mächtig, stellenweise aber auch nur einige Zentimeter. Die Mächtigkeit kann auch im einzelnen Aufschluss stark ändern. Im Typusprofil Schellenbrücke steht die Bank 0.10 bis 0.20 m mächtig an. Die Schellenbrücke-Bank tritt in einem SW-NE verlaufenden Streifen auf (Gygi 1981, Fig. 1), der der Fortsetzung der Zone mit reduzierter Sedimentation des Aargauer Juras entspricht. Östlich von Zurzach geht die Bank allmählich in den Glaukonitsandmergel über (dunkler, Glaukonit führender, sandiger Tonmergel).

## Chronostratigraphische Angaben

Die Bank liefert Ammoniten der Cordatum-Zone des frühen Oxfordiens. Sie entspricht damit dem Sornetan-Member der Bärschwil-Formation (Terrain à Chailles) des westlichen Juras.

## 4. Schlussbemerkung

Das Schweizerische Komitee für Stratigraphie hat anlässlich der Sitzung vom 12. Januar 2012 die Ifenthal-Formation und ihre Member gutgeheissen. Die neue Formation wurde erstmals bei der Kartierung von Blatt 1089 Aarau des geologischen Atlas der Schweiz (Jordan et al. 2011) verwendet. Es wird geprüft, eine umfassender dokumentierte Version dieser Arbeit, die eine Dokumentation der Aufschlüsse und Gesteine sowie zusätzliche stratigraphische Detailprofile enthält, auf einer entsprechenden Website des Bundesamtes für Landestopographie swisstopo, Bereich Landesgeologie, aufzuschalten.

## Literatur

- Bader, F. 1925: Beiträge zur Geologie des nordöstlichen Tafeljura zwischen Aare und Rhein. Dissertation Universität Zürich. Druck der Genossenschaftsdruckerei.
- Bitterli, P. H. 1977: Sedimentologie und Paläogeographie des Oberen Doggers im zentralen und nördlichen Jura. Mit einem Beitrag zum Problem der Eisenoolithbildung. Diss. Univ. Basel.
- Bitterli, P. H. 1979: Cyclic Sedimentation in the Upper Bathonian-Callovien of the Swiss Jura Mountains. Symp. «Sedimentation jurassique W européen», A.S.F. Publ. spec., 1979.
- Bitterli-Dreher, P. 2012: Grabung Anwil: Ein Fenster in die Jurazeit. Schweizer Strahler 2/2012, 9–19.
- Bitterli-Dreher, P., Graf, H. R., Naef, H., Diebold, P., Matousek, F., Burger, H. & Pauli-Gaby, T. 2007: Blatt 1070 Baden. – Geol. Atlas Schweiz 1:25'000, Erläut. 120.
- Burkhalter, R. M. 1989: Zur Geologie der Grenchenberg-Kette zwischen Obergrenchenberg und Hasenmatt (Kantone Solothurn und Bern). Lizentiatsarbeit Universität Bern.
- Burkhalter, R. M. 1996: Die Passwang-Alloformation (Unteres Aalénien bis unteres Bajocien) im zentralen und nördlichen Schweizer Jura. *Eclogae geol. Helv.* 89/3.
- Buxtorf, A., Künzli, E. & Rollier, L. 1908: Geologische Beschreibung des Weissensteintunnels und seiner Umgebung. Beitr. geol. Karte Schweiz, N.F. 21.
- Desor, E. & Gressly A. 1859: Essai géologique sur le Jura neuchâtelois. *Mém. Soc. Sci. nat. Neuchâtel.*
- Diebold, P., Bitterli-Brunner, P. & Naef, H. 2006: Blatt 1069/1049 Frick-Laufenburg. Geol. Atlas Schweiz 1:25'000, Erläut. 110.
- Dietl, G. & Gygi, R. 1998: Die Basis des Callovian (Mittlerer Jura) bei Liesberg, BL, Nordschweiz. *Eclogae geol. Helv.* 91, 247–260.
- Erni, A. 1934: Zur Stratigraphie und Paläontologie des Callovien und Oxfordien im Weissensteingebiet (Kt. Solothurn). *Mitt. natf. Ges. Solothurn.*
- Erni, A. 1941: Zur Stratigraphie und Paläontologie des oberen Braunen Jura in der Gegend des Unteren Hauensteins. *Verh. schweiz. natf. Ges.* 30, 129.
- Fischer, H. 1965: Neuere Daten zur mikropaläontologischen Forschung in der Schweiz. In: Schaub, H. & Luterbacher, H.; *Bull. Ver. schweiz. Petrol.-Geol. u. Ing.* 31.
- Fischer, H. 1965b: Geologie des Gebietes zwischen Blauen und Pfirter Jura (SW Basel). Mit einem mikropaläontologischen und einem paläogeographischen Beitrag. Beitr. Geol. Karte Schweiz, N.F., 122. Liefg.
- Gonzalez, R. & Wetzell, A. 1996: Stratigraphy and paleogeography of the Hauptrogenstein and Klingnau Formations (middle Bajocian to late Bathonian), northern Switzerland. *Eclogae geol. Helv.* 89/1, 695–720.
- Gradstein, F.; Ogg, J. & Smith, A. 2004: A Geologic Time Scale 2004. Cambridge University Press, Cambridge UK.
- 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. 1977: Revision der Ammonitengattung *Gregoryceras* (Aspidoceratidae) aus dem Oxfordian (Oberer Jura) der Nordschweiz und von Süddeutschland. *Eclogae geol. Helv.* 70/2.
- Gygi, R. A. 1981: Oolitic iron formations: marine or not marine?. *Eclogae geol. Helv.* 74/1.
- Gygi, R. A. 1990: The Oxfordian ammonite succession near Liesberg BE and Péry BE, northern Switzerland. *Eclogae geol. Helv.* 83/1, 177–199.
- Gygi, R. A. 2000: Annotated index of lithostratigraphic units currently used in the Upper Jurassic of northern Switzerland. *Eclogae geol. Helv.* 93/1, 125–146.
- Gygi, R. A. & Marchand, D. 1982: Les Cardioceratinae (Ammonoidea) du Callovien terminale et de l'Oxfordien inférieur et moyen (Jurassique de la Suisse septentrionale: Stratigraphie, paléocologie, taxonomie préliminaire. *Geobios* 15/4, 517–571.

- Hostettler, B. 2012: Proposition of new lithostratigraphic units for the Callovien Stage in the central northwestern Swiss Jura mountains. Abstract 10th Swiss Geoscience Meeting, Bern 2012.
- Jaccard, A. 1869: Description géologique du Jura vaudois et neuchâtelois. Mat. Carte géol. Suisse 6, 216–218.
- Jeannet, A. 1951: Die Eisen- und Manganerze der Schweiz: Stratigraphie und Paläontologie des oolithischen Eisenerzlagers von Herznach und seiner Umgebung. Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser. 13.
- Jordan, P., Eberhard, M., Graf, H. R., Diebold, P., Jost, J. & Schürch, R. 2011: Blatt 1089 Aarau. – Geol. Atlas Schweiz 1:25 000, Karte 135.
- Jordan, P., Graf, H. R., Eberhard, M., Jost, J., Kälin, D. & Bitterli-Dreher, P. 2011: Blatt 1089 Aarau. – Geol. Atlas Schweiz 1:25 000, Erläut. 135.
- Moesch, C. 1856: Das Flözgebirge im Kanton Aargau. Denkschr. schweiz. natf. Ges. 15.
- Moesch, C. 1867: Der Aargauer-Jura und die nördlichen Gebiete des Kantons Zürich. Dalp, Bern.
- Mühlberg, M. 1900: Stratigraphie des braunen Jura im nordschweizerischen Juragebirge. Eclogae geol. Helv. 6/4.
- Mühlberg, F. 1908: Geologische Karte der Umgebung von Aarau, 1:25'000. – Geol. Spezkarte, Erläut. 45.
- Oppel, A. 1856-1858: Die Juraformation. Stuttgart.
- Remane, J., Adatte T., Berger, J.-P., Burkhalter, R., Dall'Agnolo, D., Decrouez, H., Fischer, H., Funk, H., Furrer, H., Graf, H.-R., Gouffon, W., Heckendorn, W., & Winkler, W. 2005: Richtlinien zur stratigraphischen Nomenklatur. Schweizerisches Komitee für Stratigraphie. Eclogae geol. Helv. 98, 385–405.
- Rollier, L. 1898: Deuxième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille VII. Matériaux p. la carte géol. de la Suisse. N.s. 8e livr.
- Rollier, L. 1911: Les faciès du Dogger ou Oolithique dans le Jura et les Régions voisines. Mém. Publié par la Fondation Schnyder von Wartensee à Zurich. En commission chez Georg et Cie, Genève et Bâle.
- Schiffmann, K. 2007: Die Varians-Schichten im Gebiet des Unteren Hauenstein (Schweizer Faltenjura, NW von Olten). Diplomarb. geol. Inst. Univ. Basel.
- Stäubli, A. J. 1959: Zur Stratigraphie des Callovian im zentralen Schweizer Jura. Eclogae geol. Helv. 52/1.
- Thurmann, J. 1830: Essai sur les soulèvements jurassiques du Porrentruy. Description géognostique de la série jurassique et théorie orographique du soulèvement. Mém. Soc. d'hist. nat. de Strasbourg, 1, 31.

Anhang: Schichtmächtigkeiten ausgewählter Profile der Ifenthal-Formation.

Profildaten Ifenthal-Formation 1									
Schicht	Profil	Althüsli	Liesberg	Schelmenloch	Allerheiligenberg	Ifenthal	Dottenberg	Bohrung-Hübstel	
Herznach-Member Schellenbrücke-B.	0.5 m	1-1.2 m	0.5 m (-2 m)	0.40 m (Hornberg)	0.02 m	0.35 m	3.40 m (Bergwerk)		
Ängistein-Member (Unter-Erli-Bank)	2.70 m (0.30 m)	7.50 m	ca. 3 m (Wasserfallen) 0.5-0.6 m (Unter-Erli-Bank)	13.9 m	16.70 m	0.2 m (Unter-Erli-Bank)	3.15 m		
Bözen-Member	5 m	ca. 4 m	min. 10 m	ca. 18 m (Bölichen-Tunnel)	min. 5 m	30 m	9.85 m		
Saulcy-Member (Anwil-Bank)	15 m	16-18 m	max. 30 m	ca. 9 m (Bölichen-Tunnel)	ca. 16 m	gesamt 21 m	12.80 m		
Schelmenloch-Member	ca. 11 m (Calcaire roux sableux)	ca. 12 m	13.6 m	ca. 5.50 m (Bölichen-Tunnel)	5.90 m	6 m	0.05 m Anwil-Bank ca. 6-8 m		
Dalle nacréée-Zyklus	~ 23 m	~ 29 m	~ 34 m	~ 41 m	~ 37 m	~ 30 m	29.20 m		
Mächtigkeit Formation	~ 34 m	~ 41 m	~ 47 m	~ 46 m	~ 43 m	~ 36 m	~ 36 m		

Profildaten Ifenthal-Formation 2									
Schicht	Profil	Moos/Bözen	Küttigen	Mandacher Egg	Auenstein	Neuberg (Bad Zurzach)	Kandern (BRD)		
Herznach-Member Schellenbrücke-B.	0.6 m	ca. 0.5 m	0.35-0.40 m	fehlen	1.10 m sogen. Aufarbeitungszone	3 m (Ornatenton- Formation)	fehlt		
Ängistein-Member (Unter-Erli-Bank)	2.20 m 0.8m Unter-Erli-Bank	0.55-0.60 m	ca. 0.20 m (?)	fehlen	fehlen	ca. 7 m	ca. 38 m		
Bözen-Member	ca. 12.5 m	fehlen	fehlen	0.7 m	1.85 m	6.6 m	~ 48 m		
Saulcy-Member (Anwil-Bank)	ca. 5 m (Gruematt)	5.55 m	0.70 m	0.7 m	2.95 m	~ 54 m			
Schelmenloch-Member	4-4.5 m	6.60 m	1.25 m	0.7 m					
Dalle nacréée-Zyklus	~ 20 m								
Mächtigkeit der Formation	~ 25 m (Bözen-Kirchhalde)								

