

# Stratigraphie

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland**

Band (Jahr): **24 (1964)**

PDF erstellt am: **29.06.2024**

## **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.

# STRATIGRAPHIE

## Allgemeines

In der vorliegenden Arbeit wurden von den im Untersuchungsgebiet angetroffenen Schichten (Trias bis Malm) nur jene Stufen detailliert beschrieben und in stratigraphischen Profilen dargestellt, die nicht schon von anderen Autoren eingehend untersucht worden sind.

Dies gilt z.B. für den Muschelkalk, den P. MERKI (1961) untersuchte. Er berücksichtigte dabei in seiner Arbeit verschiedene Profile aus der Muschelkalkschuppenzone südlich von Eptingen.

Nicht näher eingegangen wurde auch auf die Malmstratigraphie, die bereits C. MOESCH (1874) und L. KEHRER (1922) beschrieben haben, und die neuerdings Inhalt einer regionalen Untersuchung ist, die von der Universität Zürich durchgeführt wird.

Wertvolle Angaben für eine detaillierte Beschreibung des Keuper und Lias lieferten verschiedene Bohrungen, die für die Prognose des Belchentunnels abgeteuft worden waren.

Aus einzelnen Schichtstufen, vor allem des Unteren Dogger (Murchisonaeschichten), wurde eine grosse Anzahl Fossilien aufgesammelt, die freundlicherweise von Herrn Prof. F. LIEB bestimmt wurden. Ihm verdanke ich auch die stratigraphischen Profile dieser Schichten auf den Seiten 37–40.

Gestützt auf die ausführliche Arbeit von H. SCHMASSMANN (1945) über den Hauptrogenstein wurden an mehreren Stellen von diesen Schichten genaue Profile aufgenommen. Es galt eine Korrelationsmöglichkeit einzelner Lagen zu suchen. Hierbei wurde jedoch festgestellt, dass infolge starken Wechsels im Sedimentationszyklus eine Parallelisierung einzelner Horizonte, auch über kleine Distanzen, sehr fragwürdig erscheint.

Verschiedene Horizonte wurden auch in ihrer westlichen und östlichen Ausdehnung beschrieben, im allgemeinen sei jedoch für weitere Details der nächsten Umgebung auf die Arbeiten von L. HAUBER (1960), H. U. BARTHOLET (1963) und D. ELBER (1963) hingewiesen.

Auf das besondere Problem der Kreide wird mangels näherer Anhaltspunkte nicht eingegangen. Obschon Beweise fehlen, wird jedoch vermutet, dass die Kreide im Untersuchungsgebiet primär fehlt.

Die Unterteilung der Schichtserien in der vorliegenden Arbeit erfolgte nach den für die Kartierung zweckmässigen lithologischen Merkmalen, wie sie bereits F. MÜHLBERG (1915) in den Erläuterungen Nr. 16 gewählt hatte.

# TRIAS

## MITTLERER MUSCHELKALK

Die ältesten Schichten, die im Untersuchungsgebiet angetroffen werden, gehören zur

### Anhydritgruppe

Mächtige Dolomitbänke bilden den oberen Teil von etwa 40 m Mächtigkeit. Diese Serie nannte MÜHLBERG (1915) «Unterer Dolomit», während MERKI (1960) sie als Anhydritdolomit bezeichnet. Die unterliegende Sulfatzone oder Hauptanhydritgruppe (MERKI) ist oberflächlich im untersuchten Gebiet nicht aufgeschlossen, wurde aber im Hauensteinbasistunnel durchfahren. Sie besteht aus gutgebanktem, weislichem, zellig-feinkörnigem Dolomit.

Die Obergrenze zum Trochitenkalk ist sehr scharf und durch eine deutliche Schichtfuge gekennzeichnet.

Die obersten Bänke des Dolomits der Anhydritgruppe sind in der Schuppenzone südlich Eptingen an mehreren Stellen aufgeschlossen und dienen der Unterscheidung der verschiedenen Muschelkalkschuppen.

## OBERER MUSCHELKALK

Er wird unterteilt in:

Trigonodusdolomit	(oben)
Hauptmuschelkalk	Nodosuskalk Trochitenkalk (unten)

Der Muschelkalk, der besonders gut südlich von Eptingen in der Schuppenzone aufgeschlossen ist, wurde von P. MERKI (1960) im Detail untersucht. Wir verweisen deshalb auf seine Arbeit, in welcher er diese Aufschlüsse in den Profilen 16, 17, 18 darstellt.

### Hauptmuschelkalk

Der Trochitenkalk (20 m) ist ein dichter, spätiger, bräunlicher Kalk. Charakteristisch sind 20 bis 30 cm dicke Bänke mit einzelnen

Lagen voll *Encrinus liliiformis*, LAM. (daher auch Encrinitenkalk genannt).

Den Nodosuskalk (15–20 m) charakterisieren dünnplattige, graubraune Kalke mit muscheligen Bruch. In ihrem untersten Teil liegen einzelne dicke Bänke auf einer dünnen Mergellage, welche zugleich die Untergrenze zum Trochitenkalk bildet.

Der Übergang zum hangenden Trigonodusdolomit ist gleitend und zeigt sich hauptsächlich durch die langsame Zunahme des Dolomitgehaltes.

Obschon im ganzen Untersuchungsgebiet keine Ceratiten (*Ceratites nodosus*) gefunden wurden, ist doch die übliche Benennung dieser Schichten als Nodosuskalk beibehalten worden, im Gegensatz zu MERKI (1960), der in Anlehnung an MOESCH (1874) die Bezeichnung «Plattenkalk» vorgezogen hat. Mit Plattenkalk wird aber schon eine Schichtgruppe im Oberen Malm bezeichnet.

Die ganze Serie des Hauptmuschelkalks (Trochiten- und Nodosuskalk) erreicht eine Mächtigkeit von 35 bis 40 m.

### **Trigonodusdolomit**

Über dem Hauptmuschelkalk folgt der hellbraune, poröse, z.T. zuckerkörnige Dolomit, abgelagert in dünnplattiger Sequenz mit schwarzen Tonhäuten zwischen den Schichten. Seine Mächtigkeit beträgt im Gebiet von Eptingen etwa 25 m.

An der Basis, teilweise übergehend in den Nodosuskalk, befindet sich der sogenannte Eptingeroolith (MERKI), der nur lokal von Bedeutung ist.

Im Trigonodusdolomit findet man häufig dunkle Silexknollen und Drusen mit weissem bis violetter Kalzit.

Gute Aufschlüsse bieten vor allem die Fahrstrassen von Eptingen nach S, westlich und östlich des Stamberges.

## **KEUPER**

Die obersten Triassschichten bilden im Gelände breite Mulden mit verrutschter, teils sumpfiger Oberfläche. Allgemein sind darum die Aufschlüsse sehr schlecht. Die wichtigsten Daten über diese Formation ergaben die Bohrungen, die in neuester Zeit zur Prognose des Belchen-Strassentunnels abgeteuft wurden.

Die Keuperablagerungen erreichen eine Mächtigkeit bis zu 150 m mit folgenden Unterabteilungen:

Rhät (oben)  
Bunte Mergel  
Gansingerdolomit  
Schilfsandstein  
Gipskeuper  
Lettenkohle (unten)

Die Beschreibung dieser Schichtfolge erfolgt von unten nach oben.

### **Lettenkohle**

An der Basis tritt sporadisch über dem Trigonodusdolomit ein Bonebed (0–20 cm) auf mit kleinen Knochenresten und Fragmenten von *Myophoria*. Besonders schön wurden sie in einem Brunnenschacht der Mineralwasserfirma Eptingen erschlossen. Neuerdings wurde die Lettenkohle bei Umgebungsarbeiten am Nordportal des Belchentunnels aufgeschlossen. Von dieser Stelle stammt das Profil Fig. 2, welches von H. U. BARTHOLET aufgenommen und mir freundlicherweise überreicht wurde.

Über dem Bonebed liegen dunkle, schiefrige Tone, die Estherien-schiefer, die nirgends mächtiger als 50 cm sind und reichlich Schuppen und Zähne, manchmal auch *Estheria minuta*, GOLDF., enthalten.

Der Hauptkomplex der Lettenkohle besteht aus einer Folge von Dolomitbänken mit dünnen, schiefrigen Mergellagen, die etwa 10 cm mächtig werden. Kohlenlagen sind keine vorhanden, doch dürfte die dunkle Färbung der Mergel von reichlichem organischem Gehalt herrühren.

### **Gipskeuper**

Über der Lettenkohle liegen 85 m graugrüne bis schwarze gipshaltige Mergel. Sie wurden in den genannten Bohrungen in grosser Mächtigkeit, stark verfaltet und zerbröckelt mit Gips und Anhydrit angetroffen.

Gips und Anhydrit treten in dünnen Bändern, Knollen oder Linsen und an der Basis als etwa 1 m mächtige Bänke auf.

Nach den Bohrbefunden liegt die Umwandlungszone des Anhydrits zu Gips in Tiefen zwischen 30 und 40 m. Die Feinfältelung wurde verursacht teils durch den Faltenvorgang, teils durch Volumenvergrösserung bei der Hydrierung des Anhydrits.

## Schilfsandstein

Er besteht aus einer Serie von dolomitischem und sandigem Mergel von etwa 20 m Mächtigkeit.

## Gansingerdolomit

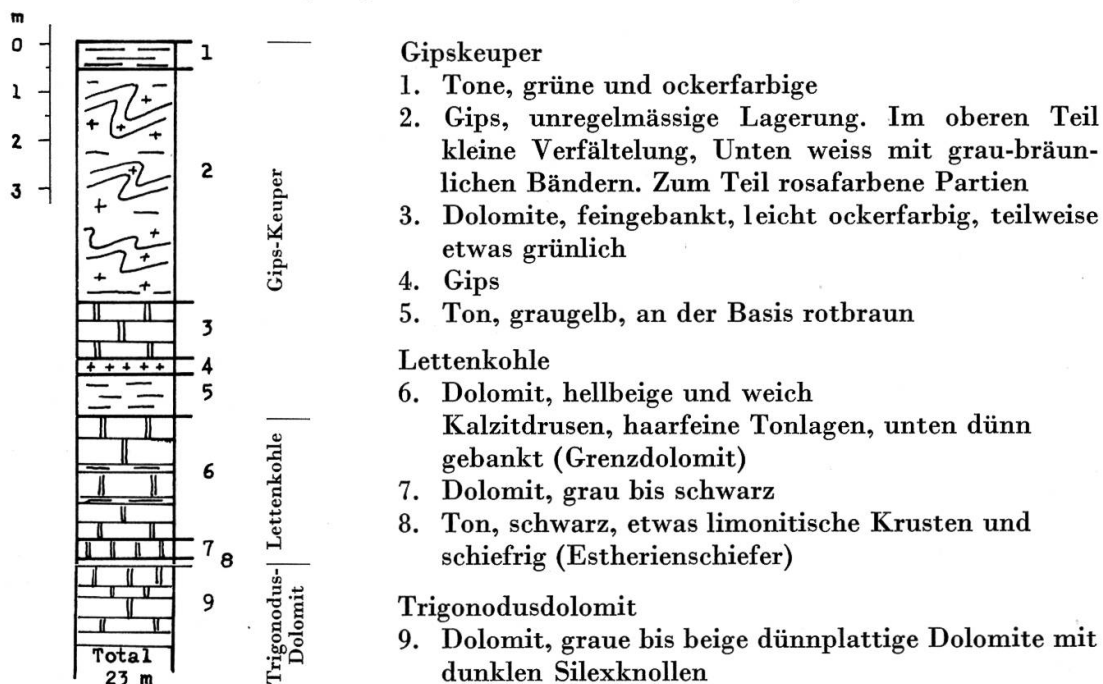
Die sehr harten und gutgeschichteten Dolomitbänke dieser Gruppe bilden teilweise kleine Geländekanten. Meistens sind sie jedoch durch Rutschmassen verdeckt. Diese auch als Steinmergel bekannten Lagen machten in den Bohrungen durch ihre Härte öfters Schwierigkeiten.

Ihre Mächtigkeit beträgt etwa 10 m. Im Bach Chall-Weislen sind nur 3 m des Gansingerdolomits aufgeschlossen. Darunter folgen bereits die weichen, bröckeligen Mergel des Gipskeuper.

## Bunte Mergel

Diese unregelmässig zerfallenden, roten und grünen, dolomitischen Mergel erreichen eine Mächtigkeit bis zu 25 m. Sie sind die im Gelände am häufigsten beobachtbaren Schichten des Keuper und fallen speziell durch ihre Färbung auf.

Fig. 2 Profil durch den Trigonodusdolomit, die Lettenkohle und den Gipskeuper E-Seite des Leisenbaches, nördlich des Portals des Belchentunnels (Aufgenommen von H. U. BARTHOLET)



## **Allgemeines über den Keuper**

Verknüpft mit dem Gipskeuper treten oft Sickerungstrichter auf, die bis in grosse Tiefen reichen können. Im Gebiet von Weislen traf man im Quellschacht der Mineralwasserfabrik Eptingen in 17 m Tiefe auf typische Residualtone. Ausserdem zeigten 2 Bohrungen, dass die Trichter bis mehr als 40 m unter die Oberfläche hinunterreichen können.

Südlich von Eptingen wurde beim Bau der Zufahrt zum Nordportal des Belchentunnels ein grosser Trichter mit Residualtonen angeschnitten. Er liegt an einer Stelle, wo eine Muschelkalkschuppe auf den Gipskeuper aufgeschoben wurde. Das Einfallen der Schuppe beträgt  $45^\circ$ . Die Doline verläuft mit einem Einfallen von etwa  $70^\circ$  aus einer Höhe von 20 m bis in den Talboden. Während der untere Teil mit Residualtonen angefüllt ist, liegt der Muschelkalk der Schuppe darüber.

Grössere Ansammlungen von Dolinen seien erwähnt aus dem Gebiet zwischen Spittelberg und NeuhoF (Koord. 630.150/245.825) und westlich von Weislen (Koord. 629.150/247.025).

Der Gansingerdolomit ist unvollständig nur im Bach zwischen Chall und Weislen sichtbar. Im allgemeinen sind diese Bänke durch Rutschmassen der darüberliegenden Bunten Mergel bedeckt.

Gekennzeichnet durch die rote und grüne Farbe, sind die Bunten Mergel südlich von Spittelberg und bei Horn schon aus grösserer Distanz sichtbar.

## **JURA**

### **LIAS**

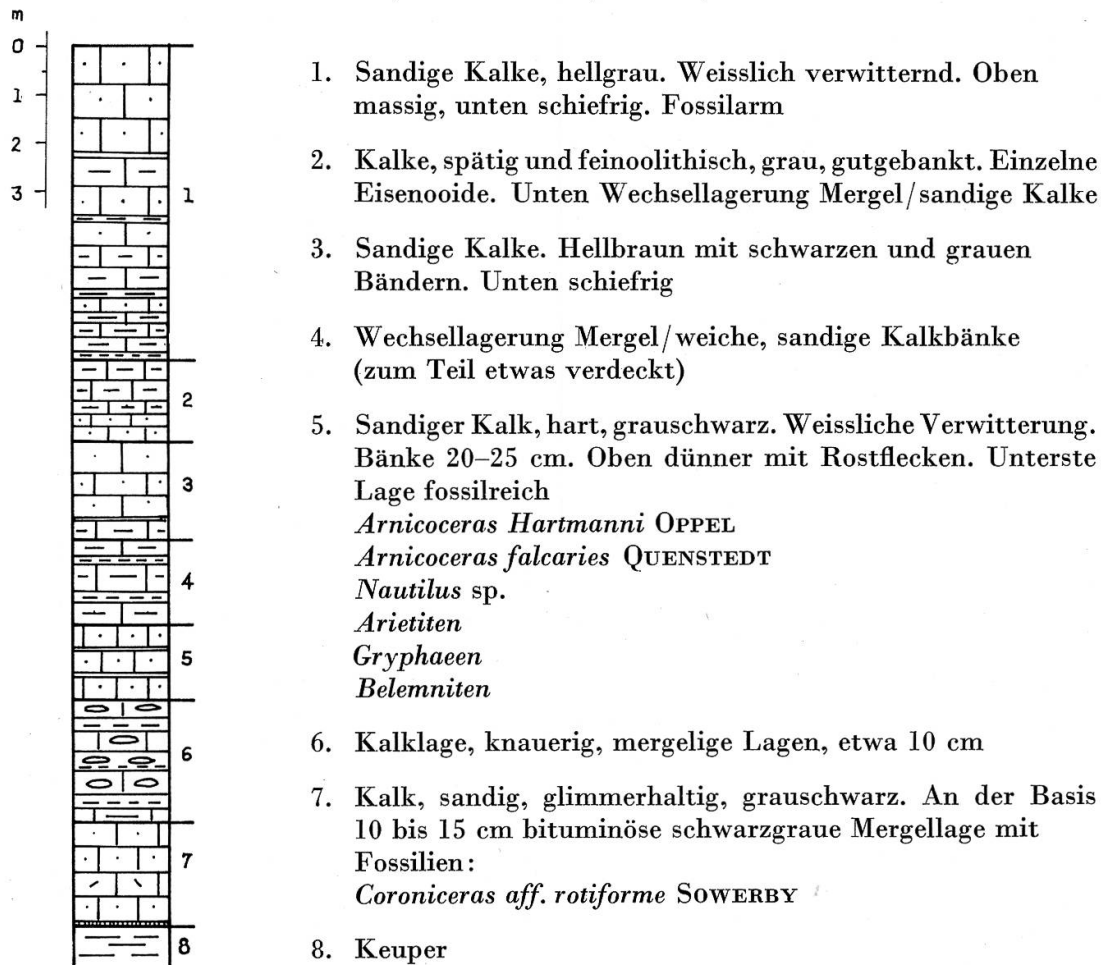
#### **Lias s. str.**

Im Gelände bildet der Lias kleine, meist bewaldete Rippen zwischen dem Keuper im Liegenden und dem Opalinuston im Hangenden.

Seine Mächtigkeit beträgt 30 m, doch ist nirgends ein vollständiges Profil sichtbar. Im östlichen Nachbargebiet hat D. ELBER im Chilchzimmersattel ein schönes Profil aufgenommen, welches jedoch auch nicht die ganze Liasserie darstellt.

Im allgemeinen handelt es sich um eine Folge kalkig-mergeliger, oft auch etwas sandiger Bänke, von denen einzelne einen grossen Fossilreichtum aufweisen. Die vorherrschende Farbe der Schichten ist grau-blau bis schwarz, teilweise fleckig mit ruppiger Verwitterungsoberfläche.

Fig. 3 Profil des Unteren Lias zwischen Chall und Weislen, im Bach  
(Koord. 629.620/246.800)



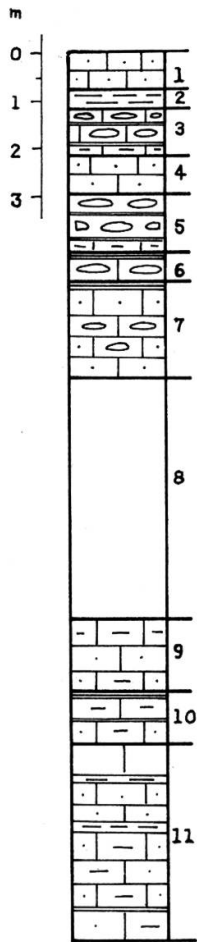
Die beschriebenen Profile Fig. 3 und 4 umfassen lediglich die untersten Schichten des Lias, während das Bohrprofil Fig. 5 vermutlich den gesamten Komplex erfasst.

Im Profil Fig. 3 entsprechen die schwarzblauen, bituminösen Mergel an der Basis der Schicht 7 möglicherweise den Insektenmergeln, die erstmals von HEER (1879) von Schambelen (E von Brugg) beschrieben wurden. Sie erreichen dort eine Mächtigkeit von etwa 10 m, wogegen sie in nördlicher und westlicher Richtung eine starke Reduktion erleiden. Im aargauischen und Berner Kettenjura sind diese Lagen an der Basis des Lias nur noch 10 cm mächtig.

Über diesem Grenzhorizont folgen im Profil Fig. 3 etwa 4,8 m sandige Kalke (Schichten 6 und 7), die an Hand der spärlichen Fossilien in die Cardinienbänke (Angulatusschichten) gestellt werden können. Dieselben Schichten sind auch an der nördlichen Belchenfluestrasse bei



Fig. 4 Profil des Unteren Lias bei Unter Erlimoos  
(Koord. 633.500/247.150)



– Opalinuston ?

1. Dichter Kalk, etwas sandig, frisch graubraun, bräunlich verwitternd, regelmässig und gut gebankt
  2. Dünnes Mergelband
  3. Harter Knauerkalk mit dünnen Mergelzwischenlagen
  4. Harter, dichter Kalk, gut gebankt, hellbraun bis grau
  5. Wechsellagerung Knollenkalk/ Knauerkalk mit dünnen Mergellagen
  6. Mergellage, dunkel, fast schwarz. Darunter knolliger Kalk mit dünnen mergeligen Zwischenlagen
  7. Kalk, schwarz mit Knauern. Basis dünne schwarze Mergel
  8. Gehängeschutt
  9. Dichter Kalk, grauschwarz, gut gebankt mit dünnen mergeligen Zwischenlagen
  10. Schwarzgraue Mergel; darunter mergeliger Kalk, hellbraun, mit dünnen Mergellagen
  11. Dickbankige Wechsellagerung von Mergel und Kalk
- Fossilien:  
*Coroniceras aff. sauzeanum* D'ORBIGNY  
*Coroniceras aff. bisculatum* BRUG.  
*Arnicoceras semicostatum* SIMPSON  
*Arnicoceras cf. Bodleyi* HYATT  
*Gryphaeen*  
*Belemniten*

Punkt 888 anstehend, aus denen folgende Fauna im Schutt aufgesammelt wurde:

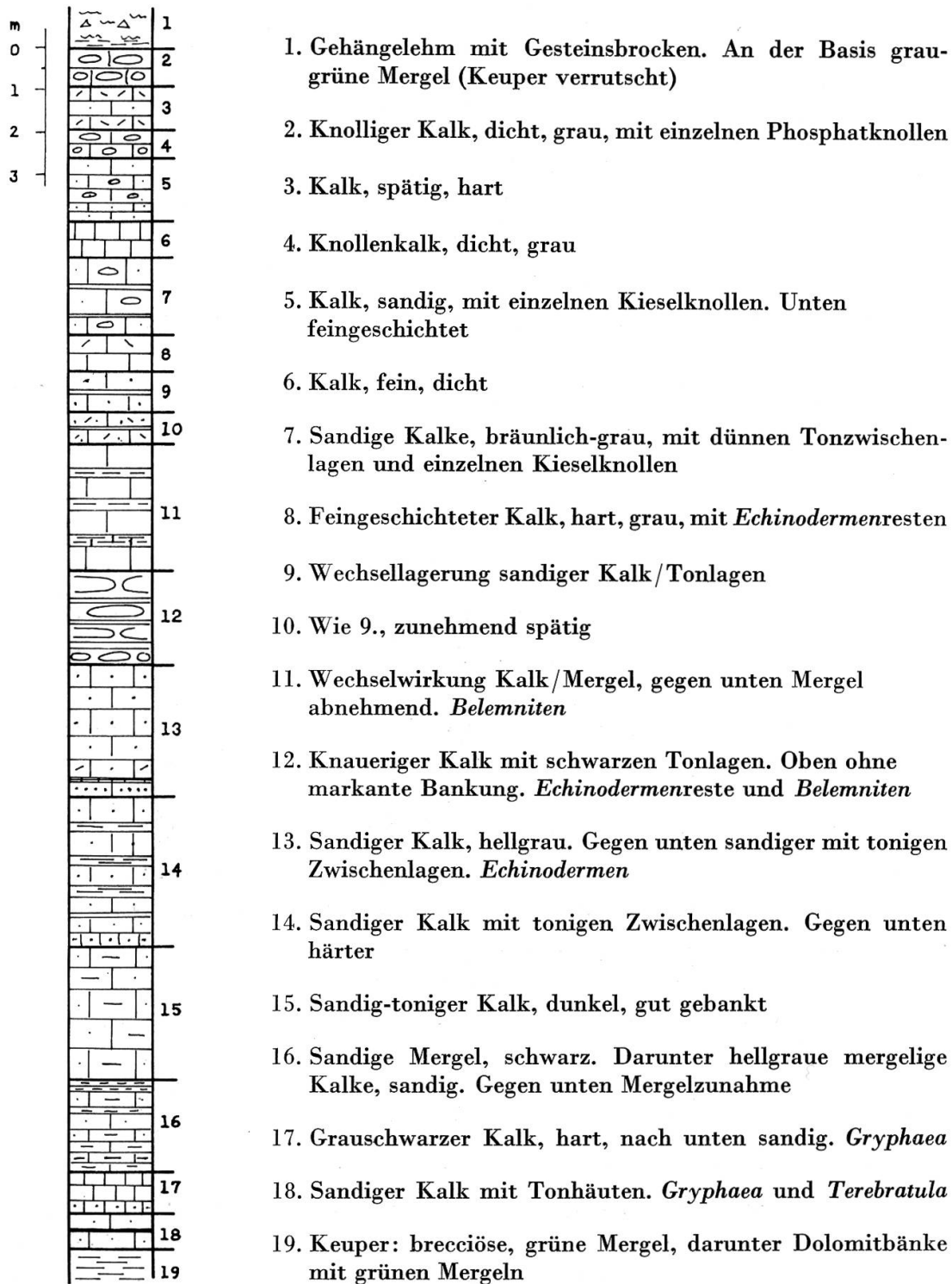
*Schlotheimia cf. depressus* WAHNER  
*Myacites liasinum* ZIETEN  
*Arietiten* (unbestimmbare Fragmente)  
*Gryphaeen*  
*Belemniten*

Mit Schicht 5 setzt eine Serie mergeliger und sandiger Kalke ein, die im oberen Teil (Schichten 1–4) sehr fossilarm ist. An Hand der Fossilien in Schicht 5 kann der untere Teil (5–7) als Arietenkalk bezeichnet werden. Dasselbe gilt auch für die Schichten im Profil Fig. 4, wo in der Schicht 11 verschiedene Fossilien des Arietenkalks gefunden wurden. Auch in diesem Profil ist der obere Teil der Serie äusserst fossilarm.

Die bestimmte Fauna entspricht den Angaben von M. FRANK (1930), und lässt sich mit den Fossilien des schwäbischen Raumes vergleichen.

Verschiedene kleine Liasaufschlüsse, die ebenfalls nur den Unteren Lias umfassen, sind sichtbar (von W nach E) bei Wüest, Spittelberg (Anhöhe gegen Neuhof), Unter Erli, nördlich Weidli, bei Horn, Linden-

Fig. 5 Profil durch den Lias. Bohrung B 3, westlich Chall  
(Koord. 629.138/246.325)



rain, östlich Schmutzberg (Hof) und südlich Eptingen in der Nähe des Hofes Dräier.

Da die oberflächlich aufgeschlossenen Liasprofile unvollständig sind, konnte die Mächtigkeit nur dank der Bohrung ermittelt werden, die westlich von Chall (Profil Fig. 5) abgeteuft wurde. Trotz Mangel an Fossilien nehmen wir an, dass in der Bohrung der vollständige Liaskomplex angebohrt wurde. Dadurch lässt sich feststellen, dass in dieser Gegend der Lias nicht mächtiger als 30 m ist.

In diesem 30 m mächtigen Profil kann die in nördlichen und östlichen Gebieten übliche Unterteilung nicht gemacht werden. Es fehlen die fossilreichen Schichten des Mittleren und Oberen Lias.

Leider sind die Angaben über den Lias in den Erläuterungen (MÜHLBERG) zum Blatt Hauenstein nicht unmissverständlich: die Gesamtmächtigkeit wird mit 35 m angegeben, aber die im Detail gegebenen Masse erreichen einen viel kleineren Betrag (12 m). Es stellt sich die Frage, ob das Profil nicht aus verschiedenen Aufschlüssen zusammengestückt ist.

### **Opalinuston**

Der nur selten gut aufgeschlossene Opalinuston besteht aus einer 100 m mächtigen Folge von graublauen bis bräunlichen Tonen mit feinverteilten Glimmerplättchen. Vereinzelt treten grauschwarze Geoden auf.

Der beste Aufschluss befindet sich in einer Mergelgrube der Zementfabrik Hunziker und Co., Olten, auf der Passhöhe des Unteren Hauensteins. Es handelt sich hier um Mittleren bis Unteren Opalinuston.

Der Fossilinhalt ist sehr gering und die seltenen Fundstücke sind schlecht erhalten, so dass die stratigraphische Eingliederung nur nach lithologischen Gesichtspunkten erfolgen kann. Aus fazieller Ähnlichkeit wird er hier unter Lias angeführt; er gehört jedoch dem Aalenien an, das neuerdings wieder zum Dogger gestellt wird.

Die Tone sind leicht erweichbar und bilden mächtige tonig-lehmige Verwitterungsschichten, die überall zu Rutschungen Anlass gaben. Wo die Zerklüftung tiefer greift, geraten ganze Schichtpakete ins Rutschen und ziehen oft Bergstürze in darüberliegenden härteren Schichten des Unteren Dogger und des Hauptrogenstein nach sich.

Früher wurde der Opalinuston von den landwirtschaftlichen Betrieben als Düngemittel (sogenannter Niet) verwendet. Die Wirkung beruht hauptsächlich auf der Neutralisation saurer Böden durch die im

Opalinuston enthaltenen Si-, Al- und Fe-(III)-Oxyde. Zeugen dieser Anwendungsmöglichkeit sind nur noch die kleinen verfallenen Gruben in der Nähe der Bauernhöfe.

## DOGGER

### Unterer Dogger

Folgende Schichten zwischen dem Opalinuston und Hauptrogenstein werden im Unteren Dogger zusammengefasst (von oben nach unten):

Blagdenischichten	}	Bajocien
Humphriesischichten		
Sauzeischichten		
Sowerbyischichten		
Murchisonaeschichten	–	Aalenien

Die vorliegende Zusammenfassung wurde bereits von F. MÜHLBERG in den Erläuterungen zum Blatt Hauenstein durchgeführt und zeigt sich auch zweckmässig aus kartierungstechnischen Gründen.

Unsere Gruppierung ist im Grunde genommen eine lithologische.

Die ganze Serie des Unteren Dogger ist im allgemeinen schlecht aufgeschlossen, da die Bänke unterhalb der Hauptrogensteinflühe oft mit Gehängeschutt bedeckt sind.

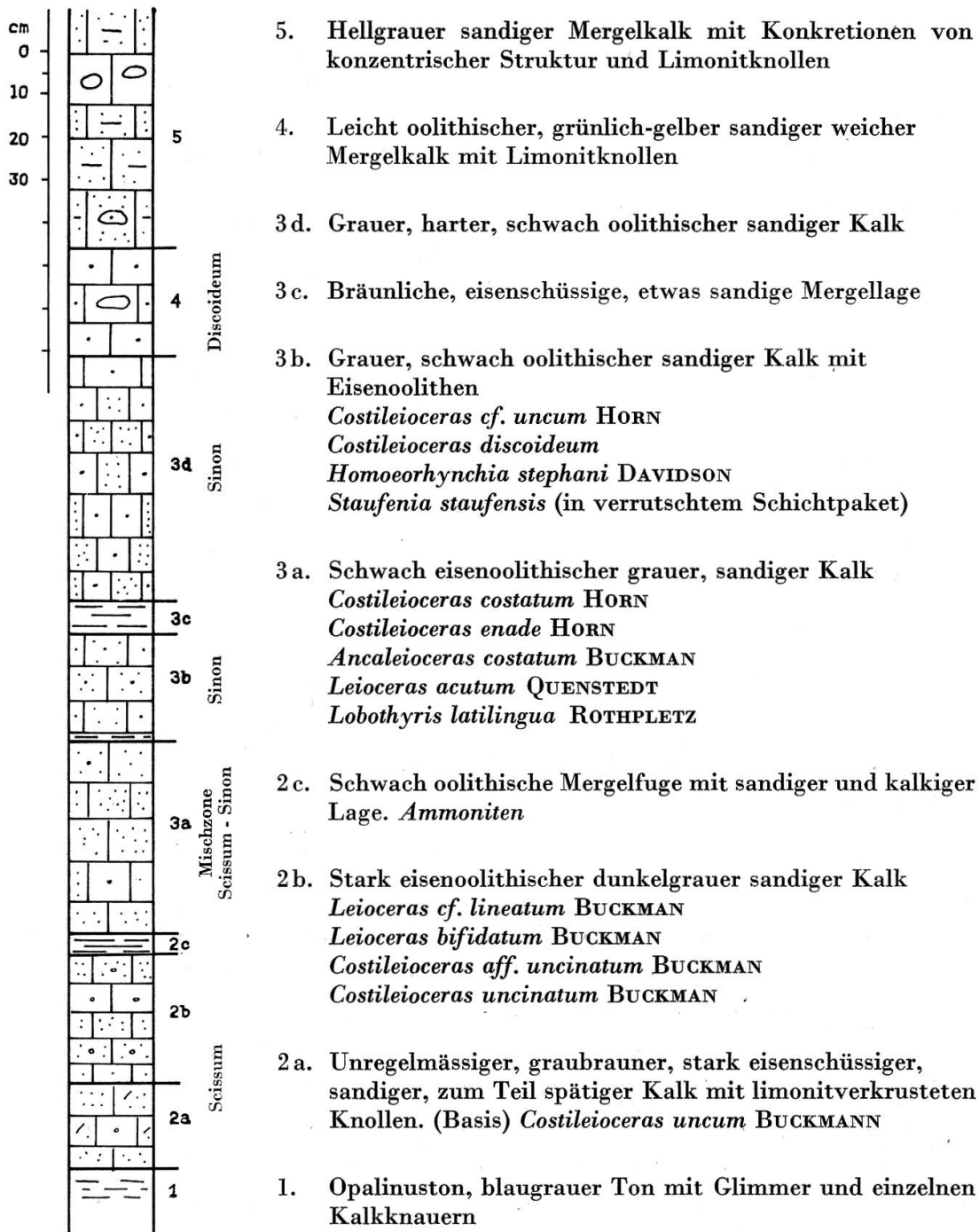
Die Mächtigkeit des Komplexes beträgt 70 bis 75 m.

### Murchisonaeschichten

Die Murchisonaeschichten gehören eigentlich ins Aalenien, zusammen mit dem Opalinuston, von dem sie sich aber durch die braune Färbung infolge hohen Eisengehaltes und die kalkigere Beschaffenheit unterscheiden. Es sind dunkelgraue bis braune, teils oolithische mergelig-sandige Kälke, öfters sehr fossilreich.

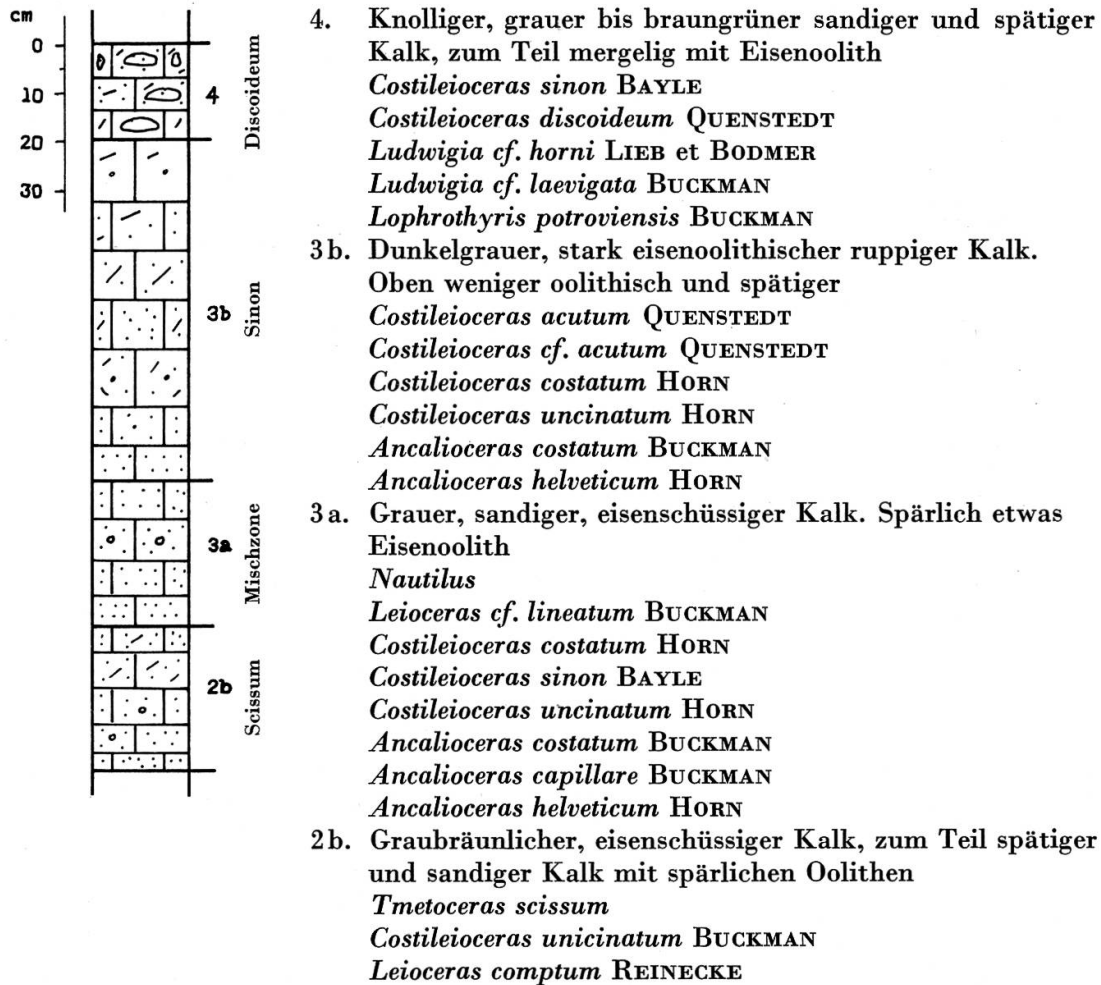
Im Untersuchungsgebiet sind die Murchisonaeschichten nur in der Nähe der Froburg (Koord. 634.050/248.050) in der gesamten Mächtigkeit aufgeschlossen. Dort hat H. U. BARTHOLET mit Herrn Prof. Dr. F. LIEB das Profil vom Opalinuston bis zu den Sauzei-Sowerby-Schichten aufgenommen. Die Murchisonaeschichten erreichen an dieser Stelle eine Mächtigkeit von 13,6 m und konnten an Hand der Ammonitenfauna den üblichen Zonen zugeschrieben werden.

Fig. 6 Profil der Unteren Murchisonaeschichten bei Wüesthöchi  
(Koord. 627.810/245.125)



Weitere Vorkommen, die allerdings nur einzelne Zonen umfassen, wurden in den Profilen Fig. 6 (Wüesthöchi), Fig. 7 (N von Schlössli) und Fig. 8 (Mieseren) dargestellt.

Fig. 7 Profil des mittleren Teils der Murchisonaeschichten nördlich von Schlössli  
(N Hägendorf)  
(Koord. 629.325/245.075)



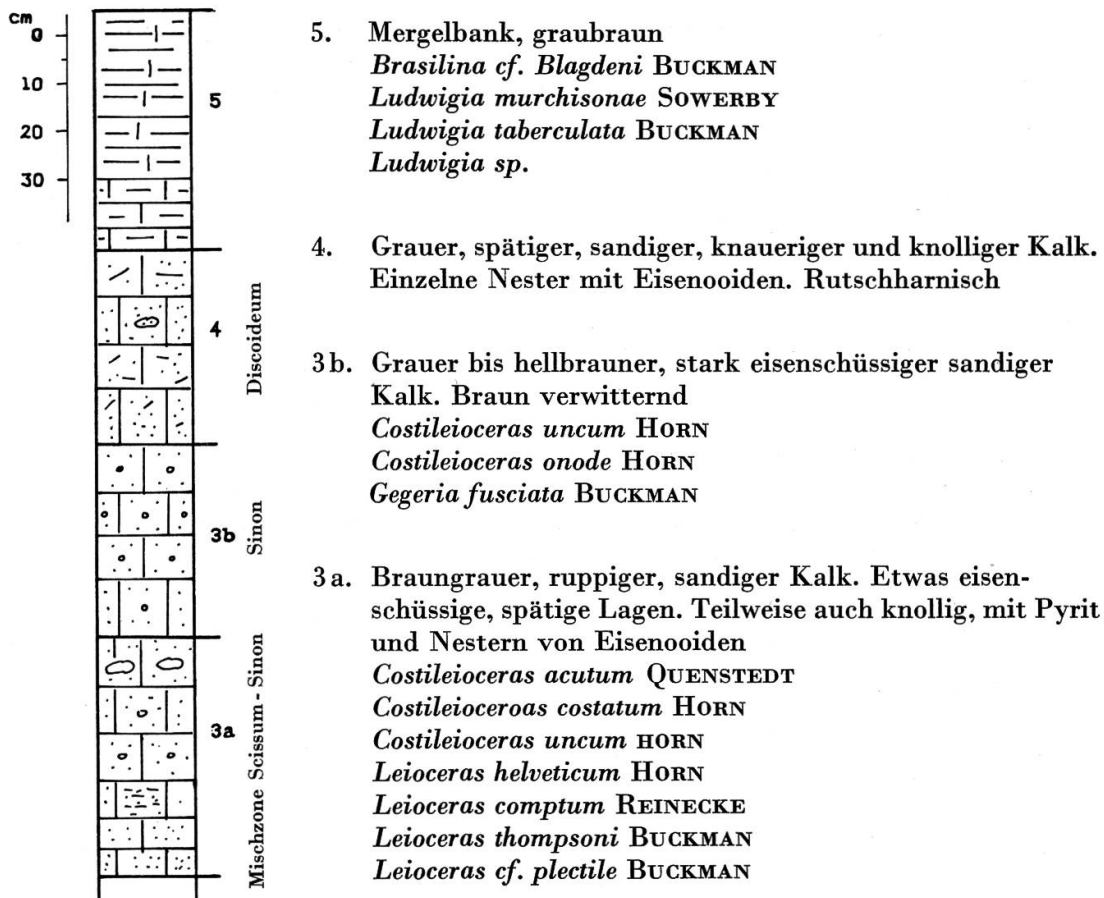
Die Aufnahme dieser Profile sowie die Zusammenstellung der Fossilisten erfolgte in Zusammenarbeit mit Herrn Prof. Dr. F. LIEB, dem ich an dieser Stelle für seine Bemühungen vielfach danken möchte.

Die Numerierung wurde von Herrn Prof. Dr. F. LIEB übernommen, wobei die mit Nr. 2 bezeichneten Schichten zur Scissumzone, die mit Nr. 3 zur Sinonzone gehören. Eine Mischzone (3a) charakterisiert den Übergang von 3 zu 4. Die Schicht Nr. 4 entspricht der Discoideumzone. Mangels Fossilien kann Nr. 5 nicht einer Zone zugeschrieben werden.

Die einzelnen Zonen können manchmal in einen oberen und unteren Teil geteilt werden.

Die meist stark zerrütteten Schichtpakete, die teilweise eine reiche Fauna zeigen, gehören zu den unteren und mittleren Murchisonaeschichten. Im Schutt wurden auch noch Fossilien aus höheren Zonen gefunden.

Fig. 8 Profil durch den mittleren Teil der Murchisonaeschichten bei Mieseren  
(Koord. 632.260/246.000)



Fossilliste der aufgesammelten Fauna aus nichtanstehenden Blöcken im Schutt.

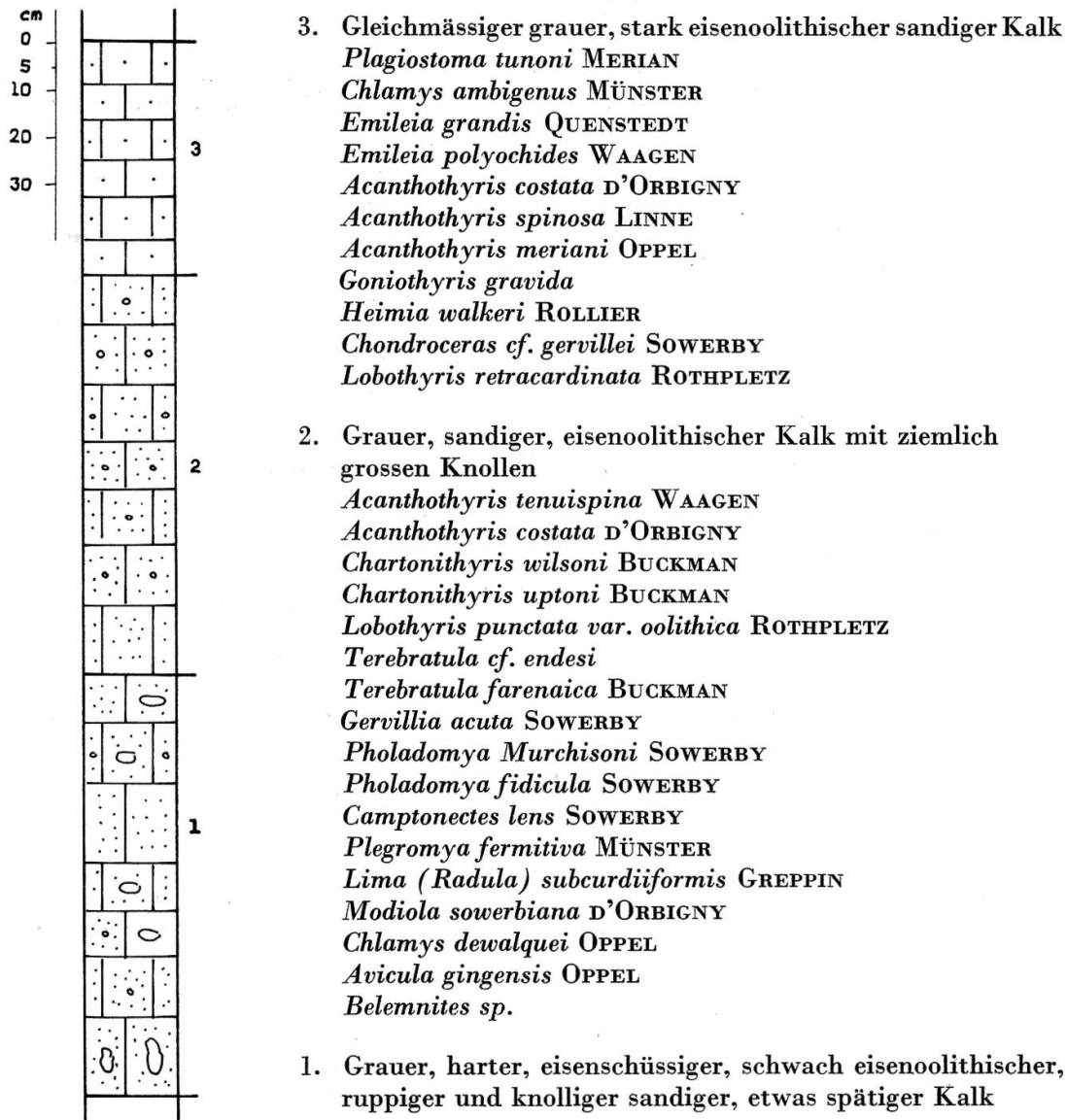
- Canavarella belophora* BUCKMAN  
*Leioceras opalinum* REINECKE  
*Leioceras cf. compactum* REINECKE  
*Leioceras comptum* REINECKE  
*Leioceras cf. undulatum* BUCKMAN  
*Leioceras thompsoni* BUCKMAN  
*Leioceras plectile* BUCKMAN  
*Leioceras cf. lineatum* BUCKMAN  
*Leioceras unicum* BUCKMAN  
*Leioceras sublaevi* HORN  
*Leioceras costatum* HORN  
*Leioceras enode* HORN  
*Ancalioceras cf. capillare* BUCKMAN  
Brachiopoden:  
*Homorhynchia friseni* BRANCO  
*Homorhynchia stephani* DAVIDSON  
*Rhynchonella cymatophora* ROTHPLETZ  
*Rhynchonella cf. mutans* ROTHPLETZ

*Rhynchonella rubisaxensis* var. *elongata* ROTHPLETZ  
*Globirhynchia subobsoleta* DAVIDSON  
*Sphaeridothyris conglobata* var. *subferrai* ROTHPLETZ  
*Sphaeridothyris conglobata* var. *engenii* ROLLIER  
*Lobothyris latilingua* ROTHPLETZ

## Sowerbyi- und Sauzeischichten

Die Schichten sind geringmächtig und nur an wenigen Stellen sichtbar, meist aber auch dort nicht sicher anstehend.

Fig. 9 Profil der Sowerbyi- und Sauzeischichten SW Horn  
(Lokalität früher Hansenboden genannt)  
(Koord. 631.700/245.675)  
Schichtnummern von Herrn Prof. Dr. F. LIEB übernommen





Es handelt sich um ruppige Kalke, die teilweise eisenoolithisch sind. Ihre Farbe ist vorwiegend graubraun bis schwarz. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 2 und 6 m.

Die beste Fundstelle liegt etwa 370 m SW Horn und wird im Profil Fig. 9 dargestellt. Früher wurde dieser Fundort «Hansenboden» genannt. Die Aufnahme und Bestimmung der Fauna erfolgte zusammen mit Herrn Prof. Dr. F. LIEB.

Anhand der Fauna kann die Schicht Nr. 3 zu den Sauzei-, Nr. 2 hingegen zu den Sowerbyischichten gezählt werden. Lithologisch gehört wahrscheinlich auch Nr. 1 zu den Sowerbyischichten.

Eine weitere reiche Aufsammlung von A. ERNI liegt unbestimmt im Naturhistorischen Museum in Basel. Sie stammt ausschliesslich aus einem nichtanstehenden grossen Block.

### Humphriesischichten

Hellbraune bis sandige Kalke mit eisenoolithischen und mergeligen Partien werden als Humphriesischichten betrachtet. Sie sind in dieser Gegend weniger fossilreich als im Hauensteinbasistunnel.

Aus den Deponien dieses Tunnels hat F. LEUTHARDT (1916 und 1920) eine grosse Anzahl Fossilien aufgesammelt und Listen publiziert.

Im Hinblick auf die lithologisch schwer unterscheidbaren Gesteine der Sowerby-, Sauzei- und Humphriesischichten ist es wohl möglich, dass sich einige Ungenauigkeiten eingeschlichen haben.

Die Humphriesischichten konnten im Untersuchungsgebiet nur im Blockschutt gefunden werden, so dass die Mächtigkeitsangabe von etwa 3 m eine grobe Schätzung darstellt, gestützt auf Daten der benachbarten Arbeitsgebiete.

### Blagdenischichten

Die obersten Schichten des Unteren Dogger, die Blagdenischichten, werden von einer 30 bis 35 m mächtigen Wechsellagerung von grauen, mergeligen bis sandigen und knauerigen Kalken mit mergelig-schiefrigen Zwischenlagen gebildet.

Einzelne Bänke sind reich an *Posidonien*, während die ganze Serie im allgemeinen sehr fossilarm ist. Das Leitfossil, *Stephanoceras blagdeni* SOWERBY konnte nirgends aufgefunden werden.

An einzelnen Stellen, z. B. SW Horn unterhalb der Hornflue am Rankbrünli (Hauensteinstrasse), sowie westlich Challhöchi ist die mehr oder weniger monotone Serie anstehend. Im Aufschluss westlich Challhöchi

scheint die Mächtigkeit 50 m zu betragen, vorgetäuscht durch die tektonische Störung, die dort hindurchzieht.

Die Mächtigkeit ist im allgemeinen über weite Gebiete, gegen W und E, sehr konstant. Erst östlich der Aare, im Randengebiet, keilt die Serie auf wenige Meter aus.

Gegen oben nimmt der Kalkgehalt rasch zu, gleichzeitig treten auch einzelne Oolithe auf. Die Oolithe in den obersten Lagen markieren den Übergang zum hangenden Hauptrogenstein.

### **Hauptrogenstein**

Die hellgelb bis bräunlich verwitternden oolithischen Kalke des Hauptrogenstein bilden steile Felswände und markante Rippen.

Im grossen und ganzen handelt es sich, wie schon F. MÜHLBERG festgestellt hat, um eine ziemlich monotone Serie von etwa 100 m, die folgendermassen unterteilt wird (von oben nach unten):

Oberer Hauptrogenstein  
Homomyen-Mergel  
Unterer Hauptrogenstein

In den Profilen Fig. 10, 11, 12 werden die Hauptrogensteinschichten lithologisch beschrieben. Sie sind im ganzen Gebiet äusserst fossilarm.

H. SCHMASSMANN gibt in seiner regionalen Bearbeitung des Hauptrogenstein 2 Profile aus dieser Gegend (1945: Profile Nr. 49 und 50, Seiten 135 und 136).

### **Unterer Hauptrogenstein**

Der Untere Hauptrogenstein besteht in der Hauptsache aus dichten graublauen oolithischen Kalken, die hellbraun bis gelblich-weiss anwittern. Die Serie ist 60 bis 70 m mächtig.

An der Basis besteht der Untere Hauptrogenstein vornehmlich aus feinen Oolithen und Pseudo-Oolithen. Letztere zeigen nicht die für die Ooide typische konzentrische Struktur und enthalten keine Kerne.

Das Bindemittel ist im unteren Teil des Unteren Hauptrogenstein stärker arenitisch, während im oberen Teil häufig durchsichtig kalzitisch Material auftritt. In einzelnen Schichten sind Fossiltrümmer sehr häufig, doch lassen sich keine Individuen isolieren.

Die Bankung an der Basis des Unteren Hauptrogenstein ist dünnplattig, während sie im mittleren Teil weniger ausgeprägt ist, so dass dieser Komplex massiger erscheint. Im Gegensatz zum Oberen Haupt-

rogenstein ist die Kreuzschichtung im Unteren Hauptrogenstein sehr selten.

Die Schichten des Unteren Hauptrogenstein sind weniger häufig abgeschlossen, da sie oft von Gehängeschutt überdeckt sind. In den beschriebenen Profilen konnte lediglich im Profil Fig. 11 der Übergang zu den Blagdenischichten vollständig festgehalten werden.

### Homomyen-Mergel

Die dunkelgrauen weichen Mergelkalke erhielten den Namen von der *Homomya gibbosa* SOWERBY, die jedoch nirgends im Untersuchungsgebiet gefunden wurde. Für die Unterscheidung vom Oberen und Unteren Hauptrogenstein ist man daher ausschliesslich auf die lithologischen Merkmale angewiesen. Dies ist darum möglich, weil die Homomyen-Mergel praktisch frei von Ooiden sind.

Aus den Profilen ergibt sich eine Mächtigkeitsabnahme von W nach E, ähnlich den von BARTHOLET beschriebenen Verhältnissen zwischen Eptingen und Läuelfingen. Im westlichen Profil (Fig. 10) messen die Mergel 5 m, im östlichen Profil (Fig. 12) nur noch 3,2 m. Im nördlich angrenzenden Gebiet beschreibt BARTHOLET im unteren Teil der Homomyen-Mergel einen dichten Kalk. Eine solche Bank wurde im unteren Hauensteingebiet nicht angetroffen.

Fig. 10 Profil des Oberen Hauptrogenstein, Allerheiligenberg  
(Koord. 628.825/244.750)

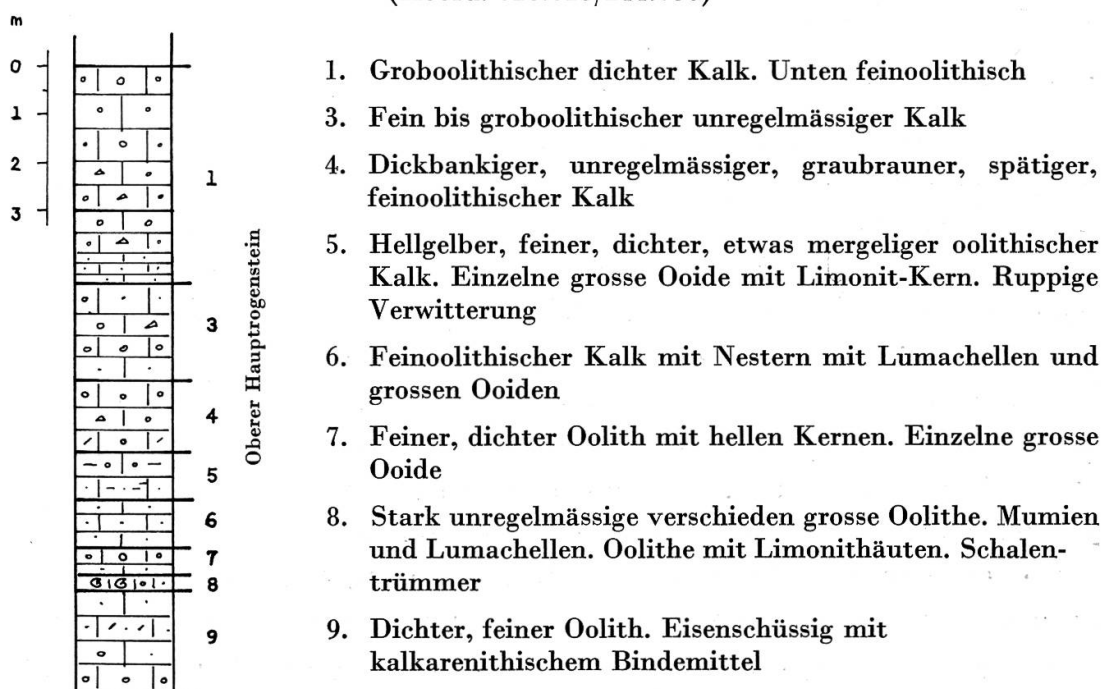
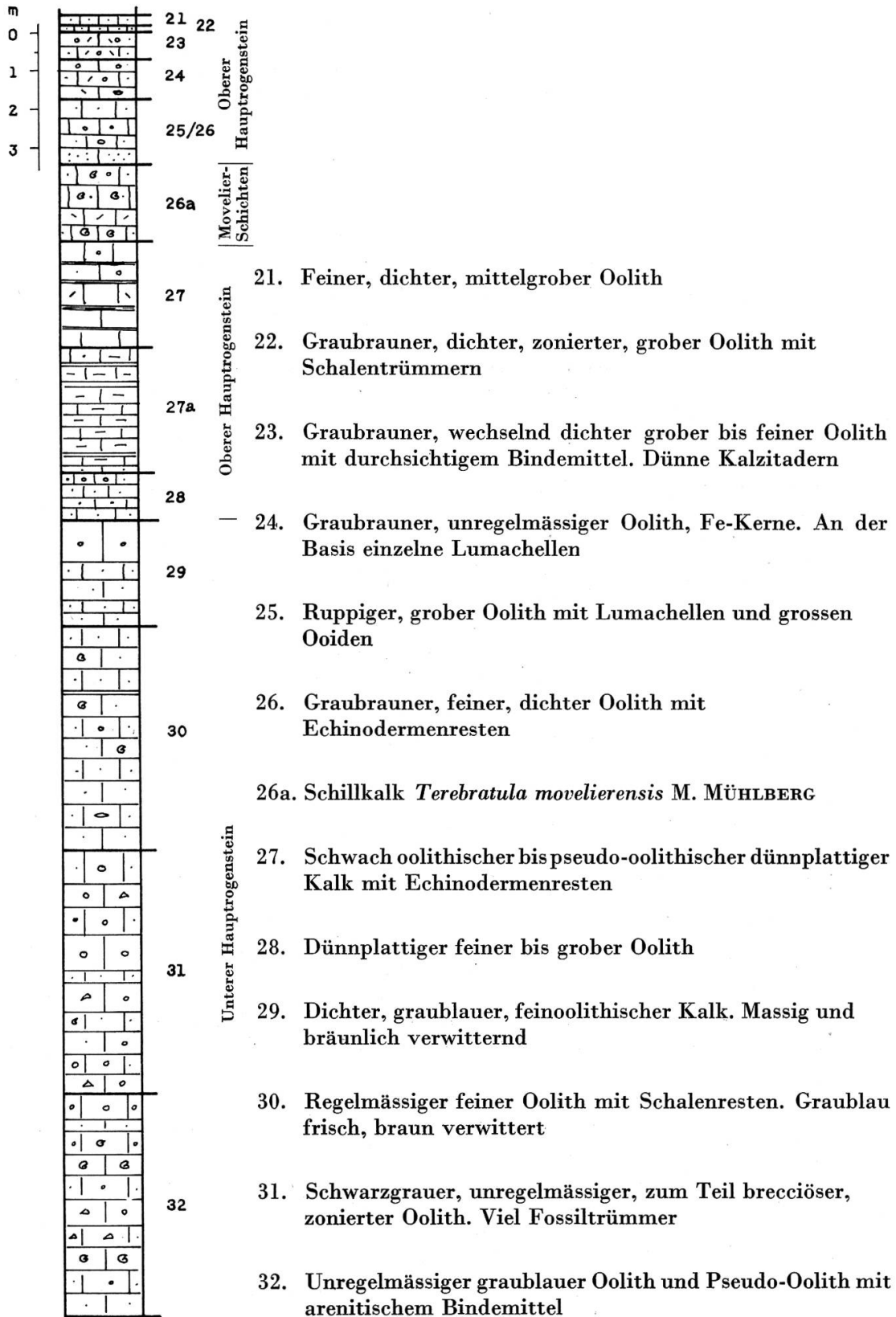




Fig. 11 Profil des Hauptrogenstein, Homberg  
(Koord. 629.900/244.810)



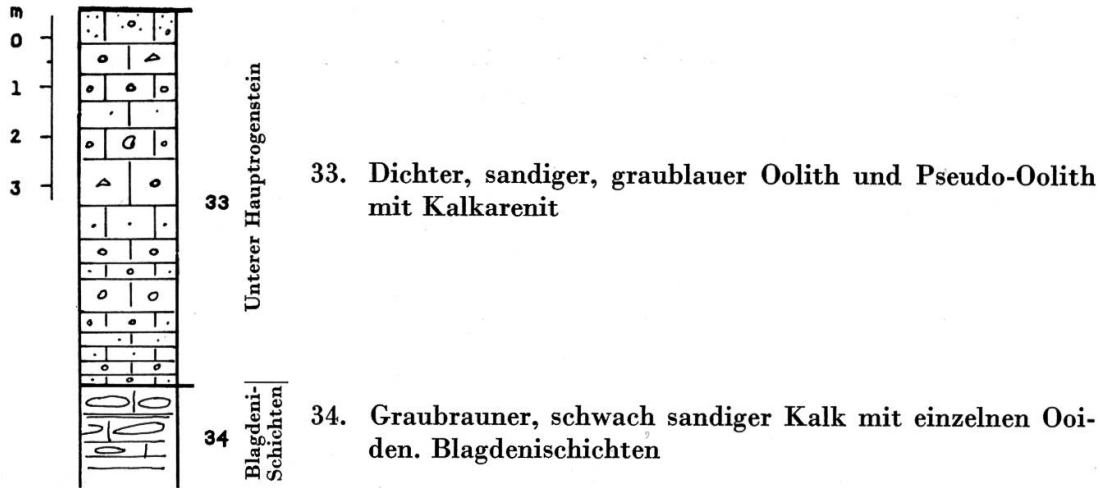
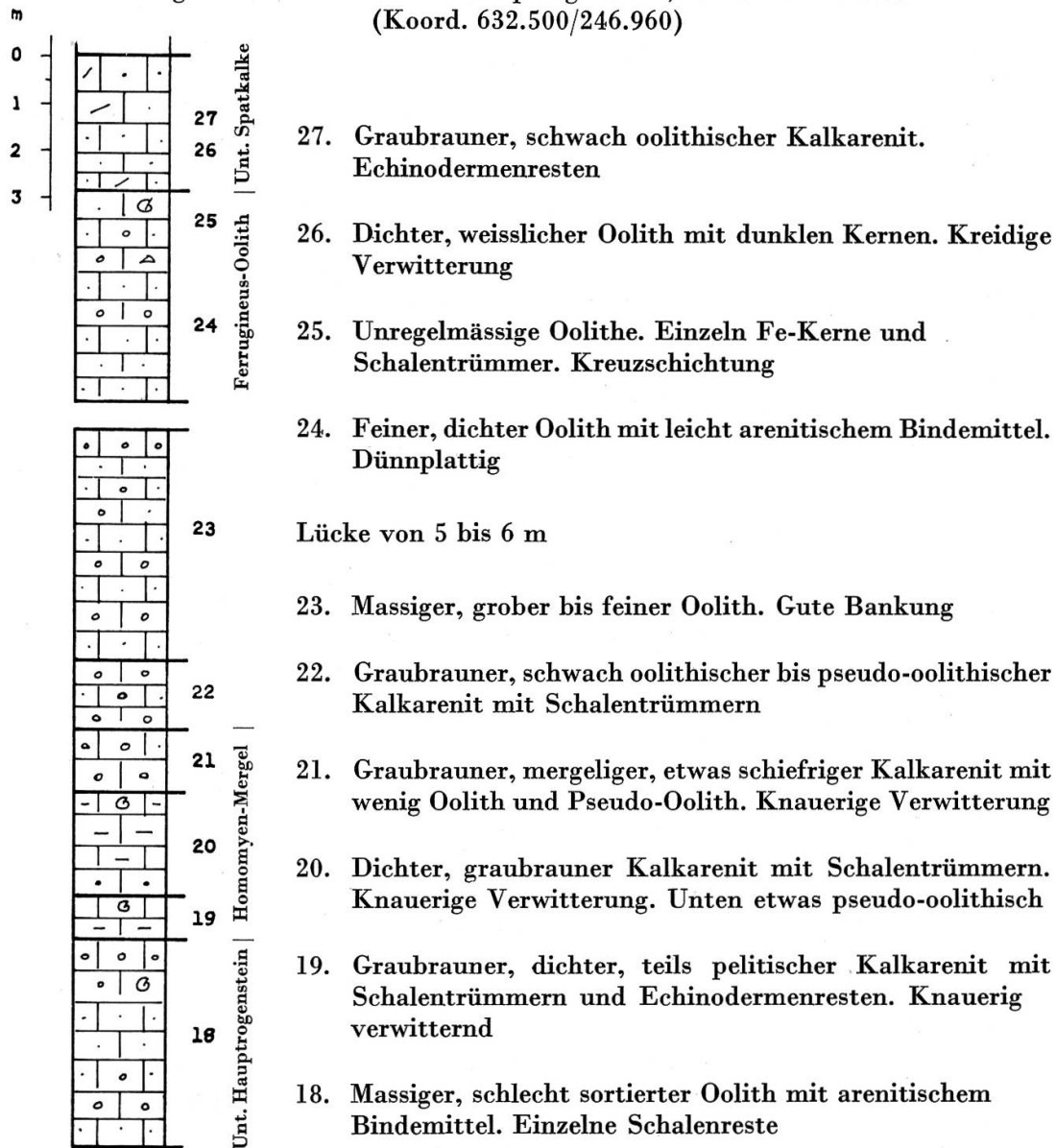
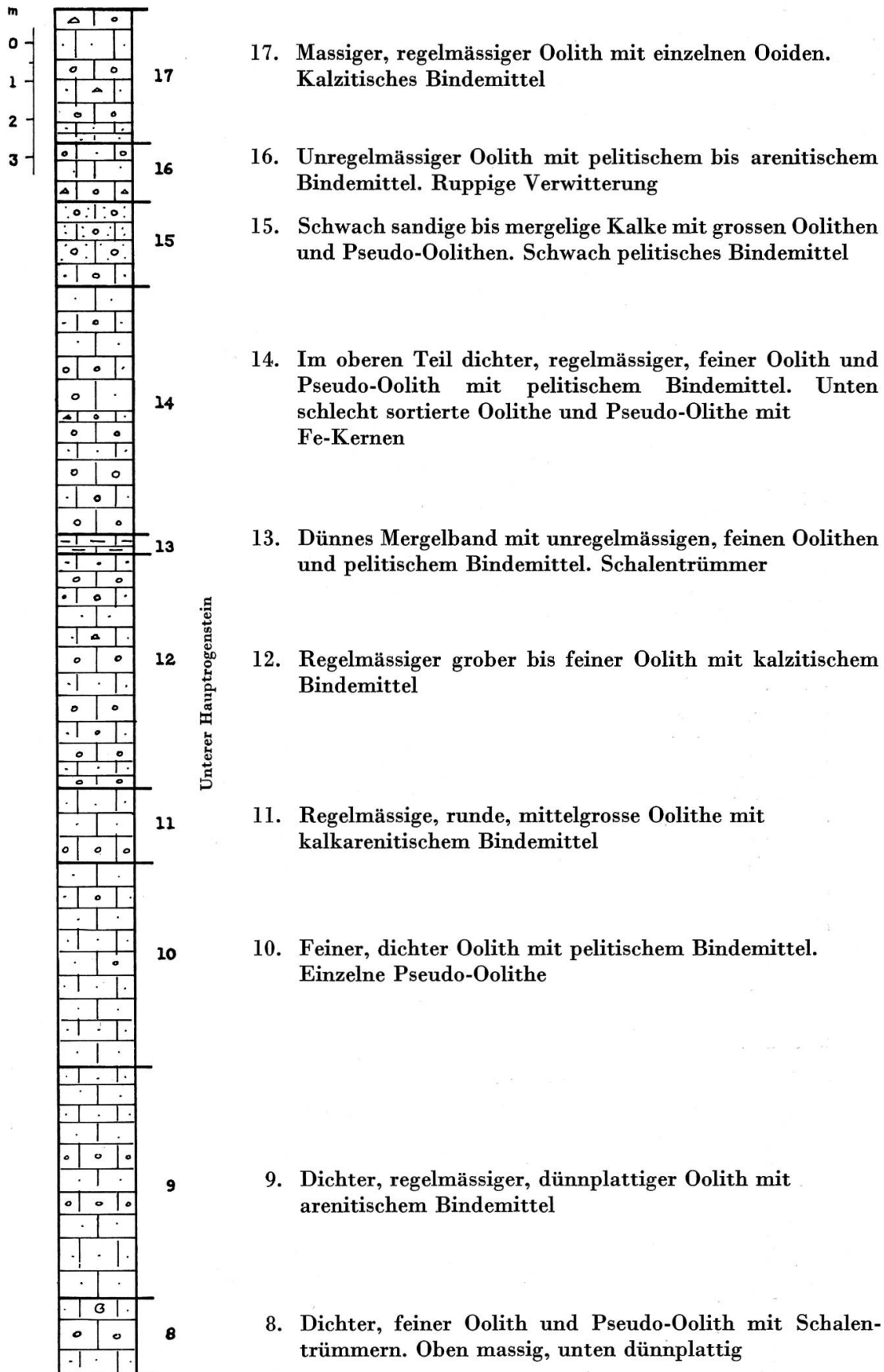
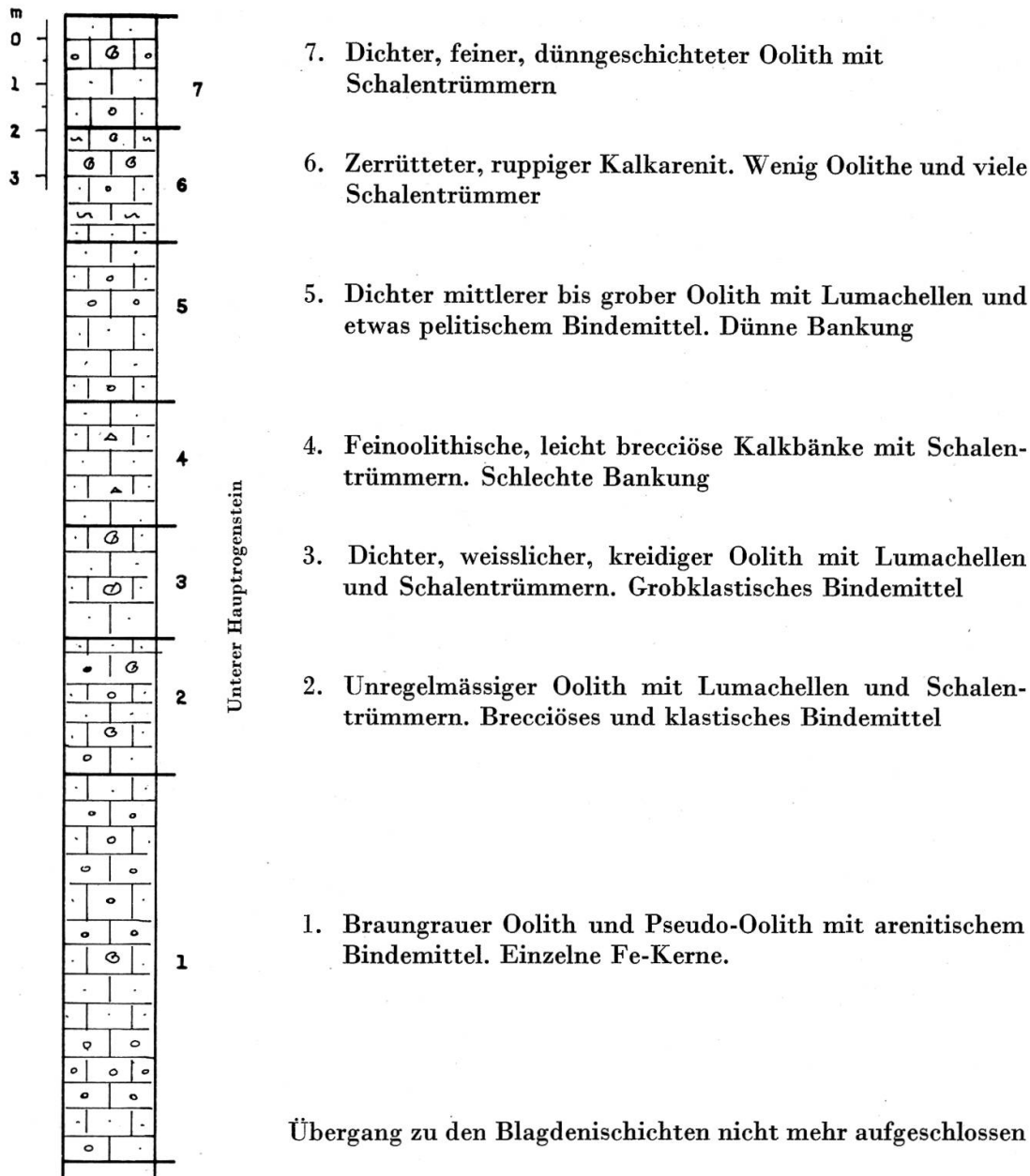


Fig. 12 Profil durch den Hauptrogenstein, Hauensteinstrasse  
(Koord. 632.500/246.960)







Im Profil Fig. 12 treten die Homomyen-Mergel deutlich als weichere, mergelige Bänke mit tonigen Zwischenlagen hervor. Morphologisch sind sie als grasbewachsenes Band in der Felswand der Geissflue ausgeprägt.

### Oberer Hauptrogenstein

Mit dem Wiedereinsetzen des Ooliths über den Homomyen-Mergeln beginnt der Obere Hauptrogenstein, der eine regelmässige, meist dünngebankte Serie oolithischer Kalke bildet. Charakteristisch ist die Kreuzschichtung, die im Unteren Hauptrogenstein viel seltener auftritt. Die Mächtigkeit beträgt 25 bis 30 m.



Die Zusammensetzung der Oolithe ist stark wechselnd in Grösse und Form der Komponenten. Das Bindemittel ist in der Hauptsache kalkarenitisch, vereinzelt auch leicht pelitisch, sehr selten durchsichtig kalzitisch.

Die Farbe des frischen Gesteins ist graubraun bis graublau; die Verwitterungsfarbe hellgelb bis hellbraun. In den meisten Profilen ist der Obere Haupttrogenstein unvollständig aufgeschlossen.

Mancherorts können im Dach des Oberen Haupttrogenstein die Movelierschichten und der Ferrugineusoolith resp. Spatkalk unterschieden werden. Im nördlich angrenzenden Gebiet gelingt es H.U. BARTHOLET, die Movelierschichten vom übrigen Oberen Haupttrogenstein zu trennen. Sie sind dort als mergelige und spätige dichte Kalke ausgebildet. In unserem Gebiet konnten sie lediglich im Profil Fig. 11 durch den Fund der *Terebratula movelierensis* M. MÜHLBERG mit Sicherheit belegt werden (Schicht 26a). In den anderen Profilen fehlen die Fossilien, so dass die Unterscheidung unmöglich ist. Lithologisch besteht nämlich in dieser Gegend kein Unterschied zwischen den Movelierschichten und dem liegenden Oberen Haupttrogenstein s.str.

Am Homberg beträgt die Mächtigkeit der Movelierschichten etwa 3,5 m. Gegen E keilen sie aus. Am Dottenberg sind sie von A. ERNI (1941) in seinem Profil nicht mehr angegeben.

Der Ferrugineusoolith oder sein Äquivalent, der Spatkalk im Dach des Haupttrogensteins, bildet anderorts den Abschluss gegen die Variansschichten. Dieser Abschnitt ist hier jedoch nicht typisch ausgebildet und kann deshalb nicht abgetrennt werden. Einzig an der Hauensteinstrasse (Profil Fig. 12) treten Horizonte auf, die eventuell dem Spatkalk zugewiesen werden können.

Am Dottenberg hat A. ERNI (1941) etwa 6 m mächtigen Spatkalk beschrieben. Westlich der Linie Trimbach–Unterer Hauenstein wird er nirgends angetroffen.

Da der oberste Haupttrogenstein in der Regel schlecht aufgeschlossen ist, konnten auch die Eudesiamergel nicht ausgeschieden werden.

### Zusammenfassung des Haupttrogenstein

Die feinere Gliederung des Haupttrogenstein wird erschwert durch die starke tektonische Zerrüttung, die Kreuzschichtung und die raschen Wechsel im lithologischen Feinbau. Die Untersuchung im Anschliff unter dem Binokular ergibt ebenfalls keine brauchbaren Kriterien.

Die Unterteilung in Unteren und Oberen Haupttrogenstein kann nur dort durchgeführt werden, wo die Homomyen-Mergel erkennbar sind.

Die Übergänge zu den Blagdenischichten im Liegenden sowie zu den Variansschichten im Hangenden sind scharf, wodurch auch die Unterscheidung im Felde erleichtert wird.

### **Callovien (inklusive Variansschichten)**

Im Callovien werden folgende Schichten zusammengefasst (von oben nach unten):

Anceps-Athleta-Schichten

Macrocephalusschichten

Variansschichten

Der Komplex ist etwa 40 m mächtig und an verschiedenen Stellen gut aufgeschlossen. Die eigenen Aufnahmen wurden durch Aufzeichnungen von A. ERNI (1941) und Daten aus dem Hauensteinbasistunnel ergänzt. Im Bericht des Hauensteinbasistunnels (WIESMANN 1917) wurde der Callovienkomplex nicht unterteilt. Die durchfahrene Callovienzone beträgt etwa 52 m. Das Einfallen ist ungefähr  $40^\circ$  SE, woraus sich die Mächtigkeit der Callovienserie von 35 m errechnen lässt. In neuester Zeit wurden diese Schichten im Belchentunnel angeschnitten.

Aus der Gegenüberstellung dieser Vorkommen erkennt man starke fazielle Wechsel, verbunden mit merklichen Mächtigkeitsreduktionen. Die Anceps-Athleta-Schichten nehmen gegen E stark ab, während die Macrocephalusschichten in eine mächtige kalkig-sandige Fazies übergehen. Gleichzeitig verschwinden in östlicher Richtung auch die Tone (Callovienschiefer) an der Basis der Macrocephalusschichten. Nur die Variansschichten sind auf grosse Distanz sowohl lithologisch wie auch in der Mächtigkeit äusserst konstant.

Der Callovienkomplex erleidet gegen S eine starke Reduktion; so haben H. FISCHER und H. LUTERBACHER (1963) die Mächtigkeit in der Bohrung Altishofen I mit 18 bis 28 m angegeben.

### **Variansschichten**

Die Variansschichten gehören ihrem Fossilinhalt nach zum Bathonien (MÜHLBERG, Seite 21), werden aber aus lithologischen Gründen mit dem Callovien zusammen kartiert und sind von A. HEIM (1919) und A. JEANNET (1937) auch dem Callovien zugezählt worden.

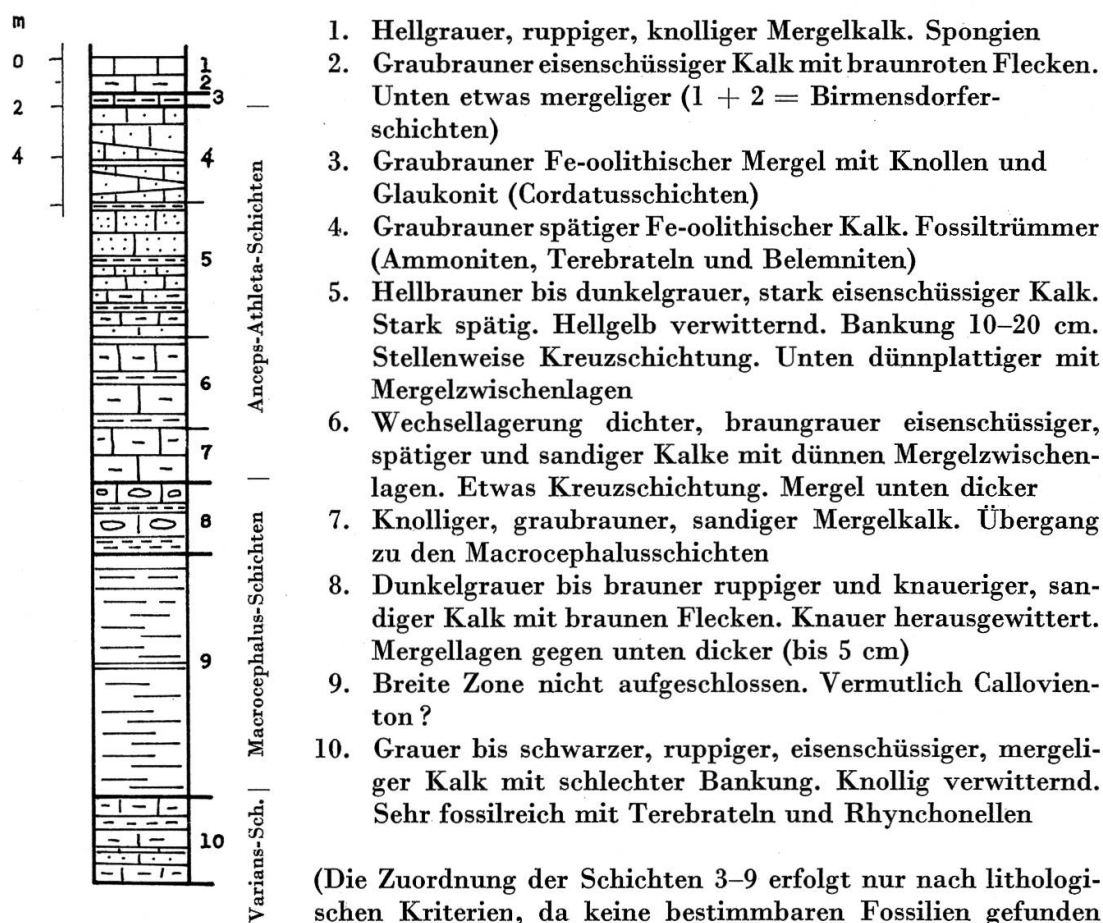
Ein neuer Vorschlag von A. STÄUBLE (1959) geht dahin, die Grenze zwischen Bathonien und Callovien in die Variansschichten zu verlegen. In unserem Gebiet lassen sich die Variansschichten nicht unterteilen.

Es handelt sich um ruppige, graubraune Mergelkalke, die schlecht bankt und nester- und schichtweise sehr fossilreich sind. Am häufigsten sind *Rhynchonelloidella alemanica* ROLLIER (ehemals *Rhynchonella varians* SCHLOTH.) und *Acanthothyris spinosa* SCHLOTH. Ausserdem wurden noch folgende Fossilien aufgesammelt:

*Terebratula globata* SOWERBY  
*Terebratula cf. ferrighi* DESLONGSCHAMPS  
*Holectypus depressus* LEIHE  
*Echinobrissus amplus* AGASSIZ  
*Collyrites anales* (DESMOULIN)  
*Trichotiarina homostigma* AGASSIZ  
*Craticularia cancellata* (GOLDF.)

Die Mächtigkeit von 6 bis 8 m ist über weite Gebiete sehr konstant. In den Profilen Fig. 13, 14 ist die Mächtigkeit leider nirgends vollständig

Fig. 13 Callovien, Allerheiligenberg  
(Koord. 628.830/244.750)



(Die Zuordnung der Schichten 3–9 erfolgt nur nach lithologischen Kriterien, da keine bestimmbareren Fossilien gefunden wurden. Übergang zum Hauptrogenstein durch Bruch gestört)

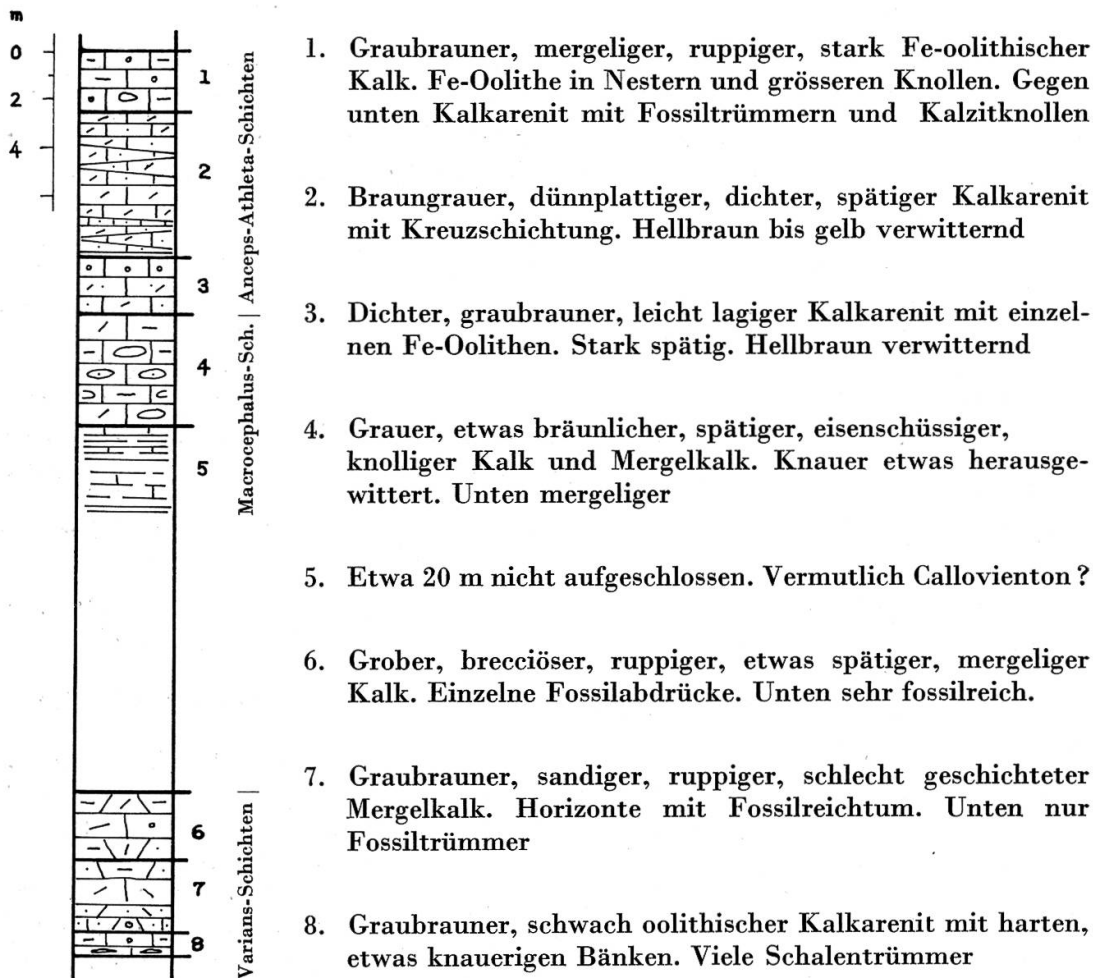
sichtbar, entweder infolge von tektonischen Störungen oder wegen Schuttüberdeckung.

### Macrocephalusschichten

Die Macrocephalusschichten bestehen in der Hauptsache aus einer Wechsellagerung grauer sandiger Mergel und Tone, gegen oben etwas kalkiger werdend. Der knauerige Habitus ist für die oberen Lagen besonders charakteristisch und tritt durch die Verwitterung stark hervor.

Im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes ist die Basis der Macrocephalusschichten als fetter graubrauner Ton ausgebildet, jedoch äusserst selten sichtbar. Bis man die Daten aus dem Belchentunnel hatte, war man, was die Mächtigkeit anbelangt, auf Schätzungen angewiesen. Heute steht fest, dass die Dicke im westlichen Teil zwischen 15 und 25 m schwankt, dass aber gegen E eine rasche Reduktion eintritt.

Fig. 14 Callovien, Südflanke des Homberg  
(Koord. 629.900/244.810)



Am Dottenberg und im Hauensteinbasistunnel sind bereits keine Tonlagen mehr angetroffen worden. Da in der Bohrung Altishofen I auch keine Anzeichen des Callovienton vorhanden sind (H. FISCHER und H. LUTERBACHER) müssen wir annehmen, dass diese Schichten in südlicher Richtung auskeilen. Nur gegen W bleibt die Serie in ihrer Mächtigkeit mehr oder weniger konstant.

Der Fossilinhalt der Macrocephalusschichten ist im Gegensatz zu westlichen Gebieten relativ unbedeutend.

MANDY (1907) und MOESCH (1874) beschrieben eine kleine Fauna aus dem Vorkommen bei Strick (Mieserenflue), Feldli (Hegiberg) und Chambersberg, sowie anderer Aufschlüsse an der Südflanke des Homberg.

Unter den Versteinerungen werden erwähnt: *Macrocephalus macrocephalites* SCHLOTH., der allerdings sehr selten vorkommt, einige Belemniten und *Glyphea Hauensteinensis*.

### Anceps-Athleta-Schichten

Die Anceps-Athleta-Schichten bestehen aus Spatkalken, die nach oben in eine geringmächtige Lage von ruppigen Eisenoolithen übergehen.

Die Spatkalke sind teils dickbankige, teils kreuzgeschichtete graubraune harte sandig-spätige, eisenschüssige Kalke, die hellgelb bis braun anwittern. Charakteristisch ist die Kreuzschichtung einzelner Zonen. Fossilien sind sehr selten.

Die darüberliegenden eisenoolithischen, spätigen, sandigen Mergelkalke bilden das Dach des Callovien. Im Gegensatz zum unteren Teil sind die oberen Schichten etwas weicher und enthalten verschiedene Fossilien. Die Leitfossilien *Reineckia anceps* REIN. und *Peltoceras athleta* PHTL. wurden nicht gefunden, dafür schlecht erhaltene andere Ammoniten: *Cosmoceras*, *Stigoceras* und *Pachyceras*.

Die Mächtigkeit der Anceps-Athleta-Schichten beträgt im westlichen Teil, Fig. 14, 10 m. Am Dottenberg gibt A. ERNI nur noch 0,5 m an.

Die Grenze Callovien-Cordatus-Schichten ist scharf und konnte auch im Belchentunnel gut erkannt werden.

Die Anceps-Athleta-Schichten wurden in einer Grube an der Südflanke des Homberg, unterhalb Punkt 790,3, für den Bau der Kirche von Hägendorf gewonnen. In früheren Zeiten dienten diese Schichten oft als Bausteine und wurden im Untersuchungsgebiet an mehreren Stellen gebrochen, so z. B. bei Strick (Mieserenflue) und Feldli (Hegiberg).

## MALM

Der Malm wird unterteilt in (von oben nach unten):

Sequanien-Kimmeridgien

Wettingerschichten

Wangener- und Badenerschichten

Crenularisschichten

Argovien

Geissbergschichten

Effingerschichten

Birmensdorferschichten

Oxfordien

Lamberti-Cordatus-Schichten

### Oxfordien

#### Lamberti-Cordatus-Schichten

Die Schichten des Oxfordien sind im Gebiet des Unteren Hauenstein stark reduziert, schätzungsweise unter 40 cm mächtig. Es sind graubraune, feinoolithische Mergel mit Glaukonit, immer stark verwittert.

Aufschlüsse sind unvollkommen und lassen keine weiteren Schlüsse zu.

MOESCH (1874) beschreibt einen Aufschluss bei Ifenthal und bezeichnet die 50 cm mächtige Schicht zwischen den Macrocephalusschichten und Birmensdorferschichten als Ornatenthon. Erst MANDY (1907) fand darin *Cardioceras cordatum* nebst *Oppelia*, *Perisphincten* und *Ammonites sulciferus* und *Ammonites curvicosta*.

Im Profil Fig. 13 dürfte Schicht Nr. 3 der Cordatusschicht entsprechen. Im Belchentunnel bildet sie eine deutliche, graubraune und mergelige Aufarbeitungszone von 10 bis 20 cm zwischen den Spatkalken der Anceps-Athleta- (unten) und den Birmensdorferschichten (oben).

Gegen W nimmt die Mächtigkeit des Oxfordien rasch zu und wird im Gebiet westlich von Waldenburg, in der Waldweid-Humbel-Synklinale von D. ELBER als Mergelserie von 15 m angegeben.

Am Dottenberg, nach Angaben von A. ERNI, sind die Cordatusschichten 35 cm mächtig, und im Hauensteintunnel wurden 30 cm gemessen (WIESMANN 1917).

### Argovien

#### Birmensdorferschichten

Über den Cordatusschichten folgt eine 6 bis 8 m mächtige Serie von undeutlich dünn gebankten, mergeligen Kalken mit relativ viel Glau-

konit und Pyrit, die eine Geländekante bilden. Die Verwitterungsfläche einiger Bänke ist ruppig und zerfressen. Der Übergang in die Effingerschichten im Hangenden ist allmählich und nur bemerkbar an der Zunahme des Tongehaltes und am geringen Fossilinhalt.

In den Birmensdorferschichten wurden Fragmente von *Amoeboceras* sp., *Perisphinctes* sp., *Trocholobus* sp., Terebrateln, Serpulen, Spongien und Echiniden gefunden.

Die reiche Fauna der Birmensdorferschichten wurde vor allem von C. MOESCH (1874) und OPPLIGER (1914 und 1926) bearbeitet.

Die Mächtigkeit der Schichten beträgt im Hauensteinbasistunnel wie auch im Belchentunnel etwa 8 m. Da jedoch der Übergang zu den Effingerschichten gleitend ist, mögen die Angaben aus den Tunnelprofilen etwas zu hoch sein.

### Effingerschichten

Über den harten Kalken der Birmensdorferschichten folgen die Effingerschichten, ausgebildet als weichere, grünlich-graue Mergel und Mergelkalke. Die 200 m mächtigen Effingerschichten treten morphologisch als Comben und sanftere Hänge unter den Sequanfelswänden in Erscheinung, und nur einzelne kalkigere Bänke sind als schwach ausgeprägte Geländerippen zu sehen.

Verschiedene kleine Aufschlüsse gibt es vor allem N von Heidenloch (Koord. 636.875/242.000), bei Schlatt (S-Flanke des Homberg) und im Bach SE Ober Wald (Koord. 631.750/246.350).

Die monotone Folge von mergeligen und kalkigeren Schichten ist äusserst fossilarm. Selten, hauptsächlich aber in den unteren Schichten findet man schlechte Abdrücke von *Perisphinctes*.

Im allgemeinen sind die Effingerschichten schlecht aufgeschlossen, da sie meistens von Bergsturzmaterial bedeckt sind, so am Born, bei Stellichopf und bei Chaltenbrunnen.

Trotz schlechten Aufschlussverhältnissen lässt sich vermuten, dass die Effingerschichten über weite Gebiete gleichförmig ausgebildet sind.

### Geissbergschichten

Die Geissbergschichten sind graugrüne bis bräunliche, dünnplattige Mergelkalke, die durch langsame Verstärkung der Kalksedimentation aus den Effingerschichten hervorgehen und nach oben überleiten in die massigen Sequankalke. Sie erreichen eine Mächtigkeit von 15 m und sind ziemlich fossilreich. Häufig findet man *Ostrea caprina* MERIAN, Pholadomyen und vereinzelt *Perisphinctes*.

Der obere Teil der Geissbergsschichten ist im W mergeliger ausgebildet als im E, wo im Aargau die harten Kalke als Bausteine Verwendung finden.

In der Zementgrube der Firma Hunziker AG, Olten, am Born, treten an der Basis die dünnebankten Geissbergsschichten auf. Ein weiterer guter Aufschluss befindet sich am W-Ufer der Aare bei Aarberg. Vereinzelt trifft man die Geissbergsschichten auch an der Basis der hohen Felswände dieser Gegend, die vor allem aus Crenularis- und Wangenerschichten bestehen.

In Übereinstimmung mit den Bearbeitern des Blattes Hauenstein (Nr. 1088) wird der ganze Komplex der Geissbergsschichten auch hier ins Argovien gestellt, obschon die stratigraphische Eingliederung umstritten ist. MOESCH (1874) und auch JUILLERAT (1907) stellen sie in die Basis des Sequanien, während KEHRER (1922) sie ins Argovien stellt. Nach lithologischen und paläontologischen Erwägungen machte KEHRER überdies den Vorschlag, die Grenze Argovien/Sequanien zwischen den unteren, mehr mergeligen und dem oberen, mehr kalkigen Komplex, innerhalb der Geissbergsschichten zu ziehen. Diese Trennung wäre jedoch nur lokal von Gültigkeit, da, wie schon oben erwähnt, wenig westlich des Untersuchungsgebietes die Geissbergsschichten durchgehend mergelig und im E vorwiegend kalkig ausgebildet sind.

### Sequanien-Kimmeridgien

Die Gesamtmächtigkeit des Sequanien und Kimmeridgien beträgt etwa 110 m und verteilt sich folgendermassen auf die verschiedenen Schichtgruppen:

Kimmeridgien	Wettingerschichten	25 m
Sequanien	Badenerschichten	} 80–90 m
	Wangenerschichten	
	Crenularisschichten	

Diese Unterteilung wurde von MOESCH (1867 und 1874) zum Teil im Gebiet östlich von Aarau eingeführt. In unserem Gebiet ist fast der ganze Obere Malm als massiger heller Kalk ausgebildet, auf welchen sich die genannte Unterteilung schlecht übertragen lässt.

In der Umgebung von Olten haben MOESCH (1874) und JUILLERAT (1907) verschiedene Profile und deren Fauna beschrieben. OPLIGER (1926 und 1927) befasste sich im speziellen mit den Spongien dieser Schichten.



Der Malmkomplex dieser Gegend wurde zudem von KEHRER (1922) detailliert beschrieben, und heute werden neue regionale Untersuchungen vom Geologischen Institut der Universität Zürich aus durchgeführt, so dass wir uns auf das Allgemeine beschränken und im übrigen auf die erwähnten Publikationen verweisen.

Die Trennung der einzelnen Stufen ist in der Natur oft sehr schwierig, hauptsächlich infolge der lithologischen Ähnlichkeit und des geringen Fossilinhaltes.

Die Zementgrube am Born enthält die Serie von den Geissbergschichten bis zu den Badenerschichten fast vollständig sichtbar. Eine auf Fossilien basierende Gliederung ist hier nicht gelungen.

Die im folgenden dargestellte Unterteilung beruht auf einfachen lithologischen Merkmalen. Unten liegen die graugrünen bis bräunlichen dünnplattigen Geissbergschichten. Darüber folgen die Crenularisschichten, ebenfalls noch dunkelgefärbt, aber etwas dickbankiger, die ihrerseits von massigen und dickgebankten Wangenerschichten überlagert werden. Zuoberst stehen die Badenerschichten an. Die höheren Wettingerschichten konnten nicht nachgewiesen werden. Die Farbe der oberen Partien (Wangener- und Badenerschichten) ist vorwiegend hellgelb bis hellbraun. Zwischen den Bänken der Badenerschichten treten noch vereinzelt dünne, hellgraue Mergellagen auf. Die Grube hat eine Höhe von etwa 95 m. Die Schichten fallen schwach gegen N ( $15^\circ$ ) ein, biegen aber gegen die Gäusynklinale mit  $45^\circ$  in die Tiefe.

### Crenularisschichten

Die Crenularisschichten sind massige, weisse, teilweise gefleckte Kalke mit Korallen und Lagen von Kieselkonkretionen (Katzenköpfe).

Leitende Fossilien sind in den Crenularisschichten des Untersuchungsgebietes sehr selten. So wurde auch *Hemicidaris crenularis* AGASSIZ nicht gefunden.

Der Korallenreichtum und die schlechte Schichtung ermöglichen eine Unterscheidung vom Hangenden (Wangenerschichten).

Ihre Mächtigkeit beträgt im Untersuchungsgebiet etwa 30 bis 35 m. Gegen E keilen sie rasch aus. Im Aargau sind sie nur noch 3 bis 5 m dick und reich an Spongien. Im W ist die Mächtigkeit unwesentlich kleiner (Weissenstein 25 m), die Schichten aber sehr fossilreich.

Die Crenularisschichten bilden vor allem die steilen Felswände am Born, bei Säli, am Engelberg und am Stellichopf, wo H. FREI (Diplomarbeit ETH Zürich 1880) drei grosse Korallenstücke beschrieb.

Grosse Höhlen sind häufig, z.B. die Sälihöhle (SE Olten) und das Käsloch bei Winznau, die beide bekannt sind als neolithische Fundstellen.

### Wangener- und Badenerschichten

Es gelang nicht, den Komplex der Wangener- und Badenerschichten im Felde zu unterteilen, da die lithologischen Merkmale nicht eindeutig sind. Aus diesem Grunde wurde er zusammen kartiert und nur generell beschrieben.

Die Wangenerschichten sind harte, weisse Kalke, gut gebankt, mit einzelnen dünnen Mergelzwischenlagen. Die Mächtigkeit beträgt etwa 25 m.

Schon westlich des Born werden die Kalke der Wangenerschichten körnig und schwach oolithisch, weiter im W gehen sie in den Verena-Oolith über.

In östlicher Richtung erleiden die Wangenerschichten weder eine lithologische noch eine Mächtigkeitsänderung.

MOESCH (1867) gab den Schichten den Namen und beschrieb auf Seite 165 die Typlokalität nördlich von Wangen bei Olten. Sie befindet sich im Bacheinschnitt von Wangen gegen das Brändlistal (S-Flanke des Homberg), wo früher in mehreren Gruben der Kalk als Baustein abgebaut wurde. Diese Abbaustellen sind heute kaum mehr sichtbar. Aus den Ausführungen von MOESCH geht jedoch hervor, dass sich die Typlokalität unmittelbar nördlich des Dorfes befand. Die Koord. 632.250/244.150 gibt die ungefähre Lage. Leider ist die Koordinatenangabe im Stratigraphischen Lexikon (Seite 286) falsch.

Die Wangenerschichten bilden die Felswände des Säli, Engelberg, Hardwald (bei Olten), Bannwald und Stellichopf.

Als Grenzhorizont gegen die darüberliegenden Badenerschichten nennt KEHRER (1922) eine Schicht mit Kieselkonkretionen. Es ist aber sehr fraglich, ob diese Lage auch wirklich einen stratigraphischen Leitwert hat.

Die Badenerschichten sind im Gebiet von Olten harte, helle, etwas bräunliche und zum Teil glaukonithaltige, dünngebankte Kalke von 25 bis 30 m Mächtigkeit. An der Grenze zu den Wettingerschichten treten dünne graugrüne Mergelbänke auf.

Die Badenerschichten trifft man vor allem im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes, an der N-Flanke des Born und an der S-Flanke der Weissenstein- respektive der Farisbergkette, zwischen Wangen und Hägendorf.

Im kleinen Aufschluss ist es sehr schwierig, die Badenerschichten von den darüber liegenden Wettingerschichten zu unterscheiden.

Am Hinteren Born, an der Strasse von Aarburg nach Boningen (Koord. 632.500/240.250, Blatt 1108) hat KEHRER den Übergang zu den Wettingerschichten beschrieben. Er kann nur dort festgestellt werden, wo ein ganzes Profil aufgeschlossen ist, und dies ist nur selten der Fall.

Östlich von Olten werden die Badenerschichten mehr und mehr fossilreich; häufig sind vor allem Spongien und Cephalopoden. Sie sind in jener Gegend als graue glaukonitische Mergelkalke mit tonigen Mergellagen ausgebildet und nur 12 m mächtig. Vom Untersuchungsgebiet gegen W ist kein grosser Unterschied festzustellen. Vor allem sind sie auch dort sehr fossilarm.

### Wettingerschichten

Die Wettingerschichten sind, ähnlich den Badenerschichten, harte hellgelbe, leicht bräunliche Kalke, teilweise schwach oolithisch mit Nestern von Glaukonit.

Kieselknollen sind häufig in Lagen angeordnet. Als besonderes Merkmal gilt das Auftreten von *Pygurus tenuis* DESOR., der in grosser Zahl am Hinteren Born gesammelt wurde. KEHRER konnte an Hand der Fossilien verschiedene Horizonte unterscheiden, allein die Unterteilung konnte im übrigen Untersuchungsgebiet nicht mehr festgestellt werden. Es wird Aufgabe der erwähnten regionalen Bearbeitung sein, mehr Kriterien zur Unterscheidung zu finden.

Die Mächtigkeit der Wettingerschichten wird im östlich angrenzenden Gebiet mit 25 bis 30 m angegeben. Im allgemeinen sind die Schichten bei uns bis auf wenige Meter erodiert worden. Reste sind noch im westlichen Teil des Born und an der S-Flanke der Weissensteinantiklinale (N von Hägendorf) zu finden.

Die Wettingerschichten werden dem Unteren Kimmeridgien gleichgesetzt und sind östlich und westlich des Untersuchungsgebietes gleichförmig ausgebildet.

## TE RTIÄR

Das Tertiär im Untersuchungsgebiet ist grösstenteils erodiert und nur an einzelnen Stellen in kleinen Aufschlüssen nachweisbar, so dass über

diese Schichten sehr wenig ausgesagt werden kann. Ausser bei der Rickenbacher Mühle im Bornfeld ist nirgends ein Profil aufgeschlossen.

Feststellen lassen sich Überreste des Eocaen und Oligocaen. Jüngere Schichten des Tertiär konnten nicht gefunden werden.

## EOCAEN

### Bohnerzformation

Diese festländische Bildung ist in Taschen, Schloten, Klüften und Dolinen der Malmoberfläche erhalten geblieben.

Die Bohnerzformation (auch Siderolithikum genannt) wird lithologisch unterteilt:

Boluston

Bohnerz

Hupper

Die drei Gesteinstypen sind eng miteinander verknüpft und treten meistens zusammen auf. Allerdings sind sie im Untersuchungsgebiet fast vollständig erodiert. Einzig in den Klüften der Malmschichten an der S-Flanke der Weissenstein- respektive Farisbergkette, sowie an der N-Flanke des Born, des Säli und Engelberg wie auch beim Stellichopf können rotgefärbte Tone und Bohnerzkörner nachgewiesen werden.

Der Boluston ist etwas sandig und fällt durch seine ziegelrote bis dunkelbraune Farbe auf. Unregelmässig ist er durchsetzt von Bohnerzkörnern.

Das Bohnerz besteht aus braunen, pisolithischen, bis 12 mm grossen Limonitkonkretionen. Der Eisengehalt der Körner ist durchschnittlich 60%, so dass es nicht verwunderlich ist, dass in früheren Zeiten der Abbau versucht wurde. Alle diese Versuche wurden aber anfangs des Jahrhunderts aufgegeben (BAUMBERGER 1923).

Für den Abbau interessanter war der Huppersand, ein weisser, oft gelblicher bis rosafarbener, äusserst reiner Quarzsand, der zur Herstellung feuerfester Gegenstände und als Giessereiformsand verwendet wurde.

Im Untersuchungsgebiet gab es mehrere Abbaugruben, die heute kaum mehr sichtbar sind. An der Flanke der Weissensteinantiklinale, oberhalb Hägendorf, befanden sich die Gruben bei Eggberg, Heiligacher und am Ausgang der Tüfelsschlucht, das sogenannte «Höllensloch». Um 1905 erschöpften sich diese Gruben, aus denen längere Zeit ein reiner Quarzsand abgebaut worden war.

Die wichtigste Abbaustelle befand sich im Bornfeld, in der sogenannten «Rickenbacher Mühle», die eine wichtige Fundstelle von Säugetieren und Wirbellosen war. Der Hupper wurde hier aus einer grossen Doline entnommen, die heute vollständig erschöpft ist und in der sich ein kleiner See gebildet hat. Diese Wasseransammlung wurde vermutlich durch eine Kaolinschicht an der Basis der Doline verursacht.

Ausführliche Faunenlisten wurden von L. ROLLIER (1910) publiziert. Früher schon haben L. RÜTIMEYER (1862 und 1890) und H.G. STEHLIN (1910) Säugetierreste gefunden, die auf das mittel- bis obereocaene Alter der Bohnerzformation hinweisen.

Überdies wurde die Bohnerzformation noch von mehreren anderen Autoren untersucht, so von FLEURY (1909), ROLLIER (1910) und speziell von E. BAUMBERGER (1923). Auf die Entstehung und die altersmässige Gliederung der drei Gesteinstypen der Bohnerzformation (Bolus, Bohnerz, Hupper) treten sie alle kaum ein, obschon es von besonderem Interesse ist.

In unserem Untersuchungsgebiet ist die Serie jedoch so unvollkommen erhalten, nicht zuletzt wegen des intensiven Abbaus, dass wir auf diese Probleme nicht eingehen können. Es wäre Aufgabe einer regionalen sedimentologischen Arbeit, darüber Klarheit zu verschaffen.

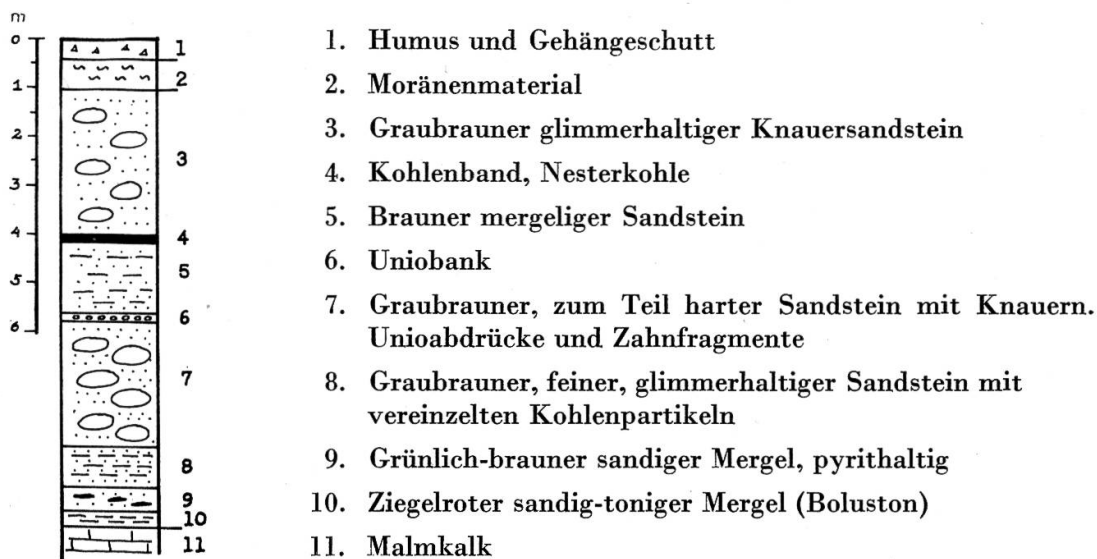
## OLIGOCAEN

Die Molasseschichten sind im Gebiet nur spärlich aufgeschlossen und vermutlich auch unter der pleistocaenen Überdeckung grösstenteils nicht vorhanden. Ausser in der Rickenbacher Mühle (Profil Fig. 15) sind die Schichten nirgends in grösserer Mächtigkeit sichtbar.

Das Profil der Rickenbacher Mühle (Fig. 15) wurde bereits von L. ROLLIER (1910) beschrieben. Damals wurde die Molasse, zusammen mit dem Hupper, abgebaut. ROLLIER und später auch STEHLIN (1914) haben eine ausführliche Fossiliste zusammengestellt, hauptsächlich Säugetierreste, die eine Altersbestimmung der Molasseschichten ermöglicht hat. Die graubraune, glimmerhaltige Sandsteinserie gehört ins Obere Stampien.

BAUMBERGER (1927) hält in seinem Profil der Rickenbacher Mühle eine geringe Winkeldiskordanz zwischen Tertiär und Malmunterlage fest. H. FRÖHLICHER bestätigte diese Feststellung in der Profilaufnahme für den erdölgeologischen Untersuchungsbericht von P. KELTERBORN und A. ERNI (1948). Die diskordante Auflagerung der Molasse auf

Fig. 15 Profil des Tertiärs der Rickenbacher Mühle (Bornfeld)



dem Malm ist auch durch die Kartierung erwiesen; am Born sind es die Badenerschichten, bei Oberwil die Wangenerschichten, die das Liegende des Tertiär bilden.

Seit H. FRÖHLICHER das Profil für die erwähnte Publikation aufgenommen hat, ist die Molasse in SSE-Richtung abgebaut worden. Heute lässt sich das in Fig. 15 gegebene Profil feststellen. Das Profil wird hauptsächlich gegen unten ergänzt durch die Schichten 6 bis 10. Interessant ist vor allem das Auftreten ziegelroter Mergel, die vermutlich einen Überrest von Eocaen darstellen.

An verschiedenen Stellen sind in den Knauerschichten Ölimprägnationen bekannt geworden. Vor allem wurde während Kanalisationsarbeiten in der Gegend von Oberwil imprägnierte Molasse angetroffen, die von H. FRÖHLICHER (1957) untersucht wurde. In zusätzlich ausgeführten Sondierschächten stiess man erneut auf Knauersandsteine des Oberen Stampien, die Ölimprägnationen zeigten. Einzig im kleinen Aufschluss beim Scheibenstand der Pistolenschiessanlage von Oberwil sind leicht ölimprägnierte Molasseschichten noch sichtbar.

Wie weit das Oligocaen unter der Niederterrasse des Gäu hindurch zieht, bleibt sehr fraglich. Vermutlich wurde die Molasse grösstenteils durch diluviale Erosion abgetragen.

Eine besondere Stellung nehmen die Süsswasserkalke ein, die bei Ausubarbeiten am Vogelberg gefunden wurden. Es handelt sich um hellbraune, leicht brecciöse Kalke, die vermutlich zum Oligocaen gehören. Daraufhin weisen Planorbenreste, die A. ERNI früher im Blockschutt aus demselben Gestein gefunden hat. Sie sind nur ein Indiz für den Süss-

wassercharakter des Kalks, gestatten aber keine genaue Altersbestimmung zu machen. Im kleinen, längst verschütteten Aufschluss am Vogelberg waren auch die vertikalen Schichtzusammenhänge nicht feststellbar, weshalb die genaue Stellung des Süsswasserkalks nicht bestimmt werden konnte.

## QUARTÄR

### DILUVIUM

#### Moränen

Kleinere und grössere Quarzitgerölle sind überall auf dem Kettenjura zu finden, während typische Grundmoränen von toniger und lehmiger, etwas sandiger Beschaffenheit nur auf den Flanken des Dünnerntales vorhanden sind. Die gutgerundeten alpinen Geschiebe sind stellenweise stark vermischt mit schwach kantengerundeten Komponenten des Jurakalks.

Wie MÜHLBERG bereits darstellte, reichen die Moränenreste bis auf 870 m ü.M. und stammen vom Rhone-Aare-Gletscher der Risseiszeit. (Betreffend die Ausdehnung des Rissgletschers siehe SCHMASSMANN, 1955.)

Ausser im Dünnerntal wurden auch noch grössere Moränenrelikte auf dem Bantli, E der Geissflue (siehe Bergstürze) und in der Muschelkalkschuppenzone auf der Anhöhe zwischen Hagnau und Dräier gefunden.

#### Löss

In den Erläuterungen zu Blatt Hauenstein Nr. 16 erwähnt MÜHLBERG den Löss und scheidet diesen auch auf der geologischen Karte aus. Diese Vorkommen sind heute grösstenteils verschwunden.

Im ganzen Gebiet sind jedoch Lehmdecken vorhanden, die in ihrer Mächtigkeit sehr verschieden sind. Inwieweit es sich aber hierbei um verlehmtten Löss handelt, wurde nicht untersucht.

Im Untersuchungsgebiet sind eindeutige Lössvorkommen nicht mehr festzustellen, so dass keine Unterscheidung in der Kartendarstellung vorgenommen wurde. Einzig am Hinteren Born (Blatt 1108) hat G. HASSNEIN (1962) Löss gefunden, der dort bis 1 m mächtig ist. Der Autor beschreibt mehrere Handbohrungen, die abgeteuft wurden und die auch die typische Schneckenfauna zeigten.

Der berühmteste Lössaufschluss liegt an der Hardflue bei Olten, wo im Löss der Schädel eines Mammuts (*Elephas primigenius*) ausgegraben wurde. Dieser, von TH. STINGELIN (1903) beschriebene Fund ist im Naturhistorischen Museum in Olten ausgestellt, zusammen mit anderen Knochenresten, die A. ERNI aus einer nahegelegenen Grube an der Hardflue aufgesammelt hatte.

### **Hochterrassen- und Niederterrassenschotter**

Hochterrassenschotter sind einzig nördlich von Winznau vorhanden und nur sehr schlecht aufgeschlossen. Es handelt sich um gutgerundete, siltreiche Schotter, die oft stark verkittet sind. Grössere Ausdehnung erreichen die Hochterrassenschotter östlich des Untersuchungsgebietes zwischen Gösgen und Aarau.

Die Niederterrassenschotter bedecken grosse Teile des Dünnerntales, der Klus zwischen Aarburg und Olten, sowie die Talsohle entlang der Aare von Olten abwärts. Es sind meist gutgerundete Schotter mit sandiger, schwach siltiger Grundmasse, die selten verkittet sind. Der Verkittungsgrad und die Höhenquote sind die Unterscheidungsmerkmale zwischen Hoch- und Niederterrassenschotter. Die Terrassenflächen liegen für die Hochterrasse eher über 420 m ü. M., für die Niederterrasse zwischen 380 und 420 m ü. M.

Im Dünnerntal erreichen die Schotter eine Mächtigkeit von etwa 40 m und bilden einen breiten Grundwasserträger.

In mehreren Gruben hat man Knochenreste verschiedener Säugetierarten gefunden (STEHLIN 1916). Diese Fauna ist zu vergleichen mit jener des Magdaleniens vom Kesslerloch bei Thayngen und Schweizerbild bei Schaffhausen (ALB. HEIM, Geologie der Schweiz 1919).

## **ALLUVIUM**

### **Bergsturz und Blockschutt**

Grosse Bergsturzkomplexe und Blockschuttmassen sind im Gebiet des Unteren Hauenstein sehr häufig. Die tektonische Beanspruchung der Schichten bewirkte eine starke Zerklüftung der dichten Kalke, die dadurch aus ihrem Schichtverband gelockert wurden. Wo durch rasche Verwitterung die weiche und mergelige Basis der steilen Kalkflühe erodiert wurde, lösten sich grosse Felskomplexe und glitten auf der durchfeuchteten Unterlage ins Tal. So sind eigentliche Felsstürze des Sequan-



kalks über Effingerschichten oder Hauptrogenstein und Blagdenischichten auf Opalinuston abgerutscht.

Mit den Bergsturzmassen eng verknüpft sind auch die morphologisch deutlich hervortretenden Rutschmassen, wie z.B. zwischen Mieseren und Meierhof. Sie gehören zu der mächtigen und ausgedehnten Bergsturzgegend zwischen Mieseren und Ober Erlimoos, einem Gebiet, welches besonders stark tektonisch beansprucht wurde.

Das Alter der Bergstürze kann in einigen Fällen bestimmt werden, teils durch Moränenreste, die auf den Blockmassen liegen (Bantli SE der Froburg), teils durch den Grad der Verlehmung, wie auch durch historische Überlieferung.

Älter als die Rissvergletscherung ist nur der grosse Bergsturz von der Froburg in SE-Richtung über Bantli gegen Chaltenbrunnen und Dürriberg, wo dieser sich mit den Sequanblöcken des jüngeren Bergsturzes vom Stellichopf vereinigt.

Starke Verlehmungserscheinungen zeigen die Bergsturzmassen von Mieseren gegen Meierhof, sowie jene des Schmutzberg, die demnach auch relativ alt sein müssen.

Historisch sind dagegen die Bergstürze von der Froburg in SW-Richtung gegen Unter Erlimoos und Ober Rintel und jener am Born. Nach MANDY (1907) erwähnt ein Bericht aus dem Jahre 1356 den Sturz von der Froburg, der einen Teil der Burg mit in die Tiefe riss und vermutlich zusammenhängt mit dem grossen Erdbeben, das im selben Jahr die Stadt Basel grösstenteils zerstörte. Der Bergsturz am Born soll sich im Jahre 1806 ereignet haben (siehe KEHRER 1922).

### **Gehängeschutt**

Am Fuss der steilen Felswände des Oberen Malm, Hauptrogenstein und Muschelkalk sind ausgedehnte Zonen von Gehängeschutt stark wechselnder Mächtigkeit bedeckt.

Mancherorts sind die kantigen Schuttkomponenten durch stark kalkhaltiges Sickerwasser zu einer mehr oder weniger festen Breccie zusammengekittet. Früher wurde der Gehängeschutt an mehreren Stellen in kleinen Gruben zur Beschotterung der Lokalstrassen abgebaut.

### **Schuttkegel**

Die Seitenbäche aus der Jurakette müssen zeitweise grössere Schuttmassen in die Haupttäler transportiert haben als heute. Wo ihr Gefälle im Unterlauf geringer wurde, bildeten sich ausgedehnte Schuttkegel, wie

z.B. im Dünnerntal, auf denen die Ortschaften Wangen, Rickenbach und Hägendorf gebaut wurden.

Die Schuttkegel bestehen aus schlecht sortierten und schwach gerundeten Komponenten, die teilweise mit sandig-lehmigem Material verkittet sind. An frischen Anrissen ist häufig Deltaschichtung sichtbar.

Verglichen mit dem grossen Abtragungsbetrag der Juraketten sind die heutigen Schuttkegel sehr klein und weisen darauf hin, dass vor der Vergletscherung der Risseiszeit die Erosionstätigkeit am intensivsten gewesen war, dass aber die Schuttmassen durch das Eis und die Flüsse wegtransportiert wurden. Heute ist die Wasserführung der Seitenbäche zu gering, als dass sich grosse Schuttkegel bilden könnten.

### **Alluvialböden**

Alluvialböden sind sandig-lehmige Aufschüttungen in den Talsohlen, seitlich gegen die Bergflanke stark vermischt mit Gehängeschutt. Typische Talsohlen trifft man entlang der Aare zwischen Aarburg und Olten und im Gebiet des Dünnerntales. Zu der Frage, ob das Dünnerntal dem alten Aarelauf entspricht, wie KEHRER annimmt, können wir nichts beitragen.

### **Künstliche Aufschüttungen**

In der Kartierung sind nur die grossen Deponien der beiden Tunnelbauten berücksichtigt worden (Alter Hauensteintunnel aus dem Jahre 1858, Hauensteinbasistunnel aus dem Jahre 1916).

Die vielen durch Strassen-, Eisenbahn- und Häuserbau erfolgten Schuttanhäufungen wurden nicht berücksichtigt.

## **TEKTONIK**

### **Allgemeines**

Schon früh haben sich mehrere Autoren mit den komplexen tektonischen Problemen dieses Abschnittes des Faltenjura zwischen Olten und Unterem Hauenstein befasst, so vor allem F. MÜHLBERG, A. AMSLER und A. BUXTORF.