

## Die eisenoolithischen Horizonte (ohne das Kellaway) im Jura des Oberrheintalgrabens und der angrenzenden Gebiete.

Von L. ERB, Freiburg i. Br.

(Mit 4 Abbildungen.)

### Inhalt.

Überblick	49
1. Die Eisenoolithe der Murchisonaeschichten	53
2. Die Eisenoolithe der Sowerbyischichten	57
3. Die Eisenoolithe der Sauzeischichten	57
4. Die Eisenoolithe der Humphriesischichten	58
5. Die Eisenoolithe der Parkinsonischichten	59
6. Der Ferrugineusoolith	60
Angeführte Schriften	60

### Überblick.

Die im Dogger so weit verbreitete und mehrfach wiederkehrende eisenoolithische Fazies hat schon im Lias  $\alpha$  einen Vorläufer gehabt. In der Baar und im Randengebiet — etwa zwischen Donaueschingen und Schaffhausen — sind die Angulatusschichten zum Teil mehr oder weniger eisenoolithisch entwickelt (SCHALCH, 1909, S. 19). Es handelt sich dabei um eine wenige Dezimeter mächtige Kalkbank. Auch im Lias des Oberrheintalgrabens ist diese Ausbildung wenigstens angedeutet durch Eisenschüssigkeit des Kalks, stellenweise auch durch oolithische Struktur (PRATJE, 1923, S. 332). Ähnliche Verhältnisse herrschen im schweizerischen und westlich von Belfort im französischen Jura.

Im weiteren Verlauf blieb die eisenreiche Fazies in den erhaltenen und bekannten Vorkommen zunächst aus, stellte sich dann gegen Ende des Lias in Lothringen ein, um während des unteren Doggers — Opalinuston und bis in die Murchisonaeschichten hinein — dort ausgeprägt zu bleiben.

Mit den Murchisonaeschichten taucht die Eisenoolithfazies im Oberrheintalgraben südlich von Straßburg auf und reicht hier nach S bis in den schweizerischen Jura und nach SW tief in die Burgunder Pforte hinein. Gleichzeitig erscheint sie auch in Ostwürttemberg (Geislingen, Aalen).

Für die Betrachtung der nächstjüngeren Doggerschichten ist es notwendig, auf die vom mittleren Dogger ab verschiedene Entwicklung zu beiden Seiten der Schwarzwaldschwelle einzugehen.

Aus Tab. 1 ergibt sich, daß sowohl während der Zeit der Sowerbyischichten als auch der Humphriesischichten noch einigermaßen gleichzeitig zu beiden Seiten des Schwarzwaldes eisenoolithische Ablagerungen entstanden sind. Dann kommt der Höhepunkt der faziellen Differenz, welcher durch den kalkoolithischen Hauptrogenstein im W, durch den Parkinsonit im O gekennzeichnet ist. Während die Parkinsonitone eine eisenoolithische Zone nahe der Basis haben, ist der Hauptrogenstein mit einer eisenschüssigen und teilweise eisenoolithischen Transgressionsbildung im Dach versehen.

Mit der großen Kellawaytransgression gibt es dann wieder gleichzeitige Entstehung über weite Flächen.

Tabelle 1.

## Gliederung des Braunen Jura westlich und östlich der Schwarzwaldschwelle.

Rauracien	westlich des Schwarzwaldes Korallenkalk	Stufen nach QUENSTEDT	östlich des Schwarzwaldes Birmensdorferschichten
Oxford . .	Terrain à chailles . . . . . 40 m	ζ	Cordatusschichten . . . . . } Lambertischichten . . . . . } 1—3 m Ornatenton (z. T. schwach eisenool.) . . . . . }
	Renggeriton . . . . . 40 m		
Kellaway	Ancepston mit eisenool. Bank . . 10 m		
	Macrocephalusschichten (im S eisen- ool. Kalk) . . . . . 4—5 m		
Bathonien	Variansschichten . . . . . 20 m	δ	Parkinsonitone (nahe Basis eisen- ool. Kalk) . . . . . 40—50 m
	Ferrugineusoolith (z. T. eisenool.), z. T. 2 Bänke von je . . . . . 1—3 m		
	Hauptrogenstein . . . . . 60—90 m		
Bajocien .	Blagdenischichten . . . . . 4—12 m	γ	Subfurcatussch. { mit eisenool. } Humphriesisch. { Ostreenkalk } 10—14 m
	Humphriesischichten (eisenool. Mergelkalk) . . . . . 1,5—6 m		
	Sauzeischichten (lokal schwach eisenool.) . . . . . 12—19 m	β	Blaukalkzone . . . . . 6—8 m Sowerbyischichten (z. T. etwas eisenool. Kalkmergelbänke) 14 m
	Sowerbyischichten (lokal schwach eisenool.) . . . . . 10—11 m		
Aalénien	Concavuzone u. Murchisonaeschich- ten (eisenool. Kalk) . . . . . 12—16 m	α	Murchisonaeschichten (tonig, z. T. mit schwach eisenool. Mer- gelkalkbank) . . . . . 15—16 m Opalinuston . . . . . 60—100 m
	Opalinuston . . . . . 80—133 m		

Tabelle 2.

Abbauwürdige und möglicherweise abbauwürdige Eisenerze im südwestdeutschen Jura.

Gliederung	QUENSTEDT's Dogger	Mosel	Elsaß	Baden	Burgund.	Pforte	S-Elsaß	N- Schweiz	SO-Baden	O-Würt- temberg	
Oxf.	{ Cord.-Sch.- Rengg.-   Lamb.- }	ζ	.....	.....	.....	.....	.....	} Frick	} Blumberg Gutmading. Klettgau Randen Hegau		
Kell.	{ Anc.-   Orn.- Macr.-Sch. }	.....	.....	} Kandern?	Montbél.	} Belfort?	Pfirt?				.....
Bath.	{ Var.-Sch. Rogen-   Knorri- stein   Park. }	e	.....	.....	.....	.....	.....				.....
Baj	{ Humphr.-Sch. Blaukalke Sow.-Sch. }	δ	.....	Buchsw.?	Lörrach	.....	.....	.....	} Nordfeld bei Immen- dingen ?		
Aal.	{ Murch.-Sch. Opal.-Sch. }	β α	} Lothr.	} Molsh. Senth.	} Kahlenb. Schönb. Kandern	.....	.....	.....			.....
Lias											

Die eisenoolithischen Horizonte usw.

Lokal hält sich die eisenoolithische Fazies noch in der Ornat- und Ancepszone, zuletzt in der Nordschweiz sogar bis in die Cordatusstufe hinein. Dann ist es mit der Eisenoolithbildung endgültig aus, denn helle Kalksteine und Mergel beherrschen ausschließlich die nun folgenden Absätze des Malms.

Eine einprägsamere Übersicht bekommt man, wenn man nur die abbauwürdigen Lager und damit die Zeiten intensivster Eisenoolithbildung herausgreift und diese Vorkommen in ihrer räumlichen Verteilung betrachtet. In Tab. 2 sind diese Örtlichkeiten zusammen mit den möglicherweise abbauwürdigen Lagern aufgeführt und in Abb. 1 dargestellt.

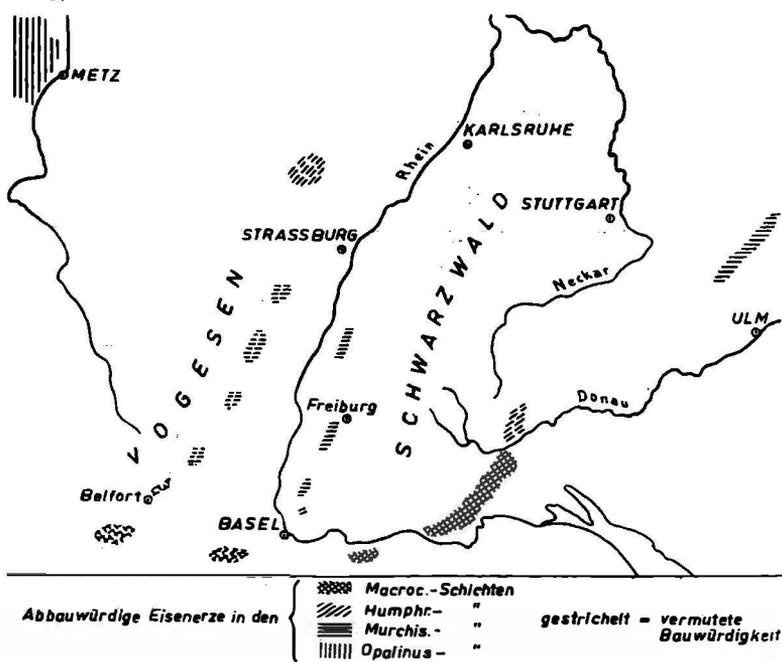


Abb. 1.

Eisenerzablagerungen im Dogger Südwestdeutschlands.

Es ergibt sich aus der Zusammenstellung das erste Erscheinen der ausgeprägten Eisenoolithfazies in Lothringen, anschließend ihr Auftauchen im Oberrheintalgraben südlich von Straßburg, gleichzeitig aber auch in Ostwürttemberg. Im mittleren Dogger ist sie zum Teil im Oberrheintalgraben und auch östlich vom Schwarzwald vertreten, um am Schluß, während des Kellaways und bis ins Oxford hinein nur noch im SO und im S ausgeprägt zu bleiben.

In diesem Wandern nach S kann man einen Ausdruck für die während des Doggers immer stärker werdende Überflutung und Auflösung des vindelizischen Landes, das im S und SO gelegen war, erkennen. Die eisenoolithische Fazies ist also offenbar an Transgressionen, nicht an Regressionen geknüpft. Wenn man diesen Gedanken weiter verfolgt, kann man

den Schluß ziehen, daß ein Block mit absinkender Tendenz viel eher in der Lage ist, Verwitterungsböden mit eisenreichen Lösungsresten zu liefern als ein aufsteigender Block. Ein aufsteigendes Gebiet erhält ein starkes Relief, auf dem tiefgründige Verwitterungsböden überhaupt nicht entstehen.

### 1. Die Eisenoolithe der Murchisonaeschichten (Abh. 2).

Wir erkennen im Oberrheintal eine Sandfazies im N, eine kalkig-eisenoolithische Fazies zwischen Lahr und Freiburg, welche südlich von Freiburg mehr mergelig-kalkig-eisenoolithisch wird und bis in die Burgunder Pforte und den schweizerischen Jura so bleibt.

Die nördliche Sandfazies ist in der Langenbrückener Senke, einem Schollensystem bei Bruchsal, sichtbar. Es handelt sich um grünlich-graue oder braune, dünn-schichtige und „oft ziemlich eisenreiche“ Sand-

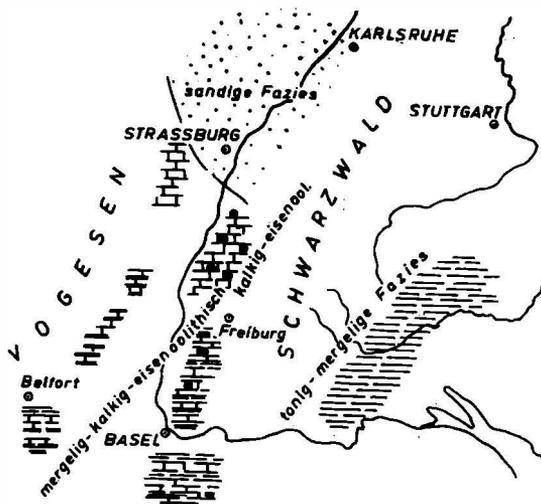


Abb. 2.

Ausbildung des Murchisonaefagers.

steine (THÜRACH, 1907, S. 16). Daß es in der Tiefe des Grabens ebenso ist, wissen wir von einigen Erdölbohrungen, welche den Dogger durchteuft haben. Nur zeigt sich dabei, daß die Eisenschüssigkeit auf wenige Lagen beschränkt ist, was man bei mangelhaften Tagesaufschlüssen leicht auf das ganze Schichtenpaket („Eisensandstein“) zu übertragen geneigt ist.

Linksrheinisch haben wir nördlich von Straßburg goldgelbe Sandsteine (BENECKE u. a., 1909, S. 163), also ähnliche Ausbildung, und in den Erläuterungen zu Blatt Buchweiler heißt es: „Stellenweise bemerkt man Spuren oder kleine Linsen von unreinem oolithischem Eisenerz.“ (VAN WERVEKE, 1904, S. 41.)

Nach S zu erscheint dann ziemlich rasch die kalkig-eisenoolithische Fazies, welche linksrheinisch in folgenden Schollen von N nach S angetroffen wird: Molsheim (zirka 2 km<sup>2</sup>), Oberehnheim (zirka 5 km<sup>2</sup>), Barr (zirka 3 km<sup>2</sup>); Rappoltweiler (zirka 2 km<sup>2</sup>), Reichenweier (2 bis 4 km<sup>2</sup>), Rufach (zirka 4 km<sup>2</sup>), Senthem (zirka 1 km<sup>2</sup>). Nach GILLET

& SCHNEEGANS (1935, S. 170) ist die Ausbildung kalkig-eisenoolithisch, und die beiden Verfasser berichten auch über einen früher bei Senthem-Aue (westlich von Sennheim) stattgefundenen Abbau in Stollen. Von einer anderen Stelle — aus der Gegend von Barr—Heiligenstein—Mittelbergheim—Bernhardsweiler — erwähnt übrigens schon DAUBRÉE (1852, S. 146) 2 m kalkiges Erz.

Rechtsrheinisch haben wir die S-Grenze der sandigen Fazies bei Lahr. In einem Schollensystem unmittelbar nördlich dieser Stadt wurden die Sandsteine auf 2 m Mächtigkeit eisenschüssig und eisenoolithisch angetroffen. Dann kommt ein fast sprunghafter Wechsel, sowie man südlich von Lahr die Schollen von Ringsheim und Herbolzheim erreicht. In einer Mächtigkeit von nicht weniger als 10 bis 12 m sind hier die Murchisonae-schichten in hohem Grad eisenoolithisch und eisenschüssig und fast im ganzen Schichtenpaket abbauwürdig. Das bleibt weiter nach S bestehen unter Zusammenschumpfen des bauwürdigen Lagers auf 5 m in dem nächsten größeren Komplex südlich von Freiburg, am Schönberg.

Ähnliche Verhältnisse herrschen noch in den Badenweiler Vorbergen, wo jedoch der Eisengehalt merklich unter 20% sinkt und das bauwürdige Lager nur noch 2 m dick ist.

Weiter im S finden sich noch am Hünenberg bei Lörrach schwach eisenoolithische Kalke mit Mergellagen (TREFZGER, 1925, S. 11), die nicht bauwürdig sind, während die bereits erwähnten Oolithe der Burgunder Pforte schon früher einen Abbau erfahren haben sollen.

Durch die großen bergbaulichen Aufschlüsse am Kahlenberg nördlich von Freiburg, am Schönberg südlich von Freiburg und an dem kleineren Vorkommen von Badenweiler, sowie durch zahlreiche Bohrungen in dem zwischenliegenden Gebiet ist der Aufbau der Schichten gut bekanntgeworden.

Wir haben spätige, eisenschüssige Kalke in vielfacher Wechsellagerung mit Eisenoolithlagen und zum Teil mit Sandkalke.

In der Basis der erzführenden Schichten treten Sandkalke in verschiedener Mächtigkeit auf, die mit zum Murchisonae-horizont gehören. Die ganze Mächtigkeit einschließlich dieser Sandkalke schwankt zwischen 11 und 18 m. Die Untergrenze ist gegeben durch die Opalinustone, die Obergrenze durch die ebenfalls tonig entwickelten Gryphitenmergel.

Liegende Sandkalke und erzführende Schichten haben einen sehr wechselnden Anteil an der Gesamtmächtigkeit, wie sich aus der folgenden Zusammenstellung ergibt:

		Nord		
	Weisweil $\frac{6}{10}$	. . . . .	Kahlenberg $\frac{12}{1}$	
			Schönberg $\frac{8-12}{5-6}$	
West	Tuniberg $\frac{5-6}{10}$	. . . . .	Krozingen $\frac{7,4}{4,8}$	Ost
			Buggingen $\frac{11}{3}$	
		Süd	Badenweiler $\frac{7}{4}$	

Erklärung:  $\frac{6}{10} = \frac{6 \text{ m erzführende Schichten}}{10 \text{ m liegende Sandkalke}}$

Wir bemerken hier ein Anschwellen der liegenden Sandkalke auf Kosten der erzführenden Schichten von N nach S, besonders aber von O nach W.

Innerhalb der erzführenden Schichten ist oft nur ein kleiner Teil abbauwürdig. Abb. 3 zeigt die Mächtigkeit der erzführenden Schichten und die abbauwürdigen Meter.

Wiederum von N nach S betrachtet, fällt nach der Erzarmut nördlich von Lahr das Maximum der Abbauwürdigkeit südlich von Lahr auf. Nach

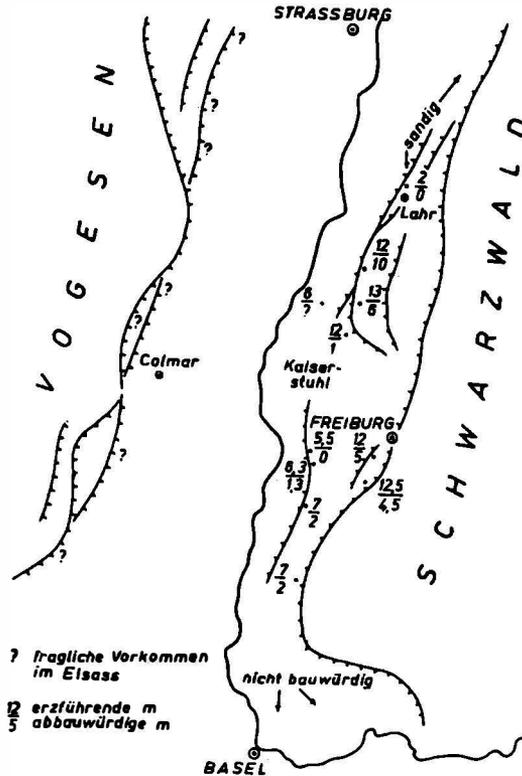


Abb. 3.

Mächtigkeiten des Murchisonaelagers im Oberrheingraben.

S findet dann eine allmähliche Abnahme statt. Besonders stark ist aber die Abnahme von O nach W.

Auf diese Tatsache wird weiter unten noch zurückgekommen.

Bei Durchmusterung der einzelnen Bänke ergibt sich die Regel, daß die Kalkbänke weniger Oolithe führen, aber stark eisenschüssig sein können. Die dichtgepackten Oolithlagen kommen mehr in den schwachen mergeligen Bänken vor. Wir haben also folgende Zusammenhänge bei der Sedimentation: Schwächere Eisenoolithbildung bei Niederschlag von eisenschüssigem Kalk, stärkere bei gleichzeitiger schwacher Mergelsedimentation.

Die Abnahme der Erzführung von O nach W ist bereits hervorgehoben worden. Das gilt aber nicht nur in bezug auf die Mächtigkeit der erzführenden Bänke, sondern auch in bezug auf den Eisengehalt. Während näher am Gebirgsrand — am Kahlenberg und am Schönberg — ein Gehalt von 20% und mehr vorhanden ist, haben wir in den mehr gegen den Rhein hin vorhandenen Vorbergen Werte, die kaum einmal in die Nähe der Bauwürdigkeit kommen, meist aber weit darunter bleiben.

Woher kommt diese auffällige Erscheinung? Man könnte, was AMSLER (1920 bis 1922) in anderem Zusammenhang einmal angedeutet hat, an ein vorübergehendes Heraustauchen des Schwarzwalds aus dem flachen Doggermeer denken und diese Insel als Lieferanten der erzführenden Sedimente betrachten. Die Abnahme der Erzführung vom Gebirge weg hätte damit eine zwanglose Erklärung gefunden. Sieht man sich die Sedimente auf die Möglichkeit der Landnähe an, so findet man immerhin im oberen Teil der erzführenden Schichten des Kahlenbergs (nach Mitteilung von Dr. GEISLER) gelegentlich kleine Geröllchen und von der Concavuszone — welche am Kahlenberg noch erzführend ist — gibt DEUSS (1925) abgerollte und angebohrte Phosphoritknollen, sowie angebohrte Gryphaeen an. Ferner soll an der Rölthe bei Freiburg Treibholz gefunden worden sein. Besonders SINDOWSKI (1936) weist auch auf das nur flache Meer und das lebhaft bewegte Wasser hin.

Nahes Land wäre also nicht schwer vorstellbar. Aber dieser Annahme stehen die Untersuchungsergebnisse von KIEFER (1934) entgegen, der im tektonisch versenkten oligozänen Schotter von Alpersbach östlich von Freiburg Eisensandstein und eisenschüssige Mergelkalke der Murchisonaschichten gefunden hat. Da das Einzugsgebiet des O—W gerichtet gewesen Flußlaufes nicht über den Schwarzwald hinaus nach O gereicht hat, müssen die soeben erwähnten Schotterkomponenten aus dem Schwarzwald selbst stammen. Er war also auch während der Murchisonaezeit Sedimentationsraum.

Die bevorzugte Eisenoolithbildung nördlich und südlich von Freiburg hängt vielleicht mit der Form der Schwarzwaldschwelle zusammen. Vielleicht sind auch hier an der Kreuzung der rheinischen Linie mit der seit dem Paläozoikum wirksamen tektonischen Linie des Bonndorfer Grabens besonders geeignete Formen des Meeresbodens zustande gekommen. Dabei mögen an der Grenze zwischen der Sandfazies und der Mergelkalkfazies noch günstige Faktoren zustande gekommen sein.

In diesem Zusammenhang sei an die Tatsache erinnert, daß die Erze nördlich von Freiburg weniger säureunlöslichen Rückstand haben als die Erze südlich von Freiburg.

Auch der Augenschein zeigt ohne weiteres saubere Erze im N und mehr schmierige Erze im S. Wie zu erwarten ist, drückt sich das auch in der Fauna aus: Bodenbewohner, welche keine große Trübe vertragen, im N und mehr die Fauna des Nekton im S (mit Ausnahme der Kalkbänke). SINDOWSKI (1936) hat das eingehend untersucht, schon bevor die heutigen großen bergbaulichen Aufschlüsse da waren.

In bezug auf die fazielle Gliederung können wir also folgendes übersehen (Abb. 3):

Ganz im N: Sandfazies mit geringfügiger Eisenschüssigkeit.  
Nördlich Lahr: Beginnende stärkere Erzführung.

Südlich Lehr: Kalkig-eisenoolithische Fazies.

Südlich Freiburg: Mergelig-kalkig-eisenoolithische Fazies.

Nordschweiz und Burgunder Pforte: Mergelig-kalkig-eisenoolithische Fazies.

Wir dürfen annehmen, daß die Sandmassen im nördlichen Abschnitt vom Ardennenfestland stammen, während die anderen Sedimente zum größten Teil wohl von der vindelizischen Landmasse geliefert worden sind.

Östlich der Schwarzwaldschwelle sind die Murchisonac-schichten tonig entwickelt und kaum vom Opalinuston zu unterscheiden. An ihrer Obergrenze bergen sie stellenweise eine Oolithbank von chamositischem Charakter (SCHALCH, 1899, S. 574). Bei der Bohrung Beuren (nahe Tengen) wurde an der Basis eine schwach eisenoolithische Mergelkalkbank von 0,8 m beobachtet, während die Bohrung Orsingen (nahe Eigeltingen) ebensowenig wie die Bohrung Eßlingen 1 (nahe Innendingen) etwas derartiges gezeigt hat.

## 2. Die Eisenoolithen der Sowerbyischichten.

Aus dem Elsaß wird angegeben, daß die blauen Kalke der Sowerbyischichten „nur ganz selten oolithisch sind“ (BENECKE u. a., S. 37) und daß bei Mommenheim nördlich Straßburg Mergel mit Phosphatknochen Eisenooide führen (ebenda, S. 163), während in der Gegend von Belfort Sandkalk entwickelt ist (GILLET, 1937, Tabelle).

Die Erdölbohrung Weisweil nördlich vom Kaiserstuhl hat 6 m über der Basis der Sowerbyischichten eine Kalkbank und eine Mergelbank mit einzelnen Eisenooiden angetroffen. Bei den übrigen Erdölbohrungen, sowohl bei den nördlich gelegenen als auch bei der südlichsten (Buggingen), ist nichts Derartiges bekannt geworden. Doch findet man in den Erläuterungen zu Blatt Kandern (SCHNARRENBERGER, 1915, S. 21) die Angabe einer schwach oolithischen Entwicklung.

Östlich des Schwarzwalds sind ebenfalls eisenoolithische Mergelkalkbänke in den sandig-mergeligen und schieferig-mergeligen Schichten lokal vorhanden (SCHALCH, 1899, S. 566 und 583; 1901, S. 31; 1906, S. 30; 1916, S. 42).

Nicht nur östlich und südöstlich, sondern auch südlich des Schwarzwalds ist eine solche Ausbildung, und zwar in stärkerem Maße bekannt. So gibt HEIM (1919, Tabelle bei S. 502) eisenoolithische Mergelkalke aus dem Baseler, dem Aargauer und dem Solothurner Jura an.

Man hat den Eindruck, daß die Eisenoolithfazies von S her gewissermaßen versucht hat, nach N vorzustoßen, was ihr aber nur unvollkommen gelungen ist.

## 3. Die Eisenoolithen der Sauzeischichten.

Die eben gemachte Bemerkung gilt auch für diese Stufe, jedoch mit der Einschränkung, daß die entsprechenden Blaukalke im O des Schwarzwalds oolithfrei sind.

Geht man von S aus, so hat man zunächst eisenschüssige Kalke im Solothurner und eisenoolithische Kalke im Baseler Jura (HEIM, Tabelle), dann nach DEUSS (1925, S. 48 und 50) eine ebensolche, etwa 1 m mächtige

Bank bei Badenweiler und bei der Rütönen auf Blatt Kandern. Weiter nach N kommen noch im Zaberner Bruchfeld Kalkbänke mit kleinen Eisenoolithen vor (VAN WERVEKE, 1904, S. 42), dann gibt es diese Doggerschichten nicht mehr über Tage, doch haben die Bohrungen auf Erdöl keine Anzeichen oolithischer Entwicklung gezeigt; die Sauzeischichten bestehen dort aus Mergeln und Kalksandsteinen (Bohrungen RB. 319, Sinzheim 1 und RB. 319a, Kuppenheim 1 südlich von Karlsruhe).

#### 4. Die Eisenoolithe der Humphrieschichten (Abb. 4).

Südlich von Karlsruhe hat die RB. 319a in den Humphrieschichten nur ein schwach eisenoolithisches Bändchen in der feinsandig-mergeligen Folge, welche weder nach oben noch nach unten abgegrenzt werden kann, angetroffen.

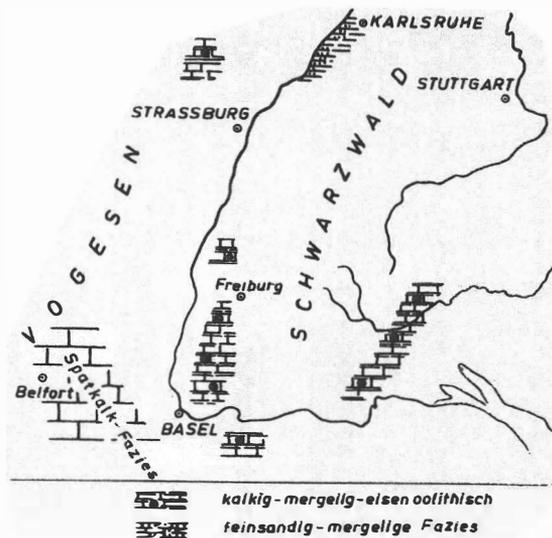


Abb. 4.

Ausbildung der Humphrieschichten.

Ein starker Wechsel tritt ein, wenn man von hier auf die andere Seite des Rheins, in den nördlichen Teil des Zaberner Bruchfelds kommt. „Die Humphrieschichten bergen meist kleine Eisenoolithe“ heißt es in den Erläuterungen zu Blatt Buchweiler, und S. GILLET (1937) gibt für diese eisenoolithischen Kalke des Unterelsaß 12m Mächtigkeit an.

Weiter nach S nimmt dann die Mächtigkeit ab. So hat die Erdölbohrung Weisweil (nördlich vom Kaiserstuhl) kalkig-eisenoolithische Ausbildung nur in 1,7m Mächtigkeit angetroffen, wobei es sich um eine sichere Beobachtung handelt, da der Bohrkern ohne Verlust gewonnen worden ist. Die Erzführung ist dabei sehr gering. Bei den Bohrungen der Vereinigten Stahlwerke zwischen Lahr und Lörrach wurde das Humphriesilager meist nur in Mächtigkeiten zwischen 0,5 und 2m angetroffen, und der Eisengehalt war nie höher als 16% Fe. Auffallenderweise aber war die Erzführung an

vereinzelt Stellen über eine viel größere Mächtigkeit verteilt (Sankt Georgen 13 a: 12 m, Leutersberg: 3 m, Sommerberg: 8 m, Batzenberg 3: 4 m, Kirhhofen: 6 m). Der völlig aus dem Rahmen fallende Wert von Sankt Georgen 13 a ist infolge von Gebirgsverschiebung zu hoch und muß schätzungsweise um die Hälfte reduziert werden.

Nur ganz im S, bei Lörrach, sind zwei Vorkommen vorhanden (Rötteln bei Hagen und Egerten im Wollbachtal), welche an der Grenze der Abbauwürdigkeit stehen, wegen ungünstiger Lage und Kleinheit des Gebietes aber nicht sehr verlockend sind; es handelt sich um 2 bis 3 m Erz mit 15 bis 20% Fe und Kalküberschuß.

Wie die paläogeographische Skizze zeigt, hört die Eisenoolithfazies gegen die Burgunder Pforte hin auf. Dagegen setzt sie sich nach dem schweizerischen Jura hin fort und ist auch im O der Schwarzwaldschwelle entwickelt, wo zum Teil Erzmächtigkeiten von 3 bis 4 m mit einem Eisen-gehalt von etwa 17% und teils mit Kalküberschuß, teils mit gerade noch ausgeglichenem Kalk-Kieselsäure-Verhältnis vorhanden sind. In dieser Hinsicht ist das Nordfeld (nördlich der Donau bei Immendingen) am besten. Hier verteilt sich die Erzführung auf eine Schichtfolge bis zu 10 m unter teilweiser Aufspaltung in zwei Lager. Südlich der Donau kommen die durch die Macrocephaluserze bekannten Gebiete von Geisingen—Gulmadingen dazu, während dann weiter nach S, bei Blumberg, zunächst ein Strich mit erzarmen Sandkalken kommt (SCHALCH, 1899, S. 603).

Bodenseewärts geben die Bohrungen Beuren und Orsingen Auskunft. In Beuren wurden die Humphriesischen Schichten in einer Mächtigkeit von 11 m angetroffen, wovon die unteren 7 m als eisenoolithische Mergel und Austernkalke entwickelt sind. In Orsingen ist das ganze Schichtenpaket nur 6 m mächtig, und es sind nur zwei schwach eisenoolithische Kalkbänke von 0,6 und 0,1 m in der Mitte desselben vorhanden.

Die eisenoolithische Fazies ist also in dieser Stufe sehr weit verbreitet, doch herrscht ein außergewöhnlicher Wechsel in der Erzführung von Ort zu Ort.

### 5. Die Eisenoolith der Parkinsonschichten.

Die nur östlich der Linie Waldshut—Baden-Baden—Weißenburg im Elsaß in dieser Ausbildung entwickelten Schichten stellen ein ausgesprochenes Tongebirge von 40 bis 50 m Mächtigkeit dar, welches jedoch nahe der Basis geringe Erzeinlagerungen in einigen Mergelkalkbänken, zum Teil auch direkt im Ton enthält (SCHALCH, 1899, S. 706). Während die Tagesaufschlüsse nur selten einen klaren Einblick gewähren, haben die auf den Humphriesihorizont angesetzten Bohrungen im Nordfeld auch das Parkinsonilager überall angetroffen. In 8 bis 9 m Abstand über der Basis sind in einer Mächtigkeit von 1,2 bis 1,5 m mergelig-kalkige Bänke mit nur geringer Eisenoolithbeimengung durchbohrt worden. Gegen den Bodensee hin hat die Bohrung Beuren 5 m über der Basis 2 m eisenoolithische Mergelkalke angetroffen, die Bohrung Orsingen 27 m über der Basis — also offensichtlich in höherem Niveau — 1,5 m erzführende Schichten. FRANK (1939, S. 390) erwähnt eine 1,92 m mächtige Eisenoolithlage nahe der Obergrenze vom Eichberg bei Blumberg.

Südlich des Rheins fehlen den Parkinsonschichten offenbar auch diese geringen eisenoolithischen Bildungen. Während hier rechts der Aare-

mündung noch einigermaßen die schwäbische Tonfazies herrscht — allerdings schon unter Einschubung von kalkoolithischen Bänken an der Basis und nahe dem Dach —, findet westlich der Aare mündung ein sehr rascher Übergang in die kalkige Fazies des Haupttrogensteins statt, welcher auch den südlichen Teil des Oberrheintalgrabens beherrscht.

### 6. Der Ferrugineusoolith.

Diese den Abschluß des gegen 100 m mächtigen Hauptooliths bildende Stufe ist meist als grobooidischer mergeliger Kalk entwickelt, dessen Ooide zum Teil eisenschüssig sind. An einigen Stellen gehen sie aber in regelrechte Eisenooide über. Dabei zeigen sie vielfach Merkmale der Abrollung und erreichen Größen von mehreren Millimetern. Wie SCHNARRENBERGER (1915) erkannt hat, stellt der Horizont eine ausgesprochene Transgressionsbildung dar. Die Transgression ist von S her erfolgt, nachdem im N ein Teil der unmittelbar vorher zum Absatz gelangten Schichten trockengelegt und abgetragen worden war (SINDOWSKI, 1936, S. 87).

Während man an Hand der Tagesaufschlüsse den Ferrugineusoolith immer mit 1 bis 2 m Mächtigkeit angegeben hat, hat er sich bei einigen Bohrungen südlich von Freiburg (Pfaffenweiler, Ehrenstetten, Sommerberg und Kirchhofen) als mächtiger erwiesen. Dort wurden zwei eisenoolithische Bänke von je 1 bis 3 m innerhalb eines Schichtenpakets von 8 bis 10 m angetroffen, also eine Bank an der Obergrenze des Haupttrogensteins und die andere ein Stück tiefer.

Wir beobachten also, daß auch während der Zeit der so extremen kalkoolithischen Fazies, beziehungsweise gegen ihr Ende ein zweimaliger Einbruch der eisenoolithischen Fazies von S her erfolgt ist. Die Bindung an eine Transgression und die Zufuhr von mergeligem Material ist dabei durchaus klar zu übersehen.

Die nächstjüngeren Schichten, die Mergel und Kalke der Variansstufe, bergen nördlich des Rheins keine erzführenden Lagen mehr im Gegensatz zu leichten Andeutungen weiter im NO, in Württemberg. Südlich des Rheins wechseln die im Klettgau als oolithische Mergelkalke ausgebildeten Schichten mit Spatkalken (BADER, 1925, S. 40) und führen im Aargauer und im Baseler Jura stellenweise eisenoolithische Lagen (HEIM, 1919).

Mit der Kellawaytransgression greift die Eisenoolithbildung wieder weit nach N, wie der vorstehende Aufsatz von C. SCHNARRENBERGER zeigt.

#### Angeführte Schriften.

AMSLER, A.: Zur Bildung der Eisenoolithablagerung von Herznach—Wölflinswil. — *Ecl. Geol. Helv.* **14**, Lausanne 1920—22.

BADER, F.: Beiträge zur Geologie des nordöstlichen Tafeljura zwischen Aare und Rhein. — Diss., Zürich 1925.

BENECKE, BÜCKING, SCHUMACHER & VAN WERVEKE: Geologischer Führer durch das Elsaß. — Berlin 1900.

DAUBRÉE, M. A.: Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin. — Straßburg 1852.

DEUSS, F.: Der untere und mittlere Dogger am westlichen Schwarzwaldrand. — *Ber. naturforsch. Ges. Freiburg i. Br.* **25**, Naumburg a. d. S. 1925.

GILLET, S.: Synchronisme des dépôts jurassiques en Alsace et dans les régions voisines. — *Bull. du serv. de la carte géol. d'Alsace et de Lorraine* **4**, Straßburg 1937.

GILLET, S., & D. SCHNEEGANS: Etude de la région fracturée située entre Lauw et Senheim. — Bull. du serv. de la carte géol. d'Alsace et de Lorraine **2**, Straßburg 1935.

HEIM, A.: Geologie der Schweiz, Bd. 1. — Leipzig 1919.

KIEFER, H.: Die Tertiärschotter von Alpersbach im südlichen Schwarzwald und ihre Bedeutung für die Gestaltungsgeschichte Südwestdeutschlands im Jura und Tertiär. — N. Jb., B.-B. **72**, B, Stuttgart 1934.

PRATJE, O.: Lias und Rhät im Breisgau. — Mitt. bad. geol. Landesanst. **9**, Heidelberg 1923.

SCHALCH, F.: Der Braune Jura des Donau-Rhein-Zuges nach seiner Gliederung und Fossilführung. — Mitt. bad. geol. Landesanst. **3**, Heidelberg 1899.

SCHALCH, F.: Erläuterungen zu Blatt Dürenheim. — Heidelberg 1901.

SCHALCH, F.: Erläuterungen zu Blatt Bonnheim. — Heidelberg 1906.

SCHALCH, F.: Erläuterungen zu Blatt Geisingen. — Heidelberg 1909.

SCHALCH, F.: Erläuterungen zu Blatt Wiëchs-Schaffhausen. — Heidelberg 1916.

SCHNARRENBARGER, C.: Erläuterungen zu Blatt Kandern. — Heidelberg 1915.

SINDOWSKI, K. H.: Der Hauptrogenstein im Breisgau. — Ber. naturforsch. Ges. Freiburg i. Br. **35**, Naumburg a. d. S. 1936.

SINDOWSKI, K. H.: Sediment und Fauna im Dogger des Breisgaves. — Z. deutsch. geol. Ges. **88**, Berlin 1936.

THÜRACH, H.: Erläuterungen zu Blatt Bruchsal. — Heidelberg 1907.

WERVEKE, L. VAN: Erläuterungen zu Blatt Buchweiler. — Straßburg 1904.

## Salit von Kottes (Niederdonau).

VON E. DITTLER.

In seiner großen Arbeit über die Gneisformation des niederösterreichischen Waldviertels erwähnte F. BECKE des öfteren das Mineral Salit, das später auch im Dunkelsteiner Wald und aus den Marmorlagern des Waldviertels (Thiemlingtal ostwärts der Loja, Reith bei Persenbeug sowie Großmotten nächst Gföhl) bekanntgeworden ist.

Eine Analyse des schneeweißen Salit aus dem Kalkbühel bei Albrechtsberg ist vor vielen Jahren von E. v. BAMBERGER ausgeführt worden.

Auch die Marmore südlich von Kottes, auf den Höhen nördlich des Steinbruches von Runds, im Hinterlande von Spitz an der Donau, bemerkenswerte Vorkommen dieses Minerals. Hier haben vereinzelt vorkommende Eruptivgesteinsgänge die Kalke stellenweise kontaktmetamorph beeinflußt und Neubildungen von Feldspat, Wollastonit, Pyroxen und Magnetkies gebildet. Neues Material dieser Kontaktbildungen wurde in der letzten Zeit anläßlich einer Exkursion des Institutes für Mineralogie und Baustoffkunde II der Technischen Hochschule beigebracht: im Kalk eingesprengte stengelige Aggregate, deren einzelne, rein weiß gefärbte Individuen von 1 bis 2 cm Länge die charakteristische Spaltbarkeit nach (110) erkennen lassen und parallel der c-Achse miteinander verwachsen sind. Das Mineral ist optisch positiv, in Pulverpräparaten kann an Querschnitten zuweilen der Austritt einer optischen Achse erkannt werden. Die Auslöschungsschiefe  $c\gamma'$  beträgt 37 bis 38°,  $n\gamma'$  zirka 1,69. Die Dichte des Minerals wurde nach Entfernung des anhaftenden Kalks mittels verdünnter