download www.zobodat.at

Die Stratigraphie von Braun-Jura (Dogger) β und Ober-α im südwestlichen Württemberg.

Von **Ernst Lörcher**, Böblingen.

Einleitung.

Im Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie (20) habe ich Gelegenheit gehabt, eine Arbeit über Stratigraphie und Paläogeographie von Braun-Jura (Dogger) β und Ober-α zu veröffentlichen. Sie ist ein Auszug aus umfangreichen Untersuchungen in diesem Gebiet, deren Ergebnisse damals wegen Platzmangels nur teilweise veröffentlicht werden konnten. Daraus erklärt es sich, daß in der Hauptsache nur paläogeographische Fragen behandelt wurden, während die stratigraphischen Einzelangaben zu kurz kamen. Dieser Mangel wirkte sich in der Zwischenzeit mehrmals unangenehm aus. So wären z. B. in der Arbeit Kiderlens (16) über die Doggermedusen der Schwäbischen Alb einige Mißverständnisse nicht entstanden. Andererseits sind gerade die Profilmessungen unentbehrlich als Grundlage für die geologische Landesaufnahme. Das hat sich besonders deutlich bei der Kartierung der Blätter Metzingen, Kirchheim und Spaichingen gezeigt, bei denen immer wieder auf unsere Untersuchungen zurückgegriffen wurde. Gerade die objektiven Feststellungen scheinen uns — auf lange Sicht gesehen — viel wichtiger zu sein als die daraus gezogenen Folgerungen; dies um so mehr, als die untersuchten Aufschlüsse beinahe ausschließlich natürlicher Entstehung sind und oft nach wenigen Jahren wieder ganz oder teilweise verrutschen.

Die folgenden Ausführungen sollen deshalb die wichtigsten Beobachtungen im Gelände wiedergeben, die als Grundlage für die Veröffentlichung im Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie (1934) dienten.

Die vorliegende Arbeit wurde schon 1936 zur Veröffentlichung eingereicht und angenommen. Sie ist dann aber verloren gegangen und erst jetzt bei Umräumungsarbeiten wieder gefunden worden. Daraus erklärt sich die unverhältnismäßig lange Zeitspanne zwischen Niederschrift und Veröffentlichung. Mag sie zugleich einen kleinen Beitrag zur Erforschung der erzführenden Schichten Deutschlands bringen. Für die indirekte Erschließung von Doggererzvorkommen im Albkörper sind die paläogeographischen Vorstellungen von größter Wichtigkeit.

download www.zobodat.at

Untersuchungsmethode und Fehlerquellen.

In der vorliegenden Arbeit wurde eine Untersuchungsmethode angewandt, die zwar schon lange Zeit bekannt ist, die aber in ihrer vollen Bedeutung erst von Georg Wagner in seinen Beiträgen zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des oberen Hauptmuschelkalkes (31) erkannt und beschrieben worden ist, und die später vor allem von Frank (9) und Vollrath (30) angewandt wurde. Diese Methode geht von dem Grundgedanken aus, daß eine Parallelisierung zwischen zwei Profilen um so wahrscheinlicher richtig ist, je näher diese Profile beieinander liegen. Vorausgesetzt ist dabei, daß bei den Messungen keine zu großen Fehler unterlaufen.

In der Hauptsache werden die Meßfehler durch zwei Ursachen bedingt, und zwar:

1. durch Schichtfallen;
2. durch ungenaue Meßinstrumente.

Der erste dieser Mängel kann in vielen Fällen ganz vernachlässigt werden, wenn die Profile sehr steil sind und die Schichtlagerung, wie in vielen Teilen der süddeutschen Schichtstufenlandschaft, so gut wie horizontal ist.

Der andere Fehler kann durch die Wahl geeigneter Meßinstrumente so weit ausgeschaltet werden, daß er praktisch vernachlässigt werden kann. Bei der vorliegenden Arbeit wurde zur Profilmessung nicht das sonst übliche Horizontalglas verwendet, sondern eine Wasserwaage, die aus zwei Gummischläuchen und zwei Glasröhren besteht.

Der vertikale Abstand der Gesteinsbänke kann zwar, wie im vorigen Kapitel betont wurde, bei den Messungen durch Schichtfallen zu klein oder zu groß erscheinen, doch wird dieser Mangel nur dann stärker in Erscheinung treten, wenn die aufzunehmenden Profile sehr flach sind, da Schichtneigungen von mehr als 5% in unserem Gebiet außerordentlich selten sind. Immerhin mußte dieser Fehler bei den vorliegenden Untersuchungen in dem Gelände zwischen Kirchheim unter Teck und Hechingen dann und wann berücksichtigt werden. Hier bot die ohnehin ausgezeichnete Arbeit R. Stahleckers (29) willkommene Anhaltspunkte durch ihre Streichkurvenkarte. Außerdem stellte Herr Dr. Stahlecker mir in zuvorkommender Weise seine Profile zur Verfügung, wofür ich ihm bestens danke. Zwischen Hechingen und Aachdorf (Wutach) wurden die Messungen bei der Aufzeichnung jedoch nie abgeändert, und es hat sich gezeigt, daß dadurch keine merkbaren Fehler entstanden.

Die Meßfehler, die bei der Meßmethode auftraten, dürften höchstens $\pm$ 5% betragen, im allgemeinen aber konnte ich feststellen, daß wiederholte Messungen desselben Profils höchstens Fehler von $\pm$ 2,5% ergaben.

Der Gesamtfehler, der durch die beschriebenen Komponenten bedingt ist, wird dann und wann bis zu $\pm$ 10% betragen. Trotzdem sind im folgenden bei den Maßangaben immer die gefundenen Zahlen auf 5 cm genau angegeben, da eine Auf- oder Abrundung leicht eine Ver-

download www.zobodat.at

größerung des Fehlers herbeiführen könnte. Bei der Maßangabe für einzelne Gesteinsbänke wurde meistens nur auf 5 cm genau gemessen, da genauere Angaben nur zu falschen Vorstellungen führen würden. Die Bänke schwanken in ihrer Mächtigkeit immer um mehrere Zentimeter, und deshalb ist diese Abrundung berechtigt. Weiterhin wurde im allgemeinen vermieden, Maßangaben wie etwa 15 bis 20 cm zu machen, da diese Angaben sich ändern können, wenn der nächste Teil der Bank der Erosion anheimfällt. Wenn jedoch da und dort in den Profilen Maßangaben auftreten, die genauer als auf 5 cm gemacht sind, oder die einen Mächtigkeitsunterschied wie 10 bis 20 cm oder dergl. angeben, so schienen sie notwendig, um besonders gleichmäßige bzw. besonders schwankende Ausbildung der Bank zu kennzeichnen.

Ein weiterer Fehler kann endlich durch zu großen Abstand der parallelisierten Profile verursacht werden. Er wurde so gut als möglich ausgeschaltet, indem jeder Aufschluß untersucht wurde, der die Möglichkeit einer Identifizierung des Anstehenden versprach.

Die Leitfossilien des Braun-Jura β.

Es erübrigt sich, hier auf die Versuche einzugehen, die gemacht wurden, um eine Unterteilung der Braun-Jura-β-Leitfossilien zu erreichen. Die heute maßgebenden Untersuchungen sind von Guido Hoffmann (13) gemacht worden. Er war durch die äußeren Begleitumstände darum besonders begünstigt, weil er seine Untersuchungen in einem Gebiet anstellte, das eine klare Sedimentations- und Faunenfolge aufweist, andererseits weil diese Faunen bei Sehnde in großer Individuenzahl und gutem Erhaltungszustand gefunden werden.

Die von Guido Hoffmann (13) festgestellte Faunenfolge ist:

Ludwigia (Hyperlioceras)	*discites* Waag.
	concava (Sow.) J. Buckm.
	bradfordensis S. Buckm.
(Harpoceras)	*murchisonae* Sow.
(Hyperlioceras, Staufenia)	*staufensis* Opp. (= *discus* Ziet.)
	discoidea Qu.
	sehndensis Hoffm.
	tolutaria Dum.-Hoffm.
(Lioceras)	*sinon* Bayle-Hoffm.
	costosa Qu.
(Lioceras)	*opalina* Rein.

Man kann bei uns wie in Norddeutschland in den einzelnen Zonen, die jeweils einem Komplex von Bänken entsprechen, einwandfrei verschiedene Arten feststellen; aber man darf dabei nicht vergessen, daß die Fauna der Tone zwischen diesen Bänken nicht berücksichtigt ist.

Wird dies gemacht (und man kann es, da öfters in den Tonen anderwärts Bänke auftreten), so zeigt sich eine durchaus kontinuierliche Entwicklung der beiden von Guido Hoffmann aufgestellten Entwicklungszweige. Jede von den Arten zeigt eine sehr große Variationsbreite, so

download www.zobodat.at

daß man oft nicht sagen kann, ob man eine bestimmte Art oder die vorhergehende bzw. folgende in Händen hält. Das läßt sich erst sicher sagen, wenn aus einer Bank eine größere Zahl von Individuen vorliegt, aus deren Maßnahmen ein arithmetisches Mittel gewonnen wird.

Diese Tatsachen sprechen ein gewichtiges Wort für die kontinuierliche Veränderung in der Abstammung der Arten — für eine Veränderung, die höchstens im Sinne der Differentialrechnung als sprunghaft angesehen werden darf! Sie zeigen uns auch, daß die Grenzen, die wir ziehen, weniger in der Natur selbst vorhanden sind, daß sie vielmehr vom Menschen mit einer großen Willkür aufgestellt werden.

Es ist klar, daß also bei der Aufstellung einer ordentlichen Stratigraphie sehr große Schwierigkeiten zu überwinden sind, und daß man hier nur mit allergrößter Vorsicht Behauptungen aufstellen soll. Wir haben uns das bei Ausführung der vorliegenden Arbeit stets vor Augen gehalten und erwarten daher, daß jeder, der über die Ergebnisse dieser Arbeit diskutieren will, sich zuerst den genauen Sachverhalt in der Natur ansieht.

Die Gesteine des Braun-Jura β.

Den Hauptanteil an den Gesteinen des Braun-Jura β im südwestlichen Württemberg und im südlichen Baden haben schwarze Schiefertone, die die einzelnen Gesteinsbänke von einander trennen. Diese Tone führen meistens ein wenig Muskowit, der in Flittern von höchstens 1 mm Durchmesser eingestreut ist. Zum größten Teil sind die Tone nahezu sandfrei, doch knirschen sie zwischen den Zähnen, wie schon Quenstedt (21, S. 331) sagt. Stellenweise wird der Sandgehalt etwas größer, dann zerfallen sie bei der Verwitterung nicht mehr in lockere „schüttige" Blättchen, sie neigen dann vielmehr zur Bankbildung und fühlen sich rauh an. Die Farbe der Tone ist nicht immer genau dieselbe. Es scheint, daß in den untersten Teilen des Formationsglieds allgemein ein tiefes Schwarz vorherrscht, im mittleren Teil zeigen sich grünlichschwarze Farben, während über der Staufensiszone wieder tiefschwarze Tönung charakteristisch ist. Mit diesen Unterschieden dürfte eine verschiedene Größe der in den Aufschlüssen abblätternden Tonstückchen eng verknüpft sein. Genaue sediment-petrographische Untersuchungen, die wie diese Arbeit von Profil zu Profil fortschreiten, versprechen hier viel Neues, um so mehr, als bei allen früheren Untersuchungen die Tone infolge des großen Mangels an Fossilien nur geringe Beachtung gefunden haben. Ich habe hie und da feststellen können, daß in den Tonen Abdrücke von Fossilien vorkommen, die bei der Verwitterung freilich rasch verschwinden.

Von den rauhen Tonen sind die Tonmergel des Braun-Jura β kaum verschieden. Sie führen etwas mehr Kalk und sind dadurch etwas fester als jene. Auch sie sind schwarz und fühlen sich immer rauh an, was auch hier durch sandige Beimengungen verursacht ist. Während bei den Tonen die Verwitterung erst in fortgeschrittenem Stadium zu braunen

download www.zobodat.at

bis rostigen Farben führt, haben die Tonmergel oft eine dünne braune Verwitterungsrinde. Die Härte dieser Tonmergel ist sehr verschieden, die härteren Sorten haben im Anschlag nicht mehr das tiefschwarze Aussehen wie die weichen, ihre Farbe spielt vielmehr ins Schwarzgrau hinüber.

Sie bilden den Übergang zu den Kalkmergeln, die den Namen „Braun"-Jura β erst rechtfertigen. Es sind harte Bänke, die zum Teil im Anschlag grauschwarz bis schwarzgrau sind. Solches Gestein weist meist heller braune Verwitterungsfarben auf als eine andere Sorte von Kalkmergeln, die im Anschlag blaugrau erscheinen und in dieser blaugrauen Grundmasse häufig Tonflasern oder dunklen Ton wolkig verteilt enthalten. Daneben zeigen sich dann meist intensiv grüne Tönungen, die durch oolithische oder kolloid-disperse Chamositmineralien verursacht sind. Im letzteren Falle tritt der Chamosit auch wolkig verteilt auf. Immer findet sich in solchen Kalkmergeln auch Pyrit, der oft in schönen glänzenden kristallinen Nieren ausgebildet ist. In manchen Fällen finden sich auch konkretionäre Markasitkugeln von konzentrisch-strahligem Aufbau, die bis zu 1 cm Durchmesser erreichen. Infolge des starken Eisengehalts scheiden diese Kalkmergel bei der Verwitterung viel Rost ab, der dem Gestein eine intensiv rostbraune Farbe verleiht.

Von ihnen sind die „Geröll- und Trümmerbänke" des Braun-Jura β, wie sie BEISSWENGER (1) genannt hat, nur graduell verschieden.* Hier finden sich in einer kalkigen eisenhaltigen Grundmasse dieselben Mineralien in unregelmäßigen Gallen und Nieren verteilt. Daneben treten Geschiebe und vielleicht selten auch echte Gerölle auf, welch erstere teils aus chamositischem Material, teils aus hartem Kalk bestehen; sie sind in den Profilen nach alter Sitte als „Gerölle" bezeichnet. Auch diese Bänke verwittern in blutig rostroten Farben und weisen im Anschlag blaugraue Flächen auf, die durch die Geschiebe und Gallen eine mehr oder weniger starke Fleckung zeigen, so daß oft der Eindruck eines Stücks Terrazzobodens erweckt wird. Sie sind immer 5 bis 15 cm mächtig.

Von diesen Gesteinen gibt es nun wieder — oft innerhalb einer Bank — alle Übergänge bis zu blauen oder grauen splittrigen eisenhaltigen Kalken, die dieselbe Zusammensetzung haben dürften wie die blaue Grundmasse der Kalkmergel, denn auch sie verwittern stark rostrot. In ihnen wie in den Trümmer- und Geschiebebänken tritt häufig — so vor allem zwischen Kirchheim und Hechingen — *Liostrea calceola* VON ZIET. gesteinsbildend auf. Ihre Schalen sind darin oft in so großer Zahl enthalten, daß der Kalk bzw. Kalkmergel nur noch als Bindemittel auftritt. Doch genügt auch in diesem Fall der Eisengehalt noch, um bei der Verwitterung tiefrostige Farben zu erzeugen.

* Die BEISSWENGERsche Bezeichnung wäre vielleicht besser durch „Trümmer- und Geschiebebänke" zu ersetzen, da dieser Ausdruck der Genesis eher gerecht werden dürfte, wenn vielleicht auch echte Gerölle hier und da vorhanden sind.

download www.zobodat.at

Von diesen stark eisenhaltigen Kalken muß man noch vier andere charakteristische Kalke unterscheiden:

1. Schwarzgraue dickbankige Kalke, die wenig Fossilien führen und bei der Verwitterung eine rauhe Oberfläche mit brauner Färbung bekommen.

2. Dünnplattige, graue, außerordentlich fossilreiche Kalke, die im Anschlag kristallin erscheinen und schwach braun verwittern.

3. Gelblich bis hell- und dunkelbraun (nicht rostig) verwitternder Sandkalk, der im Anschlag meist eine hellgraue Farbe aufweist. Verwittert macht er den Eindruck eines Sandsteins. Dieser Sandstein, der für die Zone der *Ludwigia concava* in der Kirchheimer Gegend charakteristisch ist, wurde von Stahlecker eingehend beschrieben (29, S. 168—170 und 175 ff.). Bezeichnend sind für ihn Lagen mit eigenartigen Konkretionen und Geröllen, die Stahlecker alle unter der Bezeichnung „Gerölle" zusammengefaßt hat. Es kann aber über die konkretionäre Entstehung der meisten dieser Gebilde kein Zweifel bestehen, wie sich schon aus seiner eigenen Beschreibung ergibt (S. 168 ff.). Dieser Sandstein ist nicht überall gleich ausgebildet, sondern er enthält in manchen Gegenden viele schwarze Tonflasern, so daß er im Anschlag stark fleckig aussieht.

4. Eine sehr charakteristische Erscheinung, die in mehreren Horizonten auftritt, sind die feinschichtigen, muskowitreichen Sandkalke, die sich in dünne Blättchen aufspalten lassen. Im Anschlag sind sie grau und durch den Muskowit stark glitzernd. Wenn sie lange der Verwitterung ausgesetzt sind, überziehen sie sich mit einer dünnen rostbraunen Schicht.

Um die Reihe der Braun-Jura-β-Gesteine voll zu machen, müssen noch die stark grünen chamositreichen Oolithe angeführt werden, über die K. C. Berz (2—4) und F. Gaub (10—12) eine Anzahl von Arbeiten veröffentlicht haben. Sie bilden meist ein plattiges Gestein, in dem der Anteil des Kalkes offenbar ziemlich gering ist, während Chamosit und Oolith die Hauptmasse ausmachen. Die Oolithkörner sind grün oder braun bis schwarz und häufig ziemlich groß. Bei der Verwitterung zeigen diese Platten entweder rostige Farben oder aber — und das gilt für den Ober-β-Oolith südlich Spaichingen — ockerbraune Töne.

I. Stratigraphischer Teil.

1. Die stratigraphische Analyse.

Wegen Raummangel ist es unmöglich, hier die vielen Einzelprofile (über 200) zu veröffentlichen, die zum Zweck der Arbeit im Gelände aufgenommen wurden. Abschriften der Originalarbeit sind an folgenden Stellen niedergelegt:

1. Geologisches Institut der Technischen Hochschule Stuttgart,
2. Geologisches Institut der Universität Tübingen,
3. bei mir selbst.

download www.zobodat.at

Alle einigermaßen brauchbaren Aufschlüsse zwischen Kirchheim u. T. und Aachdorf (Wutach) wurden untersucht. Die Ergebnisse sind im folgenden zusammengestellt. Der Verfasser kennt alle Profile aus eigener Anschauung. Die Ortsangaben beziehen sich auf die neuesten topographischen Karten von Württemberg im Maßstab von 1 : 25 000. In den Profilen ist Ober-α mitaufgenommen, soweit es in sandiger Facies ausgebildet ist, um die strittigen Fragen über die α/β-Grenze zu klären. Für diese Zone wurden aber nicht alle Aufschlüsse, zumal im Zillhausener Gebiet, abgemessen, da hiervon nichts Neues zu erwarten war.

Im folgenden sind einige wenige, besonders charakteristische Profile zusammengestellt, die wenigstens ein typisches Bild der verschiedenen Faciesgebiete geben. Soweit in den Profilen (z. B. Profil Nr. 57, 63 und 67a) die Bankbezeichnungen mit Fragezeichen versehen sind, soll damit eine Anregung zur Klärung der stratigraphischen Stellung der Einzelbänke gegeben werden. Wer die tonige Facies des Dogger β in der Reutlinger Gegend kennt, weiß, wie groß die Schwierigkeiten dabei sind. Gerade deshalb wurden hier bei der Veröffentlichung einige zweifelhafte Profile beigefügt.

Übersicht über die aufgenommenen Profile.

(Die Numerierung erfolgte in fortlaufender Reihenfolge von NO nach SW. — Die Angaben beziehen sich auf die topographischen Karten 1 25 000.)

Bei Owen u. T. (Kirchheimer Gegend):

1. Eichholz, WNW Owen, Hauptbach
2. Zufluß des Tiefenbachs W Burgstall
3 a. Linker Nebenbach von 3 b
3 b. Bach N Glockenstuhl; Ursprung Punkt 416,0
4. Bach NW Kreben
5. Tiefenbach vom Käppele nach SW
6. NO-Zufluß des Eisenwinkels beim Tiefenbach
7. Bachriß S „n" von Finkengreut
8. Hang W „l" von Eisenwinkel beim Tiefenbach
9. S Fuchseiche
10. Eisenwinkel O Hörnle bei Punkt 382,0
11. Töbele, linker Quellbach
12. 1. Bach am Schnarrenberg
13. 2. und 4. Bach O Schnarrenberg
14. Fahrtobel, westlicher rechter Quellbach
15. Fahrtobel, östlichster (linker) Quellbach
16. Fahrtobel, östlicher rechter Quellbach
17. Raigelklinge bei Owen
18. Bach N Burgstall bei Owen
19. Lauterbachbett unterhalb Owen
20. Lauterbachbett S Brucken
21. Weg Owen—Spitzwiesen
22. Straße Owen—Beuren
23. Wiesenhalde, südöstlichster Punkt im Tiefenbachtal

download www.zobodat.at

24. Bachriß SW Säubad im Wald
25. Tiefenbach, etwas O der Mündung des Blumentobels
26. Mosbach I (Oberlauf)
27. Mosbach II (Unterlauf)
28. Westklinge des Blumentobels und Unterlauf des Hauptbachs
29. Bach O Beurener Straße
30. Schabenbach (Gesamtprofil), (oberer Teil: O Punkt 380,8 beim Stumpenwald)
31. Schabenbach, Bachriß bei Gewand „Bälmen"
32. Schabenbach, Quelltobel, S Punkt 380,8
33. Schabenbach, Quelltobel, bei „L" von Linde
34. Bruderwald, östlicher Quellbach
35. Jakobsbrunnen, östlicher Quellbach
36. Schöllentobel bei Frickenhausen
37. Holzäcker bei Linsenhofen, Punkt 406,5
38. Osthang des Eichenfirsts
39. Gewand „Sinkhalde", Straße nach Neuffen.

Bei Kohlberg:

40. Bachriß N Harting
41. Eichbühl bei Tischhardt
42. Bachriß S Buchenwald.

Bei Kappishäusern:

43. Bach N Punkt 483,4 (Straßenkreuzung bei Kappishäusern)
44. Bach N „le" von Spahler
45. O Profil Nr. 48 auf der linken Talseite, Wegböschung, Höhenlinie 430, N „h" von Spahler
46. Im nächsten linken Seitenbach SO Profil Nr. 47
47. Bach am Südfuß des Florian, N „H" von Hochholz
48. Bach S Hochholz
49. Metzinger Weinberg, Mergelgruben an der Straße
50. Bach von Kappishäusern nach S bei „l" von Hofwald
51. Bach von (500,1) bei Kappishäusern nach W
52. Bach von Kappishäusern („p") nach S
53. Bach, der bei Punkt 416,6 in den Kappishäuser Bach mündet (W-Tobel).

Bei Neuhausen an der Erms:

54. Glems, Bachriß W Punkt 383,0
55. Tiefenbach, Concavazone bei „k" von Stöckleshalde
55 a. Tiefenbach, W „S" von Stöckleshalde
56. S „H" von Hohenrain im Bach.

Bei Metzingen:

57. Finstertobel, WNW Punkt 499,4
58. W „t" von Finstertobel
59 a. Riederichbach W Eichberg
59 b. Riederichbach; am linken Hang und im Bach O „e" von Stettert.

download www.zobodat.at

Bei Reutlingen:

60. Erdschliff bei Punkt 546,9
61. Zwischen „O" und „B" von Oberes Burgholz
62. Staffel von der Silberburg zum Scheibengipfel
63. Schöner Weg, SW „S" von Scheibengipfel
64. Links vom Bach N Loschenhalde bei der Eiferthöhe
65. Georgenberg O Dragonersprung, Höhenlinie 460
66. N „k" von Gewand „Mark" bei Pfullingen
67 a. Breitenbach S Punkt 413,0, nächster rechter Bachriß
67 b. Breitenbach von Punkt 437,0 nach S.

Bei Gomaringen:

68. Im Bach N „o" von Buhloch S Ohmenhausen
69. Im Bach N Armenwald, zweitletzter Seitentobel vor Punkt 445,2
70. Hartwasenklinge
71. Buchbach
72. Sahlach
73. Erdmannsbach, Tobel zwischen Brunnenwald und Aberwald
74. Erdmannsbach, Tobel W Aberwald.

Bei Mössingen:

75. N „g" von Fürstberg, W Saatschule, Bach im Gewand Ried
76. Bachriß N „s" von Fürstwald
77. Steinlach, über und unter der oberen Mühle.

Bei Belsen:

78. Bach S Kausbühl — Zusatz: Kuhgraben und Buchbach
79. Alter Morgen
80. Erster Bachriß S Wäldle
81. Zweiter Bachriß S Wäldle
82. S Wäldle, Bach vom Öschenbrunnen
83. Erster Bachriß W Linkes Wiesle
84. Zweiter Bachriß W Linkes Wiesle.

Bei Beuren:

85. Schöne Eiche, Quellbach, S Punkt 579,2
86. Wasserloch, östlichster Quellbach
87. Bauernholz, vom Weg nach W
88. Taubach S Bauernholz
89. Bachriß N „r" von Dreirücken
90. Greutberg am Weg
91. Bach von Zahl „2" über Ghaikopf bei Schlatt nach O
92. Rechter Nebenbach des Heiligenbachs am Ghaikopf
93. Linker Nebenbach des Heiligenbachs bei Punkt 570
94. Heiligenbach.

Bei Jungingen:

95. Bach vom Weilerwald zur Starzelbrücke bei Schlatt
96. Mühlbächle

download www.zobodat.at

97. Alte Steige nach Salmendingen
98. Starzelbett zwischen Schlatt und Killer
99. Gewand „Brand", östlichster Bach
100. 50 m O Profil Nr. 101
101. Gewand „Forst" im Bach
102. 5. Bachriß W Profil Nr. 101
103. Eschenbühlbach SW Jungingen bei Friedrichstal.

Beim Hohenzollern:

104. Eichbühl bei Friedrichstal
105. N „ll" von Kapelle Maria Zell
106. Bachriß über „W" von Zimmerner Wald
107. Sträßchen bei Profil Nr. 108
108. Bachriß über dem 2. „m" von Zimmerner Wald zum „e"
109. Zimmerner Wald, Bach W Punkt 659,5.

Bei Bisingen:

110. Weg von 26° 36′ zwischen Bisingen und Thanheim zu den Tannenwiesen
111. Häuflesberg W-Hang
112. Heuberg, Weg bei „berg"

Bei Engstlatt:

113. Schlößleswald bei LIV.

Bei Heselwangen:

114. Biesenberg, etwa 70 m W vom Bachriß N „e"
115. Biesenberg, Hohlweg N „n"
116. Goldersberg, Weg S „l"
117. Krumme Steige
118. NO Ruine Hirschberg, O Sittentäle, W Ruhebank, S Zahl 640.

Bei Frommern:

119. Wanne, Hohlweg
120. 1. Bachriß, etwa 200 m N Profil Nr. 121
121. N „e" von Raißenwinkel.

Bei Stockenhausen:

122. Längenhart, SO Punkt 697,0
123. Schalksbach, SW Hochholz
124. Schalksburgsteig.

Bei Laufen an der Eyach:

125. Am 1. Haus rechts der Eyach
126. Fabrik an der Eyach, oberhalb Laufen
127. Buchenäcker, östlicher Bachriß
128. Buchenäcker, westlicher Bachriß
129. Zerrenstalltobel, beim Bahnwärterhaus

download www.zobodat.at

130. Zerrenstalltobel, S „ö" von Mönchhölzer
131. Zerrenstalltobel, beim Eisbühl
132. Hakenbach, Weg vom Bahnwärterhaus zum Westhang
133. Hakenbach, Hauptbach.

Bei Weilheim:

134. Bach N „e" von Buchsteige
135. Unter der Lochensteige
136. Lochenbach
137. Eichensteig, Bachriß von Profil Nr. 138
138. Eichensteig, Bachriß bei „en"

Bei Roßwangen:

139. Wittum, Blattgrenze
140. Wittum, 50 m W Profil Nr. 139
141. Weg vom „h" von Withau zum Burgbühl
142. Bergrutsch 100 m SW von Profil Nr. 141
143. Bach am „W" von Withau
144. Schöner Bühl O vom Bach am Weg
145. Schöner Bühl, im Bach
146. Schöner Bühl, am Weg S „l" von Willetal
147. Bergnase N Rohr
148. Holzrutsche N „e" von Reute
149. Bachriß N „e" von Reute
150. Bachriß N „t" von Reute
151. Bachriß N „u" von Reute
152. 3. Bachriß W Profil Nr. 151.

Bei Dotternhausen:

153. Kirschenwinkel, Holzrutsche N „e"
154. Kirschenwinkel, rechts vom nordöstlichsten Bach
155. Kirschenwinkel, im nordöstlichsten Bach
156. Bachriß W „G" von Gäher Stich
157. N „l" von Stöckenbild im Weg
158. Hang SW Profil Nr. 157
159. Fußweg am „k" von Stückten
160. Stückten, Bachriß 100 m S der Schottergrube
161. Stückten, Fahrweg an der Bergnase.

Bei Ratshausen:

162. Markungsgrenze NO Ratshausen, Bachriß
163. Etwa 100 m S Profil Nr. 162 am Hang
164. Zwischen Reuthalde und Heimbuch im Bach
165. Sennerwaldhof, Wasserfall
166. Sennerwaldhof, talaufwärts von Profil Nr. 165, im Wassergraben des rechts abzweigenden Wegs
167. Bachriß am „r" von Rohr
168. Bachriß am „h" von Rohr

download www.zobodat.at

169. Bachriß am „o" von Rohr (auf der Karte nicht eingezeichnet)
170. Bachriß N „n" von Rinne bei Deilingen
171. Hang NW „R" von Rinne
172. Bach von Deilingen nach NNO
173. Bachriß S „N" von Nonnenwiesen.

Bei Schörzingen:

174. NO Punkt 792,5 am Hang
175. Etwa 50 m O Profil Nr. 174
176. Allmend, Bachriß bei „Br. St."
177. Schenkerrain, Bachriß
178. NW Oberhohenberg, Bachriß bei Punkt 813,5
179. Buchwald, Bachriß von W nach NW
180. Buchwald, Pfad von der Landesgrenze bei Punkt 787,1
181. Buchwald, 20 m S von Profil Nr. 180 am Hang
182. Buchwald, zwischen Punkt 787,8 und 779,8 am Hang
183. Buchwald, 10 m S von Profil Nr. 182
184. Buchwald, Bachriß bei Punkt 779,8 W „B"
185. Buchwald, SO von den drei Hügeln, SW Punkt 779,8
186. Buchwald, von Profil Nr. 185 um die Ecke der Bergnase.

Bei Wilflingen:

187. Etwa 100 m N Punkt 791,8, links vom Weg und im Weg
188. Weg von der Wacholderhalde zum Herrenwald
189. Hang über der Straße Wilflingen—Gosheim.

Bei Gosheim:

190. S Punkt 762 der Straße Wilflingen—Gosheim am Hang
191. Bachriß, etwa 50 m O Profil Nr. 193
192. Schutthalde zwischen Profil Nr. 191 und 193
193. Am „l" von Buchwald N Hirnwiesen
194. N „ch" von Buchwald am Hang
195. W „B" von Buchwald am Hang
196. N „n" von Katzensteige am Hang
197. Am „g" von Katzensteige am Hang
198. SW-Ecke der Hirnwiesen am Hang
199. 100 m W Profil Nr. 200 am Hang
200. Längeberg bei Gosheim, W Punkt 843,2
201. Hohlweg Gosheim—Frittlingen
202. W Aumühle am Gehren
203. 50 m SW Profil Nr. 204
204. Gehren W Aumühle, Straßenecke
205. Gewand „Setze", direkt bei der Bahnbrücke
206. W „e" von Setze
207. Setze, N „km 8" im Weg
208. Bachriß zur Aumühle N „km 8"
209. Bahneinschnitt SW „km 8".

download www.zobodat.at

Bei Denkingen:

210. Holzweg zwischen „a" und „u" von Stauden
211. Klippenweg
212. Hang etwa 200 m NO Profil Nr. 213
213. Bergnase am „n" von Denkingen
214. Bachriß N Straßenkurve, im Gewand „Rößle"
215. Neben und auf dem Weg zur Denkinger Kapelle
216. Bach auf der Blattgrenze.

Am Hohenkarpfen:

217. Weg von Gunningen
218. Weg von km 15 bei Durchhausen nach S.

Bei Thalheim:

219. Weg zum Lupfen über „u" von Waltenbrunnen
220. Weg zum Lupfen, W Punkt 757,0
221. Weg S Reservoir, Gewand „Leim"
222. Weg N Reservoir, Gewand „Leim".

Bei Tuningen:

223. Weg zwischen Hartacker und Frauenhölzle.

Bei Sunthausen:

224. Weg vom Kohlerholz nach Sunthausen
225. Haugenrain O Höhenlinienzahl 800.

Bei Öfingen:

226. Alte Straße nach Oberbaldingen.

Bei Unterbaldingen:

227. Weg nach „Auf der Höhe" (links)
228. Weg zum Kreuz am Schrenensteinbruch
229. Baldinger Steige, Straßengraben.

Bei Gutmadingen:

230. Weg von der Donaubrücke zum Wartenberg
231. Weg von Punkt 688,3 am Nordhang des Gutmadinger Kapf, zwischen „r" und „g" von Kuhberg.

Bei Fürstenberg:

232. Tälchen N „Setze" bei der Straße.

Bei Opferdingen:

233. Herrental, rechter Hang am Bergrutsch
234. Etwa 50 m N Profil Nr. 235
235. Opferdinger Fußweg am „A" von Aspenwald.

Bei Blumberg:

236. Bach S Schleifenbächle.

download www.zobodat.at

Erklärung der Abkürzungen in den Profilen.

So	=	Sowerbyioolith	s	=	Sinonzone
c	=	Concavazone (oberster Teil)	z	=	Zopfplatten
			b	=	Belemnitenbreccie
st	=	Staufensiszone	W	=	Wasserfallschichten
di	=	Discoideazone	WB	=	Wasserfallbank
se	=	Sehndensiszone	verf.	=	verfestigt
t	=	Tolutariazone	Gl. S. T.	=	Glimmersandtone

Profil Nr. 2.

Klinge N „z" von Eichholz bei Owen u. T. (nach Einberechnung des Fallens).
Zum Teil nach STAHLECKER.

c-Sandstein	70	heller harter Sandkalk; Fossilnester mit *Ludwigia concava, Ludwigia murchisonae* SOW., *Astarte aalensis* OPP., *Astarte elegans* SOW., *Tancredia comprata* TORNQU., *Lima contrata* QU., *Entolium disciforme, Pseudomonotis elegans* M., *Modiola plicata.*
	20	Geröllager; die „Gerölle" groß und mäßig reichlich
	etwa 100	verdeckt
	20	weicher dunkler Sandton
	25	hartbankiger toniger Sandmergel, dunkel mit „Geröllen" und Knollen
	30	mäßig harter sandiger Ton
	0—20	harter Kalkmergel mit Zügen von kleinen Geröllen; Chamosit, FeS_2; die untersten 2 cm fossilleerer blauer Kalk
	40	harter sandiger Ton
	etwa 90	verdeckt
	100	harter mergeliger Sandton
	15	blauer rostiger Kalkmergel; Schalentrümmer, *Ludwigia cf. bradfordensis, Trigonia striata, Ostrea calceola*
	80	Tone, schwarz
	5	Sandkalkscheiben mit FeS_2; *Fucoiden, Ostrea calceola, Pseudomonotis elegans*
	10	weicherer Sandmergel
	20	härterer Sandmergel
	5	Scheiben von hellem Kalk und Sandkalk
	50	harter Sandton, oben weicher
	200	verdeckt (korrigiert etwa 120)
	25—30	splittrig-harter Kalkmergel, schwach sandig, reichlich FeS_2, Chamosit und Oolith spärlich; feine Schalentrümmer, *Ostrea calceola*, weißschalige *Pseudomonotis elegans, Lima* und *Belemnites sp.* u. a.
	15	harter, bankiger, knolliger Sandmergel, oft grünlich überlaufen
	185	verdeckt (korrigiert etwa 120)
	100	sandiger Ton, gegen unten mergelartig werdend, mit feinschichtigen Sandkalkscheiben, FeS_2, darin *Pseudomonotis elegans*
	15	Kalkmergel, gefüllt mit eckigen Chamosit-„Körnern", „Geröllen" bis Nußgröße aus hartem blauem Kalk, schichtigem angeätztem Sandkalk, häufig langgestreckt (bis wurmartig), FeS_2; häufig *Ostrea calceola, Pseudomonotis elegans,* Schalentrümmer, Belemniten-Geschiebe, *Astarte aalensis* OPP.

Profil Nr. 6.

Rechter Quelltobel des NO-Zuflusses des Eisenwinkel.

s		Oberkante der Sinonzone
	990	verdeckt

download www.zobodat.at

z	120	glimmerreiche Sandkalkplatten
	900	Tone, schüttig, schwarz, gegen oben Einlagerungen von Geoden und glimmerreichen Sandkalkplättchen
	5	Kalkmergel, rostig verwitternd
	470	Tone, schüttig, schwarz; da und dort kleine rostig verwitternde Kalkmergellagen, geodenartig
b!	10	grauer Kalkmergel, vereinzelt mit Geröllen; harte, holprige, rostig verwitternde Oberfläche; Belemnitenbreccie
	430	Tone, schüttig, schwarz
	40	zwei stark verf. schwarzgraue, rauhe, sandige Tonmergellagen
W	270	glimmerig-sandige Tone
	40	verf. Gl. S. T. mit harten wulstartigen Einlagerungen
		Im Bachgerölle fand sich ein stark rostiger, ganz verwitterter Knollen mit vielen *Ludwigia opalina* und *Ludwigia costosa.*

Profil Nr. 29.

Tälchen an der Beurener Straße.

c		Oberkante des Concavasandsteins
	1320	verdeckt
	30	Kalk, sehr hart, rostig verwitternd, blau, keine „Gerölle"
	15	verf. Tone; *Ludwigia bradfordensis*
	25	zwei graue, rostig verwitternde weiche Kalkmergelbänkchen mit viel Chamosit; aus der oberen Bank *Entolium disciforme, Belemnites sp., Pecten sp., Ostrea calceola*
	165	Tone
	10—15	grauer Kalk mit Geröllen; *Ostrea calceola*
	1145	verdeckt
	15	geröllführender Kalk mit Chamosit, rostig verwitternd
	625	verdeckt (bei Einberechnung des Fallens etwa 750)
	35	stark verf. Tone
	10	harte Bank
	50	verf. Tone
	10	harte Bank
t	15	Tone
	20	harte Bank
	20	harte Bank
	375	verdeckt
	85	dünne, unregelmäßige Platten von weichem Sandkalk
	10	rauher, blauer Kalk, rostig verwitternd, mit Fossilien
	15	stark verf. Gl. S. T.
	10	Sandkalkplatten, glimmerreich mit Fossilien; *Variamussium pumilum* in großen Mengen
	20	
	20	
	30	rauher, graublauer, glimmerführender sandiger Kalk, rostig verwitternd, ganz oben etwas weicher
	40	unregelmäßige, stark verf. Gl. S. T.
	270	Tone, oben geodenreich
	5	Kalkmergel, rostig verwitternd
	80	Tone mit glimmerreichen Sandkalkplättchen
	5—10	Kalk, blau, rostig
	90	Tone mit Geoden
	210	verdeckt
	5	Kalkmergel, rostig verwitternd
	80	verdeckt

nicht näher zu bestimmen

download www.zobodat.at

	25	glimmerreiche Sandkalkplatten, oberste 5 cm Kalkmergel, rostig
	5	Tone
	20	glimmerreiche Sandkalkplatten
	5	glimmerreiche Sandkalkplatten
	15	Tone
	5	glimmerreicher Sandkalk; Wurmspuren usw.
	15	Tone
	10	glimmerreiche Sandkalkplatten; Wülste, Kriechspuren usw.
	150	Tone

Profil Nr. 57.

Finstertobel SSW Metzingen.

So		Sowerbyioolith auf dem Fahrweg anstehend
	mindestens 900	verdeckt
	15	Kalkmergel, stark rostig verwitternd, mit viel Chamosit, Geröllen und kleinen Konkretionen; *Belemnites beviformis, Belemnites sp., Serpulen*
	125	sandiger Kalk mit eingelagerten glimmerreichen, feinschichtigen Plättchen
	100	stark verf. Gl. S. T.
	15	Sandkalk
	1720	verdeckt
	150	grünlichschwarze schüttige Tone
st ??	15	blauer Kalkmergel mit vielen „Geröllen" (klein), chamositreich, stark rostig verwitternd; Muschelreste, *Ostrea calceola*
	1050	verdeckt (vielleicht etwas zu klein)
t	75	unregelmäßig gelagerte, harte Kalke und harte Tonmergel, Kalke; hauptsächlich unten und oben in den blauen Kalken *Ludwigia tolutaria, Modiola plicata, Variamussium pumilum*
	0—15	im Aufschluß nach rechts auskeilende Kalkbank
	90	verf. Gl. S. T., oben stellenweise mit großen Kalkknollen
	50	verf. Tonmergel, rauh
	10	stark verf. schwarzgrauer, rauher Tonmergel
	320	zum Teil verdeckt, unten schwarze, rauhe verf. Tone
s?	15	schwarzgrauer, harter Kalk, schuppig, springend
z?	1250	verdeckt (Fallen einberechnet); bei 400 cm, von der Unterkante gerechnet, scheint ein Kalkmergel mit holperiger Oberfläche anzustehen, rostig verwitternd
W_2	70	stark verf. Tonmergel, rauh, schwarzgrau, ungleichmäßig hart
	245	schwach verf. Tone
	10	grauer Kalkmergel, sehr hart, braun verwitternd
	155	etwas verf. Tone
	10	sehr harter, schwarzgrauer Kalk, etwas rauh
	15	weicher Tonmergel, rauh, schwarzgrau
	25	harter Tonmergel, rauh, schwarzgrau
W_1	15	weicher Tonmergel, rauh, schwarzgrau
	30+	stark verf. Tonmergel, rauh, schwarzgrau

Profil Nr. 63.

Reutlingen, Schöner Weg, SW „S" von Scheibengipfel.

	20	Kalkmergel, mit vielen bis faustgroßen Geröllen, stark rostig, sehr hart, splittrig, in Brocken zerfallend
	95	hellbraun verwitternd; Sandstein mit schwarzen Schlieren, feinkörnig, weich

download www.zobodat.at

	3040	zum Teil verdeckt; unten viel schwarze Tone, bei 2145 von Unterkante wohl 10 cm rostiger Kalkmergel
	15	Kalkmergel, grau, in Brocken zerfallend, rostig verwitternd, fossilführend; *Ostrea calceola* u. a.
	420	geodenreiche, grobblättrige, schüttige Tone; die obersten 70 cm voll von großen Geoden
	10	Kalkmergel, rostig, mit ziemlich vielen mittelgroßen Geröllen, grau; da und dort Fossilreste; *Modiola plicata*
	5	Kalkmergel, grau, rostig verwitternd
t?	25—10	sehr rauher, harter, schwarzer Tonmergel; *Variamussium pumilum, Ludwigia tolutaria?*
s?	250	kleinblättrige, schüttige, grünlichschwarze Tone mit vielen Geoden und Lagen von Sandkalkblättchen; Glimmer; häufig *Ludwigia sinon* als Geoden
	0—5	sandig-glimmerige Kalkplättchen
	20	Tone
z?	10	hellgrauer, knolliger Kalkmergel
	1195	grünlichschwarze Tone, zum Teil verdeckt, da und dort vereinzelte Plättchen glimmerreichen Sandkalks
b?	15	stark rostig verwitternder Kalkmergel, glatt, splittrig, keine Gerölle; schwarze Schlieren von Tonmergel
	100?	schwarze schüttige Tone, oben mit 15 cm sandigen Mergelplättchen

Profil Nr. 67a.

Breitenbach oberhalb Punkt 413 im Kleinen Bachriß am rechten Hang auf die Höhe.

	200+	Tone, grünlich verwitternd
	40	drei Lagen Kalkmergel, stark rostig verwitternd; etwas rauh, stark angewittert
	50+	grünlichschwarze Tone
	3300	verdeckt (tektonisch gestört?)
t?	10	blauer, rostiger Kalk, splittrig; wohl daraus, vielleicht auch aus der nächsten Bank Problematicum und *Ostrea calceola*
	210	schwarze, schüttige Tone, zum Teil verdeckt
s?	10	blauer, rostig verwitternder Kalk, splittrig
	160	schwarze, leicht verf. Tone, stellenweise mit blauem glasigem Kalk
	5	geröllfreier, blauer, rostiger Kalk, splittrig
	370	unten verdeckt, oben schwarze schüttige Tone
	40	mehrere Lagen glimmerreicher Sandkalkplatten, oben abschließend mit 10 cm rostig verwitterndem Kalkmergel (blaugrau); die Platten enthalten öfters Tonschlieren!
	430	schwarze Tone mit vereinzelten Geodenlagen und Geoden (ungenau! Tektonik!)

Etwa 50 m von den Zopfplatten bachabwärts folgt rechts im Bach, stark einfallend, eine Wasserfallbank; infolge des sehr starken Schichtfallens ist ihre Stellung im Profil nicht einwandfrei. 30 cm über dieser Wasserfallbank fand sich *Ludwigia opalina*, große Varietät.

Profil Nr. 67b.

Wolfsloch im Breitenbach bei Betzingen oberhalb Punkt 437.

So		Sowerbyibank — Unterkante
	1100	Tone, schwarz, schüttig

download www.zobodat.at

	20	sandiger Kalkmergel, rauh; *Belemnites sp., Modiola plicata, Ludwigia concava*
	10	unregelmäßige Lage von sehr stark verf. schwarzgrauen Glimmersandtonen mit sehr viel Konkretionen; Gerölle; Belemniten
	15	Tone mit Sandkalkplättchen und Konkretionen
	0—10	blauer Kalk, rostig verwitternd
	75	Tone mit zahlreichen Konkretionen
	130	Tone
	15	Ostreenkalkmergel, blau, rostig

Zwischen Profil 67 a und 67 b stehen im Bach mehrere Geschiebebänkchen an, die zum Teil viel Pyrit und Chamosit führen. Aus der untersten Bank *Ostrea calceola, Ludwigia cf. bradfordensis.*

Profil Nr. 73.

Erdmannsbach, „Tobel" zwischen Brunnenwald und Aberwald.
Wohl zu klein wegen Schichtfallens.

So		Unterste Kante der Wedelsandsteine (direkt darunter liegen die Sowerbyioolithknollen)
	990	verdeckt
	15	harter, blauer Kalk; wenig Konkretionen, wenig Muschelschalen
	10	Tone
	10	Kalk, blau, mit sehr viel Fossilien; *Belemnites sp., Ludwigia cf. murchisonae* oder *concava, Rhynchonella sp.*, „Gerölle"
	625	verdeckt (Schichtfallen!) (etwa 350 von der Oberkante vielleicht eine Kalkmergelbank, vielleicht auch bei 500)
	30	Kalk, rauh, nach der rechten Seite in zwei Bänke übergehend; hellgrau; Unterseite viel Geröll und Chamosit; *Ludwigia cf. bradfordensis*
	230	verdeckt
	10	Ostreenkalk; viel Chamosit; *Ostrea calceola* (gespickt voll)
	600	Tone
st?	25	rauher, unten oolith-chamosithaltiger Kalk; Muscheltrümmer, viel *Pholadomyen, Ludwigia cf. bradfordensis*
	940	verdeckt (bei 770 von oben Kalkmergel?)
	10	Ostreenkalk, blau

Profil Nr. 75.

N vom Fürstbergeck, Gewand „Ried", W von der Saatschule.

s?	10	Kalk, blau, rostig verwitternd
	430	Tone mit vereinzelten Einlagerungen von glimmerreichen Sandkalkplättchen, zum Teil verdeckt
	50	glimmerreicher Sandkalk, zwei Bänke; kein Kalkmergel; die obere Bank unregelmäßig
	750	Tone mit Geodenlage, zum Teil verdeckt
b!	10	oberste Wasserfallbank (Belemnitenbreccie), sehr hart; *Belemnites sp.*, Muscheln, Echinodermenreste
	210	schwach verf. Tone
W	20	Wasserfallbank, zweiteilig

Aus dem Hangenden über dem Profil stammt ein Kalkmergelstück mit vielen Fossilresten, darunter *Astarte sp., Ludwigia sinon, Ostrea calceola.*

download www.zobodat.at

Profil Nr. 87.

Bauernholz bei Beuren.

	15	rauhe, dunkelgrünliche Bank mit Muschelschalen; keine Gerölle
	20	verdeckt
	15	rauhe Kalkmergelbank mit grünlichbraunen Schlieren, Oolith, Geschiebe, Gerölle (angebohrt); braun und schwarz verwitternd; *Belemnites sp.*, *Trigonia sp.*, *Ostrea sp.*, Wülste, Kriechspuren, „Gerölle", *Ludwigia concava*, *Variamussium pumilum*
	200	schüttige, schwarze Tone
	2800	verdeckt
z	50—70	glimmerreiche Sandkalkplatten

Profil Nr. 88.

Taubach bei Beuren, Hauptquellbach (S Bauernholz).

z	50—70	glimmerreiche Sandkalkplatten
	925	verdeckt
	10	WB
	15	WB
	165	verf. Gl. S. T.
	10	WB
	55	verf. Gl. S. T.
	15	WB
	155	verf. Gl. S. T.
W	5	WB
	35	verf. Gl. S. T.
	15	WB
	85	verf. Gl. S. T.
	10	WB
	280	verf. Gl. S. T.
	40	WB
	250	verf. Gl. S. T.
	40	WB

Profil Nr. 94.

Heiligenbach bei Schlatt.

	10	oolithischer Kalkmergel
	20	Tone
	10	knolliger Kalkmergel mit großen Geröllen; oolithisch; fossilreich
	405	verdeckt, oben geodenreiche schwarze Tone
	15	rauher, schwarzgrauer Kalk; Gerölle, große Chamositgallen, stellenweise grau, splittrig, rostig verwitternd
	120	verdeckt
	10	Kalk, grau, splittrig, hart; wenig Chamosit, wenig flache Gerölle, rostig; Muschelschalen, *Ludwigia concava*
	200	verdeckt, oben Tone
	10	Kalk, grau, splittrig, hart; keine Gerölle; oben ganz wenig Chamosit
	100	verdeckt
	10	Kalk, grau, splittrig, hart; keine Gerölle; oben ganz wenig fein verteilter Chamosit; rostig; viele *Ostrea calceola*
	60	verdeckt; unten schwarze, schüttige Tone
	5	Kalkmergel, knollig, pyritreich, rostig; *Ostrea calceola*, *Ludwigia concava*
	260	verdeckt; oben schwarze, schüttige Tone
	10—15	verrosteter, ganz verwitterter Kalkmergel
	185	schwarze Tone

download www.zobodat.at

	20	rostiger, harter Kalk, hellgrau, erdig, wenig Chamosit; Muschelschalen
	20	rauher, braun verwitterter Kalkmergel mit kleinen und großen Geröllen und kleinen Chamositlinsen; frisch hellgrau mit dunklen Schlieren, stellenweise oolithisch
st	5	schamositische, grünlichschwarze Tone
	15	harter, splittriger Kalk, rostig verwitternd, grau bis schwarzgrau; etwas chamositisch, schlierig; etwas rauh, unten mehr als oben; vereinzelte Muschelschalen, darunter *Ostrea calceola*
	70	schwarze Tone
	5	Geodenlage
	335	verdeckt, oben grünlichschwarze Tone
	10	Kalk, rostig verwitternd, grau, holperige Oberfläche, große Chamositgallen; ziemlich fossilreich; Muschelschalen, *Belemniten, Pecten dem.?*
	135	Tone mit einer Geodenbank
se?	10—15	Kalk mit wenig Chamosit, viele kleine „Gerölle"
	195	verdeckt
	10	harter, splittriger, blaugrauer Kalk
t?	8	rauher, dunkler Kalkmergel; sehr wenig Chamosit; vereinzelt Gerölle, etwas Kalkspat
	120	schwarze Tone mit etwas Glimmer und Sand, mit einer Geodenlage
	0—10	knolliger Kalkmergel; geodenartig
	395	verdeckt (Tone mit glimmerreichen Sandkalkplättchen)
	15	Kalk, grau; unten fiederförmige, dunkle Stellen; Geröll- und Chamositnester; gegen oben gleichmäßig
	10	Tone
	10	Kalk, grau; mit unregelmäßig verteilten kleinen Geröllen; gleichmäßig dick
	360	verdeckt; oben geodenreiche Tone
z	75	Zopfplatten
etwa	1700	verdeckt
	50	WB
	300	schwach verf. Gl. S. T.
	45	stark verf. Gl. S. T.
	50	unterste Wasserfallbank
	130	verf. Gl. S. T.
	10	sehr stark verf. Gl. S. T.

Profil Nr. 108.

Bachriß über dem 2. „m" von Zimmerner Wald zum „e"

c		geröllreicher Kalkmergel
	1550	verdeckt
	15	sehr harter, graublauer Kalk, splittrig, stark rostig verwittert, keine Gerölle, Pyritkonkretionen; *Ludwigia staufensis, Entolium disciforme, Pseudomonotis elegans*
st	20	grauer, rostig verwitternder Kalk mit dunkleren Stellen, Pyrit, keine Gerölle, h a r t; Muschelreste
	10	verdeckt
	20	harter, schwarzgrauer, rauher Kalkmergel, unten etwas weicher; keine Fossilien, keine Gerölle

download www.zobodat.at

	200	Tone
	275	verdeckt
se?	10	stark verf. Gl. S. T.
	865	verdeckt
z	55	glimmerreiche Sandkalkplatten (etwa 100 m W Kreuzschichtung!)
		Im Gerölle Brocken der konglomeratischen Sinonbank.

Profil Nr. 117.

Krumme Steige von Heselwangen nach Streichen.

γ	10	unterste Wedelsandsteinbank
	50	rauhe, sandige Tone
So	5	grüngraue Knollen mit vereinzelten Oolithkörnern
	55	rauhe, holperige Tone
	15	Kalkmergel, unregelmäßig gefleckt
	25	Tone mit schwarzen, weichen Knollen
c?	10	rostiger, oolithischer Kalkmergel
	5—10	Geröllbank mit viel Geröllen
	5	Geodenlage
	410	Tone mit zahlreichen, sehr dünnen Geodenlagen
	20	rostig verwitternder Kalk mit kleinen Chamositgallen; Pyrit, vereinzelt angebohrte Gerölle; Fossilien
	20	Tone
	5	Kalk, rostig, vollständig verwittert
	115	graue Tone
	10	grauer, harter, splittriger Kalk; fein verteilter Chamosit; Muschelschalen
	40	graue Tone
	2	Geodenlager
	165	verdeckt
	5	Geodenlager
	65	schwarze Tone
	20	stark verf. Gl. S. T.
	45	sehr harter Kalk; bei starker Verwitterung gegliedert in 35 sandiger, unten oolithischer Kalk 10 stark oolithischer, fossilreicher Kalk; *Ludwigia staufensis* mit viel Chamosit
st (+di?)	40	verf. Gl. S. T., rostig verwitternd, zahlreiche Oolithknollen; *Ludwigia staufensis, Galeropygus agariciformis* [17, S. 266 und Tafel XIX, Fig. 5a]
	25	schwarzgrauer, sandiger Kalk, braun verwitternd, hart
	10	sehr stark verf. Gl. S. T.
	105	verdeckt
	40	schwarzgrauer, sandiger Kalk, braun verwitternd (abgerutscht?)
	1055	verdeckt (korrigiert 1100)
	5	Kalk ohne Fossilien und Gerölle
	75	Tone mit einzelnen Geodenlagen
	20	Kalk mit sehr vielen Geröllen, rostig verwitternd; sehr viel Chamosit; *Ostrea calceola*
	60	Tone, schwarz, schüttig
	15	Kalkmergel, kleine vereinzelte Chamositgallen, selten Gerölle
	100	schwarze, schüttige Tone
z	15	glimmerreicher Sandkalk
	650	verdeckt, unten Tone

download www.zobodat.at

b_3?	3	Geodenlager (oberste Belemnitenbreccie?)
b_2?	545	schwarze, schüttige Tone; bei 210 von der Unterkante ein rostiger Kalkmergel; *Belemnites sp.*, *Fucoiden*, diese sind heller gefärbt
b_1?	15	rostiger, rauher, sandiger Tonmergel; stark verf. *Fucoiden*

Profil Nr. 118.

NO Ruine Hirschberg, O Sittentäle bei Heselwangen, O vom Fußweg, S Höhenlinienzahl 640, W Ruhebank.

	10	Kalk, blau, splittrig, sehr hart, rostig verwitternd; vereinzelt Fossilien
	50	Tone
	10	blauer, splittriger, rostiger Kalk
	735	verdeckt
s	10	Kalk, blau, rostig verwitternd, keine Gerölle; keine Fossilien
	70	verdeckt
	20	glimmerreicher Sandkalk ohne Fossilien
	5	
	7	
	5	
	8	
	50	Tone mit glimmerreichen Sandkalkeinlagerungen
	10	Kalk, blau, rostig; keine Fossilien
z_1	60	schwarze Tone mit sehr vielen größeren und kleineren Einschaltungen glimmerreichen Sandkalks
	315	Tone, schwarz, kein Sand, keine Geoden, kein Glimmer
	560	verdeckt
	20	WB, hart
	115	verf. Gl. S. T.
	45	WB, sehr hart
	45	verf. Gl. S. T.
	20	WB, hart
	20	verf. Gl. S. T.
	10	WB, mittelweich
	50	verf. Gl. S. T.
	425	verdeckt
	25	WB, mittelweich
	110	verdeckt
	20	WB, weich
	5	WB, hart
	25	verf. Gl. S. T.
W	30	WB, hart
	15	verf. Gl. S. T.
	10	WB, sehr hart — nahezu eine Bank
	15	verf. Gl. S. T.
	20	WB, sehr hart
	15	verf. Gl. S. T.
	10	WB, sehr hart
	30	verf. Gl. S. T.
	20	WB, sehr hart
	170	verdeckt
	20	WB, hart
	10	verf. Gl. S. T.
	20	WB, mittel
	305	verf. Gl. S. T.

download www.zobodat.at

	10	WB, sehr weich
	40	verf. Gl. S. T.
	5	WB, hart, rostig
	30	verf. Gl. S. T.
	20	WB, weich
	65	verf. Gl. S. T.
	20	WB, weich
	205	verf. Gl. S. T.
	30	WB, weich
	90	verf. Gl. S. T.
	100+	schwarze schüttige α-Tone

Profil Nr. 119.

Wanne bei Frommern, Weg.

	40	rauher Kalkmergel mit sehr viel Chamosit, knollig und rostig verwitternd; Muschelreste, Echinodermenreste, *Belemnites sp.*, kleine Gerölle
	30	rauher Kalkmergel mit viel Chamosit, knollig und rostig verwitternd; Muschelreste
	40	schwarzgrauer, sandiger Kalk, rostig verwitternd; beim Anschlag in handgroße Platten zerfallend
st	20	stark verf. Gl. S. T.
(+di?)	30	schwarze, schüttige Tone
	20	rauher, schwarzgrauer, sandiger Kalk, rostig verwitternd; von der nächsten Bank nicht deutlich getrennt
	40	rauher, schwarzgrauer, sandiger Kalk, braun verwitternd
	560	verdeckt
	15	schwarzgrauer, splittriger Kalk, etwas rauh, rosa bis rostig verwitternd, keine Gerölle; an anderen Stellen blau, sehr hart; mit Kalkspat durchzogene Risse; Muschelschalen
	130	verdeckt
	15—20	oolithischer, stark verwitterter Kalk, rauh, braun verwitternd; Fossilien, zum Teil in Konkretionen eingewickelt, *Ludwigia tolutaria?* (Jugendformen) häufig
t?	35	rostige, verf. Gl. S. T.
	10	Kalk, blau, rostig verwitternd, unregelmäßige Lage; Vereinzelt Muschelschalen, keine Gerölle; Pyrit
	630	verdeckt
z	40	glimmerreicher Sandkalk, drei Lagen
	870	verdeckt
	15	WB, hart
	105	verf. Gl. S. T.
	25	WB, hart
	30	verf. Gl. S. T.
	25	WB, hart
	325	verf. Gl. S. T.
	15	WB, weich
	165	verf. Gl. S. T.
	30	WB, mittel
	105	verf. Gl. S. T.
	5	WB, hart
	20	verf. Gl. S. T.
W	20	WB, mittel
	20	verf. Gl. S. T.
	10	WB, hart
	80	verdeckt

download www.zobodat.at

	25	WB, hart
	100	verf. Gl. S. T.
	5	WB, weich
	35	verf. Gl. S. T.
	10	WB, mittel
	15	verf. Gl. S. T.
	15	WB, hart

Profil Nr. 131.

Eisbühl, Zufluß des Zerrenstalltobels.

b_3!	10	rostige Bank, etwas rauh, vollständig verwitternd
	25	Tone, grau verwitternd
b_2!	15	rostig verwitternde Bank, chamosithaltig; Belemnitenbreccie; unten viele, oben nahezu keine Fossilien; *Belemnites sp.* als Geschiebe, *Ostrea sp.*, kleine weiße Geschiebe
	30	helle, grünlich verwitternde Tone
b_1	10	rostig verwitternde Bank, rauh, graublau
	50—55	braun verwitternde Gl. S. T.
W	15	knollige Bank, sehr stark verf. Gl. S. T.
	60	braun verwitternde Gl. S. T.
	50	unregelmäßig, jedoch sehr stark verwitternde Gl. S. T. mit Einlagerungen sandigen Kalks
	25	WB, von der WB im Liegenden durch 0—10 Gl. S. T. getrennt
W	25—30	WB, kompakt mit Kriechspuren usw.
	3—6	braune, scharf abstechende Lage, unverf. graue Gl. S. T.
	220	schwarze Gl. S. T.

Profil Nr. 132.

Weg vom Bahnwärterhaus zum W-Hang des Hakenbachs.

z	20	kompakte glimmerreiche Sandkalkbank
	720	verdeckt
b!	10—20	chamositreicher, rostig verwitternder Kalkmergel; Belemnitenbreccie; *Belemnites sp.* als Geschiebe, 8 Haifischzähne *(Hybodus)*, 1 Ganoidschuppe, 1 kleine Kauplatte
	80	Gl. S. T. mit vereinzelten Sandkalkknollen
	15	WB, weich
	75	kaum verf. Gl. S. T.
	10—20	WB
	45	verf. Gl. S. T. mit Sandkalkknollen
	25—30	WB } kaum getrennt
	25—30	WB } kaum getrennt
	90	rauhe, kaum verf. Gl. S. T.
	405	verdeckt
	20—30	WB
	70	kaum verf. Gl. S. T.
	20	weiche WB
	15	stark verf. Gl. S. T.
W	55	WB
	45	stark verf. Gl. S. T.
	45	WB
	100	verf. Gl. S. T.
	15	WB
	10	verf. Gl. S. T.
	60	WB
	90	verf. Gl. S. T.
	15	WB

download www.zobodat.at

	90	verf. Gl. S. T.
	15	WB
	65	verf. Gl. S. T. mit härteren Einlagerungen
	10	braun verwitternde WB
	45	verdeckt
	15	braun verwitternde WB
	270	braun verwitternde verf. Gl. S. T.
	20	rostige, sehr stark verwitternde WB
	500	verdeckt, oben Gl. S. T.
	500 + α-Tone	

Profil Nr. 134.

Bach bei Weilheim bei Balingen vom „e" von Buchsteige nach N.

So		Unterkante des Sowerbyiooliths
	565	verdeckt
c	15	grauer Kalk mit Geröllen
	430	verdeckt
	75	Kalk (25 plattig, 25 ziemlich kompakt, 25 kompakt, braun verwitternd)
	30	Tone, etwas verf., rauh mit knolligen Einlagerungen
st + di	25	dunkelbraun verwitternder, etwas rauher Kalk, in handförmigen Stücken verwitternd
	30	Tone, schlecht aufgeschlossen
	10	sehr harter, schwarzgrauer Kalk
	60	schwarze, weiche Tone, schlecht aufgeschlossen
	55	verdeckt
	395	Tone, kein Sand, vereinzelte Geoden mit Pyrit
	100	verdeckt
	10	blauer, sandiger Kalkmergel, rostig verwitternd, weich
	20	schwarze Tone
	20	schwarze Tone, oben etwas verf.
	10	blauer, splittriger Kalk ohne Gerölle; Pyrit; rostig verwitternd
	155	verdeckt
	170	schwarze, schüttige Tone
	215	verdeckt
	15	blauer, splittriger Kalk mit Geröllen; Pyrit; *Rhynchonella sp.*
s	5	blauer, rostiger Kalk mit sehr vielen kleinen Geröllen; Pyrit
	105	verdeckt
	15	zwei Lagen glimmerreichen Sandkalks
	20	kompakte, glimmerreiche Sandkalkbank
	20	kompakte, glimmerreiche Sandkalkbank
	10	zwei Lagen glimmerreichen Sandkalks
	90	schwarze Tone mit vielen Geoden und Sandkalkplättchen, diese nach oben immer zahlreicher
	20	schwarze, schüttige Tone
	770	verdeckt
	30	stark verf. Gl. S. T.
	50	WB, sehr hart
	150	weiche, schwarze Gl. S. T. mit Wülsten, Spuren und Knollen
	430	verdeckt
	50	WB, stellenweise schwach zugeteilt, hart
	40	weiche Gl. S. T. mit Knollen
W	5—10	harte WB
	20	stark verf. Gl. S. T.

download www.zobodat.at

	20	harte, graue WB
	105	verdeckt
	30	WB, kaum getrennt
	25	WB, kaum getrennt
	210	zum Teil verdeckt; braun verwitternde bröckelige Gl. S. T. mit Knollen; von ganz oben *Ostrea sp.*
	10—15	rostige, harte, knollige, blaugraue Bank
	etwa 700	zum Teil verdeckt, immer wieder Tone durchschauend
	etwa 200	schwarze, weiche Tone

Profil Nr. 138.

Am „en" von Gewand „Eichensteig" bei Weilheim.

c		Brocken der Geröllbank
	855	verdeckt
	50	graue Kalkplatten mit sehr viel Fossilien; *Variamussium pumilum, Pecten sp., Pseudomonotis elegans* (sehr häufig), unten auch *Inoceramus fuscus, Ludwigia staufensis, Galeropygus agariciformis*
	40	graue Kalkplatten mit wenig Fossilien
st	20	sandiger, rauher, blauschwarzer Kalk; wenig Fossilien
	35	verf. Gl. S. T., stellenweise bankartig, oben weicher
	20+	rauher, blauschwarzer, sandiger Kalk
	590	verdeckt
se	15	blauer, splittriger, sehr harter Kalk, etwas rauh; Muschelschalen, *Belemnites sp.*
s, z	1610	verdeckt (bei etwa 855 von Unterkante glimmerreicher Sandkalk z)
	20	WB
	95	verdeckt (verf. Gl. S. T.)
	55	WB, oben etwas weicher
	15	stark verf. Gl. S. T.
	15	WB
	290	verdeckt
	20	WB, hart
	115	verdeckt
W	20	WB
	80	verdeckt
	50	WB (zweiteilig)
	20	verf. Gl. S. T.
	30	WB
	20	WB
	135	verf. Gl. S. T.
	40	WB
	25	verf. Gl. S. T., etwas blättrig
	150+	verf. Gl. S. T.

Profil Nr. 151.

Über „u" von Reute bei Roßwangen.

So		Sowerbyioolith
	420	schwarze, blättrige Tone ohne jede Bankbildung
	10—15	tiefrostig verwitternde Kalkbank mit sehr holpriger Oberfläche, die durch hühnereigroße Pyritkonkretionen verursacht ist; graue Grundmasse von Kalk, darin Gerölle; nach oben in dunklen Mergel übergehend, darin der Pyrit zum Teil in Kügelchen

download www.zobodat.at

	55	grauschwarze, blättrige Tone
	10	tiefrostig verwitternder hellgrauer Kalk mit großen Pyritkonkretionen
	125	grauschwarze, blättrige Tone
	80	schwarze Tone
	150	kristalline graue Kalkplatten
st + di	35	schwarzblauer, rauher, sandiger Kalk
	30	
	15	
	110	schwarze, blättrige Tone
	40	verdeckt
x	10	rostig verwitternder, harter, schwarzgrauer Kalk, etwas rauh
	135	schwarze, etwas rauhe Tone
	130	verdeckt
	45	grauschwarzer, etwas rauher Kalk
	20	verf. Gl. S. T.
	15	blaugrauer, harter, sandiger Mergel
	10	stark verf., rostig verwitternder Kalkmergel, rauh, schwarzgrau
	10	verf., sandiger, schwarzer Tonmergel

In der Sehndensiszone fand sich eine ausgewachsene *Ludwigia sehndensis* mit Mundrand, und *Gervilleia subtortuosa*. In der Staufensiszone: *Inoceramus fuscus*, Steinkern einer *Ceromya sp.*

Profil Nr. 172.

Bach von Deilingen nach N. Bestes Profil der Gegend.

	10+	kompakter Kalkmergel; *Pseudomonotis elegans, Variamussium pumilum*
	15	graue, kristalline Kalkplatten — darin *Pseudomonotis elegans*, stellenweise sehr viel *Variamussium pumilum* LMK.
	25	kompakte Kalkbank
	30	graue, kristalline Kalkplatten
	25	unregelmäßige Kalkbänkchen
st + di	15	sandiger Kalk, zwei bis drei Lagen
	15	sandiger, schwarzgrauer Kalk
	20	sandiger, schwarzgrauer Kalk, darin rostige Pyritkugeln; *Ludwigia cf. discoidea* (Jugendform), *Inoceramus fuscus*
	10	Gl. S. T.
	15	sandiger, schwarzgrauer Kalk
	115	verdeckt
	25	braun verwitternder, rauher, schwarzer, sandiger Kalkmergel
	25	harter, schwarzer Tonmergel, stellenweise rauh, stellenweise mit plattigem Bruch
	130	rauhe, schwarze Tone
	15	rauher, rotbraun verwitternder Tonmergel mit harten, blauen, rostigen Kalkeinlagerungen
y	60	rauhe, braun verwitternde Tone
	15	schwarzer, braun verwitternder, weicher Tonmergel
	80	schwarze, schüttige Tone
	30	schwarzgrauer, etwas rauher Kalk
se	80	schwarzgraue, unregelmäßige, etwas rauhe Kalkmergelplatten
	155	schwarze, rauhe Tone
	10	harter, schwarzer, rauher Tonmergel
	10	schwarze Tone

download www.zobodat.at

t	10	harter, schwarzer, rauher Tonmergel; *Ludwigia cf. tolutaria*
	30	rauhe Tone, schwarz
	40	harter, schwarzer, rauher Tonmergel
	330	schwarze Tone
	20	zwei unregelmäßige Lagen von rauhem, schlierigem, blaugrünem Kalkmergel, stark rostig
	75	schwarze, schüttige Tone
	65	vier Bänke, stark rostig, sehr hart, splittrig; unregelmäßig dick, durch Tonzwischenlagen getrennt; die oberste mit viel Chamosit, die vorhergehende mit viel Fossilien
	30—35	schwarze, etwas rauhe Tone
	20—35	rostig verwitternder, blauer splittriger Kalk
	150	schwarze Tone, hie und da mit plattigen Einlagerungen
z	130	etwas rauhe, schwarze Tone mit hand- bis tellergroßen Einschaltungen von glimmerreichem Sandkalk
	85	schwarze, schüttige Tone
b_3	0—5	blauer Kalk mit Pyrit
	125	schwarze, schüttige Tone
b_2!	15	blaugrauer, harter, stark rostiger Kalkmergel, vereinzelte Stellen etwas rauher; *Belemnites sp.*, Echinodermenreste, Muschelreste, *Ludwigia costosa, Ludwigia opalina*
	130	schwarze, schüttige Tone
b_1	5	rauher, schwarzer Tonmergel
	10	schwarze, schüttige Tone, von der Oberkante *Belemnites sp.*
	90	verdeckt
	etwa 50	sehr stark verf. rauhe Gl. S. T.
	100	WB, mehrteilig; der unterste Teil gerade an dieser Stelle nach O auskeilend
	175	weiche Gl. S. T., darin unregelmäßig wulstige Knollen von blauem splittrigem Kalk
	50	WB, obere Hälfte etwas weicher
	135	Gl. S. T.
	10	stark verf. Gl. S. T.
	35	weiche Gl. S. T.
W	85	WB (Wasserfall)
	80	verf. Gl. S. T.
	120	WB
	90	Gl. S. T.
	30	WB, weich
	65	verf. Gl. S. T.
	10	sehr stark verf. Gl. S. T.
	45	Gl. S. T.
	25	WB
	95	Tone mit sandigen Einlagerungen, zum Teil als kleine Linsen, zum Teil bankartig
	300+	α-Tone, sehr gut aufgeschlossen

Profil Nr. 176.

Gewand „Allmend" bei Schörzingen bei „Br. St." (Bachriß).

So+c		Unterkante des Sowerbyiooliths
	etwa 580	verdeckt
st	130	Staufensiszone (unvollständig?), etwa die obere Hälfte graue, fossilreiche Kalkplatten; *Pseudomonotis elegans, Variamussium pumilum* u. a.

download www.zobodat.at

	130	verdeckt
	30	Kalkmergel, rauh
x	20	harter Tonmergel
	35	weiche Tonmergelplatten
	205	verdeckt
y	25	sandiger, schwarzer Kalkmergel, rauh; *Cancellophycus scoparius*
	80	verdeckt
	15+	plattige, harte Tonmergel
	45	rauher, braunschwarzer, sandiger Kalkmergel, härteste Bank; *Cancellophycus scoparius, Ludwigia sehndensis*
	10	rauher, harter Kalkmergel, braun verwitternd
	70	sehr rauhe, stark verf. Tone mit Knollen, darunter große Pyritkonkretionen
	210	verdeckt
t	30	rauher, harter Tonmergel, stark verf.
	2010	verdeckt
	80	WB, unregelmäßig, mehrfach
W	75	sehr stark verf. Gl. S. T.
	60	WB, dreifach

Profil Nr. 179.

Bach vom „w" vom Gewand „Buchwald" bei Schörzingen nach NW.

So+c		Unterkante des Sowerbyiooliths
	475	verdeckt, oben schwarze Tone
st		fehlt
di	60	oberer Teil der Discoideazone, mit rostigem Kalkmergel abschließend
	2350	verdeckt (Schichtfallen! ungenau!)
	50	WB, oben weicher
	55	verdeckt
W	30	stark verf. Gl. S. T.
	30	WB
	30+	verf. Gl. S. T.

Profil Nr. 186.

SW Buchwald bei Wilflingen an dem Steilabfall, der Höhenlinie 800 schneidet.

So+c		Unterkante des Sowerbyiooliths (vielleicht verrutscht)
	mindestens 255	schwarze, schüttige Tone
	15	Kalkmergel, stark rostig, weich, mit Geröllen
	5—15	blauer, splittriger Kalk mit schwarzen Oolithen; *Ludwigia discoidea, Inoceramus fuscus, Ostrea sp.* u. a.
	10—20	schwarzgrauer, sehr harter, oolithischer Kalk, rostig verwitternd, 5 m weiter links in plattigen fossilreichen Kalk übergehend;
di		daraus: *Ludwigia discoidea, Variamussium pumilum, Entolium disciforme;* aus dem oolithischen Kalk: *Fucoiden,* von der Oberfläche unbekannte Ammoniten, *Ludwigia discoidea, Ludwigia cf. concava, Ludwigia cf. staufensis*
	25	rauhe, harte Kalkbank
	10	sandige Tonmergelplättchen
	120	verdeckt
γ	20	rauher, sandiger Kalkmergel, braun verwitternd, ziemlich weich

download www.zobodat.at

	335	verdeckt
	35	stark oolithischer Kalkmergel mit kleinen, schwarzen Oolithkörnern und Chamositgallen; *Variamussium pumilum, Ludwigia sehndensis, Pseudomonotis elegans, Astarte elegans*
	230	verdeckt
t	15	rostiger, rauher Kalkmergel; *Inoceramus fuscus*
	505	verdeckt
	40+	weiche, sandige Kalkmergelplättchen
	35	bröckeliger Kalkmergel, mehrere Lagen; *Ludwigia sinon*
	15	blättriger Tonmergel
	10	Kalkmergel
	5	blättriger Tonmergel; *Astarte elegans* SOW., *Clavitrigonia brodiei* LYC.
	10	Astarte-Trigonienbank; zwei Haifischzähne!! *(Hybodus sp.)*
	5	blättrige Tonmergellage
	25	bröckeliger Kalkmergel, rostig verwitternd
	10+	schwarze Tonmergel

Profil Nr. 197.

Am „g" von Katzensteige bei Gosheim.

So+c		Unterkante des Sowerbyiooliths
	545	schwarze, schüttige Tone, zum Teil verdeckt
	15	weicher Kalkmergel mit viel Chamosit, Pyrit, stark rostig verwitternd, grünlich; vereinzelt Fossilien
	30	grünliche Tone
c+st	10—20	geröllreicher Kalkmergel
di	10—20	blauer, splittriger Kalk
	20	sandige Platten
	250	verdeckt
	35	rauher, sandiger Kalk
	245	verdeckt
	100+	Tone
	10	verf. Gl. S. T.
	30	Kalkmergel, oben weicher, stark rostig
t	50	verf. Gl. S. T., schwarzbraun verwitternd
	40	schwarzer Tonmergel, stark verf., rauh
	15	schwarzbrauner Tonmergel, sandig, rauh
	340	schwarze, schüttige Tone
	70	mehrere Kalkmergelbänke
	15—25	fossilreiche Bank (Astarte-Trigonienbank)
	50	mehrere Lagen Kalkmergel und Gl. S. T.
	30	verf. Gl. S. T., bräunlichblau
	45	Kalkmergel, beim Anschlag in Brocken zerfallend, rostig verwitternd
	40	schwarze Tone
	15	Kalkmergel in Brocken zerfallend, hellbraun verwitternd
	1035	verdeckt
	25	WB, blau, hart
	195	verdeckt
	15	WB, weich
	50	Gl. S. T.
	40	sehr stark verf. Gl. S. T.
	70	WB, drei Lagen
	100	Gl. S. T. mit großen Knollen; *Ludwigia opalina*

download www.zobodat.at

W	15	WB
	10	Gl. S. T.
	5	WB
	35	Gl. S. T. mit fossilreichen Knollen; große *Ludwigia opalina*
	20	WB, weich
	30	Gl. S. T.
	30	weiche, bröckelige WB, zwei Lagen

Profil Nr. 214.

Bachriß an der Straße von Bahnhof Denkingen, im Gewand „Rößle".

So+c		Unterkante des Sowerbyiooliths
	1070	verdeckt
	30	harte Bank (schlecht zugänglich)
di	10	verdeckt
	50	schwarzgrauer, rauher, stark sandiger Kalk
	50	Tone
	190	verdeckt
	15	blaue, splittrige Kalkplatten
	20	schwarzer, sehr rauher Kalkmergel
se	10—20	in Brocken zerfallende Bank mit sehr vielen kleinen Geröllen, viel Chamosit; Fossilien: *Ludwigia sehndensis, Variamussium pumilum,* kleine Bivalven
	5—15	blaue, splittrige Kalkbank, knollig
	50	Tone, etwas rauh, sandig
t	10	schwach verf. Tonmergelbänkchen
	40	Tone, nicht näher identifizierbar
	250	verdeckt
	20	rostig verwitternde, dünne Platten, grünlich, mit wenig Fossilien; kleine Chamositknollen und Gerölle
	15	rostige Bank, etwas rauh, schwarz bis schwärzlichgrün
	40	schwarzblauer, splittriger Kalk
	100+	Tone

Profil Nr. 219.

Weg zum Lupfen über „u" von Gewand „Waltenbrunnen" bei Thalheim (zu Punkt 863,7).

So+c		Unterkante des Sowerbyiooliths
	490	verdeckt (einwandfreie Messung!)
Ober-β-Oolith	40	hellbraun verwitternde Platten, chamositisch, im Anschlag grünlich; Belemniten
	15	blauer splittriger Kalk mit Fossilien, darunter: Belemniten, Echinodermenreste, kleine Muschelschalen
	285	verdeckt
	45	blauer splittriger Kalk; fossilführend, jedoch nicht so reich wie bei Öfingen; rostig verwitternd; *Ludwigia sehndensis, Ludwigia murchisonae*
	15	rostig verwitternd, rauher Kalkmergel; weicher als die nächsthöhere Bank
	485	verdeckt
s	15+	blauer, fossilarmer Kalk
	1075	Tone, zum Teil verdeckt, da und dort Reste von Septarien
W	20+	WB, blau, hart, darunter sind Tone aufgeschlossen, in denen hie und da glimmerreiche Sandkalkplatten liegen

download www.zobodat.at

Profil Nr. 221.

Weg von Thalheim (Blatt Schwenningen) nach Gewand „Leim" am Reservoir (linker Weg).

	15+	grauer, etwas glimmerhaltiger, harter Kalk; WB (Hauptbank)
	225	verdeckt
	10	WB, hart
	65	verdeckt
	15	stark verf. sandiger Tonmergel
	185	Tone, zum Teil verdeckt
	5—10	WB, dunkelrot verwitternd, blau; im Westen schwächer
W	15	Tone
	0—5	auskeilende WB
	390	Tone
	3	glimmeriger, sandiger Kalkmergel, grau, hart, braun verwitternd; **Quelle!!** [18, S. 44 und Tafel I, Fig. 1—4.] *Medusina sp.*, Fischwirbel?
	65	grau verwitterte, etwas rostige Tone
	3	glimmerreicher Sandkalk, schichtig
	35	grau verwitterte Tone, etwas rauh und rostig
	5	stark rostiges Kalkmergelbänkchen
	50+	grau verwitterte, etwas angerostete Tone

Profil Nr. 225.

Weg am Hangenrain bei Sunthausen über Höhenlinienzahl 800.

So+c		Unterkante des Sowerbyiooliths
	120	verdeckt
	40	braun verwitterte, etwas rauhe, innen blaugrüne Platten; stark oolithisch, stark verwittert
Ober-β-Oolith	15+	blauer, splittriger Kalk, nach oben übergehend in schwarzblauen Kalkmergel, daraus: *Rhynchonella sp.*

Profil Nr. 233.

Herrental bei Opferdingen, rechter Hang am Bergrutsch.

	100+	schwarze, schüttige Tone
Ober-β-Oolith	35	rauher, grüngrauer Kalk, hellbraun verwitternd, stark oolithisch, große Körner; *Ludwigia bradfordensis*
st +	35—45	in grobe Brocken zerfallende Bank mit großen Geröllen, die nach Art der in der Concavazone anderorts auftretenden kleine Narben tragen; Pyritkugeln; *Pecten sp., Entolium demissum, Astarte elegans* SOW., *Ludwigia cf. tolutaria, Panopaea sp., Ludwigia staufensis* (häufig), *Ludwigia zehndensis, Ludwigia murchisonae* (1 Stück); die *Ludwigia staufensis* machen häufig den Eindruck, als wären sie abgerollt; sie tragen dann Serpulen. — *Cidaris*stacheln *cf. ovata* QU., Belemniten, *Galeropygus sp., Nautilus sp., Variamussium pumilum*
	15—20	Muschelbreccie mit unregelmäßiger Unterseite; da und dort schwarze Oolithkörnchen in großer Zahl; rostig verwitternd; *Variamussium pumilum, Entolium disciforme, Trigonia sp., Astarte sp., Pseudomonotis elegans* (häufig), *Pecten sp.*, winzige Astarten, *Ludwigia tolutaria*
t	75—80	rauhe, rostige Gl. S. T., verf., mit mehreren Bänkchen eines glimmerreichen Sandkalks; da und dort Pyritkugeln; Wülste und Kriechspuren, *Rhizocorallium;* nahe der Oberkante *Ludwigia cf. tolutaria*
	10—15	sehr rauher, schwarzblauer, rostiger Kalk

download www.zobodat.at

Die Methode.

(Siehe Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1934, S. 124.)

2. Die stratigraphische Synthese.

Aus den im Vorhergehenden wiedergegebenen Profilen wurde ein Querschnitt hergestellt, der in etwas vereinfachter Form bei der ersten Veröffentlichung über dieses Thema (20) wiedergegeben wurde. Das daraus erschlossene Verhalten der einzelnen Zonen in horizontaler Richtung ist im folgenden beschrieben.

Die Verfolgung der Zonen in der Horizontalen.

Die Grenze zwischen Braun-Jura α und β.

a) Die Wasserfallbänke.
(In den Profilen abgekürzt mit W und WB)

Quenstedt hat im Jura (21) keine scharfe Grenze zwischen Braun-Jura α und β festgelegt, da ihm sichere Anhaltspunkte fehlten. Er sagt (S. 329): „Wenn man nicht sicher weiter kann, so müssen eben Zwischenglieder helfen, denen eine ungefähre Stellung angewiesen wird, bis endlich wieder ein fester Anhaltspunkt gegeben ist." Und weiter heißt es dort (S. 330): „Denn nur das glückliche Finden einzelner Bänke, die beim ersten Anklopfen uns gleich die untrügliche Leitmuschel in die Hand fallen lassen, verbreiten das gehörige Licht." Da solche fehlen, half sich Quenstedt, indem er eine „Grenzregion" schuf.

Diese Grenzregion wurde in den neueren Arbeiten immer wieder zu beseitigen versucht, jedoch war bis heute keine endgültige Lösung gefunden worden.

Beisswenger (1) glaubte eine „Hauptwasserfallbank" mit *Pholadomya triquetra* durchverfolgen zu können, auch Stahlecker (29) nahm eine derartige durchgehende Wasserfallbank an. Ernst Fischer (6), Schmierer (28) und Rieber (23) stellten dagegen fest, daß über den Wasserfallschichten mit *Pholadomya triquetra* eine Belemnitenbreccie folge, die die beiden ersteren für das Balinger Gebiet zur Grenzziehung benützten. H. Fischer (7) fand bei Gosheim gleich drei Belemnitenlager als Abschluß der Opalinusschichten, in deren mittlerer er noch *Ludwigia opalina* nachwies. Trotz dieses Leitfossils hat er seltsamerweise diesen ganzen Komplex und einen darunter liegenden von der eigentlichen Opalinuszone getrennt und zu β gerechnet. Schalch (24—26) und M. Schmidt (27) grenzten bei der Kartierung im Südwesten α gegen β durch die weithin zu verfolgende oberste Wasserfallbank ab. —

Man sieht, daß die Grenze bis heute nicht einheitlich festgelegt ist. Um die Frage zu klären, wurden nun entgegen der ursprünglichen Absicht die oberen Teile der Opalinusschichten in die Untersuchungen einbezogen. Dieser Teil des Gebirges bekam von Quenstedt den Namen „Wasserfallschichten", da in ihm allenthalben in Württemberg grauschwarze, etwas sandige Bänke eines harten Tonmergels bzw. Kalkmergels vorkommen, über die die vom Albtrauf ab-

download www.zobodat.at

fließenden Gewässer in zum Teil sehr ansehnlichen Wasserfällen in die tiefen Schluchten der weichen Opalinustone hinabstürzen (z. B. Teufelsloch bei Boll, Zillhauser Wasserfall, Schleifebächle bei Blumberg).

Verfolgt man diese Bänke von NO nach SW, so ergibt sich folgendes Bild:

Zwischen Kirchheim u. T. und Metzingen findet man meist eine grauschwarze Tonmergelbank von 0,40 bis 1 m Mächtigkeit. Sie tritt in den Bächen über den nahezu 100 m mächtigen Opalinustonen häufig heraus. Gut aufgeschlossen ist sie in den Profilen: Dettinger Tiefenbach, Eisenwinkel O Hörnle, Töbele, O Schnarrenberg, Schabenbach, Jakobsbrunnen, bei Kappishäusern N 483,4. In diesen Aufschlüssen findet man immer eine einzige Bank. Wenn man aber dazwischenliegende Profile — wie im Fahrtobel, in der Raigelklinge, N Burgstall, im Lauterbett, im Tiefenbach und am Florian — betrachtet, so zeigt sich, daß nicht immer nur eine Bank vorhanden ist, sondern daß häufig zwei, drei, ja vier und mehr Bänke herauswittern, die allerdings mit den Zwischentonen nie viel mehr als vier Meter in der Vertikalen einnehmen.

Verfolgen wir die Zone weiter nach SW, so finden wir im Tiefenbach bei Neuhausen an der Erms eine Zunahme dieses Bankkomplexes auf über 6 m, dessen Einzelglieder oft ziemlich kalkreich sind. Im Finstertobel und dem Bach O Schmidholz ist die Mächtigkeit und die Zahl der Bänke wieder etwas geringer, und wir können bis über Reutlingen hinaus in der Mächtigkeit des Komplexes keine bedeutenden Änderungen feststellen. (Profile Nr. 59a, 66, 68, 70.) Niemals aber lassen sich Einzelbänkchen über mehrere Profile hinweg parallelisieren. Diese Tatsache tritt immer deutlicher in Erscheinung, je weiter wir in der Zone nach SW vorschreiten.

Im Buchbach bei Gomaringen (Profil Nr. 71) ist der ganze Komplex wieder über 6 m mächtig und zeichnet sich jetzt durch eine viel kompaktere Beschaffenheit aus. Das hat seine Ursache in dem größeren Kalkgehalt, der diesem Abschnitt größere Härte und damit auch größere morphologische Gestaltungskraft als bei Kirchheim u. T. verleiht. So bilden diese Bänke, deren Zwischentone immer mehr verdrängt werden, an der Oberen Mühle zwischen Mössingen und Öschingen direkt bei der Brücke die Geländekante des Bachlaufs, und auch weiterhin zeigt sich, daß die Bäche über dem Komplex eine Strecke weit nahezu kein Gefälle haben, um dann in mehreren kleinen oder einem großen Wasserfall die Zone zu überwinden.

Eine scharfe Abgrenzung der Bänke gegen die dazwischenliegenden Tone ist nur selten möglich, da Tone wie Bänke Kalk und Sand führen. Meistens gehen weiche und harte Lagen allmählich in der Horizontalen wie in der Vertikalen ineinander über.

Die nächsten Aufschlüsse bieten die Bäche bei Belsen, so am Kausbühl, im Gewand „Alter Morgen", im „Wäldle", im Öschenbrunnentobel und am „Linken Wiesle". Hier zeigt sich eine weitere Zunahme des Komplexes, denn es treten zwei Bänke im Abstand von annähernd 10 m

download www.zobodat.at

auf. Dieses Anschwellen geht ziemlich kontinuierlich von NO nach SW vor sich, wie sich in den folgenden Aufschlüssen immer wieder zeigt. Im Hauptquellbach des Taubachs bei Beuren sind es beinahe 12 m, im Heiligenbach bei Schlatt nahezu 14 m. (Profil Nr. 93 und 94.) Im nächsten guten Aufschluß, dem Eichbühl bei Friedrichstal am Hohenzollern können wir wieder über 14 m Mächtigkeit nachweisen. Noch einen halben Meter mehr zeigt der Weg zu den Tannenwiesen bei Bisingen, während in dem Gebiet zwischen den beiden letztgenannten Aufschlüssen nirgends der ganze Abschnitt zu Tage tritt.

Das nächste einigermaßen vollständige Profil liegt am Biesenberg bei Heselwangen. Es zeigt wie auch das am nun folgenden Goldersberg nichts Neues. An beiden Stellen dürften unten bzw. oben etwa 3 bis 4 m der ganzen Abteilung vom Gehängeschutt verdeckt sein. Der folgende Aufschluß ist sehr schwer zu finden, da er mitten im Wald liegt. Das mag der Grund sein, weshalb dieses beste aller Profile von Ober-α und Unter-β bis jetzt noch gar nicht bekannt war (Profil Nr. 118). Es liegt etwa $^3/_4$ km nordnordöstlich des „Höchst", wo der Fußweg nach Heselwangen bei Balingen über den Steilhang hinabzieht. Man findet den Aufschluß etwas weiter östlich. Er ist durch ablaufendes Regenwasser geschaffen, das hier direkt neben dem Fahrweg eine steile Rinne gebildet hat. Abgesehen von Unter-β sind hier die ganzen Wasserfallschichten in einer Mächtigkeit von stark 20 m aufgeschlossen. Nicht weniger als 19 einzelne Bänke lassen sich hier beobachten, und wir haben hier die Stelle größter Mächtigkeit der Wasserfallschichten erreicht. Hier bietet sich nun eine günstige Gelegenheit, die Vermutung Riebers zu prüfen, daß man nämlich die einzelnen Wasserfallbänke auf weite Strecken miteinander parallelisieren könne (23). Er hat nämlich feststellen wollen, daß am Georgenberg bei Reutlingen genau ebenso viele Bänkchen auftreten wie am Zillhauser Wasserfall. Man wird schon gewisse Zweifel an der Richtigkeit dieser Vermutung hegen, wenn man sich das starke Anschwellen der ganzen Schichten zwischen den beiden Punkten vergegenwärtigt. Einwandfrei geklärt wird die Frage jedoch, wenn man zwei ganz nahe beisammenliegende Profile betrachtet, wie das eben beschriebene und das nächste, das wir untersucht haben. — Es liegt auf dem Weg zur Wanne bei Frommern, also nicht einmal 1 km von dem unseren entfernt. Ein Blick auf die Zahlen (siehe Profil Nr. 118 und 119) zeigt sofort, daß Einzelbänke bestimmt nicht durchgehen; allenfalls könnte man in den beiden Profilen noch zwischen ganzen Komplexen parallelisieren, aber auch das bereitet große Schwierigkeiten, und wir werden im folgenden Beispiele kennen lernen, die klar zeigen, daß dies höchstens für räumlich sehr beschränkte Gebiete und selbst da nicht immer möglich ist.

Was wir schon in der Kirchheim—Reutlinger Gegend gesehen haben, das zeigt sich also auch hier wieder: Eine Parallelisierung der Einzelbänke ist in den Wasserfallschichten unmöglich, und damit ist auch die Beisswengersche Annahme einer „Hauptwasserfallbank" als Grenzbank hinfällig.

download www.zobodat.at

Auf Tafel 1 (20) wurde denn auch versucht, diesem Befund gerecht zu werden, und darum sind die Wasserfallbänke hier immer in Linsen eingezeichnet.

Die Aufschlüsse in der Balinger Gegend sind in unserer Zone in so großer Zahl vorhanden, daß für die vorliegende Arbeit nur die besten berücksichtigt wurden. Schon am Längenhart bei Stockenhausen ist die ganze Abteilung wieder auf lange Strecken aufgeschlossen. Leider muß man beim Abmessen wie so häufig feststellen, daß die unteren Bänke ganz von Schutt bedeckt sind. Deshalb und wegen der Unmöglichkeit einer genauen Parallelisierung erübrigt es sich, hier auf Einzelprofile aus dem von Zillhausen kommenden Büttenbachtal einzugehen, um so mehr, als sowohl QUENSTEDT (21) als auch BEISSWENGER, RIEBER, SCHMIERER u. a. den klassischen Aufschluß am Zillhauser Wasserfall behandelt haben. Was hier ansteht, ist der untere Teil der Wasserfallschichten, der obere folgt bachaufwärts, so daß immer wieder durch die Bänke kleine Schwellen im Bachbett gebildet werden.

Wie schon QUENSTEDT erwähnt, bietet sich hier eine gute Gelegenheit, Fossilien zu sammeln. Am besten steigt man zu diesem Zweck von der Oberkante des Wasserfalls etwa einen Meter tiefer auf die nächste Bank, über die dann das Wasser 20 m hinabstürzt. Über dieser Bank findet sich eine Lage von rostig verwitternden, im Anschlag blauen Eisenkalkknollen, in denen man meist eine ganze Anzahl der schönen *Ludwigia (Leioc.) opalina* zusammengebacken findet. Wer Glück hat, trifft dabei auch *Ludwigia costosa* an, die beide zusammen für die ganzen Wasserfallschichten bezeichnend sind. Allerdings muß man in den sandigen Kalkmergeln — den eigentlichen Wasserfallbänken — lange klopfen, um auch nur einigermaßen gut erhaltene Fossilien zu bekommen. Aber mit einiger Mühe lassen sich die charakteristischen Versteinerungen wie *Trigonia navis* LMK., Vorläufer von *Gervilleia tortuosa* SOW. und *Inoceramus fuscus* im ganzen untersuchten Gebiet in allen Lagen des Komplexes nachweisen. Auch *Variamussium pumilum* LMK. (= *Pecten personatus* ZIET.) tritt schon auf. Ferner finden sich vereinzelt Belemniten und schlecht bestimmbare Austern.

In der Eyach treten die Wasserfallbänke in Laufen schön heraus, aber wie in Zillhausen, so ist es auch hier unmöglich, die ganze Schichtfolge abzumessen, da die Schichtköpfe übereinander folgender Bänke im Bachbett oft mehrere hundert Meter auseinanderliegen. Man muß deshalb in kleinen Seitentälern nach Stellen suchen, wo das Gefälle noch nicht ausgeglichen ist, und somit steile Aufschlüsse vorhanden sind. Bei Laufen sind da zwei kleine Wasserläufe im Gewand Buchenäcker (Profil Nr. 127 und 128) besonders geeignet, die allerdings wieder nur einen Teil der Schichtenfolge zeigen. Sie liegen kaum 250 m auseinander, aber wenn man den Versuch einer Parallelisierung macht, so zeigt sich wieder, daß man nicht einmal die größeren Bankkomplexe identifizieren kann.

Gute Aufschlüsse bieten weiterhin der Zerrenstalltobel, das Tälchen im Gewand „Mönchhölzer", am Eisbühl und der Weg am Westhang des

download www.zobodat.at

Hakenbachs bei Dürrwangen. Gerade der letzte Aufschluß ist wieder besonders charakteristisch und zeigt ausgezeichnet den Verwitterungsvorgang der Wasserfallbänke. Während sie nämlich im Anschlag in der Balinger Gegend einen schwach glimmerhaltigen, schwarzgrauen bis blaugrauen sandigen Kalkmergel aufweisen, der oft beträchtliche Härte hat, verwittern die einmal entblößten Bänke ziemlich rasch mit graubrauner Farbe zu einem mürben Schutt. Darum lassen sich die Steine für technische Zwecke nicht verwerten. Eigenartig ist an diesem Aufschluß noch, daß die Gesamtmächtigkeit wieder etwas geringer als an der Wanne bei Frommern und bei Zillhausen zu sein scheint. Insgesamt sind hier nicht ganz 18 m aufgeschlossen, und es ist bei der Steilheit des Weges kaum anzunehmen, daß nach unten noch weitere Bänke folgen. Scheinbar haben wir also mit der Eyach das Gebiet maximaler Mächtigkeit in der Wasserfallzone überschritten, und diese Annahme wird durch die folgenden Profile bestätigt. Im Bach über „e" von Buchsteige bei Weilheim, Oberamt Balingen, ist die Mächtigkeit höchstens noch 18 m, wahrscheinlich aber nur noch 15 m. Die folgenden Profile „Unter der Lochensteige" und „Im Lochenbach", die von E. Fischer aufgenommen wurden, aber heute nicht mehr zugänglich sind, ergeben wie auch das Bächlein im Gewand „Eichensteig" eine Mächtigkeit von etwa 10½ m. Hier dürfte das Maß jedoch, wenn man das Verdeckte einbezieht, noch rund 14 m sein. Auch im Gewand „Withau" am Fuß des Schafbergs dürfte diese Zahl noch richtig sein, denn am „Schönen Bühl" bei Roßwangen, der nur einige hundert Meter davon entfernt ist, sind wieder 14 m aufgeschlossen. Im Gewand „Rohr" zeigen sich 12,5 m, und die nun am Fuß des Plettenbergs folgenden Bachrisse entblößten immer rund 10 m. Auch hier müssen wir etwas mehr annehmen, denn im Gewand „Stöckenbild" und am Stückten bei Dotternhausen mißt man nahezu 12 m.

Das Schlichemtal bringt zwar wieder eine ganze Anzahl von guten Aufschlüssen, so an der Markungsgrenze NO Ratshausen, zwischen Reuthalde und Heimbuch südlich des Plettenbergs, im Schlichembett unterhalb Hausen am Tann und im Gewand „Sennerwaldhof", aber an allen diesen Stellen dürfte entweder oben oder unten ein Teil der Schichten verdeckt sein. Erst an dem Hang nördlich von Deilingen sind wieder Stellen, die genaue Angaben über die Ober- und Untergrenze zulassen, so über dem „i" und „R" von Rinne, und dem ganz hervorragenden Profil Nr. 172, in dem das von Deilingen nach N fließende Bächlein ununterbrochen die Schichten von Mittel-α bis Ober-β entblößt hat. In diesen Aufschlüssen beträgt die Mächtigkeit etwas über 12 m. Hier lassen sich die zu Gruppen zusammengeschlossenen Bänke über mehrere Profile weg parallelisieren.

Gehen wir weiter dem Albrand entlang, so finden wir ganz brauchbare Aufschlüsse zu beiden Seiten des Wochenbergs und im Gewand „Schenkerrain" bei Schörzingen. Dort zeigen sich rund 10 m, während weiterhin am Fuß des Oberhohenbergs nirgends mehr die ganze Schichtenfolge gemessen werden kann. Zwar kann man einen Teil der

download www.zobodat.at

Folge in dem Bach bei Punkt 813,5 durchklopfen, aber der Aufschluß ist viel schlechter als die Profile im N von Deilingen. Erst über der Grenze des kleinen Zollerischen Enklave Wilflingen findet man westlich des Punktes 877,5 der Landesgrenze an dem ersten Steilanstieg über den Wiesen einen Aufschluß, der zwar schwer zugänglich, aber um so interessanter ist. In ihm treten unsere Schichten in einer Mächtigkeit von 10,5 m an die Oberfläche, und sie sind in ziemlicher Breite aufgeschlossen. Da zeigt sich dann wieder, daß Bänke von 20 cm in der Horizontalen schon auf wenige Meter auskeilen oder unmerklich in einen weichen, sandigen Tonmergel übergehen, so daß sogar im Aufschluß selbst die Bänke nicht parallelisiert werden können.

Interessant ist auch der untere Teil der Zone, der zu den schüttigen α-Tonen überleitet. Es ist ein ganz allmählicher Übergang. Unter den Bänken liegen sandige Tonmergel, die stellenweise etwas verfestigt sind. Ja, wenig über den eigentlichen α-Tonen sind diese Mergel zu einem Bänkchen zusammengeschlossen, das aber nur eine Länge von 4 m hat, um dann beiderseits in sandige Tone überzugehen.

Verfolgt man die Schichten weiterhin um die Hirnwiesen und den Gehren bei Gosheim herum, so zeigt sich, daß mächtigere Bänke von größerer Erstreckung schließlich nur noch in einer Zone von 6 bis 8 m auftreten. Immer aber ist die Untergrenze unscharf, da überall die sandigen Tone mit stellenweise bankartiger Verfestigung einen Übergang schaffen. In den Profilen zwischen Gosheim und Denkingen ist schließlich noch eine einzige Bank von Bedeutung, die nun nicht mehr ganz die Eigenschaften der bisher untersuchten Bänke hat. Sie ist vielmehr noch etwas kalkiger und dadurch auch etwas widerstandsfähiger. Die Bank scheint auf große Strecken durchzugehen, und wir dürfen sie deshalb getrost mit der in den Profilen am Lupfen und bei Thalheim an der württembergisch-badischen Grenze parallelisieren, obwohl zwischen Denkingen und dem Hohenkarpfen jeder brauchbare Aufschluß fehlt. Diese Parallelisierung ist übrigens früher schon von Schalch (25) und M. Schmidt (27) durchgeführt worden.

Jenseits von Thalheim ist dann wieder ein ausgezeichneter Aufschluß, der für die paläogeographische Untersuchung der Wasserfallschichten ein wichtiges Beweisstück geliefert hat, eine fossile Qualle (18). Wir sehen hier noch die Hauptbank, unter der ein sandiger Tonkomplex von stark 5 m noch zwei oder drei Bänkchen aufweist.

Was darunter liegt, bietet etwas Neues. In einer Schicht von ebenfalls rund 5 m rauhen Tonen treten einzelne dünne Lagen von feinschichtigem glimmerreichem Sandkalk auf, die in Scheiben herausfallen. Man findet darauf wie bei Gosheim in den Wasserfallbänken oft Arm- und Stielreste von *Pentacrinus württembergicus* Opp. und *Fucoiden;* auch Pflanzenreste dürften darunter sein. Letztere wittern als eigenartig stengelige Gebilde mit Längsstreifung aus dem Boden. Diese Platten sind petrographisch sehr ähnlich wie die im Unter-β auftretenden Zopfplatten ausgebildet, und

download www.zobodat.at

haben darum und wohl auch wegen der erwähnten problematischen, stengeligen Gebilde SCHALCH veranlaßt, von den „Zopfplatten" zu reden. Diese Bezeichnung ist aber irreführend, da sie den Anschein erweckt, als seien diese Zopfplatten das stratigraphische Äquivalent der Zopfplatten QUENSTEDTS. Da dies nicht der Fall ist und QUENSTEDT der Autor des Namens ist, schlage ich vor, diese Sandkalkplättchen unter der obersten Wasserfallbank wegen des häufigen Auftretens von *Pentacrinus württembergicus* OPP. als Pentacrinitenplatten zu bezeichnen. Diese Pentacrinitenplatten lassen sich, wie schon SCHALCH (25) angibt, bis Blumberg immer wieder beobachten. Da von SCHALCH schon die Stellen ihres Auftretens genau angegeben sind, erübrigt es sich, hier Einzelheiten zu bringen. Man findet sie immer einige Meter unter der obersten Wasserfallbank, besonders schön im letzten Profil dieser Arbeit, im Blumberger Bach. Dort wurde in der Bank, die 85 cm unter der obersten Wasserfallbank liegt, *Ludwigia opalina* gefunden, so daß mit aller Bestimmtheit nachgewiesen ist, daß die Pentacrinitenplatten zu Ober-α gehören.

b) Die Belemnitenbreccie als Grenze Braun-Jura α/β.
(Bezeichnung in den Profilen: b)

R. STAHLECKER (29, S. 160) erwähnt vom Jakobsbrunnen ein Geröllstück, das ganz mit abgerollten Belemniten erfüllt ist. Das genaue Lager kannte er nicht, er nahm an, daß es direkt über den Wasserfallschichten zu suchen ist, entsprechend der Belemnitenbreccie bei Balingen.

STAHLECKERS Vermutung hat sich inzwischen als richtig erwiesen. Wie aus Profil Nr. 6 (Eisenwinkel) hervorgeht, steht dort 4,5 m über der obersten Wasserfallbank die gesuchte Bank an. Auch im Fahrtobel fand STAHLECKER in ähnlicher Lage Belemnitengeschiebe.

Die Bank ist im Eisenwinkel und am Jakobsbrunnen 10 bis 20 cm mächtig und besteht aus einer stark rostig verwitternden Breccie, die im Anschlag einem Terrazzoboden gleicht, da in einem kalkigen Bindemittel eine Unmenge kleiner, zum Teil angeätzter Geschiebe, gerollter Belemniten, grünlicher, chamositischer Mergelbrocken und eigenartiger kleiner, weißer, stäbchenförmiger Gebilde verbacken sind. Trotz des zahlreichen Auftretens der Belemniten, deren Vorkommen an QUENSTEDTS Belemnitenschlachtfelder im Lias γ erinnert, ist es bis jetzt nicht gelungen, die Arten zu bestimmen.

Für die Strecke von den genannten Fundpunkten bis Reutlingen konnte die Bank noch nicht nachgewiesen werden. Aber es ist sehr wahrscheinlich, daß sie da ist, denn im Vochezenholz am Georgenberg bei Reutlingen tritt sie wieder genau in derselben Ausbildung auf, und von nun an zeigt sie sich in vielen Aufschlüssen, so z. B. wieder nördlich vom Fürstberg bei Nehren (Profil Nr. 75). Besonders interessant ist in Profil Nr. 76 nördlich vom Fürstwald ihre Ausbildung, wo neben den Belemniten eine starkrippige Muschel in großer Zahl auftritt, die bis jetzt aber wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht bestimmt werden konnte. Auch die im β so häufige *Ostrea calceola* findet sich

download www.zobodat.at

hier zum ersten Male in größerer Zahl. Der Abstand von der obersten Wasserfallbank ist hier übrigens nur noch halb so groß wie bei Kirchheim, und wenn man sie weiterhin bis in die Balinger Gegend verfolgt, so zeigt sich, daß sie dort nur durch einige Dezimeter rauhe, sandige Tone von den Ober-α-Bänken getrennt ist. In den Tälern um Beuren bei Hechingen hat sie Erb (5) in einer unveröffentlichten Arbeit durchverfolgt, am Weg zu den Tannwiesen, bei der Kapelle Maria Zell und um Zillhausen wurde sie von Rieber (23) beobachtet, und auf den Blättern Hechingen—Bodelshausen und Balingen—Thanheim wurde sie von H. Müller und Th. Schmierer bei der Kartierung als α/β-Grenze benützt.

Es ist allerdings möglich, daß der Belemnitenreichtum stellenweise geringer ist, aber im großen und ganzen ist er sehr groß.

Besonders wichtig für die vorliegende Arbeit sind die Aufschlüsse am Längenhart bei Stockenhausen (Profil Nr. 122), wo in der Bank *Ludwigia opalina* nachgewiesen werden konnte. Am Eisbühl bei Dürrwangen (Profil Nr. 131) fanden sich acht *Hybodus*zähne, eine Ganoidschuppe und eine kleine Kauplatte.

Auch am Fuß des Plettenbergs ist die Bank vorhanden, und sie läßt sich wiederum in Profil Nr. 172 N Deilingen nachweisen. Dort wurde noch einmal *Ludwigia opalina* gefunden. Allerdings scheinen hier zwei oder drei solcher Bänkchen von etwa 5 cm Mächtigkeit mit je $1^1/_4$ m Abstand aufzutreten.

Das würde sich ganz gut mit dem Befund H. Fischers bei Gosheim decken, der dort drei Belemnitenlager als Abschluß der Wasserfallbänke fand, die in einem Tonkomplex von rund $3^1/_2$ m eingelagert sind (vgl. auch Profil Nr. 203). In den Tonen unter der obersten Bank tritt hier häufig eine *Posidonomya* auf, was mit dem Nachweis „einer kleinen *Posidonia*, die der *Posidonia opalina* Opp. jedenfalls nahe steht", über der Belemnitenbreccie bei Balingen durch E. Fischer (6) im Einklang steht. Danach würde die Balinger Bank der m i t t l e r e n Belemnitenbreccie bei Gosheim entsprechen. In ihr wurde bei Gosheim wiederum *Ludwigia opalina* nachgewiesen.

Jenseits von Gosheim dürften diese Belemnitenlager fehlen, denn weder hat sich in den dortigen Aufschlüssen etwas ähnliches gezeigt, noch erwähnen Schalch oder M. Schmidt etwas derartiges. — Wie müssen wir nun die α/β-Grenze ziehen?

Wir haben gesehen, daß *Ludwigia opalina* bis in die mittlere Belemnitenbreccie bei Gosheim und die mit ihr identische Belemnitenbreccie bei Balingen hinaufgeht. Ammoniten, die für β charakteristisch sind, wurden bis jetzt darin noch nirgends gefunden. Im Hangenden der Belemnitenbreccie bzw. -breccien ist *Ludwigia opalina* bis heute nie gesehen worden. Also ist die mittlere Belemnitenbreccie als letzte Bank des Braun-Jura α aufzufassen, und hier ist demnach die α/β-Grenze zu legen. Vielleicht wird man sie später noch ein wenig höher ziehen, wenn es je gelingen sollte, in der obersten Gosheimer Breccie *Ludwigia opalina* nachzuweisen, dann wäre die α/β-Grenze über den Posidonienschichten zu ziehen.

download www.zobodat.at

Freilich ist die Grenzbank stellenweise nur als ganz dünner Kalkmergel entwickelt, oder läßt sich da und dort vielleicht auch gar nicht nachweisen; das ändert aber nichts an der Tatsache, daß in ihr ein scharf begrenzter Horizont gefunden ist. Bei der Kartierung wird man die α/β-Grenze in die Geländekante legen dürfen, die durch die obersten Wasserfallbänke gebildet wird.

Da nun die Breccie südwestlich Gosheim nicht mehr nachgewiesen werden kann, muß dort nach wie vor die oberste Wasserfallbank nach dem Vorgang Schalchs und M. Schmidts als „Grenzbank" angesehen werden. Theoretisch aber müßte man, da kein Auskeilen der Tone unter der Belemnitenbreccie festzustellen ist, die Grenze 1 bis 2 m höher legen.

So sehen wir, daß auch die praktische Obergrenze der Opalinusschichten nicht durchweg als Faunengrenze, sondern als Faciesgrenze angesehen werden muß. —

Noch ein Wort zur Untergrenze der Wasserfallschichten. Da die Belemnitenbreccie zwischen Kirchheim und Gosheim eine überall annähernd oder absolut gleichzeitige Entstehung hat, ist es nach der Beschreibung der Wasserfallschichten sicher, daß im Balinger Gebiet mit der Mächtigkeit von 25 m die Ablagerung früher einsetzte als in der Kirchheimer oder Blumberger Gegend. Wir haben hier also einen neuen Beweis dafür, daß die Untergrenze eine Faciesgrenze ist, und darum muß ich Riebers (23) und H. Fischers (7) Grenzziehung unbedingt verwerfen.

Die Belemnitenbreccie ist nicht nur als Grenzbank interessant, sie ist es auch in petrographischer Hinsicht. Hier tritt zum ersten Male chamositisches Material auf, wie es für β so charakteristisch ist. Es ist also gegenüber den Wasserfallschichten ein Umschwung in der Sedimentzufuhr eingetreten. Ob dies mit der Grund für das Massensterben der Belemniten war, kann hier nicht entschieden werden. Jedenfalls aber überschneiden sich hier faunistische und petrographische Grenze; denn faunistisch gehört die Breccie zu Braun-Jura α, petrographisch ist sie aber schon wie β ausgebildet. Der Umschwung in der Sedimentation eilt dem Wechsel in der Fauna voraus!

Braun-Jura β.

a) Obergrenze und Überblick.

Als Untergrenze wurde im Vorhergehenden die Belemnitenbreccie festgelegt. Als Obergrenze eignet sich, wie schon Stahlecker (29) und Rieber (23) nachwiesen, der Sowerbyioolith, da in ihm mit den Sonninien eine neue Fauna auftritt. Es genügt, mit Rieber noch einmal darauf hinzuweisen, daß man sich hüten muß, den Sowerbyioolith mit der geröllführenden Concavabank zu verwechseln, da er stellenweise ähnlich ausgebildet ist. Die Knollen des Ooliths liegen überall unter der untersten Wedelsandsteinbank von Braun-Jura γ. Wie schon Rieber gezeigt hat, vereinigt sich der Oolith südwestlich Balingen mit der (obersten!) Concavabank, um mit ihr weiter-

download www.zobodat.at

hin ohne Trennungsgrenze bis zur Wutach durchzuziehen. In diesem Gebiet müßte also theoretisch die Grenze in die Bank selbst verlegt werden, was nach Hugo Fischer (7, S. 43) bei Gosheim sogar praktisch möglich sein soll.

Bei früheren Kartierungen wurde die Oberkante der Staufensiszone häufig als Obergrenze von Braun β angenommen. Da aber die darüber folgende *Ludwigia concava* noch zum Formenkreis der *Ludwigia murchisonae* gehört, ist das nicht berechtigt. Erst durch die Sonninien kommt ein fremdes Element herein und darum muß dort die Grenze gelegt werden.

Die Gesamtmächtigkeit von Braun-Jura β ist bei Kirchheim unter Teck für ganz Württemberg am größten, nämlich rund 75 m. Nach SW macht sich zunächst eine rasche, weiterhin eine langsame Abnahme bemerkbar. Bei Metzingen dürften es noch 55 bis 60 m sein, und ähnlich bleibt das Maß bis über Reutlingen hinaus. Genauer als auf 5 m läßt sich die Mächtigkeit nicht angeben, da bis in die Gegend von Hechingen, wie schon in der Einleitung erwähnt wurde, die Profile zu flach sind, als daß man die durch Schichtfallen bedingten Fehler ganz beseitigen könnte. Bei Hechingen-Jungingen finden wir schwach 50 m, was bis zum Hohenzollern etwa gleich bleibt; dann aber zeigt sich wieder eine starke Abnahme bis Balingen-Zillhausen, wo wir zwischen 30 und 35 m finden. Im folgenden Gebiet sind Schwankungen zwischen rund 25 und 30 m festzustellen, zwischen Schörzingen und Wilflingen wird dann ein Minimum erreicht, an dem die ganze Schichtfolge höchstens 22 m, wahrscheinlich sogar noch einige Meter weniger aufweist. (Profil Nr. 185.) Bis Gosheim schwillt der ganze Komplex dann wieder auf etwa 25 m an.

Von nun an müssen wir nach dem früher Besprochenen von der obersten Wasserfallbank an messen, wodurch die Werte etwas zu groß werden dürften. Zwischen dieser Bank und der β/γ-Grenze liegen bei Gosheim nicht ganz 30 m, am Lupfen sind es 25 m, an der württembergischen Grenze etwa 1 m mehr, es folgt eine Abnahme, bis bei Öfingen 21 m erreicht sind. Ob die folgende Messung bei Unterbaldingen mit 19 m einwandfrei ist, läßt sich nicht bestimmt sagen, es ist aber durchaus möglich. Nun tritt wieder eine allmähliche Zunahme bis zur Wutach ein, wo wir wieder 23 m finden. — Diese letzte Zunahme kann vielleicht noch etwas plötzlicher vor sich gehen, als es (20) auf Tafel 1 dargestellt ist.

Die immer wieder beobachtete, stellenweise rasch eintretende Abnahme des ganzen Formationsglieds ist nicht auf sämtliche Zonen gleichmäßig verteilt, sondern meistens durch eine starke Veränderung in einer einzelnen Zone bedingt, wie sich aus der Tafel und aus der folgenden Darstellung ergibt.

Wie schon in der Einleitung angeführt wurde, hat Stahlecker für die Umgebung von Kirchheim eine Zonengliederung durchgeführt, in der er die Wasserfallschichten, die Zopfplatten, die Zone der *Ludwigia sinon* und *tolutaria*, weiterhin einen Tonkomplex

download www.zobodat.at

mit chamositischen Kalkmergelbänken und die Zone der *Ludwigia concava* ausschied. Wir können, nachdem nun eine Übersicht über ganz Südwestwürttemberg geschaffen ist, diese Zonengliederung folgendermaßen vervollständigen (Reihenfolge der Lagerung entsprechend):

Zone der *Ludwigia discites* + *Sonninien*

Grenze β/γ ————

concava mit *Gryphaea calceola*
staufensis
discoidea
sehndensis
tolutaria
sinon

Zopfplatten

Grenze α/β ————

Ludwigia opalina + *costosa*
(Wasserfallschichten mit der Belemnitenbreccie als Grenzbank)

Ludwigia murchisonae und *bradfordensis* kommen bei uns zwar vor, bilden aber keine eigenen Zonen, sondern sie treten zusammen mit *Ludwigia sehndensis, discoidea* und *staufensis* auf (s. 20). Diese Tatsache ist besonders wichtig, weil sie im Widerspruch zu G. Hoffmanns Stratigraphie bei Sehnde steht (13) und weil hiermit eine alte Behauptung Quenstedts erneut durch Tatsachen belegt ist, die G. Hoffmann (14, S. 473) nicht wahr haben möchte.

Bei der Beschreibung der einzelnen Zonen werden wir da und dort Unterabteilungen nach der geographischen Lage machen müssen, da sich nicht alle Zonen durchverfolgen lassen.

b) Die Tone zwischen der α/β-Grenze und den Zopfplatten.

Über der Belemnitenbreccie und der Grenzwasserfallbank folgen überall Tone. Ihre Mächtigkeit ist oft nur ungenau festzustellen, da sie infolge der Reliefkraft der Wasserfallbänke häufig ganz oder teilweise von Schutt bedeckt sind. Die Unterkante der später zu beschreibenden Zopfplatten ist keine stratigraphische, sondern eine Faciesgrenze, so daß die Mächtigkeitsangaben sich nur bedingt vergleichen lassen.

Die Tone sind tiefschwarz und wittern in kleinen, „schüttigen" Plättchen aus. Hie und da findet man rostig verwitternde, blaugraue Kalkmergelgeoden oder -bänkchen, die sich aber nie auf größere Erstreckung verfolgen lassen.

Die Mächtigkeit der Tone beträgt im Eisenwinkel bei Kirchheim etwa 13 m, etwas größer (bis 15 m) ist sie in den übrigen Aufschlüssen bis gegen Neuffen. Von dort an lassen sich die im Hangenden folgenden Zopfplatten nicht mehr nachweisen, da sie durch tonige Facies ersetzt wurden, und so können wir die nächste einwandfreie Angabe erst wieder bei Reutlingen machen. Zwar treten die ersten Andeutungen

download www.zobodat.at

der Zopfplatten schon bei Metzingen auf; dort sind die Tone höchstens 5 m mächtig, auch im Glemsbach bei Neuhausen an der Erms lassen sich, wie schon Beisswenger feststellte, Sandkalkplättchen in gleicher Höhe nachweisen, aber die Mächtigkeit, die er dort für unsere Tone mit 3,5 m angibt, ist nicht einwandfrei zu bestimmen. Dasselbe gilt für den nicht weit entfernten Metzinger Tiefenbach (Profil Nr. 55), wo man ohne Berücksichtigung des Fallens 6½ m findet, was allerdings sicher zu viel ist. Jedenfalls geht daraus einwandfrei hervor, daß diese Tone von Kirchheim bis in die Metzinger Gegend rasch an Mächtigkeit verlieren.

Bis zur Achalm fehlen alle weiteren Anhaltspunkte. Aber auch dort läßt sich nichts Bestimmtes angeben, da es nicht ganz sicher ist, ob der rostige Kalkmergel mit den darunter auswitternden Sandkalkscheiben (Profil Nr. 61) zu den Zopfplatten gehört. Wäre dies der Fall, so müßten wir hier nach Riebers Angaben für die darunterliegenden Tone eine Mächtigkeit von mindestens 6 m annehmen. Ich möchte das aber bezweifeln, da im Vochezenholz bei Reutlingen kaum 2 m, im Breitenbach (Wolfsloch) (Profil Nr. 67a) nur 4½ m vorhanden sein dürften.

Festere Anhaltspunkte bietet ein Aufschluß im Buhloch bei Ohmenhausen (Profil Nr. 68), wo die Tone stark 4 m mächtig sind. In der Hartwasenklinge bei Gomaringen finden wir nahezu 7 m, im Buchbach nur 3 m. Die erste Zahl dürfte wohl eher stimmen, da die nun folgenden Aufschlüsse beim Fürstenberg mit ziemlich fehlerfreier Lagerung mindestens 7½ m ergeben (Profil Nr. 75), Profil Nr. 76 zeigt sogar stark 9 m. Am Kausbühl bei Belsen finden wir bei Einberechnung des Schichtfallens mindestens 7 m. Für die nun folgenden Aufschlüsse dürfte das Maß etwas größer sein, vielleicht bis zu 9 m, da aber meistens die Belemnitenbreccie verdeckt ist, kann man nicht sagen, ob etwas mehr oder weniger richtig ist; jedenfalls dürfte der Betrag im allgemeinen etwas geringer sein. Einwandfrei ist mindestens die Messung am Dreirücken bei Beuren, die 7,8 m ergeben hat. Im linken Nebenbach des Heiligenbachs bei Schlatt finden wir 6½ m, was alles mit den Angaben in der schon erwähnten, nicht veröffentlichten Arbeit von Erb übereinstimmt, der 7 m als Durchschnitt angibt. Im Gewand „Brand" und „Forst" — also jenseits der Starzel — sind es ziemlich genau 9½ m. Am Eichbühl bei Friedrichstal (Hohenzollern) zeigen sich wenige Dezimeter weniger, ebenso bei der Kapelle Maria Zell. Dagegen scheint im Zimmerner Wald (Profil Nr. 109) und an den Tannenwiesen bei Thanheim der Wert wieder kleiner zu sein, nämlich etwas über 7 m. Rieber, der hier noch bessere Aufschlüsse antraf, gibt den Abstand Belemniten-Breccie-Zopfplatten dort jedoch nur mit schwach 5 m an; diese Zahl dürfte aber sicher zu nieder sein, wie die meisten Tonmächtigkeiten in seiner Arbeit. In mehreren Profilen seiner Arbeit fanden sich Meßfehler bis zu 50% des eigentlichen Wertes. Der Wert seiner Arbeit leidet jedoch darunter nicht sehr, da die Tonmächtigkeiten häufig doch nur ungenau anzugeben sind. Interessant ist, daß er hier über der Belemnitenbreccie genau wie R. Stahlecker im Finstertobel bei Kirchheim u. T. und Ernst Fischer bei Balingen eine Tonschicht mit Posi-

download www.zobodat.at

donien angibt. Vergleicht man noch das Profil H. Fischers bei Gosheim (7, S. 33), so finden sich auch dort diese Fossilien, und zwar unter dem dritten Belemnitenlager.

Wie sich die Schicht von Thanheim bis gegen Balingen verhält, läßt sich nicht genau angeben. Am Aufschluß Goldersberg sind die Zopfplatten vielleicht verrutscht, so daß keine sicheren Angaben gemacht werden können. Die Krumme Steige bei Heselwangen zeigt unter den Zopfplatten Tone mit zwei Kalkmergellagen aufgeschlossen, deren untere vielleicht der Grenzbank entspricht, dann müßten wir dort an 11 m rechnen, wenn wir den verdeckten Teil der Zopfplatten abrechnen. Das ist aber wohl doch zuviel (Tektonik?). Die Messung wird von nun ab aber immer schwieriger, da die Zopfplatten nur noch oben eine kompakte Bank bilden, im unteren Teil aber in voller Auflösung begriffen sind. Das zeigt sich sehr schön in dem Profil bei der Ruine Hirschberg. Dort sind über 6 m sandfreie Tone da, denen 1,2 m Tone mit Zopfplättchen und -bänkchen folgen. Da die Zopfplatten sich nach SW immer weiter auflösen, werden die Angaben für die Tone im Liegenden eigentlich zu groß.

So ergeben sich an der Wanne bei Frommern 8½ m, am Längenhart bei Stockenhausen 7,8 m. Rieber rechnet für Zillhausen mit 7 bis 8 m. Im Betzighoferbach zwischen Zillhausen und Streichen habe ich bis zur 1. kompakten Sandkalkbank etwas über 8 m gefunden. Am Weg vom Bahnwärterhaus zum Hakenbach bei Dürrwangen betrug der Abstand 7,2 m, im Hakenbach bei Einberechnung der zopfplattenreichen Tone stark 7 m. Im Bach an der Buchsteige bei Weilheim ist die Breccie zwar verdeckt, aber wir können wenigstens sagen, daß der Abstand wohl kaum größer ist, als an den beiden letzten Punkten. Im Lochenbach fand E. Fischer weniger als 8 m (Profil Nr. 136), dasselbe gilt für den benachbarten Eichensteig bei Weilheim. Viel mehr dürfte auch am Schönen Bühl bei Roßwangen nicht anstehen, während am Nordhang des Plettenbergs sicher höchstens 7½ m, wahrscheinlich nur 6½ m auftreten (Profil Nr. 149). Den nächsten sicheren Anhaltspunkt bietet das Deilinger Profil, wo die Tone allerhöchstens noch 3,6 m haben. Da hier und in dem südwestlich folgenden Gebiet die Zopfplatten nimmer als Bank ausgebildet sind, sind sie erst wieder bei Gosheim aufgeschlossen, wo H. Fischer zwischen mittlerer und oberer Belemnitenbreccie 3 m angibt, so daß wir hier mit etwa 4 m rechnen müssen.

Weiterhin lassen sich weder die Zopfplatten noch die Belemnitenbreccien verfolgen.

c) Die Zopfplatten (z).

Waren für die Tone im Liegenden der Zopfplatten die Maße nur näherungsweise festzustellen, so sind sie für diese Bank selbst um so genauer zu erhalten, da der Komplex infolge seiner Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und chemische Einflüsse immer wieder hervortritt und schon bei geringer Mächtigkeit eine starke morphologische Gestaltungskraft zeigt.

download www.zobodat.at

Das Gestein besteht aus einem sehr quarzreichen, feinsandigen, hellgrauen Sandkalk, der so feinschichtig wie ein Pack Papier ist. Auf den Schichtflächen tritt viel Muskowit in kleinen Flitterchen auf, der auch die große Spaltbarkeit verursacht. Als sehr wichtiges, wenn auch negatives Charakteristikum muß der absolute Mangel an Fossilien in diesem Horizont gelten. Selten genug finden sich darin Kriechspuren, die „Zöpfe" QUENSTEDTS, die nur in der Zillhauser Gegend etwas häufiger auftreten. Ihre Erzeuger sind in unserem Gebiet aber nie gefunden worden.

Im Kirchheimer Gebiet finden wir als Einleitung des Komplexes in den Tonen im Liegenden oben sandige Einschaltungen, die gegen das Hangende immer stärker werden und so schließlich zur Bankbildung führen, so daß keine scharfe Untergrenze zu finden ist. Dann und wann treten darin örtlich eng begrenzte Kalkmergelbänkchen auf. Dann folgen Sandkalkbänke von 5 bis 10 cm Mächtigkeit, die immer wieder durch sandige Tone bzw. tonigen Sandkalk getrennt sind. Eine Parallelisierung dieser Bänkchen ist nirgends möglich. Die Mächtigkeit der Zopfplatten schwankt um 1,50 m, im linken Quelltobel des Finkengreut sind es sogar nahezu 2 m. Gegen W macht sich dann eine rasche Mächtigkeitsabnahme bemerkbar, so finden wir am Beurener Sträßchen noch etwas über 1 m, im Bruderwald dürften es sogar nur $^3/_4$ m sein. Auf der anderen Seite des Bergrückens treten im Schöllentobel sogar bloß noch etwa 40 cm auf. Von der Steinach gibt BEISSWENGER 90 cm Tonmergel mit Sandkalk an. Weiter westlich ist die erste Andeutung erst wieder neben der Straße am Fuß des Metzinger Weinbergs in Form von Sandkalkscheiben gefunden worden. Im Glemsbach bei Neuhausen an der Erms zeigen sich nach BEISSWENGER etwa $3^1/_2$ m über der Wasserfallbank wieder die charakteristischen Sandkalkplättchen. In gleicher Lage finden sie sich auch im Metzinger Tiefenbach. Da sie noch gar nicht bankförmig auftreten, sind sie in den folgenden Profilen bis zum Oberen Burgholz bei der Achalm noch nicht nachgewiesen, dort finden wir nicht ganz 40 m unter dem Concavasandstein einen rostig verwitternden Kalkmergel mit Kalkspat-erfüllten Rissen, unter dem sich Sandkalkplättchen in 120 cm sandige, knollige Tonmergel einschalten. Ob sie bestimmt zu den Zopfplatten zu rechnen sind, wie dies RIEBER möchte, läßt sich meiner Ansicht nach nicht endgültig sagen, da beim „Schönen Weg" solche Plättchen in einer Tonschicht von über 10 m auftreten, die bis zu einer geodenreichen Schicht reicht, in der schon *Ludwigia tolutaria* auftritt. Man wird diese Frage erst entscheiden können, wenn hier einmal die Wasserfallbänke aufgeschlossen werden.

Den ersten sicheren Anhaltspunkt bietet das Tälchen nördlich „K" von Gewand „Mark" W Pfullingen, wo über der Wasserfallbank ein 15 cm starker, rostig verwitternder Kalkmergel ansteht, in dessen Liegendem sich ein rauher, sandiger Tonmergel mit den bezeichnenden Sandkalkplättchen findet. Diese Lage ist auch in den nach W folgenden Bachrissen nachzuweisen, bis wir sie am schönsten im Breitenbach aufgeschlossen finden. Dort fällt das Wasser über 2 m tief von der Kante des Kalkmergels herab und hat einen tiefen Gumpen ausgehöhlt, an

download www.zobodat.at

dessen Wänden die Tone im Liegenden bis zur Wasserfallbank aufgeschlossen sind. Wir finden, daß die Sandkalkplättchen sich inzwischen wieder zu einigen Bänkchen zusammengeschlossen haben, die zusammen 30 cm einnahmen.

Von nun an läßt sich der Horizont der ganzen Alb entlang über mehr als 50 km bis Gosheim verfolgen. Das ist wichtig, denn nur dieser Horizont verleiht uns zwischen Reutlingen und Hechingen feste Anhaltspunkte in Unter-β. Im Buhloch bei Ohmenhausen treten drei Sandkalklagen auf, die wieder mit dem rostig verwitternden Kalkmergel abschließen. Ähnlich im zweiten Zufluß des Baches am Fuß des Armenwaldes: Dort ist das Schichtfallen so stark, daß die Zopfplatten dem Bachboden parallel laufen. Man muß also bei den Messungen vorsichtig sein. Das nächste Mal zeigt sich der Komplex in der Wiesaz unterhalb Bronnweiler als Wasserfall. In der Hartwasenklinge messen wir etwa 40 cm Sandkalk und ähnlich sind die Maße im Buchbach bei Gomaringen und in der Sahlach. Im Erdmannsbach scheinen es zwei Komplexe zu sein, in deren unterem nur Sandkalkplättchen auftreten, während der 120 cm höher folgende aus 30 cm Sandkalk besteht. Im nächsten Profil N vom Fürstbergeck ist die ganze Folge auf $^1/_2$ m angeschwollen. Hier fehlt zum ersten Male der auflagernde Kalkmergel, der also mindestens auf 7 km (bei Berücksichtigung des zweifelhaften Aufschlusses am Oberen Burgholz bei Reutlingen sogar 10 km) ununterbrochen durchzieht. Das wirft ein neues Licht auf die Erstreckung solcher „Trümmer- und Geschiebebänke" Stahlecker (29, S. 167) nahm nämlich an, daß diese Bänke nur auf einige 10 m oder auf 100 m zu verfolgen sind, was er an weithin aufgeschlossenen Halden beobachtet haben will. Auch im folgenden wird sich zeigen, daß sich zum mindesten ein Teil dieser eigenartigen Bänke über weitere Gebiete hin nachweisen läßt.

An der Oberen Mühle bei Mössingen-Öschingen zeigen sich 60 cm Sandkalk, hier wieder mit einer Geodenlage abschließend, die vielleicht noch unter Tag mit dem erwähnten Kalkmergel Zusammenhang hat. Am Fuß des Dreifürstensteins können wir ein gutes Stück weit nicht mehr die Gesamtmächtigkeit feststellen, da immer nur die obersten Bänke herauswittern. Jedenfalls findet aber wie seither eine ganz langsame Mächtigkeitszunahme statt. Im Gewand „Wäldle" sind mindestens 55 cm Sandkalkplatten vorhanden, am „Linken Wiesle" messen wir schon $^3/_4$ m, und ähnliche Zahlen ergeben die Aufschlüsse Bauernholz, Taubach und Dreirücken bei Beuren, wo man hie und da Kreuzschichtung findet. Am Greutberg bei Hechingen ist eine Maximalmächtigkeit mit mindestens 1 m erreicht. Dann scheint ein Rückgang in den Bächen beim Ghaikopf und im Heiligenbach bei Schlatt ($^1/_2$ bis $^3/_4$ m) einzutreten. Im Gewand „Brand" bei Jungingen ist $^1/_2$ m aufgeschlossen, ähnlich im Gewand „Forst" bei Schlatt. Auch der Eschenbühlbach und der Osthang des Hohenzollernzuges zeigen die Bänke wieder. Im Eichbühl bei Friedrichstal und nördlich Kapelle Maria Zell stehen mindestens 65 cm an, und auch in den Bächen des Zimmerner Walds ist die Lage so stark. Hier findet sich wieder stellenweise Kreuzschichtung. Ganz

download www.zobodat.at

vollständig zeigt den Komplex wieder der Aufschluß am Weg zu den Tannenwiesen mit 110 cm. Am Häufelesberg bei Bisingen sind zwar nur 80 cm aufgeschlossen, da der untere Teil verdeckt ist, aber schon im Gewand „Heuberg" finden wir wieder 120 cm. Der Schlößleswald bei Engstlatt zeigt 130 cm, wobei vielleicht sogar ein unterer Teil noch im Schutt steckt.

Hier stehen wir nun zweifellos nahe der Stelle größter Mächtigkeit in den Zopfplatten, denn in den folgenden Profilen ist der Horizont nirgends mehr in gleicher Stärke vorhanden. Gleichzeitig zeigt sich, daß die Tone im Liegenden der kompakten Bänke, ähnlich wie dies schon beim Auskeilen westlich Kirchheim der Fall war, nun reich an Zopfplättchen von Hand- bis Tellergröße sind. Zwar ist am Biesenberg und an der Krummen Steige bei Heselwangen nur der oberste Teil aufgeschlossen, die charakteristische Erscheinung zeigt sich erst im Profil Nr. 118 NO Ruine Hirschberg, dessen Örtlichkeit in dem Abschnitt über die Wasserfallbänke genau beschrieben wurde. Dort finden wir 120 cm schwarze Tone mit sehr vielen größeren und kleineren Einschaltungen glimmerreichen Sandkalks, die in der Mitte ein rostig verwitterndes Kalkmergelbänkchen führen. Über diesen Tonen treten fünf kompakte Sandkalkbänkchen von zusammen nur 45 cm Mächtigkeit auf. Ebenso stark sind die Bänke an der Wanne bei Frommern. Am Raisenbühl sind wieder nur die obersten Teile der Schicht entblößt, aber schön läßt sich der Übergang von der Sandkalk- zur Tonfacies wieder im Tälchen des Bezighofer Bachs zeigen, das zwischen Zillhausen und Streichen in den Büttenbach einmündet. Dort sind die Tone unter den Zopfplatten und diese selbst etwa 50 m von der Straße entfernt sehr schön aufgeschlossen. Die Mächtigkeit der kompakten Bänke ist hier etwa 50 cm, doch läßt sich keine scharfe Grenze angeben, da nach unten allmählich eine Auflösung in die erwähnten hand- bis tellergroßen Platten stattfindet.

Beim Gewand „Mönchhölzer" nahe der Dürrwanger Sägmühle und am Westhang des Hakenbachs treten die obersten 20 bis 25 cm heraus, im Hakenbach selbst, in dem die Schicht wieder gut aufgeschlossen ist, sind es etwa über 40 cm kompakte Bänke, deren Unterlage wieder Tone mit Sandkalkplättchen bilden. An der Buchsteige bei Weilheim zeigen sich sogar 65 cm, die sandkalkreichen Tone im Liegenden dürften nahezu 1 m stark sein. Vom Lochenbach gibt E. Fischer 45 cm kompakte Bänke an.

Von nun an verschwinden die festen Lagen sehr rasch, so daß am Fuß des Plettenbergs (Profil Nr. 144 und 149) nur noch 20 cm nachzuweisen sind. Infolge dieser geringen Dicke finden wir den Horizont von nun an immer seltener aufgeschlossen. Im Gewand „Kirschenwinkel" sind es nur noch 2 bis 10 cm, ebenso im „Stöckenbild" und am Stückten, wobei man sich aber in den darunter folgenden Tonen immer noch die Sandkalkplättchen zu denken hat.

Weiter südwestlich ist keine eigentliche Bank mehr da, sondern nur mehr die in Tone eingelagerten Plättchen. Wir finden bei Deilingen im Gewand „Rohr" (Profil Nr. 167) zwar noch eine letzte Spur der Bankbildung, im übrigen treten aber rund 1 m der rauhen Tone mit den

download www.zobodat.at

Plättchen auf. In Profil Nr. 172 ist der ganze Komplex aus Tonen und Sandkalkplättchen noch 130 cm stark, ohne daß man oben oder unten eine scharfe Grenze machen könnte. — Die nächste und letzte Angabe stammt von H. Fischer, der bei Gosheim im entsprechenden Horizont die Zopfplatten erwähnt. Sie sind dort ebenso ausgebildet, lassen sich weiterhin aber nicht mehr nachweisen.

d) Die Tone zwischen Zopfplatten und Sinonzone.

Im Hangenden der Zopfplatten stellen sich überall wieder die für den Braunen Jura so bezeichnenden schwarzen Tone ein. Sie sind stellenweise etwas sandig, hie und da tritt auch schon eine chamosit- und oolithführende blaue Kalkmergelbank mit ihrer tiefrostigen Verwitterungsrinde auf, eine Facies, die im mittleren β weit verbreitet ist. Wie immer in den β-Tonen, so sind auch hier bis jetzt nirgends Fossilien nachgewiesen.

Die Mächtigkeit der Tone ist, wie schon R. Stahlecker feststellte, in der Nachbarschaft Kirchheims 6½ bis 8½ m, wenn man das Fallen einberechnet. Gut aufgeschlossen finden wir die Schicht im Töbele mit etwa 7 m, am Schnarrenberg mit 6½ bis 7 m, im Fahrtobel und der Raigelklinge mit 6½ m. Nördlich vom „Burgstall" sind es vielleicht noch etwas weniger. Am Nordhang des Tiefenbachs zeigen die beiden Bäche N Glockenstuhl etwa 6 m, ähnlich dürfte der Wert auch für den Kreben sein, im Dettinger Tiefenbach (dem von Dettingen bei Kirchheim kommenden Arm des Nürtinger Tiefenbachs) sind es vielleicht etwas mehr, ebenso im Finkengreut und an der Trauten-Reute.

Rund 8 m zeigen der Blumentobel, das Tälchen an der Beurener Straße, der Schabenbach, Bruderwald und Jakobsbrunnen. Im Schöllentobel sind es wieder etwa 7 m. Für die Steinach gibt Beisswenger 4 m an. Hierbei ist aber offenbar das starke Schichtfallen nicht einbezogen, so daß wir zu einem ähnlichen Wert wie den vorgenannten kommen.

In dem seither besprochenen Gebiet tritt im unteren Teil der Tone eine Anzahl festerer sandiger Tonmergelbänkchen, hie und da mit zopfplattenartigen Sandkalkscheiben, auf, die man z. B. im rechten Quelltobel N Glockenstuhl oder im Kreben beobachten kann. An der Trauten-Reute folgen über den Zopfplatten zuerst noch kleine Sandkalkplättchen bis zum Abschluß durch einen Kalkmergel. In der Raigelklinge wittern zwei chamositreiche Kalkmergel mit vielen Geschieben heraus, die Stahlecker zu dem „Oberen Austernlager" Beisswengers und Groppers in Beziehung setzt.

Auch im mittleren Teil dieser Tone ist hie und da ein härterer Komplex aufgeschlossen, so am Schnarrenberg, im Burgstall und an der Beurener Straße. Er wurde wie der vorher besprochene in Tafel 1 (20) nicht angedeutet, da beide keine stratigraphische Bedeutung haben.

Die obersten Lagen enthalten in dieser Gegend Knollen und Platten von Sandkalk, die die Facies des nächst-höheren Horizonts einleiten.

Die nächsten Angaben für den Abschnitt zwischen Zopfplatten und Sinonzone können wir erst wieder bei Metzingen machen, da ja im

download www.zobodat.at

zwischenliegenden Gebiet der Horizont im Liegenden selbst in toniger Facies entwickelt ist. Er ist dort wie die Tone über der Belemnitenbreccie wesentlich weniger mächtig, nämlich höchstens 3½ m. Dieses Maß ergab sich im Metzinger Tiefenbach, und eine ähnliche Größe fand auch Beisswenger im Glemsbach. Die Mächtigkeit scheint nun auf sehr weite Erstreckung nahezu gleichzubleiben. Freilich ist die Messung zunächst erschwert, da ja die Zopfplatten erst hinter Reutlingen wieder sicher nachzuweisen sind und andererseits, wie weiter unten gezeigt wird, die Sinonschichten auf ein chamositisches Kalkmergelbänkchen mit Geschieben zusammenschrumpfen, im übrigen aber ebenfalls in toniger Facies ausgebildet sind. Jedenfalls dürfen wir aber diesen Kalkmergel ohne Bedenken als Äquivalent der Sinonzone ansehen. Wir finden, daß dieser erste Kalkmergel von Reutlingen bis Hechingen, soweit die Aufschlüsse einwandfreie Maße ergeben, 3½ m über den Zopfplatten auftritt. Dann scheint die Mächtigkeit der Tone weiterhin unter 3 m herunterzusinken. Nach den guten Aufschlüssen um Beuren bei Hechingen, die noch stark 3 m ergeben, finden wir das nächste Maß erst wieder bei der Kapelle Maria Zell am Hohenzollern, wo nicht ganz 2 m gemessen wurden. Am Weg zu den Tannenwiesen gibt Rieber 1,5 m an, im Gewand „Heuberg", etwas weiter südwestlich, sind es noch 1,3 m. Die Krumme Steige bei Heselwangen weist sogar nur noch 1 m auf. Im Hakenbach bei Dürrwangen finden wir 1½ m, was wohl mit dem raschen Übergang der Zopfplatten in tonige Facies zusammenhängt. Tatsächlich hält offenbar die Mächtigkeitsabnahme weiterhin an, denn schon an der Buchsteige bei Weilheim beträgt der Abstand wieder nur 1,05 m; für den Lochenbach müssen wir nach E. Fischers Profil 80 cm annehmen. Der Aufschluß am Schönen Bühl S Roßwangen zeigt wieder 105 cm, die beiden im Kirschenwinkel 115 bzw. 120 cm. Etwas dicker ist der Komplex bei Deilingen mit etwa 1½ m (Profil Nr. 167 und 172). Immerhin ist diese Angabe nicht genau, da ja keine scharfe Grenze zwischen Tonen mit Zopfplättchen und ohne solche zu ziehen ist.

Damit bricht die Beschreibung ab, da weiterhin keine Maße mehr zu gewinnen sind.

e) Die Septarienzone zwischen der obersten Wasserfallbank und der Sinonzone zwischen Gosheim und Blumberg.

Es scheint angezeigt, hier nun gleich die Tone weiterzuverfolgen, die das Äquivalent der bisher beschriebenen Schichten zwischen oberster Wasserfallbank und der im Hangenden folgenden Sinonzone darstellen.

Greifen wir zunächst zurück nach Deilingen (Profil Nr. 172), so finden wir dort als Abstand zwischen oberster Wasserfallbank und der Unterkante der Sinonzone 8 m. Am Schenkerrain und NW Oberhohenberg ist der Wert geringer als 9½ bzw. 11½ m. Wir dürfen deshalb auch hier etwa 8 m annehmen, um so mehr als in Profil Nr. 185 an der SW-Ecke des Buchwalds bei Schörzingen wieder dieser Wert festgestellt wurde.

download www.zobodat.at

In Profil Nr. 190 ergab sich ein Wert von höchstens 12 m, in Profil Nr. 197 (Katzensteige) von höchstens $10^1/_2$ m. Profil Nr. 202 bringt wieder höchstens 12,2 m. Genauere Angaben können hier nicht gemacht werden, da der ganze Abschnitt verdeckt ist, erst in Profil Nr. 203 (Gehren) zeigt sich, daß offenbar in den letzten Profilen ein Anschwellen erfolgte, da dort der Abstand mindestens 11 m beträgt. Ich schreibe dies in erster Linie den Tonen zwischen mittlerer und oberer Belemnitenbreccie zu, die nach H. Fischer $3^1/_2$ m haben, während wir ja bei Deilingen (Profil Nr. 172) nur $1^1/_4$ m fanden.

Wenn seither nur Grenzwerte angegeben werden konnten — die allerdings der Wirklichkeit vielleicht sehr nahe kommen, da wir ja früher gezeigt haben, daß in den Wasserfallschichten bei Gosheim nach NO die einzelnen Bänke nicht parallelisiert werden können —, so läßt die Genauigkeit für das südwestlich anschließende Gebiet nichts zu wünschen übrig. Im Gewand „Stauden" bei Denkingen finden wir $10^1/_2$ m, an der Denkinger Kapelle 11 m, und an der Blattgrenze Wehingen—Wilflingen ebenfalls 11 m.

Da nun bis über Hausen ob Verena hinaus keine Aufschlüsse zu finden sind (Weiß-Jura-Schutt und alte Morphologie!), müssen wir in der Beschreibung einen großen Sprung machen. Erst am Lupfen ist die Schicht gut zugänglich. Sie hat sich faciell sehr stark verändert, da jetzt plötzlich in den Tonen wagenradgroße Septarien in großer Zahl auftreten, deren Inneres von vielen Rissen durchzogen ist. Sie werden schon von Quenstedt (22), M. Schmidt (27) und Schalch (25) erwähnt. In den Rissen haben sich in großer Zahl Kalkspatkristalle gebildet. Zum ersten Male kann man solche Septarien nahe Hausen ob Verena auf den Schutthalden zwischen den Äckern sehen. Sie sind für den Horizont außerordentlich charakteristisch, da weder höher noch tiefer etwas Ähnliches vorkommt. Man sollte nach dergleichen auch bei Gosheim oder Denkingen suchen, damit die stratigraphische Parallelisierung weiter gestützt würde. Jedoch läßt sich die Parallelisierung schon auf Grund des so festgestellten Sachverhalts durchführen. Denn einerseits läßt sich der nächsthöhere Horizont (Sinon) einwandfrei auf die letzten Profile bei Denkingen beziehen, andererseits besteht auch über die Identität der Grenzwasserfallbank kein Zweifel, und schließlich ist auch die Mächtigkeit der Tone selbst am Lupfen trotz des großen horizontalen Abstands noch genau gleich groß wie bei Denkingen. Dort zeigen sich $10^3/_4$ m (Profil Nr. 219 und 220). Profil Nr. 222 beim Thalheimer Reservoir weist $10^1/_2$ m auf, und auf dem Weg Hartacker—Frauenhölzle finden wir wieder 11 m.

Nun dürfte ein leichter Rückgang bis zur Wutach eintreten, denn die Messungen ergaben an der alten Straße bei Öfingen $9^1/_2$ m, bei Unterbaldingen sogar nur $7^1/_2$ m und bei Blumberg endlich nur 7 m. Allerdings sind die zwei letzten Werte nicht sicher, da im einen die Nähe des vulkanischen Gutmadinger Kapfs vielleicht starke Schichtneigung verursacht, im andern aber die mit „s" bezeichnete Bank bis jetzt nicht sicher mit der Sinonzone parallelisiert werden kann.

download www.zobodat.at

f) Die Schichten mit *Ludwigia sinon* Bayle-Hoffmann.

Die Facies der Zopfplatten ist im größten Teil Württembergs auf diesen Horizont selbst beschränkt, nur bei Kirchheim stellt sie sich auch höher ein. So finden wir, daß die nächsthöheren Bänke in dieser Gegend zum größten Teil denselben Charakter haben, jedoch mit dem Unterschied, daß hier nun Fossilien eingebettet sind. Zu Hunderten und zu Tausenden liegen oft die Schalen von *Variamussium pumilum* Lmk. auf den Schichtflächen der feinspältigen Sandkalke, die wir mit den zwischengeschalteten sandigen Tonlagen zunächst in einer Mächtigkeit von 1,5 m antreffen (Profil Nr. 1, 3a und b, 4, 5, 7, 9, 13, 14, 18). Im Bach bei Burgstall (Profil Nr. 19) sind es sogar etwa 2 m. Im Gegensatz zu den Zopfplatten lassen sich einzelne dieser Sandkalkbänke über mehrere Profile hinweg parallelisieren. Zwischen den Bänken, die sich nur langsam mit einer braunen Verwitterungsrinde überziehen, fallen da und dort Kalkmergellinsen auf, die auch Sand und Glimmer führen, aber tiefrostig sind. Vor allem scheinen sich nach der im vorigen Abschnitt erwähnten Einleitung durch Sandkalkknollen und -scheiben vor der Ablagerung des Sandkalks eine oder zwei solche rostig verwitternde Lagen ausgeschieden zu haben, die stellenweise eine größere, anderwärts wieder eine geringere Tonkomponente enthalten. Als Abschluß des Komplexes stellen sich überall rauhe, sandige Kalkmergel ein, die ebenfalls stark rostige Verwitterungsrinden haben. In diesen Bänken findet man wieder *Variamussium pumilum* Lmk.; ferner, wenn auch selten genug, die leitende *Ludwigia sinon*. Auch *Ostrea calceola, Pseudomonotis elegans*, Pflanzenreste und Fucoiden lassen sich häufig nachweisen. Das Leitfossil fand sich besonders schön bei Profil Nr. 3a, wo eine ganze Anzahl der Ammoniten mit vielen *Variamussium pumilum* in einem Kalkmergelknollen verbacken waren. Auch zwischen Profil Nr. 10 und 11 trat *Ludwigia sinon* in einer der untersten Bänke des Horizonts in einem Straßengraben in größerer Zahl auf.

Die Gesamtmächtigkeit betrug in den zitierten Profilen 2 bis 3 m; gegen Metzingen hin nimmt sie nun aber rasch ab. Schon im Tälchen an der Beurener Straße, wo die Schichten in selten schöner Weise aufgeschlossen sind, zeigt sich, daß die untersten Bänke an Tongehalt stark zunehmen, so daß sie von den sie trennenden sandigen Tonen nimmer scharf getrennt werden können. Die festen Bänke nehmen zusammen nur noch $1^3/_4$ m ein, der obere Teil besteht wieder wie bisher aus rostig verwitterndem Kalk bzw. Kalkmergel mit ziemlich viel Sand.

Während nordöstlich des Tiefenbachs die Unregelmäßigkeit der Ablagerung noch stärker war, wird sie jetzt geringer, wir können bis gegen Tischhardt als unterste Lage den rostig verwitternden rauhen Kalkmergel weiter verfolgen, über dem sich die feinschichtigen Sandkalke zu einem ziemlich tonfreien Komplex zusammengeschlossen haben. Was seither darüber an Kalkmergeln vertreten war, verschwindet aber vollständig, um einer Tonfacies Platz zu machen. Auch der feinschichtige Sandkalk, in dem Stahlecker aus der Kolberger Gegend Kreuzschichtung erwähnt, tritt immer mehr zurück, so daß in dem Bach

download www.zobodat.at

nördlich von Kappishäusern nur noch 10 cm, in den folgenden Profilen überhaupt kein Sandkalk mehr zu finden ist. Hier zeigte sich auch zum letztenmal *Variamussium pumilum* in größerer Zahl nestartig angehäuft.

Beim Gewand „Spahler", im Metzinger Weinberg und im Bach von Kappishäusern nach S treffen wir in dem Horizont nur noch ein paar rostig verwitternde Kalkmergelbänkchen an, die zusammen 30 bis 40 cm haben. Fossilien finden wir darin so gut wie nie, höchstens *Ostrea calceola.*

Jenseits der Erms tritt der Komplex wieder im Glemsbach oberhalb Neuhausen und im Dettinger Tiefenbach auf. Im letzteren ist der Rückgang noch weiter vorgeschritten: wir finden dort einige wenige, ganz dünne Bänkchen glasigen Kalks mit Sand- und Glimmerbeimengung. Im Finstertobel sind zum letztenmal derartige Lagen aufgeschlossen, dann fehlen sichere Anhaltspunkte wie schon in den früheren Profilen bis über Reutlingen hinaus. Es besteht aber kein Zweifel, daß auch in dem fraglichen Abschnitt in dieser Höhe überall „Trümmer- und Geschiebebänkchen" auftreten.

Wo aber die Unter- und Obergrenze der Sinonzone ist, wird sich erst entscheiden lassen, wenn einmal ein Aufschluß geschaffen wird, in dem man den vertikalen Abstand dieser Lagen von der obersten Wasserfallbank bestimmen kann. —

Im Breitenbach hinter Reutlingen ist an der Stelle, wo die Zopfplatten den Wasserfall verursachen, ein kleines Rinnsal, das sich in den rechten Hang eingefressen hat. Dort zeigen sich nun übereinander eine ganze Anzahl der für Braun-Jura β in unserem Gebiet so charakteristischen „Trümmer- und Geschiebebänkchen", wie sie Seite 149 beschrieben sind. Während nach oben keine Zonengrenze gegeben werden kann, gehört die unterste dieser Lagen sicher zur Sinonzone, deren Leitfossil — freilich sehr selten — anderwärts darin gefunden wird. Diese Bank läßt sich, wie wir schon bei der Besprechung der darunterliegenden Tone gezeigt haben, bis gegen Gosheim verfolgen, wo die ganze Zone dann wieder in morphologisch wirksamer Facies ausgebildet ist. Gerade diese unterste Bank fällt beim Klopfen besonders auf, da sie in den meisten Aufschlüssen sehr viel stark grün gefärbtes Chamositmaterial enthält, das von der rostroten Verwitterungsrinde stark absticht. Öfters zeigt sich auch *Ostrea calceola,* für die diese Facies offenbar besonders zuträglich war. Das Bänkchen wird schon von Quenstedt im „Jura" (S. 334) erwähnt.

Zugänglich war zur Zeit der Profilaufnahme die Bank im Buchenbach bei Gomaringen, dort allerdings ohne Geschiebe, ferner in der Salach, wo sich in der Bank *Variamussium pumilum* zeigte, im Erdmannsbach, an der Oberen Mühle bei Mössingen und an mehreren Stellen südwestlich dieser Ortschaft. In Profil Nr. 79 war in einem Brocken dieser Bank, der in den Bach gefallen war, eine Wohnkammer eines großen, nicht näher zu bestimmenden, niedermündigen Ammoniten eingebacken. In der Umgebung von Beuren spaltet sich die Bank dann in zwei Schichten, die durch 5 bis 10 cm Tone getrennt sind.

download www.zobodat.at

Einmal ist hier die untere, ein andermal die obere reicher an grobklastischen Bestandteilen und an *Ostrea calceola*. An einer Stelle (siehe Anmerkung nach Profil Nr. 91) sah man schön, wie die Austern sich erst einige Zeit nach Beginn der Kalkmergelsedimentation angesiedelt hatten, da der untere Teil noch ganz fossilfrei war.

Im Eschenbühlbach bei Jungingen scheint die Bank nicht in der bezeichneten Weise ausgebildet zu sein. Dort wird sie offenbar durch einige dünne Kalkmergellager ersetzt, in deren einer hie und da Geschiebe vorkommen. Doch schon bei der Kapelle Maria Zell ist die typische Facies wieder vorhanden. Bei den Tannenwiesen fand sie Rieber, und weiterhin ist sie am Hohlweg zum Goldersberg bei Heselwangen aufgeschlossen. An der Krummen Steige fand sie sich im Straßengraben; bei der Ruine Hirschberg führt sie kein grobklastisches Material. Normal ausgebildet ist sie wieder im Hakenbach bei Dürrwangen, in dessen Nähe darin *Ludwigia sinon* nachgewiesen wurde. Weiterhin zeigt sich das Bänkchen an der Buchsteige bei Weilheim und im Lochenbach (Profil Nr. 136). Auch am Fuß des Plettenbergs kommt die Bank mehrmals zum Vorschein. Bei Ratshausen (Profil Nr. 163) stellen sich zwei Bänke ein, die durch 30 cm rauhe, verfestigte Tone mit rostigen Knollen getrennt sind.

Wenn man aber die Schlichem bei Ratshausen überschritten hat, so findet man mehrere Bänke übereinander auftreten, die durch ganz dünne Tonlagen geschieden sind. Gleichzeitig stellt sich auch eine größere Zahl von Fossilien ein. Damit haben wir ein Gebiet erreicht, in dem die Sinonschichten wieder in einer Facies entwickelt sind, die uns gute Aufschlüsse gewährleisten. Während seither nur wenig Oolith, aber viel Chamosit in dem Kalkmergel enthalten war, tritt nun umgekehrt der Oolith immer mehr in den Vordergrund. Auch Pyrit ist häufig. Die Grundmasse ist noch immer blauer Kalk bzw. Kalkmergel, der das Bindemittel für die anderen Stoffe bildet. In der oberen Hälfte des Abschnitts ist zwischen Schörzingen und Gosheim allerdings so wenig Bindemittel da, daß man es mit dem bloßen Auge gar nicht erkennen kann. Meines Wissens ist diese Schicht in der Gosheimer Gegend noch nie auf ihre hüttentechnische Verwertbarkeit untersucht worden.

In sämtlichen Profilen nördlich Deilingen treten die Bänke zu Tage. Sie sind hier noch stark kalkig und darum hart und splittrig. Sie lassen sich über mehrere Profile hinweg genau parallelisieren.

In Profil Nr. 168 nördlich von Deilingen fand sich eine besonders reiche Fauna. Bestimmt wurden hier *Ludwigia sinon, Entolium disciforma* Schuebl., *Pholadomya sp., Ostrea calceola.* Das benachbarte Profil Nr. 171 lieferte außerdem *Pholadomya fidicula* Sow., *Gervilleia tortuosa* Sow., *Variamussium pumilum* Lmk., *Clavitrigonia brodiei* Lyc., *Clavitrigonia spinulosa* Y. und B., *Astarte elegans* Sow., die H. Fischer fälschlich als *Astarte excavata* bestimmte, Holzreste, *Panopaea sp., Protocardia sp., Terebratula sp., Cucullaea sp., Belemnites sp.*

Eine besondere Überraschung bot aber ein Ammonit, der bis jetzt nur in ganz wenigen Exemplaren bekannt ist. Einmal wurde er von O. Fraas in die Württembergische Naturaliensammlung Stuttgart ge-

download www.zobodat.at

bracht, ein andermal erwähnt ihn H. Fischer. Jedoch wurde er bis jetzt nie wissenschaftlich verwertet. Es ist *Simoceras scissum* Benecke, der von diesem vom Kap St. Vigilio in Italien beschrieben wird. Diese Stücke wurden im paläogeographischen Teil (20) ausgewertet.

In einem der später folgenden Aufschlüsse waren zwei Haifischzähne ausgewittert (Profil Nr. 186 bei Wilflingen). Ein andermal wurde eine *Astarte cf. volzii* gefunden (Profil Nr. 199 bei Gosheim), und schließlich liegt aus Gosheims Umgebung von Profil Nr. 193 ein Riesenammonit vor, der noch nicht bestimmt werden konnte. —

Die Mächtigkeit des ganzen Abschnittes beträgt nördlich Deilingen 1,2 bis 1,3 m; im Hauptprofil bei Deilingen (Profil Nr. 172) stellt sich darüber nach $^3/_4$ m Ton noch ein weiterer Kalkmergel ein. Dann werden, je mehr wir uns Gosheim nähern, die hier noch zwischen den Bänken liegenden Tone beinahe ganz verdrängt. Ganz allgemein herrscht hier großer Fossilreichtum. Der obere Teil nimmt plattigen Charakter an. In Profil Nr. 178 beträgt die Mächtigkeit mindestens $1^3/_4$ m, und das bleibt so bis Gosheim. Vollständig ist die ganze Zone nur selten aufgeschlossen, da die untersten Bänke meistens im Schutt stecken. Im Profil Nr. 186 finden wir über $1^1/_2$ m, ebenso in Profil Nr. 190. Den besten Einblick gewährt Profil Nr. 197 an der Katzensteige; dort stehen die Bänke mit 2,15 m an, im Liegenden folgt außerdem nach 40 cm Zwischentonen ein Kalkmergel von 15 cm, so daß wir für den ganzen Komplex etwa 3 m annehmen dürfen. In Profil Nr. 199 läßt sich Kreuzschichtung beobachten.

H. Fischer hat in diesen Profilen um Gosheim eine Astarte-Trigonienbank ausgeschieden und jedes einzelne Bänkchen des Komplexes numeriert (7, S. 34). Das geht aber doch wohl zu weit, denn wenn auch die meisten Bänke durchgehen, so läßt sich doch niemals in den verschiedenen Profilen sagen, welches die eine und welches die andere Bank ist. Vor allem kann die Astarte-Trigonienfacies, die übrigens nur zwischen Deilingen und Gosheim auftritt, gut einmal etwas höher, dann etwas tiefer liegen, wie dies Weigelt (32) so schön an rezenten Strandprofilen gezeigt hat, und mit solchen haben wir es in der Sinonzone bei Gosheim zweifellos zu tun.

Die größte Mächtigkeit der Schicht dürfte an den Hirnwiesen liegen; schon am Gehren macht sich ein Rückgang bemerkbar. Allerdings lassen sich genauere Angaben wieder wegen des Schutts nicht machen. Erst auf der anderen Seite des Tales bekommen wir im Gewand „Setze" wieder besseren Einblick. Dort wurde in Profil Nr. 207 für die ganze Sinonzone eine Mächtigkeit von $2^1/_2$ m, in Profil Nr. 208 von $1^1/_2$ m festgestellt; im Gewand „Stauden" dürften es noch weniger sein. Neben der Straßenkurve beim Bahnhof Denkingen ist in dem ganz im Gestrüpp verborgenen Bachriß der Betrag einwandfrei mit nur $^3/_4$ m festgestellt worden, und ähnlich finden wir ihn zum letztenmal auf der Blattgrenze hinter der Denkinger Kapelle.

Die nächste Spur der Zone tritt erst wieder am Weg von Gunningen zum Hohenkarpfen in Form von umherliegenden Kalkmergelbrocken

download www.zobodat.at

auf. Erst vom Lupfen an ist die Schicht wieder besser zugänglich; allerdings fehlen jetzt Fossilien (höchstens tritt hie und da ein Belemnitenrest oder dergl. auf), so daß wir nur noch nach der stratigraphischen Stellung parallelisieren können. Auch Oolith ist nur noch ganz selten in dem grauen bis graublauen, rauhen Kalkmergel mit seiner rostigen Verwitterungsrinde. Sand und Glimmer bedingen in den obersten Lagen eine grobplattige Facies, die entfernt an die Zopfplatten erinnert. Dieser Eindruck wird noch verstärkt durch unregelmäßige Wülste und Leisten. M. Schmidt (27) sah aus diesem Grunde die Bänke für Zopfplatten an, aber nach den Beobachtungen, die wir in den letzten Abschnitten beschrieben haben, ist das wohl eine Täuschung. Eine zweite Verwirrung entsteht dadurch, daß M. Schmidt diese „Zopfplatten" zu denen am Südrande des Stockackerwaldes bei Sunthausen in Beziehung setzen will. Wahrscheinlich sind dort nämlich die „Zopfplatten" Schalchs gemeint, die auf Seite 182f. schon besprochen wurden. Sowohl M. Schmidts als auch F. Schalchs Zopfplatten sind nicht Äquivalente der Zillhauser Zopfplatten Quenstedts, sondern es sind facielle Vertretungen anderer Schichten! —

Die Sinonbänke haben am Lupfen und südwestlich Thalheim insgesamt $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ m. Es sind jeweils zwei Komplexe, die durch $^1/_2$ bis 1 m Tone getrennt sind. Am Weg zwischen Hartacker und Frauenhölzle bei Tuningen scheinen die zwischengeschalteten Tone ausgekeilt zu sein, so daß nur noch stark 1 m unten wenig, oben stark sandiges Gestein ansteht. Am Kohlerholz und an der Alten Straße bei Öfingen finden wir 20 cm blaugrauen, etwas rauhen Kalk. Mehr ist nicht aufgeschlossen, doch ist offenbar die gesamte Dicke nicht viel größer, denn auch am Weg von Unterbaldingen zum Schrenensteinbruch folgen auf 20 cm Kalk nur noch 15 cm verfestigte Tone. Ob damit der stark chamositische und pyrithaltige Kalk vom Opferdinger Fußweg und Blumberger Bach identisch ist, läßt sich nicht bestimmt angeben, da weitere Aufschlüsse fehlen und das Leitfossil nicht gefunden wurde. Doch spricht dafür, daß über dieser Bank keine Septarien mehr vorkommen.

Allerdings hat Horn (15) im untersten Teil der Hauptbänke bei Blumberg-Fürstenberg sinonähnliche Formen beschrieben, so daß die Zone dort vielleicht bis zu dieser Höhe greift.

g) Die Tone zwischen Sinonschichten und Tolutariabänken.

Wie bei den früheren Zwischentonen, so läßt sich auch hier keine scharfe Grenze ziehen; haben wir doch gesehen, daß die Obergrenze der Sinonschichten im Gebiet des Nürtinger Tiefenbachs erst später gebildet wurde, also weiter südwestlich. Ähnlich verhält sich auch die Untergrenze der Tolutariazone, so daß also die Tone im Südwesten zum größten Teil eine Faciesvertretung der Sinon- bzw. der Tolutariabänke sind.

Auch petrographisch zeigen sich viele Ähnlichkeiten mit den Bänken im Liegenden, denn in den Tonen ist bei Kirchheim noch sandiges Material und Glimmer enthalten, die durch kalkige Beimengungen etwas verfestigt sind. Weiter gegen SW werden die Tone dann reiner.

download www.zobodat.at

Sie haben im Eichholz (Profil Nr. 1) eine Mächtigkeit von $1^1/_2$ m, am Glockenstuhl dürften sie etwa $2^1/_2$ m mächtig sein, ähnlich im Kreben, im Dettinger Tiefenbach und an der Trautenreute. Am Schnarrenberg ist ihre Abgrenzung noch fraglich, im Fahrtobel gehen sie wieder auf $1^3/_4$ m zusammen. Es ist also offenbar eine Zunahme von O nach W vorhanden.

Auch nach SW zeigt sich als Folge der Mächtigkeitsabnahme der Schichten im Hangenden und Liegenden eine Verstärkung des Tonhorizontes. Im Tälchen an der Beurener Straße mit seinem einzigartigen Aufschluß beträgt der Abstand der festen Bänke $3^3/_4$ m. Im Schabenbach ergeben sich zwar nur $2^1/_2$ m, aber daran dürfte das Schichtfallen schuld sein, denn der Nebenbach im Gewand „Bälmen" zeigt wieder dasselbe Maß wie das Tälchen an der Beurener Straße. Am Ostabhang des Eichenfirsts bei Linsenhofen beträgt der Abstand stark 4 m. Im Eichbühl bei Tischhardt und im Bach von Kappishäusern nach N sind es wohl $3^3/_4$ m. In Profil Nr. 46 ist das Maß (7 m) wohl zu groß, sicher aber sind es am Metzinger Weinberg $4^1/_2$ m, und wenn wir südlich Kappishäusern (Profil Nr. 50) die verfestigten Glimmersandtone einrechnen, so kommen wir auch dort auf dieses Maß. Im Glemstal bei Neuhausen an der Erms steigt dann der Abstand der festen Bänke auf über 7 m an. Da die Messung fehlerfrei ist, darf man vielleicht die hier anstehende Bank nicht zu den Kalkmergeln der Sinonzone in den anderen Profilen in Beziehung setzen. Im Finstertobel würden sich wieder annähernd 4 m ergeben, wenn die mit „s" bezeichnete Bank tatsächlich ein Äquivalent der Sinonzone ist, was durchaus wahrscheinlich ist. Rechnet man die verfestigten Tone unter den Tolutariakalken wieder ein, so wären es wieder $4^3/_4$ m.

Südwestlich von diesem Punkt fehlt jeder sichere Anhaltspunkt für die Tolutariazone und damit auch für die Tone im Liegenden. Es scheint, daß gleichzeitig mit den Tolutariabänken von Kirchheim in der Südwestalb eine dünne Kalkmergellage ausgeschieden wurde; dann müßten wir in diesem Gebiet folgende Werte für die darunterliegenden Tone rechnen:

Heiligenbach bei Hechingen 4 m, Hohlweg zum Goldersberg bei Heselwangen 4 m, Lochenbach nach E. Fischer 4 m, am Schönen Bühl S Roßwangen 6 m, an der Bergnase N Rohr und im Kirschenwinkel bei Ratshausen $5^3/_4$ m, NO Ratshausen und im Gewand „Rohr" (Profil Nr. 167 und 169) $4^1/_2$ m, im Hauptprofil N Deilingen bei Einberechnung des untersten Tonmergels 4 m; Profil Nr. 186 SW Schörzingen 5 m, an der Straße Wilflingen—Gosheim $3^3/_4$ m, an den Hirnwiesen bei Gosheim stark 4 m, in Profil Nr. 195 schwach 5 m. Im letzteren dürften die obersten Teile der Sinonzone verdeckt sein, weshalb der Wert etwas zu groß scheint. An der Katzensteige $3^1/_2$ m, westlich der Aumühle stark 3 m, im Gewand „Setze" (Profil Nr. 207) schwach 3 m, am Holzweg im Gewand „Stauden" bei Denkingen 1,15 m.

Man sieht, daß die Mächtigkeiten stark schwanken, doch werden wahrscheinlich die Werte vom Heiligenbach bis zum Lochenbach durch eine durchziehende Bank der Tolutariazone bedingt, durch eine zweite,

download www.zobodat.at

die von Roßwangen bis Deilingen, und durch einen Komplex mehrerer Bänkchen, die zwischen Schörzingen und Denkingen, wobei die rasche Abnahme bei Gosheim durch große Küstennähe (siehe paläogeographischer Teil) zu erklären ist. Wie die Tone sich weiterhin verhalten, ist nicht sicher. Wenn bei Opferdingen und Blumenberg das unterste bei der Sinonzone beschriebene Kalkmergelbänkchen tatsächlich hierhin zu rechnen ist, wären es dort 8½ m. Die Funde M. Schmidts bei Thalheim und Horns bei Eschach in den darüberliegenden Bänken sprechen dafür, daß hier die ganze Tonschicht zur Sinonzone gehört.

h) Die Schichten der *Ludwigia tolutaria* Dum.-Hoffm.

Nachdem wieder schwarzgraue sandige Mergel und Kalke von ¼ m die Einleitung gebildet haben, kehrt in einem eng begrenzten Gebiet beim Eichholz noch einmal die Facies der Zopfplatten wieder. Es sind nur wenige durch sandige Tone getrennte Bänkchen von insgesamt schwach ½ m, dann aber folgt ein Komplex von 2½ m sandiger rauher Kalkmergel mit rostiger Verwitterungsrinde, daß die ganzen Tolutariaschichten hier 3¼ m messen, das ist ein Maximum, dem, wie wir gesehen haben, ein Minimum der Tone im Liegenden entspricht.

Schon in den nächstliegenden Profilen sind die glimmerreichen, feinspaltigen Sandkalkbänke verschwunden und höchstens kleine Plättchen derselben Facies in den Tonen zeigen an, wo wir das Äquivalent zu suchen haben.

Aber nicht nur im unteren Teil, sondern auch im oberen können wir eine Änderung feststellen. Rings um den Bergrücken nordöstlich des Tiefenbachs folgt auf die Kalkmergelbänkchen eine obere Abteilung: ein ungeschichteter Kalkmergel von rund 1½ m, der bei der Verwitterung in handgroße Platten zerfällt. Man findet darin viele Muschelreste, die häufig zerrieben sind. Immerhin läßt sich öfters *Variamussium pumilum* und *Ostrea calceola* feststellen. *Ludwigia tolutaria* ist sehr selten. Pyrit und Chamosit mit Oolith bedingen die rostige Verwitterung.

Am Glockenstuhl hat der ganze Komplex 2½ m, ähnlich im Kreben. Im Eisenwinkel dürfte das Maß geringer sein. Am Schnarrenberg ist die Grenze unklar, im Fahrtobel ist wahrscheinlich der oberste Teil verdeckt.

Südwestlich des Tiefenbachs sind die feinschichtigen Sandkalke ebenfalls nimmer vorhanden. Die oberste plattige Kalkmergellage der letzten Profile löst sich in einzelne Bänke auf, so daß im Tälchen an der Beurener Straße und im Schabenbach der ganze Komplex 1½ m mißt; man kann dabei zwei Abschnitte mit rostigen Kalkmergeln ausscheiden, die durch ½ m sandige Tone getrennt sind. Dasselbe Maß finden wir bei Linsenhofen am Eichenfirst, wenn wir die untersten 50 cm Sandmergel zu den Tonen im Liegenden rechnen. Besonders schön sind in dieser Gegend die Wedel von *Cancellophycus scoparius* ausgebildet, die in großer Zahl in den unteren Sandkalkbänken auftreten. Sie geben bis über Metzingen hinaus den untrüglichen Nachweis, daß wir uns in der Tolutariazone befinden.

download www.zobodat.at

Im Gegensatz zu den oberen Horizonten ziehen die Tolutariabänke nun in ziemlich gleichbleibender Mächtigkeit weiter nach SW. Am Eichbühl bei Tischhardt sind die unteren Sandmergelbänke zu einer Schicht von 1/2 m zusammengetreten, nach 35 cm verfestigten Glimmersandtonen folgt darüber wieder ein rauher, sandiger, schwarzgrauer Kalk von 25 cm mit *Cancellophycus scoparius;* das Hangende ist verdeckt. Nördlich von Kappishäusern sind die Verhältnisse noch ganz gleich, nur daß hier die sandigen Mergel im Liegenden nahezu 1 m haben. Am Metzinger Weinberg legen sich über den sandigen Kalk mit den Wedeln 15 cm Kalkmergel mit *Ostrea calceola, Variamussium pumilum* und anderen Fossilien, der ganz die Facies der Trümmer- und Geschiebebänke hat. Wir messen 1 1/4 m. Im Bach von Kappishäusern nach S und im Glemsbach bei Neuhausen an der Erms fehlt diese oberste Lage aber schon wieder, oder ist durch sandigen Kalkmergel ersetzt. In letzterem Profil sind die Bänke wieder auf 1 3/4 m angeschwollen, im Tiefenbach und im Finstertobel sind es 1 1/4 m. Eine scharfe Untergrenze ist seit Linsenhofen aber nirgends zu ziehen.

Im Tiefenbach und im Finstertobel hat man häufig Gelegenheit, das Leitfossil aus den rostig verwitternden Kalkbänkchen und -linsen zu klopfen. Außerdem findet sich hier öfters *Variamussium pumilum, Modiala plicata* u. a.

Im Finstertobel zeigt sich nun ein unruhiger Wechsel in der Lagerung (siehe das beschriebene Profil Nr. 57), der das allmähliche Verschwinden der Schicht einleitet. Im Riederichbach treten zwei rostige Kalkmergelbänke 14 m unter dem Concavasandstein auf; sie dürften jedoch nicht zur Tolutariazone gehören, sondern der nächsthöheren Bank im Finstertobel entsprechen.

Zweifellos gehen aber die Schichten weiterhin in Trümmer- und Geschiebebänke mit *Ostrea calceola* über, so daß von nun an die Zone nicht mehr sicher bestimmt werden kann. Man wird dazu die Geschiebebänkchen rechnen dürfen, die etwa 8 bis 10 m über den Zopfplatten auftreten; doch fehlen in den Bänkchen gut erhaltene Leitfossilien, so daß man nur schätzen kann. Das letzte Mal wurde das Leitfossil am „Schönen Weg" bei Reutlingen gefunden, doch sind die Stücke schlecht erhalten, da immer nur Teile des Gehäuses als Geoden in einer Tonlage von 2 1/2 m auftreten. Über diesen Tonen liegen ein rauhes Tonmergel- und zwei rostige Kalkmergelbänkchen von „Trümmer- und Geschiebebankfacies"

Etwas sicherer werden die Anhaltspunkte wieder von Hechingen an, da von hier ab die höher folgenden Zonen mit einiger Sicherheit ausgeschieden werden können. So dürften im Heiligenbach bei Schlatt hierhin die Bänkchen 4 bis 5 1/2 m über der Sinonzone gehören. Das würde sich auch gut mit den Bestimmungen Erbs (5) treffen, der darin sinon- und tolutariaähnliche Jugendformen fand. Dahin mag auch der Kalkmergel zu rechnen sein, der beim Goldersberg (Hechingen) 4 m über der Sinonbank liegt, und schließlich fand sich in einem solchen Kalkmergel in Profil Nr. 119 6,3 m über den Zopfplatten eine Menge Jugendformen

download www.zobodat.at

von Ammoniten, die zwar schlecht zu bestimmen, aber doch wohl sicher zu *Ludwigia tolutaria* zu stellen sind. Auch die Bank, die E. Fischer im Lochenbach 4 m über der Sinonbank angibt, gehört wahrscheinlich hierhin.

Am Plettenberg ist $5^3/_4$ m über der Sinonbank und $1^3/_4$ m unter der Sehndensisschicht ein sandiger Tonmergel mit Kalkmergeleinlagerungen vorhanden, der wohl auch noch zur Tolutariazone zu stellen ist. Er ist bis $^3/_4$ m mächtig, aber wegen seiner geringen Widerstandskraft nur selten aufgeschlossen. Im Gewand „Stückten" (Profil Nr. 159) lieferte er Ammoniten, die zu *sinon-tolutaria* zu stellen sind; auch hier sind es Jugendformen, die eine genauere Bestimmung nicht zulassen. Der Horizont ist dann noch einmal in den Profilen Nr. 163, 166, 167 und 169 angeschnitten; im letzten fand sich eine vielrippige *Ludwigia tolutaria*. Auch in Profil Nr. 172, wo dieser Abschnitt zum letztenmal zu Tage tritt, wurde ein an *tolutaria* erinnerndes Stück gefunden.

Die Bänkchen, die dann zwischen Schörzingen und Gosheim in dieser Höhe auftreten, sind vielleicht etwas früher oder später als die am Plettenberg gebildet worden. Auch hier sind es sandige Mergel mit rostigen Kalkmergeleinlagerungen, die ebenfalls hie und da schlecht erhaltene Tolutarien geliefert haben. Insgesamt dürfte der ganze Komplex hier etwa 1 m einnehmen, wie die Aufschlüsse in Profil Nr. 189 und 197 bewiesen. Hinter Gosheim scheint eine rasche Annäherung an die Sehndensiszone zu erfolgen, so daß von nun an bis zur Wutach keine Trennung von diesem Abschnitt mehr möglich ist. Immerhin hat Horn (15) am Eschacher Bergrutsch feststellen können, daß die *tolutaria*-ähnlichen Formen (sein *acutus)* die untersten Sandmergellagen einnehmen. Jedoch darf man vermuten, daß zwischen diesem Aufschluß und Gosheim die Tolutariazone auf große Erstreckung ganz fehlt (siehe paläogeographischer Teil [20]).

i) Überblick über die Schichten im Hangenden der Tolutariazone.

Bei Kirchheim läßt sich als nächste Zone über den Tolutariaschichten erst wieder die Concavazone ausscheiden, während das dazwischenliegende Tongebirge von 35 bis 40 m mit den eingeschalteten Trümmer- und Geschiebebänkchen keinerlei Anhaltspunkte für eine stratigraphische Gliederung bietet. Es soll deshalb dieser Teil erst besprochen werden, wenn die Äquivalente dieser Tonfacies im südwestlichen Gebiet behandelt sind. Dort lassen sich nämlich entsprechend der Hoffmannschen Stratigraphie auch die Zonen der *Ludwigia sehndensis, discoidea* und *staufensis* bestimmen. Man kann diese Abteilungen von Hechingen an identifizieren, und deshalb setzt zunächst dort die weitere Beschreibung ein.

k) Die Tone zwischen Tolutaria- und Sehndensiszone.

Es erübrigt sich, diesen Komplex näher zu beschreiben, da er sehr einheitlich ist. Im Gebiet zwischen Hechingen und Schömberg sind diese Tone schwarz und blättrig, dann werden sie etwas sandiger und damit rauher. — Es ergaben sich folgende Mächtigkeiten:

download www.zobodat.at

Schlatt	Profil Nr. 94	2,00 m	
Jungingen	„ „ 103	2,25 m	
Frommern bei Balingen	„ „ 119	1,30 m	
Roßwangen	„ „ 144	1,10 m	
Roßwangen	„ „ 147	1,80 m	(etwa)
Roßwangen	„ „ 148	1,80 m	
Dotternhausen	„ „ 152	2,50 m	
Dotternhausen	„ „ 153	2,00 m	
Dotternhausen	„ „ 159	2,00 m	
Ratshausen	„ „ 162	2,00 m	
Ratshausen	„ „ 166	2,00 m	
Deilingen	„ „ 167	1,90 m	
Deilingen	„ „ 169	1,60 m	
Deilingen	„ „ 172	1,60 m	
Schörzingen	„ „ 176	<2,10 m	
Schörzingen	„ „ 186	<2,30 m	
Gosheim	„ „ 189	1,85 m	
Gosheim	„ „ 193	<3,00 m	
Gosheim	„ „ 207	1,50 m	
Gosheim	„ „ 210	1,60 m	
Gosheim	„ „ 214	0,50 m	

Man sieht, daß die Schwankungen der Maße an einigen Stellen ziemlich erheblich sind. Man wird sie daraus erklären können, daß meistens nicht gerade Ober- bzw. Unterkante der tieferen und höheren Schicht anstehen. Außerdem gehen die sandigen Bänke der Tolutariazone wohl nicht über die ganze Strecke hinweg, sondern das Lager der sandigen Facies wird hie und da wechseln.

Zweifellos ist aber bei Gosheim eine starke Reduktion der Mächtigkeit vorhanden, so daß wir uns gut vorstellen können, daß die Tonlage auskeilt und so Sehndensis- und Tolutariazone sich weiterhin vereinigen.

1) Die Zone der *Ludwigia sehndensis* Hoffm. und die „Konglomeratbank" (se).

Ob die bei uns auftretenden Formen der *Ludwigia Sehndensis* genau denen von Guido Hoffmann entsprechen, kann hier nicht entschieden werden. Das wird erst vollends geklärt werden können, wenn einmal ein umfangreiches Material unserer β-Ammoniten monographisch bearbeitet wird. Jedenfalls aber werden wir bei der großen Variationsbreite der Arten keinen schwerwiegenden Fehler machen, wenn wir diese Fossilien als *Ludwigia sehndensis* bezeichnen. Exemplare dieser Art aus den entsprechenden Bänken bei Schörzingen und an der Wutach wurden von Quenstedt und Horn als *Ammonites murchisonae acutus* abgebildet, worauf schon G. Hoffmann hingewiesen hat.

Steigt man im Heiligenbach bei Schlatt höher, so findet man dort 2 m über dem Doppelbänkchen, das wir als zur Tolutariazone gehörig bezeichnet haben, und 6 m unter der Oberkante der Staufensiszone wieder eine Trümmer- und Geschiebebank, die viele kleine Kalktrümmer enthält. Chamosit ist seltener. Wie alle diese Bänkchen ist sie 10 bis 15 cm mächtig und verwittert rostig. — Dieser Kalkmergel, und eventuell

download www.zobodat.at

noch der 1,35 m höher folgende grobklastische, dürfte das Äquivalent des von uns weiter südwestlich als Sehndensisschichten bezeichneten Abschnitts sein.

Soweit zwischen hier und Balingen die Schichten unter den Discoidea-Staufensisbänken aufgeschlossen sind, finden wir auch dort immer wieder in derselben Stellung ein oder zwei rostige Kalkbänkchen. Sie liegen z. B. im Eschenbühlbach bei Jungingen 1,7 bis 2,3 m über den Trümmer- und Geschiebemergeln, die vermutlich zur Tolutariazone gehören. Von den Zopfplatten haben sie also einen Abstand von rund 10 m. Im Zimmerner Wald liegen sie 8½ m über den Zopfplatten und 5½ m unter der Staufensisoberkante, die hier allerdings schlecht zu bestimmen ist. Von hier bis Balingen ist der blaue Kalk oft geröllfrei und weist Sprünge auf, die mit Kalkspat und selten Zinkblende erfüllt sind. Im Gewand „Heuberg" ist der Abstand Zopfplatten—Sehndensiszone etwa 9 m, Sehndensiszone—Staufensisoberkante 6¼ m. Am Biesenberg sind diese Werte auf 6,7 bzw. 5,6 m zurückgegangen. In Profil Nr. 118 wurde der erste Wert wieder mit stark 8 m festgestellt. An der Wanne bei Frommern bleibt dieses Maß gleich, der Abstand von der Oberkante der Staufensiszone ist 7,8 m. Am Raisenbühl ist der letztere Wert wieder genau gleich. Ebensoviel würde sich aus E. Fischers Profil von der Schalksburg ergeben.

Bis jetzt konnte die Bank nur an Hand der gleichmäßigen Lage im Verhältnis zu den charakteristischen Bänken des Schichtglieds verfolgt werden. Deshalb läßt sich nicht sicher sagen, ob es sich auch wirklich nur um eine durchgehende Bank handelt, doch dürfen wir das wohl annehmen, nachdem wir Ähnliches in der Sinonzone und für den Kalkmergel über den Zopfplatten nachgewiesen haben. Von nun an lassen sich aber diese Zweifel beheben, da jetzt der Horizont allmählich anschwillt und die Bänke sich zusammenschließen, so daß man sie von Aufschluß zu Aufschluß verfolgen kann. Gleichzeitig stellen sich Fossilien in großen Mengen ein, von denen neben *Ludwigia sehndensis* vor allem zu erwähnen sind: *Inoceramus laevigatus* Mstr. (= *fuscus* Qu.), *Entolium disciforme* Schuebl., *Variamussium pumilum* Lmk., *Pseudomonotis elegans* Mstr., *Gervilleia tortuosa* Sow., *Panopaea cf. krumbecki* Schmidtill, Belemniten, *Lyriodon alemannicum* var. *gingensis* Lebk., *Cancellophycus scoparius* Thioll., *Astarte elegans* Sow., *Camptonectes lens* Sow., *Clavitrigonia brodiei* Lyc., verkohltes Holz, Pyritknollen.

An der Buchsteige bei Weilheim sind es noch zwei Kalkmergellagen von je 10 cm, doch läßt sich schon im Gewand „Eichensteig" eine Bank von 30 cm nachweisen, in der jetzt die Fossilien reichlicher enthalten sind. Im Gewand „Wittum" zeigt sich an mehreren Stellen das Einsetzen neuer Kalkmergelbänke; so z. B. in Profil Nr. 139, wo die Mächtigkeit einer einzelnen Bank zwischen 25 und 35 cm wechselt, und wo andererseits in sandigen, blauschwarzen, rostig verwitternden Tonmergeln Kalkmergelknollen auftreten, die z. T. sehr fossilreich sind. Die ganze Schicht hat hier etwa 65 cm, einige 100 m weiter (Profil Nr. 142)

download www.zobodat.at

hat sie schon 80 cm. In den sandigeren Lagen findet sich *Cancellophycus scoparius*, z. T. in sehr schönen Exemplaren. Die Bänke kommen um den ganzen Plettenberg herum gut heraus, ihre Oberkante hat von der Oberkante der Staufensisbänke einen Abstand von etwa $7^3/_4$ m. An der Bergnase N „Rohr" hat der Komplex schon nahezu 1 m erreicht, im Gewand „Reuthe" sind es dann sogar 1,2 m. Dort treten die Fossilien in besonders großer Zahl auf.

Auch auf der linken Seite der Schlichem tritt dieser Komplex nahezu in allen Profilen zu Tage. Vom Wochenberg an wird dann eine der Bänke besonders reich an Chamosit und Oolith, in den übrigen gewinnt die sandige Komponente und mit ihr *Cancellophycus scoparius* an Bedeutung. Die Gesamtmächtigkeit der Zone scheint auf etwa $^3/_4$ m herunterzugehen, soweit das die nicht ganz vollständigen Aufschlüsse nördlich des Oberhohenbergs erkennen lassen. In Profil Nr. 185 ist die Stellung der Bank zweifelhaft; entweder ist im Profil selbst eine tektonische Störung oder aber ist hier primär in den höher folgenden Schichten eine sehr starke Unregelmäßigkeit vorhanden. Wir werden darauf weiter unten zu sprechen kommen. In Profil Nr. 186 ist schwach ein halber Meter stark oolithischen Kalkmergels aufgeschlossen. Dieser Oolith scheint überhaupt auch weiterhin die Bank von dem im Hangenden folgenden sandigen Gestein zu unterscheiden. Ob die obersten Bänke an der Straße Wilflingen—Gosheim dazu gehören, ist nicht ganz sicher, doch sehr wahrscheinlich. Doch ist die Zone wieder besonders gut am folgenden Berghang nördlich der Hirnwiesen zu beobachten, wo wieder eine Unzahl von Fossilien vorhanden ist. Die Mächtigkeit der Bänke beträgt 60 cm, doch ist wohl nicht alles aufgeschlossen. In derselben Mächtigkeit steht die Bank auch an der SW-Ecke der Hirnwiesen an. Das Lager stimmt genau mit dem überein, aus dem H. Fischer *Ludwigia sehndensis* angibt.

Im Gewand „Setze" scheint die Bank wieder erschlossen zu sein, doch dürfte in Profil Nr. 205 bereits eine Vereinigung mit den unteren Teilen der Discoideazone eingetreten sein. Die hier auftretenden Ammoniten können wir von den seither als *sehndensis* bezeichneten nicht unterscheiden, höchstens, daß sie vielleicht einen etwas stärker ausgeprägten Kiel haben. Wir dürfen sie also noch als *sehndensis* bezeichnen. Wir wollen sie aber als Spätform der *Ludwigia sehndensis* ansehen, da hier nun plötzlich neben den bisher bekannten Leitammoniten auch *Ludwigia murchisonae* Sow. in ihrer charakteristischen, niedermündigen, stark evoluten Form mit scharf ausgeprägter breiter Externfläche auftritt! Da in allen bis jetzt besprochenen Profilen diese Art immer erst über der Sehndensiszone nachgewiesen wurde (vielleicht beweisen aber spätere Funde das Gegenteil), so kann man annehmen, daß die zusammen mit ihr vorkommenden Exemplare der *Ludwigia sehndensis* etwas jünger sind als die übrigen. Man kann sich aber auch vorstellen, daß wir es überall mit gleichaltrigen Sehndensisformen zu tun haben, während dann *Ludwigia murchisonae* gewandert wäre. Eine Wanderung auf wenige Kilometer, wie sie hier vorliegen

download www.zobodat.at

würde, ist aber kaum stratigraphisch nachzuweisen; darum haben wir es vorgezogen, hier vorläufig von Spätform der *Ludwigia sehndensis* zu sprechen. Doch hat die andere Möglichkeit mehr für sich, da wir ja im paläogeographischen Teil (20) den Beweis für eine Wanderung der *Ludwigia murchisonae* Sow. von S nach N erbracht haben!

Der Nachweis von *Ludwigia murchisonae* Sow. im Lager der *Ludwigia sehndensis* ist auch noch aus einem anderen Grunde wichtig: Wir haben hier einen festen Anhaltspunkt für die Parallelisierung mit den entsprechenden Bänken hinter Spaichingen. Diese Parallelisierung wird auch durch die petrographische Ausbildung des Abschnittes gesichert.

Der Komplex besteht zwischen Gosheim und Denkingen aus grauen, rostig verwitternden, splittrigen Kalken mit vielen *Pseudomonotis elegans* und anderen kleinen Muscheln. Andere Lagen sind im Anschlag blau, verwittern ebenfalls rostig, führen aber weniger Fossilien. Endlich tritt ein Bänkchen auf, das ganz mit Chamositgallen erfüllt ist, so daß es stellenweise einen geradezu brecciösen Eindruck macht. Der ganze Abschnitt mißt schwach $^3/_4$ m.

Am Hohenkarpfen und am Lupfen treten die Bänke wieder unverändert aus der Verwitterungsdecke hervor, die reiche Fossilführung zeigt noch genau dieselben Arten, insbesondere findet sich von nun an *Ludwigia murchisonae* Sow., das bei weitem prägnanteste und ckarakteristische Fossil des Braun-Jura β, in großer Zahl neben *Ludwigia sehndensis*.

Wir sehen die Schicht am Weg von Gunningen zum Hohenkarpfen $11^1/_2$ m unter dem Sowerbyioolith andeutungsweise aufgeschlossen. Erst jenseits des Lupfens sind die Aufschlüsse für Messungen zu gebrauchen. Beim Gewand „Waltenbrunnen" zeigen sich 60 cm mit den bezeichnenden Ammoniten, am Thalheimer Reservoir sind es 50 cm. Auch am Weg zwischen Hartacker und Frauenhölzle ist die Schicht sehr gut zugänglich. Dort fanden sich zweimal die horizontal im Gestein liegenden U-förmigen Röhren von *Rhizocorallium*. Weiterhin läßt sich die Mächtigkeit der Schicht nicht mehr genau beobachten, da die Aufschlüsse schlecht sind; doch finden wir die bezeichneten Fossilien z. B. an der alten Straße bei Öfingen. Schon dort scheint der Abstand von dem im Hangenden folgenden Oolith wesentlich geringer als in den früheren Profilen zu sein, so daß wir uns gut vorstellen können, daß auch hier die zwischenlagernden Tone vollends auskeilen wie bei Gosheim in tieferen Lagen. Das ist tatsächlich bei Fürstenberg schon der Fall; wahrscheinlich tritt die Vereinigung der beiden Schichten schon bei Gutmadingen ein. Auch im Herrental bei Opferdingen, am Eschacher Bergrutsch, bei Aselfingen und Blumberg sind keine trennenden Tone vorhanden.

Wir besprechen der Klarheit halber hier das ganze Profil Nr. 233 (Herrental bei Opferdingen). Dort liegt zu unterst das bei der Sinonzone besprochene Bänkchen mit Geschieben. Nach etwa 8 m schwarzen Tonen folgt eine Reihe von glimmerreichen Sandkalkbänkchen, die in

download www.zobodat.at

ihrer Facies an den Sandkalk der Sinonzone beim Lupfen erinnern. Mit den zwischengeschalteten Tonen sind sie etwa 90 cm mächtig. Sie führen, soweit sich die kümmerlichen Faunenreste bestimmen lassen, Ludwigien von *sinon-tolutaria*-Form. Außerdem finden wir Wülste, Kriechspuren und Reste von *Rhizocoralliumröhren*. Sie dürften der Abteilung entsprechen, die in Horns Profil vom Eschacher Bergrutsch die 2,5 m unter dem oolithischen Kalkmergel mit seinem *Harpoceras murchisonae* und *Oxynoticeras staufense* einnimmt.

Die nächsthöhere Schicht läßt sich im Herrental in drei Teile teilen:

1. Eine unterste oolithische Lage von 15 bis 20 cm mit vielen Muschelresten, wie *Variamussium pumilum, Entolium disciforme,* Trigonien, Astarten, *Pseudomonotis elegans.* Ein Ammonit wurde als *Ludwigia tolutaria* bestimmt. Sie ist zweifellos das Äquivalent der Lage, aus der Horn am Eschacher Bergrutsch *Lioceras sinon* und *acutus,* also nach Hoffmanns Namengebung *Ludwigia sinon* und *tolutaria* beschreibt. Er gibt daraus schließlich noch *Ludwigia obtusa* an, die von G. Hoffmann zu *Ludwigia murchisonae* einbezogen wurde. Auffällig und für spätere Revisionen der Namengebung wichtig ist jedoch, daß Horn diese tiefer liegenden Murchisonaeformen in unserem Gebiet tatsächlich durch Skulpturmerkmale von den höher auftretenden trennen zu können glaubt.

2. Eine mittlere Lage von 35 bis 45 cm, die in grobe Brocken zerfällt, große Geschiebe und Pyritknollen führt. Sie ist bei Opferdingen sehr fossilreich und stellt ohne Zweifel das Äquivalent unserer in diesem Abschnitt behandelten Zone dar. Wir werden gleich auf die Fossilführung zu sprechen kommen. Auch Horn gibt auf Seite 258 vom Eschacher Bergrutsch eine solche „knollige Schicht" von 5 bis 10 cm an. Wir nennen sie die „Konglomeratbank"

3. Eine oberste stark oolithische Schicht, aus der bei Opferdingen bis jetzt nur *Ludwigia bradfordensis* bestimmt wurde. Horn gibt außerdem *Ludwigia similis* und *decipiens* an, die nach der Untersuchung von G. Hoffmann alle drei zu *Ludwigia concava* zu stellen wären. Diese Schicht wird weiter unten unter der Bezeichnung „Ober-β-Oolith" eingehend besprochen.

Für unsere Zwecke muß zunächst die knollige (mittlere) Schicht in den Mittelpunkt der Betrachtungen gestellt werden.

Wir haben darin einwadfrei folgende Ammoniten gefunden:

Ludwigia sehndensis
discoidea
staufensis
murchisonae
bradfordensis
vielleicht auch *concava.*

Wir sehen also, daß hier neben den Ammoniten, die wir bisher aus dieser Schicht kannten, plötzlich auch noch *Ludwigia staufensis* — und zwar in ganz typischen Exemplaren — und *Ludwigia bradfordensis* auftritt. Eine Trennung dieser Ammoniten nach Lagern

download www.zobodat.at

ist absolut unmöglich, da alles wirr gehäuft ist. Auffällig ist, daß gerade die jüngste Form *(Ludwigia staufensis)* häufig Rollungserscheinungen zeigt und Serpulen trägt, während das bei den älteren nicht der Fall zu sein scheint.

Die Erklärung für diese seltene Erscheinung bietet uns die Stratigraphie: Wir haben gesehen, daß in der Gegend von Gutmadingen eine Vereinigung der Sehndensisbänke mit den Bänken der nächstfolgenden Zone *(discoidea-staufensis)* eintritt, da die zwischenliegenden Tone auskeilen. Die Bänke legen sich aber nicht aufeinander, sondern es wird hier aus zwei oder mehr Bänken eine einzige Bank, die vom untersten bis zum obersten Teil hinauf Fossilien führt, die anderwärts stratigraphisch getrennt sind. Dieser Befund läßt aber weitere Rückschlüsse auf die Genesis dieses Abschnittes zu, die wir bereits im paläogeographischen Teil behandelt haben. — Jedenfalls können wir nun nicht mehr von einer Zone reden, und darum empfiehlt es sich, in Zukunft diesen Abschnitt mit der neutralen Bezeichnung „Konglomeratbank" zu benennen.

Hier sei nur noch eine Äußerung Horns revidiert, die zu Mißverständnissen führen könnte: Da nach G. Hoffmann *Ludwigia murchisonae* und *Ludwigia obtusa* zu einer Art zu rechnen sind, müssen wir die Anmerkung Horns (15, S. 258) streichen, wo es heißt: „... die Angabe Mayers, daß *Ammonites opalinoides* sich bei Aselfingen mit typischen *Ludwigia murchisonae* gemischt findet, ist zu korrigieren." Da *Ammonites opalinoides* = *Ludwigia tolutaria* oder *sehndensis* ist, ist also die Angabe Mayers heute wieder richtig.

m) Die Zone der *Ludwigia discoidea.*

Wenn es schon schwierig war, eine Grenze zwischen Tolutaria- und Sehndensiszone zu legen, so scheint diese Schwierigkeit an der Grenze der Sehndensis- zur Discoideazone noch größer zu werden. Doch dürfte für unser Gebiet die wirkliche Grenze nicht viel höher oder tiefer liegen, als wir sie gezogen haben. Immerhin wird man sich das bei zukünftigen Parallelisierungen vor Augen halten müssen.

Die Discoideazone besteht im Heiligenbach bei Schlatt (Hechingen) wahrscheinlich aus einem Tonkomplex von etwa 4 m, der unter den Staufensisbänken liegt. An seiner Basis tritt eine Trümmer- und Geschiebebank auf. Gegen Balingen schalten sich dann im oberen Teil allmählich sandige Mergel ein. In dieser Richtung werden die Bänke immer mächtiger; wir müssen also die Grenzen der Bänke als Faciesgrenzen auffassen, d. h. der Übergang von sandiger zu toniger Facies und umgekehrt erfolgt nicht überall gleichzeitig.

Nach dem Aufschluß im Heiligenbach bietet erst Profil Nr. 107 im Zimmerner Wald beim Hohenzollern wieder einen Anhaltspunkt. Auch dort wurden 4 m Tone festgestellt. In Profil Nr. 112 (Heuberg) dürfte der untere Teil der Staufensiszone verdeckt sein. Wir müssen dort für die Discoideazone etwa 5 m annehmen. Dasselbe Maß ergibt sich am Biesenberg, da hier sicher schon einige Bänke an der Basis der Staufensiszone zur Discoideazone gehören. An der Wanne bei Frommern

download www.zobodat.at

fanden wir 5½ bis 6 m, ähnlich muß die Mächtigkeit am Raisenbühl sein. An der Schalksburgsteig hätten wir nach E. Fischer ebenfalls mit 5½ bis 6 m zu rechnen.

In dieser Gegend sind nun überall im oberen Teil der Discoideazone sandige Mergel oder schwarzgraue, rauhe, sandführende Kalke von schwach ockerbrauner Verwitterungsfarbe entwickelt, die ohne scharfe Grenze in die Staufensiszone überleiten. Sie führen stellenweise ziemlich Fossilien, deren wichtigste sind: *Ludwigia discoidea, Ludwigia bradfordensis* (diese besonders häufig an dem Aufschluß an der Straße Zillhausen—Pfeffingen), *Inoceramus fuscus* in ausgezeichneter Erhaltung, *Variamussium pumilum.* Seltener ist *Ludwigia murchisonae* Sow. Hie und da schlägt man auch einen Muschelsteinkern heraus, aber man kann dann kaum die Gattung bestimmen.

Den nächsten Anhaltspunkt bietet der Bach an der Buchsteige bei Weilheim, und von hier an werden die Angaben wie in den tiefer liegenden Zonen genauer, da ja die Bänke schärfer hervortreten. Gleichzeitig tritt auch immer schärfer eine facielle Grenze zwischen Discoidea- und Staufensiszone hervor, da letztere von nun an in plattiger Kalkfacies entwickelt ist, allerdings scheint diese nicht in allen Profilen gleichzeitig eingesetzt zu haben.

Mit den Tonen zusammen hat der Abschnitt bei Weilheim 6½ bis 7 m, und dieses Maß gilt auch weiterhin.

Beim Gewand „Rohr" am Plettenberg zeigt sich nun in der Mitte der Zone ein rauher, sandiger Tonmergel, der sich weiter verfolgen läßt. Er wurde in den Profilen mit „x" bezeichnet. In den Bänken direkt unter der Staufensiszone fand sich hier *Ludwigia murchisonae* in jener Variation, die Horn als *crassa* bezeichnet hat. Mit dem Anschwellen der Sehndensiszone ist weiterhin eine leichte Abnahme der darüberliegenden Tone verbunden. In den Aufschlüssen am Fuß des Plettenbergs finden wir 5½ bis 5¾ m. In den nächsten Profilen scheint die Kalkplattenfacies der nächtshöheren Zone tiefer zu greifen als vorher, doch können wir auch hier noch dasselbe Maß annehmen. Alle Profile bis Deilingen geben so gut wie genau denselben Wert. In Profil Nr. 172 mit dem ausgezeichneten Aufschluß können wir beobachten, daß man unter dem bisher schon vorhandenen, 50 cm mächtigen sandigen Tonmergel, der übrigens inzwischen an Festigkeit wesentlich zugenommen hat, noch ein weiterer solcher Mergel einsetzt. Beide zeichnen sich durch großen Fossilmangel aus. Der untere Mergel wurde mit „y" bezeichnet. Trotzdem bleibt die Mächtigkeit des Abschnitts weiterhin sehr gleichmäßig. Im Gewand „Allmend" bei Schörzingen sind es immer noch 5½ m. Wie in den sandigen Bänken der Sehndensiszone, so treten nun auch in den Sandmergeln der Discoideazone die Wedel von *Cancellophycus scoparius* auf.

Dann aber geht die Mächtigkeit des Abschnitts plötzlich auf etwas über 4 m in Profil Nr. 180 herunter. Die Ursache werden wir bei der Besprechung der Staufensiszone kennen lernen. Diese keilt in dem Abschnitt zwischen den beiden Profilen aus, und mit ihr wohl auch die

download www.zobodat.at

obersten sandigen Kalkmergel der Discoideazone. Von nun an bildet die Discoideazone die oberste Schicht unter der Concavazone!

Bis Gosheim bleibt die Mächtigkeit des ganzen Abschnitts bis auf eine unten erwähnte Ausnahme durchaus gleich, nämlich 4,0 bis 4,2 m. Der Sandgehalt nimmt immer stärker zu, so daß wir schließlich die Bänke gar nicht mehr trennen können. Es findet hier ein ganz ähnlicher Facieswechsel in horizontaler Richtung wie bei den Wasserfallschichten statt. Diese Ähnlichkeit wird noch verstärkt durch die petrographische Ausbildung, die in beiden Zonen gleich ist.

Eine starke Unregelmäßigkeit in den Maßen bringt Profil Nr. 185, wo der Abstand Unterkante der Sinonschichten—Concavazone (Unterkante) 11 m beträgt, während er 200 m weiter in Profil Nr. 186 nicht weniger als 15 m ausmacht. Vergleicht man die beiden Profile, so kommt der Fehler in Profil Nr. 185 in die Discoideazone zu liegen. Die Sehndensisschichten liegen hier nämlich offenbar wie in Profil Nr. 186 schwach 8 m über der Sinonzone, wenigstens spricht dafür der starke Oolithgehalt einer Bank. Von hier bis zur Concavazone bleiben dann in Profil Nr. 185 noch 2,3 m, in Profil Nr. 186 aber über 5 m. Diese letztere Zahl widerspricht der oben angegebenen Norm von 4 m nicht, da wohl der untere Teil der Sehndensiszone ansteht. Auffällig bleibt nur Profil Nr. 185. Man kann hier eine tektonische Störung vermuten, was gut mit den starken Schichtneigungen an dieser Stelle in Einklang zu bringen wäre. Ich halte dies wegen der sonst beobachteten großen Regelmäßigkeit der Maße für das Wahrscheinlichste. Eine andere Erklärung könnte man in dem erwähnten Auskeilen der Staufensiszone suchen. Man müßte dann an dieser Stelle eine Aufarbeitung im oberen Abschnitt der Discoideazone annehmen.

Besonders schön ist die Abteilung zum letztenmal an der SW-Ecke der Hirnwiesen aufgeschlossen. Dort zeigt sich, daß an dieser Stelle zur Discoideazone auch noch die erste über den Sandkalken folgende 10 cm dicke Bank blauen Kalkmergels mit rostiger Verwitterungsrinde gehört. In ihr fand sich ein besonders schönes Exemplar des leitenden Ammoniten; deshalb muß H. Fischers Zoneneinteilung etwas revidiert werden. Er gibt (7, S. 36) für die obersten 80 cm des Sandkalks (f_6) *Oxynoticeras staufense* an. Ebenso weist er die folgenden 30 cm (f_7) in diese Zone. In Wirklichkeit kommt *Ludwigia staufensis* nur in der oberen Hälfte von f_7 in Form von Geröllen zusammen mit ungerollten Concavaformen vor, die untere Hälfte dagegen gehört noch zur Discoideazone. Für den paläogeographischen Teil war dies wichtig.

Die Mächtigkeit der ganzen Zone scheint auch jenseits des Tals mit etwas über 4 m ziemlich gleich zu bleiben, die zwischen Profil Nr. 198 und 211 liegenden Aufschlüsse geben keine sicheren Anhaltspunkte. Besonderes Augenmerk müssen wir noch Profil Nr. 213 bei Denkingen zuwenden: Dort lagen in der obersten sandigen Kalklage von 40 cm Mächtigkeit eigenartige faustgroße Konkretionen von blauem Kalk.

Der weitere Verlauf der Zone bleibt in den Einzelheiten ungeklärt. Sicher hat jedoch auch sie ihr Äquivalent in der Konglomeratbank, die

download www.zobodat.at

wir bei der Sehndensiszone für das Gebiet zwischen Gosheim und Blumberg beschrieben haben. Denn wir haben ja gesehen, daß bei Opferdingen in diesen Bänken *Ludwigia discoidea* und *Ludwigia staufensis*, also sogar die nächstjüngere Form, auftritt.

Ehe wir auf die oberste Bank in dieser Gegend eingehen, wollen wir zuerst noch die Zone der *Ludwigia staufensis* besprechen.

n) Die Zone der *Ludwigia staufensis* (st).

Dieser Abschnitt ist schon seit langem bekannt, und seine Oberkante wurde häufig bei der Kartierung als Obergrenze von Braun-Jura β angenommen. Das ist aber nicht berechtigt, wie wir früher gezeigt haben. Die Zone läßt sich zwischen Hechingen und Schörzingen nachweisen. NO Hechingen hat sie wie die früheren Bänke ihr Äquivalent in fossilarmen Trümmer- und Geschiebebänken bzw. Tonen, so daß sie dort nicht identifiziert werden kann. Rieber (23) erwähnt zwar im Abschnitt über *Ludwigia staufensis* bei Reutlingen im oberen β sandige Mergel, kleine und größere Gerölle zusammengebacken mit Versteinerungen, aber es scheint ihm selbst nicht ernst zu sein mit der Identität dieser Schichten und denen der *Ludwigia staufensis*, denn er sagt gleich darauf, daß sie vielleicht zum Teil zu dem Trümmeroolith in der Ostalb in Beziehung stehen. Tatsächlich handelt es sich um den rund 20 m höher liegenden Concavasandstein! Das beweist, daß er überhaupt keine Ahnung von der Ausbildung und Lagerung der verschiedenen Zonen in dieser Gegend hatte, und es sind leere Worte, wenn er vorher sagt: „Schon oben wurde angedeutet, daß eine Trennung der Staufensisschichten in ein oberes und unteres Lager, sogar eine scharfe Abgrenzung des gesamten Staufensishorizonts in der Reutlinger Gegend nicht möglich ist. Im oberen Teil des Braun β der Reutlinger Gegend sind Einflüsse des Braunen β der Ostalb nicht von der Hand zu weisen." Da hier über Dinge gesprochen wird, die gar nicht beobachtet wurden, müssen solche Darstellungen den Leser irreführen; deshalb weise ich sie scharf zurück.

Solange man keine Fossilfunde hat, lassen sich die Bänke der Staufensiszone erst von Beuren bei Hechingen an gegen SW verfolgen. Von den unsicheren Aufschlüssen in Profil Nr. 84 und 85 abgesehen, dürfen wir mit sehr großer Wahrscheinlichkeit die drei Bänke von Profil Nr. 94 hierher rechnen, die im Bach anstehen, aber an einem durch Bergrutsch frisch entblößten Hang gemessen wurden. Es sind Lagen von hartem blauem Kalk bzw. Kalkmergel mit mehr oder weniger Chamosit, Oolith und „Geröllen" von zusammen 0,6 m. Sie verwittern rostig. Wir haben also wieder ein Gestein von der Facies der Trümmer- und Geschiebebänke vor uns. Fossilien wurden hier nicht gefunden, doch scheint ein Ammonitenrest in dieser Bank aus Profil Nr. 101 von *Ludwigia staufensis* zu stammen. In der Starzel können die an und für sich gut aufgeschlossenen Bänke von Ober-β mit Ausnahme der Concavabank nicht identifiziert werden, und so haben wir den nächsten guten Anhaltspunkt erst wieder im Zimmerner Wald hinter dem Hohenzollern. Dort

download www.zobodat.at

ist die Trümmerfacies verschwunden; es sind jetzt, wie schon H. Müller in den Blattbeschreibungen erwähnt (vgl. Profil Nr. 106), zwei Lagen schwarzgrauen, harten Kalks ohne bestimmbare Fossilien. Im Verlauf dieser Arbeit ist es nun gelungen, ganz in der Nähe (Profil Nr. 108) in den entsprechenden Bänken *Ludwigia staufensis* in einem ausgezeichnet erhaltenen Exemplar nachzuweisen. Dort steht über den beiden Kalkbänken, die denen in Profil Nr. 106 entsprechen, ein harter, splittriger, rostig verwitternder, graublauer Kalk mit Pyritkonkretionen ohne Gerölle an. Darin lag das Stück, das vollständig erhalten ist, neben *Entolium disciforme* Schuebl. und *Pseudomonotis elegans* Mstr.

Von nun an wird der Abschnitt immer mächtiger, und er tritt jetzt auch morphologisch in Erscheinung, da sich immer mehr Kalkbänke einstellen. Am Häufelesberg bei Bisingen sind es $^3/_4$ m, am Biesenberg schon mindestens $1^1/_4$ m. Der Aufschluß entblößt zwar einen Bankkomplex von genau 2 m, aber es wurde schon bei der Besprechung der *Ludwigia discoidea* erwähnt, daß der untere Teil der Bänke *Ludwigia discoidea* führt. In diesem Zusammenhang müssen wir wieder Rieber kritisieren. Er spricht immer von einem unteren und oberen Lager der *Ludwigia staufensis*. Wenn er die Ammoniten des unteren Lagers nach G. Hoffmann bestimmt hätte, und diese Arbeit legt er ja seinen Ausführungen über *Ludwigia concava* zugrunde, so hätte er sicher für dieses untere Lager *Ludwigia discoidea* bestimmt. In Wirklichkeit entspricht also nur das „obere Lager" Riebers der Zone der *Ludwigia staufensis*. Die Zwischentone aber lassen sich nur an einigen Stellen bei Balingen nachweisen.

Die erste reichere Fauna bietet der Aufschluß an der Krummen Steige bei Heselwangen. Es fanden sich hier Pholadomyen in größerer Zahl, *Entolium disciforme, Pseudomonotis elegans* und andere Muscheln. In mehreren Stücken wurde ferner *Ludwigia staufensis* nachgewiesen, und schließlich war in einem Geschiebeknollen *Galeropygus agariciformis* eingebacken. Das letztere Stück war Gegenstand einer kleinen Veröffentlichung (17).

An dieser Stelle können wir feststellen, daß die obersten Lagen dieser Zone nicht mehr aus schwarzgrauem Kalk bestehen, sondern Oolith und Chamosit führen, und darum stark rostig verwittern. Das zeigen dann auch die Aufschlüsse an der Wanne und am Raisenbühl bei Frommern. Solange diese Facies anhält, ist *Ostrea calceola* ziemlich häufig. Besonders schön war sie in großer Menge in den obersten Platten an der neuen Straße Zillhausen—Pfeffingen, die ja Rieber Anlaß zu seiner Arbeit gab, zu finden. Auch an der Schalksburgsteig gibt E. Fischer in dieser Höhe *Ostrea calceola* und *Ludwigia staufensis (discus)* an.

In dem Aufschluß an der Fabrik oberhalb Laufen an der Eyach dürfte höchstens noch die oberste Bank zur Staufensiszone gehören. Besser sind die Aufschlüsse auf der linken Eyachseite. Im Gewand „Mönchhölzer" fanden wir noch einmal als Abschluß nach oben einen rostig verwitternden, chamositischen Kalkmergel, aber schon im Hakenbach bei Dürrwangen sind an seine Stelle 75 cm kristalline graue Kalke

download www.zobodat.at

mit Neigung zu plattiger Absonderung getreten. Darin lagen Ganoidschuppen, ein Haifischzahn und aufgewachsene Einzelkorallen.

Von nun an verschwindet die bei Zillhausen bis zu 1 m mächtige Tonlage zwischen Staufensis- und Discoideazone immer mehr, so daß die Staufensiszone ohne Zwischenmittel auf den sandigen Kalken der Discoideazone lagert. Gleichzeitig wird auch der Fossilreichtum in diesen Kalkplatten immer größer. Vor allem ist *Pseudomonotis elegans* in unglaublichen Mengen angehäuft, so daß man die Staufensiszone von nun an beinahe treffender als „Pseudomonotisplatten" bezeichnen könnte. Diese Facies finden wir schon an der Buchsteige angedeutet, E. Fischer erwähnt sie vom Lochenbach. Besonders gut tritt sie zum erstenmal im Gewand „Eichensteig" (Profil Nr. 138) hervor. Dort fand sich *Pseudomonotis elegans, Variamussium pumilum, Inoceramus laevigatus, Ludwigia staufensis* und, wie bei Heselwangen, *Galeropygus agariciformis.*

Die Kalkplattenfacies nimmt am Fuß des Plettenbergs mit seinen herrlichen Aufschlüssen überall 1 bis $1^1/_2$ m ein. Neben *Ludwigia staufensis* kommen darin als Vertreter der Murchisonaereihe *Ludwigia bradfordensis,* in den obersten Lagen auch schon Übergänge zu *Ludwigia concava* vor. Da also bei uns *Ludwigia bradfordensis* in einer bestimmten Höhe ein besonderes Lager zu haben scheint, kann ich mich nicht entschließen, mit G. Hoffmann die Bezeichnung *Ludwigia bradfordensis* zu streichen. Es muß allerdings hervorgehoben werden, daß *Ludwigia murchisonae* und *Ludwigia bradfordensis* in der Discoideazone zusammen vorkommen.

Für die genetische Deutung der Pseudomonotisplatten bietet uns ein Aufschluß im Gewand „Gäher Stich" bei Dotternhausen einen wichtigen Anhaltspunkt; dort weist der ganze Horizont Kreuzschichtung auf. Diese läßt sich auch sonst, z. B. bei Hausen am Tann und anderwärts, beobachten; doch ist sie hier am typischsten ausgebildet. Wenige hundert Meter weiter steht die Zone im Gewand „Stöckenbild" an (Profil Nr. 158). Dort lag eine stark angewitterte Platte mit *Ludwigia staufensis* und der ziemlich häufigen *Clavitrigonia brodiei,* an deren Exemplaren das Schloß durch die Verwitterung ausgezeichnet herauspräpariert ist. Ganz ähnlich erhaltene Stücke waren auch am Rand der Hauptstraße von Hausen am Tann herausgewittert. Hier lagen auch wieder *Ludwigia staufensis, Ludwigia bradfordensis* und Einzelkorallen.

Jenseits der Schlichem macht sich ein unruhiger Wechsel in der Facies bemerkbar. Im Profil Nr. 167 enthalten die Platten viel feinverteiltes chamositisches Material, das übrigens auch schon vom Kirschenwinkel bei Dotternhausen an nachzuweisen ist und dort in Form zahlreicher kleiner Oolithe auftritt. In Profil Nr. 172 tritt es dagegen zurück, aber hier fällt uns etwas anderes auf. Während seither *Pseudomonotis elegans* vorherrschte, sind hier einzelne Bänkchen ganz von *Variamussium pumilum* erfüllt. Die Mächtigkeit der Plattenfacies ist außerdem unter einen Meter heruntergesunken.

Vom anschließenden Wochenberg berichtet Quenstedt, daß die vorkommenden Ammoniten nicht mehr eigentliche *„discus" (staufensis)*

download www.zobodat.at

seien, sondern es trete hier eine weitnabelige Variation *(„latiumbilicus")* auf. Tatsächlich sind diese Formen hier in der Mehrzahl, allerdings ist auch die typische *Ludwigia staufensis* in einem engnabeligen Exemplar gefunden worden. Diese Tatsachen wurden im paläogeographischen Teil gewürdigt.

Verfolgen wir die Zone vom Wochenberg an weiter, so entdecken wir, daß sie von Profil Nr. 179, vielleicht sogar Nr. 178 an fehlt. Es wurde schon im letzten Abschnitt darauf hingewiesen, daß offenbar in dieser Gegend auch der obere Teil der Discoideazone auskeilt.

Erst bei Gosheim konnte *Ludwigia staufensis* wieder (zusammen mit *Ludwigia concava)* nachgewiesen werden, und zwar im obersten geröllreichen Kalkmergel, der vom Sowerbyioolith durch 4 bis 8 m Tone getrennt ist, jedoch nie in ursprünglicher Lagerung, sondern immer in Form von Geröllen. Diese Tatsache ergab auch eine Durchsicht der Sammlung von H. Fischer. Seine vermeintliche Staufensiszone ist aber, wie wir Seite 211 f. ausgeführt haben, der obere Teil der Discoideazone. Somit ist auch seine Parallelisierung mit dem Profil am Plettenberg (8) irrig, und wir sehen auch hier wieder, daß es gefährlich ist, auf weite Strecken zu parallelisieren, ohne daß die dazwischenliegenden Aufschlüsse berücksichtigt werden. Genau denselben Fehler hat Rieber gemacht, der eine gleichmäßige Ausbildung der Staufensiszone zwischen Balingen und der Wutach angibt.

In Wirklichkeit dürfte aber auch hinter Gosheim *Ludwigia staufensis* weiterhin fehlen. Sie konnte zum erstenmal wieder bei Fürstenberg im Kordelbrunnen an der Straße Riedböhringen—Behla nachgewiesen werden. Hier liegt sie aber, wie wir schon mitgeteilt haben, mit vielen anderen Arten vereinigt in der bei der Sehndensiszone beschriebenen Konglomeratbank. Es ist dabei eigenartig, daß man nur an den als *Ludwigia staufensis* bestimmten Stücken Rollungserscheinungen und aufgewachsene Bryozoen und Serpulen beobachtet.

o) Der „Ober-β-Oolith".

Mit diesem Namen bezeichne ich die oberste Lage der β-Bänke an der Wutach, da sie beinahe nur aus dunkel- bis hellgrünen Oolithkörnern besteht. Bei der Verwitterung dieses Gesteins entstehen Verbindungen von hellgraubrauner Farbe, die die Schicht selbst da sicher erkennen lassen, wo sie nicht aufgeschlossen ist. Der Name wurde so neutral gewählt, da infolge des ungenügenden Fossilmaterials, das daraus vorliegt, keine sichere Angabe über seine zeitliche Stellung gemacht werden kann. Im übrigen ist die petrographische Facies der Bank sicher bezeichnender als die darin enthaltenen Ammoniten, denn wir haben ja bei der Besprechung der Sehndensiszone gesehen, daß die Bank, die an der Wutach das Liegende der Schicht bildet, so gut wie alle β-Ammoniten enthält!

Sucht man bei Gosheim nach einem Äquivalent des Ober-β-Ooliths, so kann man es in den letzten β-Bänken von Profil Nr. 216 sehen. Wir nehmen an, das wird später gezeigt, daß an dieser Stelle die beiden obersten Kalkmergel zur Concavazone gehören. Es könnte nun sein, daß

download www.zobodat.at

sie selbst, vielleicht auch, daß die darunterfolgenden Kalkmergelbänkchen gegen SW in den Ober-β-Oolith übergehen. Jedenfalls beobachten wir in den Aufschlüssen am Lupfen und bei Thalheim, daß dort der Ober-β-Oolith auf zwei bis drei solcher Kalkmergelbänkchen aufliegt (Profil Nr. 218 bis 222). So entsteht dort ein Komplex von $^1/_2$ m Dicke, der von der Bank mit *Ludwigia sehndensis* und *Ludwigia murchisonae* durch $2^1/_2$ bis 3 m schwarze Tone getrennt ist. Am Weg vom Hartacker zum Frauenhölzle ist dieser Komplex schon auf $1^1/_4$ m angeschwollen, gleichzeitig messen die darunterliegenden Tone $3^1/_4$ m. Im Kohlerholz ist die Schicht wieder ebenso mächtig, die Tone sind auf $3^3/_4$ m angeschwollen.

Von hier ab ließ sich die Mächtigkeit des Ooliths bis Fürstenberg nicht mehr feststellen, doch zeigten sich überall die obersten Bänkchen oder wenigstens die typische Verwitterungsfarbe. Der Abstand von den darunter liegenden Tonen wird sichtlich wieder geringer. Bei Öfingen (alte Straße) ist er höchstens $3^1/_4$ m, ebenso im Profil Nr. 228 bei Unterbaldingen. In Profil Nr. 231 dürfte er kaum mehr $1^1/_2$ m betragen und am Kordelbrunnen (siehe Anmerkung nach Profil Nr. 232) liegt der Oolith schon auf der Konglomeratbank auf und von nun an trennt er sich im bearbeiteten Gebiet nicht mehr davon. Die Mächtigkeit des Ober-β-Ooliths beträgt 35 cm in Profil Nr. 233, 45 cm in Profil Nr. 234, 60 cm in Profil Nr. 235, und auch bei Blumberg hat er etwa $^1/_2$ m.

Seine zeitliche Stellung ist, wie gesagt, unsicher, doch müssen wir nach den Angaben Horns (15) vermuten, daß er dieselben Fossilien wie die Bänkchen im Liegenden führt. In Profil Nr. 236 wurde *Ludwigia bradfordensis* nachgewiesen. Doch lassen sich dort sicher auch noch andere Arten herausklopfen.

p) Die Kalkmergel über der Staufensiszone zwischen Balingen und Gosheim.

Wir haben schon mehrfach darauf hingewiesen, daß die Staufensiszone bei Schörzingen auskeilt. Diskordant legt sich über sie, und in dem Gebiet, wo sie fehlt, über die Discoideazone, eine stark rostig verwitternde Kalkmergelbank von 10 bis 30 cm Mächtigkeit. An manchen Stellen ist sie in zwei bis drei Einzelbänke getrennt. Das erste Mal ist eine solche Bank mit ziemlich Fossilien am Fuß des Plettenbergs im Gewand „Kirschenwinkel" (Profil Nr. 155) aufgeschlossen. Hier liegt zwischen ihr und den obersten Kalkplatten der Staufensiszone ein grauschwarzer, rauher Mergel, der stark verfestigt ist. Im Gewand „Rohr" (Profil Nr. 167) folgt über einer holprigen, fossilreichen Kalkbank ein blauer, splittriger Kalkmergel ohne Zwischenmittel. Ob damit die in Profil Nr. 168 aufgeschlossene Pyrith, Chamosit und Oolith führende Bank identisch ist, ist nicht ganz sicher, doch unwahrscheinlich. Jedenfalls fehlt die auflagernde Bank von Profil Nr. 172 an nirgends mehr. Schön ist sie am Wochenberg zu sehen, wo sie, wie in den vorhergehenden Aufschlüssen, keine Geschiebe führt. Im Buchwald sind in dieser Lage an den meisten Stellen ein bis zwei solche Bänke zugäng-

download www.zobodat.at

lich, und hier wurde auch mehrfach in der oberen Bank *Ludwigia concava* nachgewiesen. Oolith und Pyrit sind in großen Mengen vorhanden und bedingen die rostige Verwitterungsfarbe.

Besonders gut sind die Bänke nahe der Landesgrenze bei Wilflingen aufgeschlossen (Profil Nr. 186). Dort sind es drei Lagen, von denen vielleicht die untere einen Rest des Staufensishorizonts darstellt. Die Schicht ist sehr fossilreich und nimmt im selben Aufschluß auf der linken Seite plattigen Charakter an. An der Stelle, wo sie nicht plattig ist, wurden ganz eigenartige Ammoniten gefunden, die jedoch noch nicht bestimmt werden konnten. Im plattigen Teil lagen *Ludwigia discoidea, Variamussium pumilum* und *Entolium disciforme*.

Der darüber folgende Kalkmergel führt *Inoceramus fuscus, Ostrea sp.* und kaum bestimmbare Ludwigien.

Es ist eigenartig, daß an dieser Stelle in den Bänken nirgends Geschiebe bzw. Gerölle enthalten sind, denn schon an der Wacholderhalde ist die obere Lage geröllreich. Wie diese Gerölle oder besser Geschiebe, die dann überall um Gosheim auftreten, in diese Bank hineinkommen, erklärt der Aufschluß von Profil Nr. 191. Dort zeigt sich, daß die untere Bank mit der oberen verzahnt ist, und daß von der unteren Stücke losgerissen sind, die in der oberen als Gerölle liegen. Diese Bank führt denn auch an den Hirnwiesen Geschiebe, die nichts anderes als *Ludwigia staufensis* sind (Profil Nr. 199). Wir haben darauf schon Seite 212 hingewiesen. Gleichzeitig ist aber darin auch *Ludwigia concava* enthalten, jedoch ungerollt. Vielleicht stellt die untere Bank einen letzten Rest der Staufensiszone dar.

Bis in die Gegend von Denkingen tritt in der entsprechenden Lage rostig verwitternder Kalkmergel (ein bis zwei Lagen) auf. In welchem Verhältnis er zu der Konglomeratbank an der Wutach steht, läßt sich nicht ganz genau sagen. Sehr wahrscheinlich entspricht er ihm zeitlich, denn hier wie dort tritt *Ludwigia concava* neben abgerollten älteren Formen auf.

q) Die Schichten unter der Bank mit *Gryphaea calceola* südwestlich von Hechingen.

Im Heiligenbach bei Schlatt folgt über der Staufensiszone ein Komplex von schwarzen, fossilfreien Tonen, der von Trümmer- und Geschiebebänken mit 10 bis 15 cm Mächtigkeit durchzogen ist. Darin findet man dann und wann *Ludwigia concava*. Er hat eine Mächtigkeit von etwa 15 m. Diese Mächtigkeit bleibt vorläufig gleich. Unter der *Gryphaea-calceola*-Bank stellen sich bis über Balingen hinaus zahlreiche Geoden ein. Schon H. Müller (20 a und 20 b) hat im Zimmerner Wald 17½ m über der Staufensiszone eine geröllreiche Bank mit *Gryphaea calceola* erwähnt; das Maß ist wohl etwas zu groß; im Gewand „Heuberg" (Profil Nr. 112) ist der Abstand schon geringer. Er dürfte hier etwa 10 m betragen. An der Krummen Steige bei Heselwangen messen wir sogar bloß noch 9 m. Nach dem Profil E. Fischers von der Schalksburgsteig (Profil Nr. 124) müssen wir dort 11½ m annehmen. Im Hakenbach bei Dürr-

download www.zobodat.at

wangen wurden sogar 12 m festgestellt. An der Buchsteige bei Weilheim mißt man 10 m, vom Lochenbach gibt E. Fischer 9½ m an, im Gewand „Eichensteig" dürften es nur noch 8½ m sein. Ein ähnliches Maß gilt für Profil Nr. 141. Am Schönen Bühl bei Roßwangen finden wir 8½ m, nördlich Rohr wieder 9 m. Das ausgezeichnete Profil an der Reute (Plettenberg) entblößt 7 m, im Kirschenwinkel scheint die Mächtigkeit sogar nur noch 6 m zu betragen. Im Gewand „Stückten" finden wir wieder 7½ m, im Sennerwaldhof (Profil Nr. 166) 8 m. Im Gewand „Rohr" sind es 6½ m, im Gewand „Allmend" bei Schörzingen mindestens 5,8 m, in Profil Nr. 158 einwandfrei 6,5 m.

Nun überschreiten wir die Stelle, wo die Staufensiszone auskeilt, und nun sinkt die Mächtigkeit. Profil Nr. 179 und 184 ergeben 4¾ m. In Profil Nr. 186 beträgt der Abstand nur 2,5 m, doch ist hier die Bank im Hangenden vielleicht verrutscht, oder haben womöglich die früher für Profil Nr. 185 vermuteten tektonischen Störungen einen Fehler bedingt. Auffällig ist dann allerdings, daß auch in Profil Nr. 188 an der Wacholderhalde die Brocken der Grenzbank schon ebenso tief gefunden werden; doch ist auch dort keine Klarheit zu gewinnen.

Die einzelnen Maße bei Gosheim zeigen, daß H. Fischer in seinen Zahlenangaben für diesen Abschnitt reichlich schematisch verfahren ist; er gibt (7, S. 40) für die Zone a der Zwischenregion β/γ 450 cm an (für Zone c ist diese Angabe sogar auf Zentimeter genau!?). In Wirklichkeit hat der Abstand folgende Werte:

Profil	197	198	201	203	209	210	214	216
Maß in m	5,9	6,6	7,0	7,3	9,5?	8,5 (etwa)	10,7	8,8

Nach Überschreitung des aufschlußfreien Gebiets bei Spaichingen finden wir folgende Werte:

Profil	218	219	222	223	224	225	229	235
Maß in m	5,7	4,9	3,9	1,5!	1,5!	1,2!	4,4	3,1

In Profil Nr. 236 ergeben sich dann 7,4 m. — Somit zeigt sich also für diese Tone allenthalben ein starker Mächtigkeitswechsel. Sie scheinen in muldenartigen Vertiefungen abgelagert zu sein.

Im Gebiet ihrer größten Mächtigkeit, nämlich bei Hechingen, ist in den Tonen eine große Zahl von Bänkchen (sechs im Heiligenbach), die immer geringer wird, je mehr die Tone zusammenschrumpfen (drei in Profil Nr. 117, zwei in Profil Nr. 124, eine in Profil Nr. 136 und zwei in Profil Nr. 151).

Etwa von Schörzingen an ist dann in den Tonen selbst beinahe nirgends mehr eine Bank zu finden. Vom Kirschenwinkel bei Dotternhausen an liegt an der Basis der rostige Kalkmergel, der im letzten Abschnitt besprochen wurde. Wie erwähnt, führt mindestens die obere dieser zwei Kalkmergellagen *Ludwigia concava*, so daß also die darüberfolgenden Tone bis zum Sowerbyioolith wohl zur Concavazone gehören. Die einzige Stelle, wo in den Tonen eine Kalkmergellage festgestellt werden konnte, ist an den Hirnwiesen bei Gosheim; dort liegt etwa ½ m höher ein stark chamositischer Kalkmergel von 5 bis 10 cm.

download www.zobodat.at

Daß auch bei Hechingen diese Tone zur Concavazone gehören, beweist ein Fund im Heiligenbach; dort wurde schon 4½ m über der Staufensiszone eine typische *Ludwigia concava* gefunden, so daß auch dort der ganze Abschnitt von der Staufensiszone bis zum Lager der *Gryphaea calceola* zur Concavazone gerechnet werden muß. Interessant ist jedoch, daß Rieber im Junginger Mühlbächle kaum ½ m unter dem Lager der *Gryphaea calceola* eine *Ludwigia murchisonae* Sow. angibt, also leben hier *Ludwigia concava* und *Ludwigia murchisonae* lange Zeit nebeneinander her! — *Ludwigia concava* wurde noch an anderen Stellen in den entsprechenden Bänken nachgewiesen, so in Profil Nr. 144, 151 und 168, in letzterem sehr stark verkiest.

r) Die Schichten zwischen der Tolutariazone und der Concavazone zwischen Kirchheim und Hechingen.

Wir haben erwähnt, daß sich in diesem Teil des Gebirges ein Komplex von schwarzen, sandfreien Tonen befindet. Wenige Meter unter der Bank mit *Gryphaea calceola* stellen sich dann Sand und viele Geoden ein. Die Tone werden in allen Profilen von einigen 10 bis 15 cm mächtigen Trümmer- und Geschiebebänken durchzogen. Diese Bänke bestehen aus blaugrauem Kalkmergel, in den in horizontaler Richtung rasch wechselnd mehr oder weniger kleinere oder größere Geschiebe, Chamosit, Oolith usw. eingebacken sind. Das charakteristische Faciesfossil ist *Ostrea calceola*, die stellenweise gesteinsbildend auftritt. Da andere, zumal leitende Versteinerungen, so gut wie nie gefunden wurden, bieten sich nirgends Anhaltspunkte für eine stratigraphische Gliederung. Trotzdem läßt sich vermuten, daß diese Bänke zum Teil die Fortsetzungen der anderwärts vorhandenen Bänke sind, denn wir haben ja bei allen Zonen über den Zopfplatten gesehen, daß sie bei Hechingen in Geschiebebankfacies auftreten, um dann erst ganz langsam in SW-Richtung ihren bezeichnenden Charakter anzunehmen. Verstärkt wird diese Vermutung dadurch, daß sich ja solche Kalkmergellager (Sinonbank und Kalkmergel über den Zopfplatten) auf sehr große Entfernungen verfolgen lassen. Es soll jedoch nicht von der Hand gewiesen werden, daß die eine oder andere dieser Lagen, wie dies Stahlecker (29, S. 167) vermutet hat, nur kleinere Ausdehnung besitzen. Deshalb wurde in Tafel 1 (20) davon abgesehen, die Bänke durchlaufend einzuzeichnen. Es wird aber vielleicht später an Hand der Leitfossilien, die bestimmt nicht fehlen, sondern nur sehr selten sind, gelingen, einzelne Bänke durchzuverfolgen.

Solche Versuche wurden schon gemacht. R. Stahlecker vermutet (29, S. 184) in den Kalkmergeln von Mittel-β am Metzinger Weinberg die Zone der *Ludwigia staufensis*. Immerhin ist die Zugehörigkeit dieser Kalkmergel am Metzinger Weinberg zur Staufensiszone durchaus möglich, da sie von der Tolutariazone einen nicht viel größeren Abstand haben als die Staufensiszone bei Hechingen.

Verhältnismäßig häufig sind in diesen Bänken *Astarte aalensis*, *Camptonectes lens*, *Pseudomonotis elegans*, *Trigonia formosa* Lyc. Auch

download www.zobodat.at

Ammoniten sind nicht gerade selten, aber es sind meistens Jugendformen. Sie scheinen durchweg zu *Ludwigia murchisonae* bzw. *bradfordensis* zu gehören. Von beiden Arten erwähnt R. Stahlecker auch je ein ausgewachsenes Exemplar (29, S. 174f.). Da sie aber für unsere Gegend keine Zonenfossilien sind, lassen sie keine stratigraphischen Schlüsse zu.

Das letzte Bänkchen unter der Concavabank läßt sich über ein größeres Gebiet hin verfolgen. Es ist in derselben Facies wie die Zopfplatten als feinspaltiger, glimmerreicher, fossilfreier Sandkalk ausgebildet. Ihm liegt eine Trümmerbank auf. Während in der Umgebung des Nürtinger Tiefenbachs der Sandkalk nur in Linsen etwa 3 m unter dem Concavasandstein auftritt, hat er sich in den weiter südwestlich folgenden Aufschlüssen zu einer festen Bank zusammengeschlossen. In Profil Nr. 40 (Gewand „Harting") ist der Abstand nahezu 4 m, im Gewand „Buchwald" zwischen Kohlberg und Tischhardt 3,5 m. In derselben Lage tritt er dann schließlich zum letztenmal in Profil Nr. 45 nördlich von Kappishäusern auf.

Die Mächtigkeit des ganzen Abschnitts zwischen Tolutaria- und Concavabänken beträgt bei Kirchheim etwa 35 m, bei Kappishäusern ist sie wohl etwas geringer, nämlich etwas über 30 m (Profil Nr. 43 und 50). Im Metzinger Tiefenbach dürfte gerade etwa die 30-m-Grenze erreicht sein.

Da weiterhin die Lage der Tolutariazone nur ungefähr errechnet werden kann, ist es besser, hier von den Zopfplatten nach oben zu rechnen. Dabei ergibt sich beim Vergleich der letzten Profile ein Wert von rund 40 m, so daß auch hier für den Abstand Tolutaria-Concava-Zone noch etwa 30 m angenommen werden müssen.

Von Hechingen an sind wir dann wieder sicherer. Hier schwanken die Maße zwischen Beuren und Hohenzollern für den Abstand Zopfplatten-*Gryphaea calceola*-Bank zwischen 30 und 33 m. Das erstere Maß stammt vom Heiligenbach, der sehr flach ist. Darum kann man dort vielleicht einen Meßfehler von 3 m annehmen. Jedenfalls ist der Abstand mindestens um 5 m geringer als in der Reutlinger Gegend. Zum Vergleich sei noch Balingen mit 24 bis 26 m für den Teil zwischen Zopfplatten und Concavazone herangezogen, doch greifen wir damit in ein Gebiet, dessen Einzelzonen schon beschrieben sind.

s) Der Concavasandstein und das Lager der *Gryphaea calceola*.

Stahlecker hat dem Concavasandstein in seiner Arbeit besondere Aufmerksamkeit zugewandt; es erübrigt sich deshalb hier auf Einzelheiten einzugehen. Er hat gezeigt, daß der Sandstein von einer tonigen Facies bei Owen unter Teck in eine sandige im Tiefenbachgebiet übergeht. Er hat ein besonderes Kapitel den in diesem Sandstein auftretenden anorganischen Einschlüssen zugewandt, die übrigens, wie wir uns überzeugt haben, größtenteils Konkretionen, nicht Gerölle sind. Auf dem Sandstein liegt beinahe überall eine Kalkmergelbank mit großen und kleinen Geschieben bzw. echten Geröllen.

download www.zobodat.at

Während nordöstlich des Tiefenbachs, etwa in Profil Nr. 1, der Sandstein noch mit viel Tonschmitzen auftritt und von dem anderwärts daraufliegenden Kalkmergel getrennt ist, tritt schon im Blumentobel oder im Schabenbach ein Zusammenschluß der Bänke zu einem nur selten durch eine Schichtfuge getrennten blaugrauen, hell- bis dunkelbraun verwitternden Kalksandstein ein, der eine Mächtigkeit von über 3½ m hat. Es ist klar, daß ein solcher Sandstein starke morphologische Gestaltungskraft hat; besonders gilt dies für die Umgebung des Neuffen, während sie nach SW mit der Mächtigkeit des Sandsteins abnimmt. Im Gewand „Holzäcker" bei Linsenhofen hat er noch über 3 m, jenseits der Steinach an der Sinkhalde 2½ m. Die Tone im Liegenden sind stark sandig, so daß wir einen Übergang der unteren Teile des Sandsteins in tonige Facies annehmen müssen. Die oberen Teile dagegen gehen sicher weiterhin durch, da zwischen dem immer nachweisbaren geröllführenden Kalkmergel und dem Sandstein nirgends Tone auftreten. Wenn nun der Sandstein immer wieder aufgeschlossen ist, so fällt es doch schwer, genaue Mächtigkeitsangaben zu machen, da die Untergrenze meistens von einer Schuttdecke verhüllt ist. Im Gewand „Hofwald" dürfte die Mächtigkeit nach Stahleckers Untersuchungen wesentlich geringer als in den anderen Aufschlüssen sein, dafür ist die Fauna zahlreicher. Dagegen ist im Metzinger Weinberg schon wieder eine Mächtigkeit von über 3 m festgestellt worden.

Folgende Fossilien treten im Concavasandstein bzw. Kalkmergel auf (zum Teil nach Stahlecker, zum Teil nach eigener Bestimmung): *Variamussium pumilum, Pseudomonotis elegans, Ostrea calceola, Entolium disciforme,* Pectiniden, Astarten, Trigonien, Myaciten, Pholadomyen, Gastropoden, gerollte Belemniten, eine Turritelle, verkohltes Holz. Als besonders wichtig seien ferner hervorgehoben *Gryphaea calceola, Inoceramus polyplocus, Modiola plicata, Ludwigia concava.* Daß hier *Ludwigia bradfordensis* bis in dieses Lager heraufgreift, befremdet, da dergleichen im südwestlichen Gebiet nirgends beobachtet wurde, doch ist die Stahleckersche Bestimmung sicherlich richtig; wir werden darauf zurückkommen. Ferner traten im Sandkalk *Pentacrinus personatus* Qu. und in Konkretionen *Glyphea pustulosa* V. Mey. auf. Stahlecker hat diese Fossilliste noch durch eine zweite an der Steige Bisingen—Hörnle vervollständigt; da aber dieser Aufschluß nicht mehr im Gebiet unserer Arbeit liegt, sei davon abgesehen.

Für uns ist das Auftreten von *Ludwigia concava, Gryphaea calceola* und *Modiola plicata* besonders wichtig, da alle drei nie höher hinaufgreifen, *Gryphaea calceola* aber sogar auf diesen Horizont selbst beschränkt ist. *Ludwigia concava* und *Modiola plicata* aber zeigen, daß wir den Sandstein und den auflagernden Kalkmergel mit den tiefer liegenden Geschiebebänken über der Staufensiszone zur Concavazone vereinigen müssen. Zur Parallelisierung eignet sich also in erster Linie *Gryphaea calceola,* die ja von Jungingen schon durch Quenstedt bekannt wurde.

download www.zobodat.at

Auch südwestlich der Erms ist der Concavasandstein noch in guten Aufschlüssen zugänglich. Zum Beispiel ist er in einem kleinen Nebentälchen des Metzinger Tiefenbachs am „h" von Stöckleshalde mit etwa 1 m erschlossen; auch hier ist noch immer der geröllreiche Kalkmergel aufgelagert. „Bei der Bruck" und im „Gunzentobel" bildet er Schwellen im Bach, doch ragen hier nur die oberen Teile heraus. Dagegen läßt der ausgezeichnete Aufschluß im Finstertobel wieder Einzelheiten beobachten. Man sieht, daß noch immer $2^1/_2$ m sandige Schichten da sind, doch erkennt man deutlich, daß nur ein unterstes Bänkchen von 15 cm und ein oberer Komplex von $1^1/_2$ m kompakte Bänke bilden, während dazwischen nur weiche, sandige Mergel auftreten.

Auch im Riederichbach und am Erdschliff bei Sondelfingen ist der obere Teil der Zone an mehreren Stellen gut zugänglich, und immer noch finden wir darin Konkretionen bzw. Geschiebe und Gerölle. Auffällig ist die Zunahme des tonigen Materials im Sandstein, die sich in vielen eingesprengten Tonflasern kundtut. Dadurch erhält das Gestein ein schwarzgelb gesprenkeltes Aussehen. In dieser Facies tritt der Sandstein auch rings um das Obere Burgholz bei der Achalm auf, wo etwa 60 cm des Sandsteins herausragen. Ebensoviel ist an der Staffel zur Silberburg oberhalb von Reutlingen erschlossen; doch beweist der Aufschluß in den Gärten am Schönen Weg (Profil Nr. 63), daß die Schicht immer noch weit über 1 m mächtig sein muß. Bei der Eifertshöhe ist in Profil Nr. 64 der ganze Komplex noch einmal mit $1^3/_4$ m erschlossen, und wir sehen hier, daß der Sandstein nach unten immer weicher wird und in sandige Tonmergel übergeht.

Zum letztenmal ist der Sandstein am Georgenberg bis zum Vochezenholz zu beobachten; doch zeigt Profil Nr. 65, daß die tonige Komponente immer stärker wird. So erklärt es sich, daß der Horizont im Breitenbach nur noch 20 cm harten, sandigen Mergel und darunter etwa 1 m schwarzgraue Glimmersandtone aufweist. Die gelben Tönungen sind endgültig verschwunden. Interessant ist, daß aber die Konkretionen bzw. Geschiebe noch in großen Mengen und ganz abenteuerlichen Formen auftreten. Auch Fossilien fanden sich hier, und zwar Belemniten, *Ludwigia concava* und *Modiola plicata*.

Von hier an ist auch die Concavazone in Geschiebebankfacies entwickelt, so daß es oft schwer fällt, ihr Äquivalent sicher anzugeben. Doch ist durch den geringen Abstand von den untersten Wedelsandsteinen (etwa 10 m) viel gewonnen. Wird erst noch *Gryphaea calceola* gefunden, und wir zweifeln nicht daran, obwohl in der Geschiebebankfacies diese Tiere nicht zu Hause waren, so wird man die hier gemachten Angaben weiter vervollständigen können. Zum Beispiel ist dieses Fossil in den zwei Bänkchen zu erwarten, die etwa 10 m unter der untersten Wedelsandsteinbank liegen. In der Steinlach stehen die beiden Bänke nahe der Ziegelhütte oberhalb Mössingen an. Sicher sind sie wieder im Buhbach bei Belsen nachgewiesen, wo sie wegen des dichten Gestrüpps kaum zugänglich sind. Dort ist eine Bank aufgeschlossen, sie enthält *Ludwigia concava* und *Gryphaea calceola*. Von nun an finden

download www.zobodat.at

wir diese beiden Fossilien wieder sehr häufig, denn wir nähern uns dem bekannten Vorkommen von Jungingen. Bevor die beiden Bänke ausgeschieden wurden, haben sich in dieser Gegend sandige Tone mit viel Geoden abgesetzt, so daß man schon daran die Nähe des Horizonts vermuten kann. Die obere, 25 cm mächtige Bank ist von der unteren 15 cm starken durch 15 bis 20 cm Tone getrennt (Profil Nr. 86). *Gryphaea calceola* hat ihr Hauptlager in der oberen. Ebenso, aber mit noch mehr Fossilien, ist die Zone im Bauernholz bei Beuren aufgeschlossen. Hier fanden sich *Gryphaea calceola,* Trigonien, Belemniten, *Variamussium pumilum,* Wülste, Kriechspuren und *Ludwigia concava.* Außerdem aber führt die untere der beiden Bänke seit dem Buchbach bei Belsen wieder eine Unzahl bis faustgroße Geschiebe, die der Bank erst das charakteristische Gepräge geben. Diese Geschiebe sind meist flach und haben zahlreiche Eindrücke, ähnlich der Nagelfluhe. Häufig sind sie tief hinein von Bohrmuscheln angebohrt. Die Bank selbst verwittert braun, während die Gerölle häufig mit einer braunschwarzen glänzenden Kruste überzogen sind, die vielleicht primär ist. Die obere Bank führt dagegen keine oder nur sehr wenige kleine Geschiebe und ist oolithisch.

Die Zone kommt auch im Heiligenbach heraus, und zwar liegt sie ziemlich genau auf Höhenlinie 600, vielleicht 1 oder 2 m tiefer. Vom Mühlbächle bei Jungingen hat sie Rieber beschrieben; dort ist aber der Abstand der beiden Bänke auf 70 cm gestiegen. Die Gryphaeen sind in ähnlicher Menge wie in Lias α vorhanden, doch übersieht man sie leicht, da sie nämlich auf der Unterseite der Bänke liegen. In der Starzel konnte das Lager ebenfalls nachgewiesen werden; es ist die einzige Bank, die sich dort identifizieren läßt. Sie ist an einem Prallhang direkt bei der Brücke oberhalb des Junginger Bads erschlossen und führt wieder die typischen Geschiebe, *Gryphaea calceola, Ludwigia concava* und *Modiola plicata.* Ferner fand sich eine *Pinna* und ein Haifischzahn. Im Zimmerner Wald hinter dem Hohenzollern wurden die Bänke von H. Müller nachgewiesen. Wir finden sie wieder in Profil Nr. 117 an der Krummen Steige, allerdings ohne *Gryphaea calceola,* doch mit den großen Geschieben. Für die Gegend von Zillhausen—Frommern sind Riebers Angaben wichtig, der dort die Leitfossilien gefunden hat. Auch E. Fischer gibt an der Schalksburgsteig das Lager an (Profil Nr. 124). Wir konnten sie ferner im Hakenbach und an der Buchsteige nachweisen (Profil Nr. 133 und 134). Im Lochenbach sind sie nach E. Fischer auch noch vorhanden (Profil Nr. 136), und schließlich lassen sich auch in Profil Nr. 143 zwei Bänkchen nachweisen.

Geht man aber an den Schönen Bühl bei Roßwangen oder an den Weg N Rohr, so findet man nur noch ein Lager. Es ist im Gewand „Reute" (Profil Nr. 151) besonders schön aufgeschlossen. Dort hat sich nun, was schon Rieber erkannte, die Concava-*Gryphaea calceola*-Bank mit dem Sowerbyioolith vereinigt, mit dem sie einen stark oolithischen Kalkmergel von 15 bis 20 cm Dicke bildet. Im Innern lassen sich auch weiterhin die Geschiebe, *Gryphaea calceola* und *Ludwigia concava* nachweisen. Gleichzeitig findet man aber auch die Sonninien, die Braun-

download www.zobodat.at

Jura γ einleiten. Da die Bank ohne jede Änderung bis zur Wutach hinzieht, wird man auf eine weitere Beschreibung gerne verzichten. Hier sollen nur noch die Profile angegeben werden, in denen die an Fossilien oft sehr reiche Bank gefunden wurde, damit man sie nicht lange suchen muß. Es sind die Profile Nr.

151 153 160 166 167 168 169 176 178 179 184 186 187 197
198 201 202 203 209 210 214 216 217 218 219 222 223 224
225 229 235 236.

t) Die Tone zwischen der *Gryphaea calceola-Concava*-Zone und dem Sowerbyioolith.

Es wurde schon mehrfach darauf hingewiesen, daß sich infolge des Neuauftretens der Sonninien der Sowerbyioolith besonders gut als Grenze β/γ eignet. Dies ist um so mehr berechtigt, als *Ludwigia concava* durch ihren Nachkommen *Ludwigia discites* ersetzt ist. Freilich sind von Balingen an alle diese Formen vermischt, da sich ja der Sowerbyioolith mit der Gryphaeenbank vereinigt. Das hindert uns jedoch nicht, den Sowerbyioolith als Grenze zu nehmen. Tatsächlich ist diese Grenze faunistisch eigentlich viel genauer als etwa bei Kirchheim, wo zwischen beiden Zonen ein Tonkomplex liegt, dessen Fossilbestand und damit dessen Zonenzugehörigkeit wir nicht kennen. Wir haben aber einmal den Sowerbyioolith als Grenze genommen, und deshalb müssen wir auch noch diese Tone hier beschreiben.

Sie sind tiefschwarz und sandarm. Ihre Mächtigkeit ist nicht ganz einheitlich. Im „Eichholz" bei Owen haben sie etwa 8 m, an der Straße Owen—Beuren nach Stahlecker 8½ m; an der Wiesenhalde findet man nach Einberechnung des Fallens 7½ m, südwestlich vom Säubad 10½ m, im Blumentobel sind es 8,7 m, doch steigen sie gleich wieder auf 13½ m im Schabenbach an, wenn Stahleckers Messung richtig ist. In dem nach SW folgenden Gebiet dürfte der Betrag aber wahrscheinlich rasch wieder unter 10 m heruntersinken, doch kann man zunächst nirgends Maße gewinnen. Zwar ist der Sowerbyioolith öfters zugänglich wie z. B. in der Nähe des Metzinger Weinbergs, wo der Seitenweg nach Gewand „Spahler" von der Kappishäuser Straße abzweigt, doch ist der Concavasandstein in der Nähe nirgends aufgeschlossen.

So können wir erst wieder für den Finstertobel bei Metzingen eine Angabe machen, wo wir 10 m fanden, im Riederichbach sind es 10½ m. Am Erdschliff bei Sondelfingen stellten wir 10 m fest, am Oberen Burgholz bei der Achalm dagegen wieder schwach 7½ m. An der Silberburgstaffel (Profil Nr. 62) liegt in den Tonen 3 m über der Concavabank ein hellgrauer, glasiger Kalkmergel von 10 bis 15 cm, in den einzelne große Oolithkörner eingebacken sind. Es ist dies die einzige Stelle, an der in diesen Tonen bislang eine Bank festgestellt wurde. Sie ist übrigens schon Rieber aufgefallen.

Wieder müssen wir einen großen Sprung machen, denn erst im Wolfsloch (Breitenbach) hinter dem Georgenberg fanden sich wieder Anhaltspunkte. Dort sind die Tone in einer Mächtigkeit von 11 m sehr schön

download www.zobodat.at

aufgeschlossen. Im Erdmannsbach (Profil Nr. 73) finden wir ziemlich genau 10 m, wenn wir das Fallen einberechnen. Bei Jungingen gibt Rieber etwa 8 m an. Leider war dort der Sowerbyioolith nicht mehr zu finden, so daß diese Angabe nicht kontrolliert werden konnte. Doch stimmt es etwa, wenn man das Maß H. Müllers (Zimmerner Wald) in Profil Nr. 106 vergleicht, der dort etwas über 8 m gemessen hat.

Leider haben wir erst wieder an der Krummen Steige bei Heselwangen sichere Anhaltspunkte. Dort sind die Tone auf 1/2 m zusammengegangen. Riebers und E. Fischers Zahlen aus der Balinger Gegend beweisen, daß dieses Maß richtig ist, denn auch sie fanden höchstens noch 1 bis 1 1/2 m. Am Plettenberg keilen die Tone aus, so daß von nun an, wie wir schon oben angeführt haben, der Sowerbyioolith sich mit den obersten Concavabänken vereinigt. Deshalb findet man von hier an Sonninien, *Ludwigia discites* und *concava*, *Gryphaea calceola* und andere β- und γ-Formen in gemeinsamem Lager.

II. Paläogeographie.

Es erübrigt sich, auf die paläogeographischen Folgerungen einzugehen, die sich aus dem beschriebenen stratigraphischen Sachverhalt ergeben. Sie sind ohne wesentliche Kürzungen im Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1934 veröffentlicht (20). Die dortige Arbeit kann als Fortsetzung der vorliegenden angesehen werden. Wir sehen deshalb auch hier von einer Zusammenfassung der stratigraphischen Ergebnisse ab, da diese dort im stratigraphischen Teil gegeben ist.

Doch muß hier noch eine Unklarheit beseitigt werden, die in der vorläufigen Mitteilung 1933 (19) besteht. Die dort wiedergegebene paläogeographische Karte soll keinen Anspruch auf absolut exakte Rekonstruktion des Küstenverlaufs erheben. Vielmehr sollen die für die einzelnen Zonen eingezeichneten Küstenlinien nur die vermutete relative Veränderung der Küstenlinie zeigen. Besonders im nordöstlichen Teil konnte dort die Grenze zwischen Land und Meer nur ganz ungefähr gegeben werden, da die anschließenden Gebiete damals noch nicht untersucht waren. Wenn also H. Kiderlen (16) auf Grund seiner Quellenuntersuchungen zu dem Ergebnis kommt, daß bei Weilheim im Teufelsloch und beim „Wiesensteiger" Fund Sedimentationslücken zeitweise bis in unser Arbeitsgebiet hereingreifen, so steht diese Feststellung nicht im Widerspruch zum Inhalt der Karte.

Die Bedeutung der Paläogeographie für die Morphologie.

Während der untere Braun-Jura α im ganzen Gebiet dieser Arbeit aus Tonen von 80 bis 100 m Mächtigkeit besteht, beginnen mit den Wasserfallbänken härtere Schichten. Das wirkt sich in der gegenwärtigen Oberflächengestaltung aus:

Allenthalben bilden die weichen, oft tiefgründig verlehmten α-Tone einen mehr oder weniger sanften Anstieg gegen die Alb. Da der Nei-

download www.zobodat.at

gungswinkel noch verhältnismäßig klein ist, tragen diese Flächen meist saftige Wiesen, die nur selten von kleineren Waldbeständen unterbrochen werden.

An der Stelle aber, wo über diesen Tonen die ersten festen Bänke anstehen, stellt sich geschlossener Wald ein, der sich als breites Band dem Steilabfall der Schwäbischen Alb entlang zieht. Die Ursache dafür liegt in dem Böschungswinkel, der nun sehr viel größer ist als im tonigen α. So wird das Gelände zu steil für landwirtschaftliche Nutzung. — Eine Unterbrechung des Waldbestandes tritt nur selten ein, wenn nämlich ein breiteres Tal aus dem Innern der Alb kommt. Hier ist nun der Böschungswinkel so klein, daß nicht aller Verwitterungslehm durch das Regenwasser entfernt wird; darum ist noch landwirtschaftliche Nutzung möglich. Am flachsten ist der Böschungswinkel für Ober-α und β im Reutlinger Gebiet, da hier ja die Tonfacies sich bis nach Ober-β fortsetzt.

Betrachten wir die einzelnen Zonen von Ober-α und β, so zeigt sich, daß sie in verschiedenen Gegenden ganz verschiedene morphologische Gestaltungskraft besitzen:

Die Wasserfallbänke machen sich zwischen Kirchheim und Gomaringen so gut wie gar nicht bemerkbar. Erst von dort an treten sie allmählich heraus, und dies um so mehr, je weiter wir nach SW gehen, da sie nun immer mächtiger und gleichzeitig auch sandiger werden. Von Hechingen bis Gosheim bilden sie überall einen 20 bis 50 m breiten Absatz am Hang, dessen Stirn gegen das Tal meist so steil ist, daß der nackte Fels hervortritt. Südwestlich Gosheim läßt die morphologische Kraft entsprechend dem Rückgang der Bänke nach, so daß bei Blumberg die Hauptbank nur noch in den Bächen kenntlich ist; dort stürzen über sie kleine Wasserfälle herab.

Die Zopfplatten haben trotz ihrer geringen Mächtigkeit (höchstens 2 m) doch einen starken Einfluß auf die Gestalt des Geländes. Zwar treten sie im Kirchheimer Gebiet hinter dem Concavasandstein ganz zurück, doch haben sie in der Hechinger Gegend stellenweise zur Bildung kleiner Vorhügel geführt, so z. B. im Hechinger Stadtwald, an der Bismarckhöhe beim Hohenzollern und am Häuflesberg.

Die Sinonbänke bilden bei Kirchheim wie bei Gosheim einen Geländeabsatz, der insbesondere an den Hirnwiesen und am Gehren bei Gosheim stark hervortritt.

Die Tolutariabänke treten nur bei Kirchheim hervor, sind jedoch unwichtig.

Die nächsthöheren Zonen sind bei Kirchheim tonig und bilden deshalb die Böschung unter dem Concavasandstein. Von Hechingen an übernehmen jedoch für diesen Komplex die Führung die Discoidea-Staufensisbänke, die mit ihren 2½ bis 3 m kleinen Anhöhen ihre Form gegeben haben. Das bekannteste Beispiel ist der Wochenberg bei Schörzingen, der eine weit ins Vorland hinausragende Nase am Fuß des Ortenbergs und Oberhohenbergs bei Deilingen bildet. Hier wirkt allerdings noch ein anderer Faktor mit, der die morphologische Kraft dieser

download www.zobodat.at

Zone stärker erscheinen läßt, als sie ist, das ist die Ausräumung der höheren Schichten durch den ehemaligen Zufluß der Beera von Deilingen nach Wehingen.

Im Gosheimer Gebiet ist damit die letzte β-Stufe erreicht. Anders bei Kirchheim, wo nun gerade der Teil die morphologische Führung übernimmt, dem sie bei Balingen—Gosheim fehlt, das ist die Concavazone.

Wir haben gesehen, daß in diesem Abschnitt bei Kirchheim ein Kalksandstein von 3 bis 4 m auftritt. Wir haben auch darauf hingewiesen, daß R. Stahlecker (29) die Verbreitung dieses Sandsteins genau untersucht hat. Er hat nachgewiesen, daß die Sandmassen wohl in einer Stromrinne von NO, etwa vom Hohenstaufen, hergekommen sind. Deshalb wurde im Gebiet dieser Stromrinne ein Sandstein gebildet, der heute weite Flächen im Gebiet des Nürtinger Tiefenbachs bedeckt. Bis gegen Reutlingen zieht diese Fläche des Concavasandsteins; sie wird dort aber immer unbedeutender, da der Sandstein an Mächtigkeit verliert und immer toniger wird.

Für die Morphologie des Albvorlandes scheint nun besonders wichtig zu sein, daß dieser Concavasandstein im Tiefenbachgebiet zwar mächtig ist, jedoch gegen die Alb hin verschwindet. Vielleicht ist daraus ein interessantes morphologisches Problem zu erklären. Es wurde bei einer Zusammenkunft des Steigenklubs im Dezember 1931 durch Georg Wagner aufgeworfen: „Warum ist die Ausräumung im Filstal in der Umgebung von Göppingen so ungewöhnlich weit gegen die Alb hin vorgeschritten?"

Die tektonische Tiefenlage der Erkenbrechtsweiler Halbinsel genügt nicht, um diese Frage zu klären. Man kann sich auch nicht vorstellen, daß die Erosionskraft der Fils allein ausgereicht hätte, um diese weitgestreckte Bucht im Albrand zu schaffen. Da müßten mindestens noch Vorberge gegen die Fils vorgeschoben sein, die, wie die Hügel im Tiefenbachgebiet und um den Hohenstaufen, ausgedehnte Decken aus Braun-Jura-β-Sandsteinen tragen.

Ich bin zu folgender Erklärung gekommen: Die wichtigste Ursache für diese auffällige Unregelmäßigkeit sehe ich eben in der erwähnten unregelmäßigen Ausbildung des Concavasandsteins, die Stahlecker aus einer Stromrinne erklärt. Wir könnten uns an Stelle der Stromrinne auch eine Nehrung mit dahinterliegendem Haff vorstellen. Der Sandstein bot im Tiefenbachgebiet der Erosion infolge seiner Mächtigkeit großen Widerstand, so daß er dort heute weit gegen den Neckar vorgeschobene Hügel verursachte. Im Gebiet des Hohenstaufen zeigt sich ein ähnliches Bild, da dort im ganzen β mächtige Sandsteine auftreten. Östlich Kirchheim unter Teck aber wurden durch die Zubringer der Fils und der Lauter die β-Schichten viel rascher abgetragen, da sie viel weniger aus Sand, aber um so mehr aus Tonen bestehen.

Damit ist ein Teil der Erscheinung geklärt, aber es dürften auch noch andere Ursachen mitgewirkt haben: Die starke Erosionskraft der Fils und die Tiefenlage der Erkenbrechtsweiler Halbinsel sind schon

download www.zobodat.at

erwähnt. Schließlich hat aber auch Braun-Jura γ gerade an dieser Stelle eine ähnliche Bedeutung wie Braun-Jura β. Schon bei Metzingen haben die Blaukalke die Führung in der morphologischen Gestaltung von dem schwächer wirkenden Concavasandstein übernommen. Je weiter man aber gegen das Filstal vorschreitet, um so geringer wird ihre Mächtigkeit und damit auch ihre morphologische Gestaltungskraft, so daß sie in der Gegend des Hohenstaufen schon gar nicht mehr in Erscheinung treten. Auch sie boten also in der Filsbucht keinen Widerstand mehr.

So zeigt sich, daß die seltsame Gestalt des Filstales um Göppingen durch eine ganze Reihe von Faktoren bedingt ist, von denen hier wohl noch gar nicht alle aufgezählt sind. Wir fassen die geschilderten Tatsachen vielleicht am besten unter dem Begriff einer „morphologischen Schwächezone im Filstal" zusammen.

Mit der Behandlung dieses Problems sind wir aber schon etwas über den Rahmen unseres eigentlichen Arbeitsgebietes hinausgetreten. Es sei gestattet, daß hier noch ein kurzer Einblick in die nächsthöheren Stufen gegeben wird:

Die größte morphologische Gestaltungskraft besitzt in der Gegend des Hohenstaufen der Sandstein des Braun-Jura β. Sie nimmt gegen SW allmählich ab, um bei Reutlingen ganz aufzuhören. Schon von Metzingen ab werden aber die Blaukalke in γ immer wirksamer, so daß diese in der Gegend der Achalm große Flächen bilden. Aber auch Braun-Jura γ verliert nach SW allmählich an Bedeutung, so daß etwa vom Lemberg an den Oolithen in δ der Hauptanteil in der Oberflächengestaltung zufällt.

Schriftenverzeichnis.

1. BEISSWENGER, H.: Beiträge zur Kenntnis der Schichten Braun-Jura α bis γ zwischen Kirchheim und Balingen. Dissertation. Tübingen 1920.
2. BERZ, K. C.: Untersuchungen über Glaukonit. Jahresbericht und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins. 1921, Bd. 10, S. 74 ff.
3. BERZ, K. C.: Über Magneteisen in marinen Ablagerungen. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1922, S. 569.
4. BERZ, K. C.: Über Chamosit und Thüringit von Schmiedefeld und ihre genetischen Beziehungen. Jahresbericht und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins. 1923, Bd. 20, S. 20.
5. ERB, H.: Die Geologie der Braun-Jura-Landschaft um Beuren bei Hechingen. Unveröffentlichte Zulassungsarbeit zum Staatsexamen für das Höhere Lehramt in Württemberg. 1931.
6. FISCHER, E.: Geologische Untersuchung des Lochengebiets bei Balingen. Geologische und Paläontologische Abhandlungen. Neue Folge 11, Heft 4. Jena 1913.
7. FISCHER, H.: Beitrag zur Geologie von Rottweils Umgebung. Wissenschaftliches zum Jahresbericht des Königl. Gymnasiums Rottweil. 1912.
8. FISCHER, H.: Neue Beiträge zur Geologie von Rottweils Umgebung. Dissertation. Tübingen 1921.
9. FRANK, M.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des Lias α in Süddeutschland. Mitteilungen der Geologischen Abteilung des Statistischen Landesamts Stuttgart. 1931.

download www.zobodat.at

10. GAUB, FR.: Über oolithbildende Ophthalmidien im Dogger der Schwäbischen Alb. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1908.
11. GAUB, FR.: Die jurassischen Oolithe der Schwäbischen Alb. Vorläufige Mitteilungen des Neuen Jahrbuchs für Mineralogie. 1908, Bd. 2, S. 87—96.
12. GAUB, FR.: Die jurassischen Oolithe der Schwäbischen Alb. Geologische und Paläontologische Abhandlungen. Neue Folge, Bd. 9, Heft 1. Jena 1910.
13. HOFFMANN, G.: Stratigraphie und Ammonitenfauna des Unteren Doggers in Sehnde bei Hannover. Stuttgart 1913.
14. HOFFMANN, G.: Vergleich des Unteren Doggers im Schwäbischen Jura mit dem von Hannover. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1913, S. 470—474.
15. HORN, E.: Die Harpoceraten der Murchisonaeschichten des Donau-Rheinzugs. Mitteilungen der Badischen Geologischen Landesanstalt. 1908, Bd. VI, Heft 1.
16. KIDERLEN, H.: Die Doggermedusen der Schwäbischen Alb. Jahresbericht und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins. 1935, S. 100—108.
17. LÖRCHER, E.: Neue Seeigelfunde aus dem Jura Württembergs. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1930, Beilageband 64, S. 255—270.
18. LÖRCHER, E.: Eine neue fossile Qualle aus den Opalinusschichten und ihre paläogeographische Bedeutung. Jahresbericht und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins. 1931, S. 44—46.
19. LÖRCHER, E.: Stratigraphie und Paläontologie von Braun-Jura β und Ober-α zwischen Fils und Wutach. Vorläufige Mitteilung. Jahresbericht und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins. 1933, S. 23—26.
20. LÖRCHER, E.: Stratigraphie und Paläogeographie von Braun-Jura β und Ober-α im südwestlichen Württemberg. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1934, S. 120—162.
20 a. MÜLLER, H.: Der tektonische Bau der Umgebung von Hechingen. Dissertation. Tübingen 1915.
20 b. MÜLLER, H., und SCHMIERER, TH.: Erläuterung zur Geologischen Karte von Preußen, Blatt Hechingen-Bodelshausen. 1925.
21. QUENSTEDT, F. A.: Der Jura. 1. Auflage, S. 329—372. Tübingen 1858.
22. QUENSTEDT, F. A.: Erläuterungen zum Blatt Tuttlingen. 1881.
23. RIEBER, A.: Die Neuen Braun-Jura-Aufschlüsse bei Zillhausen im Vergleich mit den Nachbargebieten. Dissertation. Tübingen 1922.
24. SCHALCH, F.: Die geologischen Verhältnisse der Bahnstrecke Waizen—Immendingen usw. Mitteilungen der Badischen Geologischen Landesanstalt. 1893, Heft 2.
25. SCHALCH, F.: Der Braune Jura des Donau-Rheinzugs nach seiner Gliederung und Fossilführung. Mitteilungen der Badischen Geologischen Landesanstalt. 1899, Bd. 3, Heft 3 und 4.
26. SCHALCH, F.: Erläuterungen zu den Blättern Bondorf, Blumberg, Geisingen und Wiechs-Schaffhausen.
27. SCHMIDT, M.: Erläuterungen zu Blatt Schwenningen. 1914.
28. SCHMIERER, TH.: Erläuterungen zu Blatt Thanheim (Balingen). 1926.
29. STAHLECKER, R.: Brauner Jura und Tektonik im Kirchheim—Uracher Vulkangebiet. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1926, Beilageband 54, S. 157—258.
30. VOLLRATH, P.: Zur Transgression des Jurameeres zwischen Schwäbischer Alb und Schweizer Jura. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1923.
31. WAGNER, G.: Beiträge zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des Oberen Hauptmuschelkalks. Jena 1913.
32. WEIGELT, J.: Angewandte Geologie und Paläontologie der Flachseegesteine und das Erzlager von Salzgitter. Fortschritte der Geologie und Paläontologie. 1923, Heft 4.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg

Jahr/Year: 1939

Band/Volume: 95

Autor(en)/Author(s): Lörcher Ernst

Artikel/Article: Die Stratigraphie von Braun-Jura (Dogger) ß und Ober-a im südwestlichen Württemberg 145-230