

Oberer Buntsandstein und Unterer Muschelkalk bei Freudenstadt (Nördlicher Schwarzwald)

von

Bernd Jenkner, Freiburg i. Br.

Zusammenfassung

Zwischen Freudenstadt und Lauterbad (Nördlicher Schwarzwald) konnten im Übergangsbereich Buntsandstein-Muschelkalk detaillierte Profile aufgenommen werden. Anhand fazieller Merkmale wurde versucht, die Ablagerungsbedingungen zu rekonstruieren. Dabei ergab sich folgendes: Die Oberen Sandsteine (so 3) entstanden aus Ablagerungen eines wattähnlichen Bereichs. Die Violetten Horizonte im Untersuchungsgebiet stellen salinar beeinflusste, aquatische Schüttungen dar. Für die Röttone ist eine Zunahme der Wassertiefe auf mehrere Meter wahrscheinlich. Nach dem Farbwechsel an der Grenze Buntsandstein- Muschelkalk wird der Ablagerungsraum wieder extrem flach. Erst mit einem weiteren Meeresvorstoß im Unteren Muschelkalk (mu 1) tritt die typische marine Muschelkalkfauna auf.

Inhalt

1.	Vorbemerkungen	6
2.	Profilbeschreibungen	6
	2.1 Profil A	6
	2.2 Profil B	7
	2.3 Profil C	10
	2.4 Profil D	16
3.	Darstellung und Diskussion der faziellen Merkmale	11
	3.1 Violetter Horizont 4	11
	3.2 Obere Sandsteine (so3)	12
	3.3 Röttone	16
	3.4 Unterer Muschelkalk	16
4.	Versuch einer Rekonstruktion der Ablagerungsbedingungen.....	20
5.	Nachwort	21
	Schriftenverzeichnis	21

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Geol. Bernd JENKNER, Geologisches Institut, Albertstr. 23b, D-7800 Freiburg i. Br.

1. Vorbemerkungen

Vorliegende Untersuchungen wurden im Rahmen einer Diplomarbeit am Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Freiburg durchgeführt.

Die beschriebenen Straßenaufschlüsse entstanden beim Bau einer Ostumgehung der Stadt Freudenstadt.

Den einzelnen Profilen ist jeweils ein Profilbuchstabe zugeordnet. (A, B, C, . . .) Die Schichten sind in den Profilen laufend durchnummeriert. (A1, A2, A3, . . .)

Farbansprachen sind zusätzlich mit den Bezeichnungen der „Rock Color Chart“ von MUNSSELL versehen.

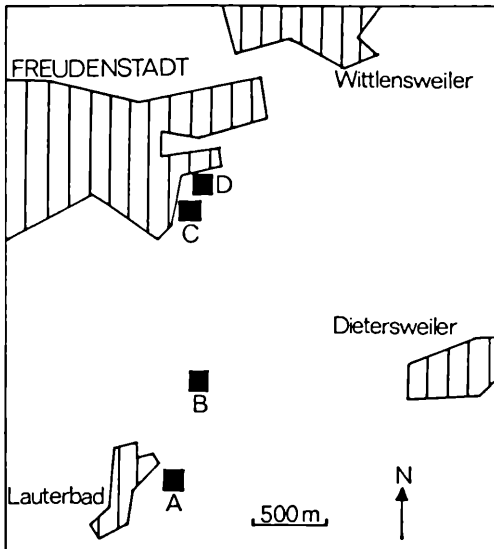


Abb. 1: Lageskizze der beschriebenen Profile A–D

2. Profilbeschreibungen

2.1 Profil A TK 7516 (r 3458438, h 5367438)

m

0 – 1,70 = A 8: rötlichgrauer (HUE 5R4/2) bis heller (HUE 5Y7/12), feinkörniger, toniger bis leicht verkieselter Sandstein mit horizontaler Feinschichtung, Gradierung, Flaserschichtung, sehr vereinzelt eckige bis kantengerundete, karbonatische Gerölle und Tongerölle von cm-Größe, hoher Glimmergehalt

– 1,75 = A 7: heller (HUE 5Y7/2), feinkörniger Sandstein, die steilstehenden Schrägschichtungskörper des Liegenden kappend, an der Basis Violettfröbung

– 3,75 = A 6: gelblichbrauner (HUE 10YR5/4) bis rötlichgrauer (HUE 5R4R), fein- bis mittelkörniger, stark karbonatischer Sandstein mit schlierig zerrissenen, rotvioletten und grünlichgrauen Tonfetzen, untere Bereiche dicht, nach oben hin steil schräggeschichtet, in Verzahnung mit gelblichbraunen (HUE 10YR), stark sandigen, bröckeligen Karbonatbänken, diese enthalten bis dm-große, flache, dunkelbraune (HUE 10R3/4) Tongerölle, an der Basis vereinzelt dunkelrotbraune Tonsteinlinsen

– 3,90 = A 5: violetter (HUE 5P4/2 bis 5RP4/2), sandiger Tonschluffstein bis Feinsandstein, glimmerhaltig, darin gelblichbraune (HUE 10YR5/4), stark sandige, karbonatische Resedimente bis dm-Größe mit knollig-linsigen und schlierig-zerrissenen Umrissen, teilweise violette Tonschluffsteine in Falten des liegenden Karbonatmaterials eingewickelt, am Top dunkelrotbrauner (HUE 10R3/4) Tonschluffstein mit Wurmröhren

– 4,00 = A 4: knollig-schlierige, stark sandige Karbonatlage, gelblichbraun (HUE 10Y5/4), mit cm-großen, feinkörnigeren Resedimenten, vereinzelt bis 5 cm dicke Karneollagen eingeschaltet

– 4,70 = A 3: wie A 5, Resedimente nehmen an Zahl und Größe nach oben hin ab

– 4,80 = A 2: wie A 4, jedoch ohne Karneol

– 5,00 = A 1: violetter (HUE 5P4/2 bis 5RP4/2), sandiger Tonschluffstein bis Feinsandstein, glimmerhaltig, darin gelblichbraune (HUE 10YR5/4), stark sandige, karbonatische Resedimente bis dm-Größe mit knollig-linsigen und schlierig-zerrissenen Umrissen

Geologische Deutung: 0 – 5,0 m Oberer Buntsandstein (so)

– 3,75 m Obere Sandsteine (so3)

– 5,00 m Violetter Horizont 4 (VH4)

2.2 Profil B TK 7516 (r 3458650, h 5368125)

m

0 – 2,70 = gelbbraune und grünlichbraune Mergel und Dolomite

– 2,85 = B 8: grünlichgrauer (5GY6/1), an der Basis grauvioletter (5RP4/2), dichter Tonschluffstein mit gelbbraun herauswitternden, bis 1,5 cm großen, karbonatischen Bruchstücken

– 3,10 = B 7: dunkelrotbrauner (HUE 10R3/4), dichter Tonschluffstein mit Nestern von gelblich herauswitternden, karbonatischen Bruchstücken bis 1,5 cm Größe und unregelmäßig schlierigen, karbonatischen Einschaltungen

– 3,25 = B 6: grünlichbraunes (HUE 5Y5/6), feinlaminiertes Karbonat – bis Mergelbänken

– 4,40 = B 5: wie B 7

– 4,50 = B 4: wie B 6

– 6,75 = B 3: a.) – 5,05 dunkelrotbrauner (HUE 10R3/4), an der Basis violetter, dichter Tonschluffstein mit bis cm-großen karbonatischen Resedimenten sowie bis 1 cm dicken Karbonatlagen

b.) – 6,05 mittelbrauner, schiefriger Mergel, schüttig zerfallend

c.) – 6,75 wie B 3a

– 6,95 = B 2: hellgrauer (HUE 5Y7/2), feinkörniger Sandstein bis Tonschluffstein mit kieseligem Bindemittel, karbonatführend, vereinzelt bis mehrere cm-große, grünlichgraue (HUE 5GY6/1), tonige und karbonatische Resedimente

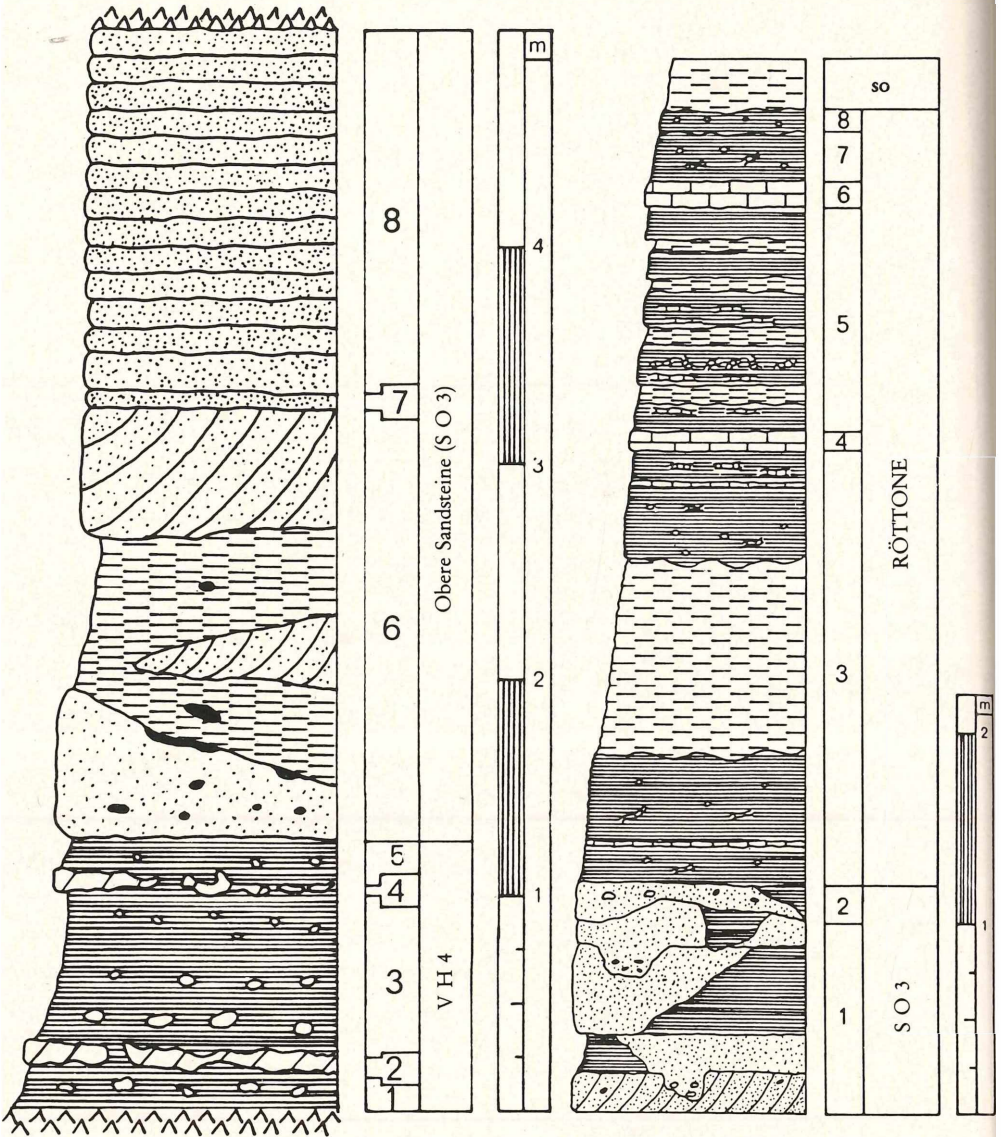


Abb. 2: Profil A.

Abb. 2: Profil B.

OBERER BUNTSANDSTEIN UND UNTERER MUSCHELKALK BEI FREUDENSTADT

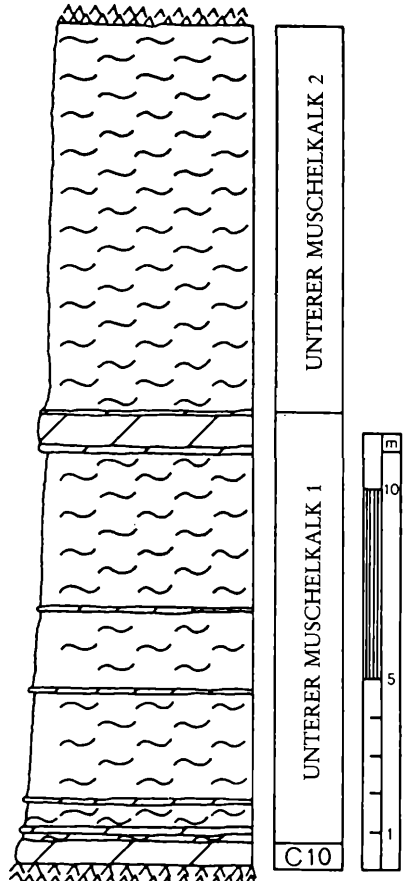
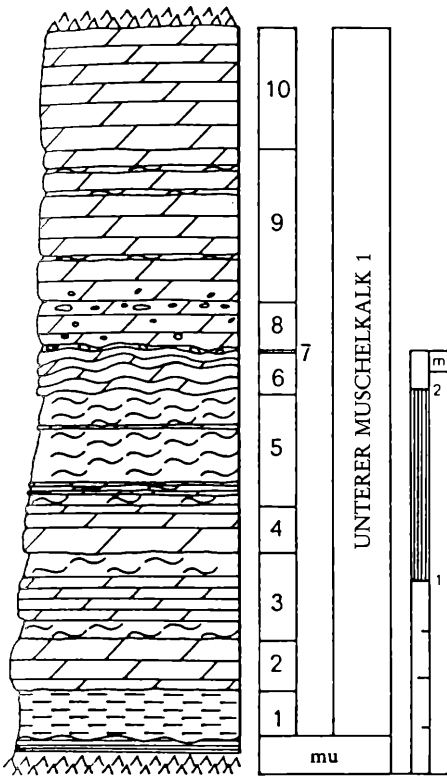












Abb. 2: Profil C.

Abb. 2: Profil D.

-  Sandstein, schräggeschichtet
-  Tonschluffstein
-  Tongeröle und Tonlinsen
-  Mergel
-  Mergel, dolomitisch

-  Kalkstein
-  Dolomit
-  karbonatische Resedimente
-  karbonatische Schlieren
-  Schutt und Boden

Legende Abb. 2

– 9,95 = B 1: grauviolette (5RP4/2), rötlichgraue (HUE 5R4R) und helle (HUE 5Y7/2), feinkörnige, tonige Sandsteine, geschichtet bis dicht, hoher Glimmergehalt, teilweise lateral übergehend in dunkelrotbraune (HUE 10R3/4), feingeschichtete Tonschluffsteine, eingeschaltet

dunkelrotbraune (HUE 10R3/4), dichte Tonsteine, gelblichbraune (HUE 10YR), stark sandige Karbonatbreccien und stark sandige Bereiche mit tonigen und karbonatischen Resedimenten

Geologische Deutung:

0 – 2,70 m Unterer Muschelkalk (mu)

– 9,95 m Oberer Buntsandstein (so)

– 6,75 m Röttone (sor)

– 9,95 m Obere Sandsteine (so3) mit Bereich des VH5

2.3 Profil C TK 7516 (r 3458525, h 5369250)

m

0 – 0,60 = C 10: grauer (N5), körniger Dolomit mit spätigen Crinoidenstielgliedern

– 1,40 = C 9: braungelber (HUE 5Y6/4), dichter, zellig-poröser Dolomit mit unregelmäßigen mm- bis mehrere cm- dicken, graugrünen (HUE 10Y4/2), dolomitischen Mergelbändchen, an der Basis noch sehr vereinzelt bis cm-große Gerölle, in den untersten 15 cm auf Kluftflächen zwei lagige Bereiche auffallend weiß herauswitternd

– 1,65 = C 8: braungelber (HUE 5Y6/4), dichter Dolomit mit heller herauswitternden, abgeflachten Dolomitgeröllen, im unteren Bereich sehr vereinzelt und bis maximal 1 cm groß, in den obersten 6 cm stark gehäuft mit bis zu 8,5 cm Länge und 1 bis 1,5 cm Höhe

– 1,68 = C 7: dünnes, graugrünes (HUE 10Y4/2), dolomitisches Mergelbändchen mit gelblichbraunen (HUE 10YR5/4), länglichen Dolomitgeröllen bis 5,5 cm Länge und 2 cm Höhe, die wahrscheinlich Material des Liegenden darstellen

– 1,90 = C 6: gelblichbrauner (HUE 10YR5/4) wellig-feinplattiger Dolomit

– 2,45 = C 5: graugrüne, schiefrig zerfallende, dolomitische Mergel (HUE 10Y4/2) mit bis 2 cm dicken, festeren, braungelben (HUE 5Y6/4) Dolomitlagen, in den unteren 15 cm besonders häufig

– 2,75 = C 4: braungelber (HUE 5Y6/4), dichter Dolomit, in drei feste Bänkchen aufspaltend, drusig-kavernös mit sekundären Calcitfüllungen

– 3,30 = C 3: feinplattige, streifige, dolomitische Lagen, die untersten und obersten 10 cm als graugrüne (HUE 10Y4/2), splittrige dolomitische Mergel, dazwischen feste, feingebänderte Dolomitlagen von grünlichgrauer (HUE 5Y5/2) Farbe

– 3,55 = C 2: gelbbraune (HUE YR5/4), dichte, tonige Dolomitbank

– 3,80 = C 1: grünlichbrauner (HUE 5Y5/6), dichter Mergel, die oberen 10 cm kompakter

Geologische Deutung:

0 – 3,80 m Unterer Muschelkalk (mu1): Liegende Dolomite

2.4 Profil D TK 7516 (r 3458000, h 5369400)

m

0 – 10,2 = D 17: grauer (N4-N3) dolomitischer Mergel, schüttig zerfallend, mit bis cm-dicken Dolomitlagen, bei 8,20 besonders fossilreiche Dolomitlage

– 10,35 = D 16: fester, körniger Dolomit, Farbe im frischen Bruch grau (N4-N3), aber überwiegend gelbbraun verwittert, drusig-kavernös, regelrecht „zertifressenes“ Aussehen

– 11,15 = D 15: feste, körnige Dolomitlagen, im frischen Bruch grau (N4-N3), überwie-

gend gelbbraun verwittert, mit bis 1 cm dicken, dolomitischen Mergellagen wie D 17, deshalb im Profil zurücktretend

- 11,30 = D 14: wie D 16
- 13,10 = D 13: wie D 17
- 13,15 = D 12: wie D 16
- 15,35 = D 11: wie D 17
- 15,45 = D 10: wie D 16
- 17,55 = D 9: wie D 17, besonders in den oberen 40 cm häufig Dolomitlagen
- 17,70 = D 8: wie D 16
- 19,45 = D 7: wie D 17
- 19,55 = D 6: wie D 16, leicht kavernös, mit spätigen Crinoidenstielgliedern, regelrechtes

Schalenpflaster von sehr großen Muscheln

- 20,45 = D 5: wie D 17
- 20,60 = D 4: wie D 16, spaltet gut nach Schichtflächen
- 21,25 = D 3: wie D 17, im mittleren Bereich etwas kompakter
- 21,45 = D 2: wie D 16
- 21,60 = D 1: wie D 17

Geologische Deutung:

- 0 – 21,60 m Unterer Muschelkalk (mu)
- 10,20 m mu2
- 21,60 m mu1

3. Darstellung und Diskussion der faziellen Merkmale

3.1 Violetter Horizont 4

Die sandigen Karbonatlagen und die karbonatischen Resedimente (Abb. 3) bestehen übereinstimmend aus grobspätigem Dolomit. Eisenoxidausscheidungen an Kristallgrenzen zeigen eine vereinzelte, feinkristalline Recalcitisierung an.

Schrumpfrisse und -poren deuten darauf hin, daß der Karbonatschlamm bei der Aufarbeitung schon schwach verfestigt war.

Die Karneollagen bestehen nicht ausschließlich aus Quarz, sondern enthalten sparitische Dolomitinseln. Dies läßt eine Verdrängung von Dolomit durch Quarz vermuten. Eisenoxide, die als rotes Pigment dienen, sind im umgebenden Sediment genügend vorhanden.

Bisher wurden diese Karneollagen als terrestrische Krustenbildungen gedeutet. Man hielt Ausfällungen aus ascendenden und descendenden Wässern unter ariden bis semiariden Bedingungen für das einzig Wahrscheinliche. (ORTLAM, 1967)

In einer soeben erschienenen Arbeit (E. SALAMEH & W. SCHNEIDER, 1980) beschreiben die Autoren frühdiagenetische Chert-Geoden, -Linsen und -Lagen aus dolomitischen Sedimenten eines flachen „subtidal environments“ der Oberkreide.

Die Ausscheidung der Kieselsäure aus dem Porenwasser erfolgte unter dem Einfluß organischer Substanz (Schwämme?) bei geringer Wassertiefe und geringer Sedimentbedeckung unter gleichzeitiger Verdrängung der Karbonate.

Derartige Verkieselungen belegen möglicherweise hypersaline Ablagerungsbedingungen. (W.-D. GRIMM, 1962; D.K. RICHTER, 1971)

Die Ursachen der Violettfärbung des Tonschluffsteins erklärt D. ORTLAM (1967) folgendermaßen:

„Vermischungen von rotbraunen, dreiwertigen Eisenoxidhydraten mit den lichtgrünen, zweiwertigen rufen eine violette bis blauviolette Färbung hervor. Dabei dürften ein Korngrößeneffekt (tonig-schluffig!) und die Anwesenheit von zwei- und dreiwertigem Eisen in einem Molekülverband eine entscheidende Rolle für die Intensität der graublauen bis rotvioletten Farben spielen.“

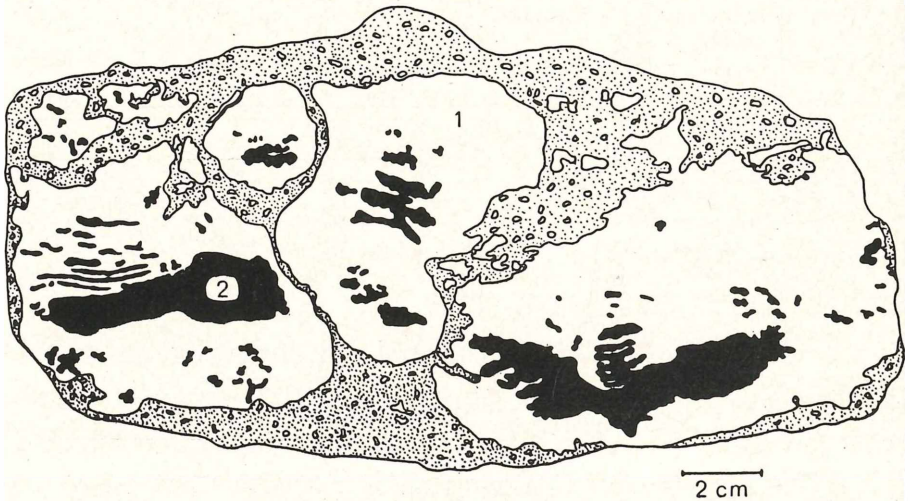


Abb. 3: Aufgearbeiteter Karbonatschlamm (1) mit Schrumprissen und Schrumpporen (2) in tonig-schluffiger Matrix.

3.2 Obere Sandsteine (so3)

Schicht A6

Die stark dolomitischen Sandsteine (A 6) direkt über dem VH4 sind zum überwiegenden Teil aus eckigen bis kantengerundeten Quarzkörnern aufgebaut. In größeren, rein dolosparitischen Partien an der Basis ist der Dolomit häufig feinkristallin recalcitisiert.

Karbonatische Partien werden zum Top hin seltener. Die eingeschalteten Karbonatbänke (A 6) weisen eine Grundmasse aus sparitischem Calcit und kantengerundeten Quarzkörnern auf. Darin „schwimmen“ fetzenartige, bis cm-große, feinkörnigere Intraklaste desselben Materiales.

Karbonat- und Anhydriteinschlüsse in einigen umgelagerten Quarzen weisen diese als ursprünglich authigene Bildungen aus.

Dies erhärtet den Verdacht auf erhöhten Salzgehalt bei Bildung des VH.

Viele Quarzkörner haben an den Rändern kokardenartige Calcitsäume. Diese Recalcitisierungen können bei Reduzierung eines primär erhöhten Salzgehaltes auftreten. (GRIMM, 1962)

Schichten A7, A8 und B1

Dieser stark gegliederte Bereich wird zur vereinfachenden Beschreibung zweigeteilt.

Geschichtete Bereiche

Am häufigsten vertreten ist eine horizontale Feinschichtung mit hell-dunkel Wechsellagen im cm-Bereich.

Im Schriff wird deutlich, daß dieses Erscheinungsbild durch Gradierung hervorgerufen wird.

Helle, gröbere Partien gehen kontinuierlich in feinere, tonreiche bis rein tonige mit stark erhöhtem Glimmergehalt über. Der färbende Hämatit ist an die Tonfraktion gebunden. (PAUL & FRANKE, 1977)

Ein erhöhter Karbonatgehalt der hellen Lagen ist nicht festzustellen.

ORTLAM (1967) vergleicht diese gradierten Rhythmen mit Jahreszeitenschichtung.

Durch Wurmröhren hervorgerufene Sackungen mehrerer solcher hell-dunkel Lagen beweisen aber, daß sie nur sehr kurze Zeiträume darstellen.

Darüber hinaus ist Schrägschichtung im mm- bis m-Bereich allenthalben zu beobachten. Sehr vereinzelt sind auch in diesen feingeschichteten Bereichen bis mehrere cm-große tonige und karbonatführende Resedimente zu finden.

Das primäre Gefüge wird in weiten Bereichen durch intensive Bioturbation gestört und verändert.

Dies verursachten Würmer, die bis zu 2 cm breite, kreisförmige Röhren anlegen.

Auf einer 60 x 30 cm großen Platte konnten etwa 100 Stück gezählt werden. Treffen sie im Liegenden auf tonig-schluffiges Material, so biegen ihre Röhren wieder U-förmig in den Sand zurück um. Eine Spreite konnte nicht festgestellt werden.

Tone und Schluffe im Hangenden werden auf dem kürzesten Weg durchstoßen, um ins frische Wasser oder in die nächste Sandlage zu kommen.

Im Innern der Bänke sind die Röhren mit stark glimmerhaltigem Sand gefüllt. Liegt tonig-schluffiges Material im Hangenden, dringt dieses in die oberen Röhrenbereiche ein.

Teilweise sind die Röhren und der umliegende Bereich des primär roten Sediments entfärbt.

H. RÜCKLIN (1934) beschreibt Wurmröhren gleicher Erscheinungsform und Dimension aus dem Voltziensandstein des Nordsaargebietes.

Eine Besonderheit der Formen aus dem Freudenstädter Raum ist die Fähigkeit, um ihre Röhren herum Karbonat anzulagern.

Rezente sessile Wurmkolonien mit solch hoher Besiedlungsdichte leben vom Planktonfischen. Um ein genügend großes Nahrungsangebot sicherzustellen, ist eine direkte Verbindung zum offenen Meer zu fordern.

Daß der eben beschriebene Wurmröhrentyp nicht in den Erosionsrinnen zu finden ist, erhärtet diesen Verdacht. Zum einen bieten die Rinnensedimente selbst kein frisches Plankton, zum anderen würde die episodisch verstärkte Sedimentation die Fangapparate der Würmer außer Funktion setzen.

Auf den Schichtoberseiten finden sich Rippelmarken verschiedenster Größe und Ausbildung, die auf sehr flaches Wasser hinweisen. In die Rippeltäler legen sich Tönhäutchen, die teilweise in verfestigtem Zustand als cm- bis dm-große Tonscherben wieder verspült wurden. Da Anzeichen längerer Trockenperioden wie Netzleisten und Steinsalzpseudomorphosen nirgends beobachtet werden können, muß dazu kurzfristiges Trockenfallen mit sofortiger, erneuter Überflutung angenommen werden.

Mit dunkelrotbraunem Tonstein ausgefüllte, bis mehrere cm breite Erosionsrinnen zeigen vorhandene Strömungen an. Wo die Sandsteine über Tonschluffsteinen liegen, finden sich auf den Schichtunterseiten Fließmarken („flute-casts“), Rollmarken („groove-casts“) und Rieselmarken („conical rill-marks“). Alle drei Erscheinungen belegen ebenfalls Wasserströmung. Die „conical rill-marks“ im speziellen entstehen bei flächenhaftem Abfließen von Wasser. (REINECK & SINGH, 1973)

Ungeschichtete Bereiche (Erosionsrinnen)

Am häufigsten sind bis m-mächtige Rinnen aus feinkörnigem, gräulichrotem, tonigem Sandstein, deren Basis erosiv in die geschichtete „Normalfazies“ eingreift.

Diese kompakten Bänke wurden bevorzugt zu Bachbefestigungsarbeiten aus dem Trassenschutt gebaggert und abgefahren. Sie enthalten bis dm-große Tonfetzen, karbonatführende, sandige Resedimente und Pflanzenreste.

An offenen Klüften ist das Karbonat herausgelöst, und der Sandstein erscheint kavernös.

Sekundär können diese Hohlräume durch Calcitkristalle drusenartig ausgefüllt sein.

Ein zweiter Wurmröhrentyp ist bevorzugt in diesen Rinnen zu finden: 1–2 cm dicke, unregelmäßig runde Röhren. Sie verzweigen sich nach oben und haben häufig mehrere Wände. Entweder sind sie vollständig, oder nur im Zentrum mit dunkelrotbraunem Tonschluffstein ausgefüllt. (Abb. 4)

Mehrwandige Wurmröhren, wie beispielsweise beim rezenten Wattwurm *Nereis* sind Anzeichen für laufende Sedimentzufuhr. Das Tier preßt das neu in die Röhre fallende Material an die Wände und verkittet es durch Schleimabsonderung. (H.E. REINECK, 1962)

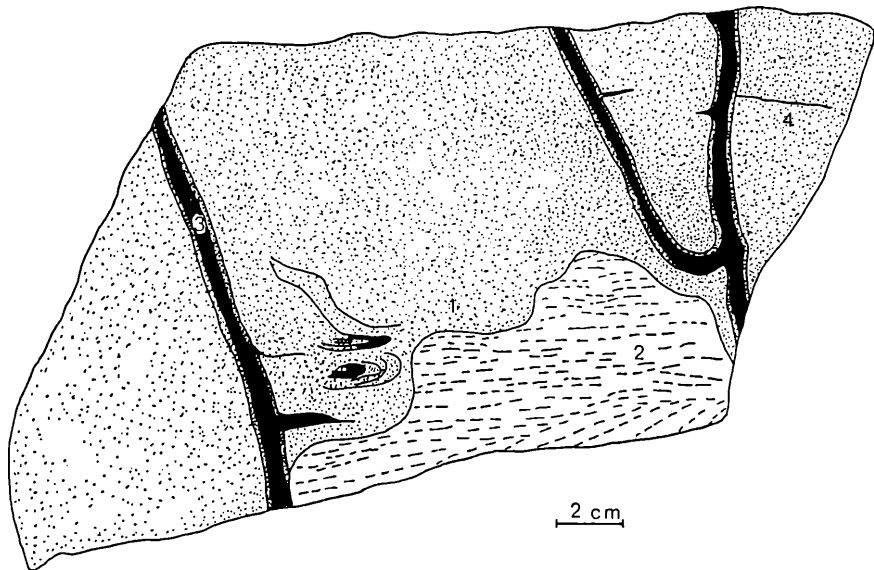


Abb. 4: Erosionsrinne (1) in geschichtetem Sandstein (2) mit mehrwandigen Wurmrohren (3). Nicht verschleimte Röhren (z. B. Fluchröhren) fallen in sich zusammen (4).

Bei kurzfristig benutzten Röhren fehlt diese Verschleimung (z. B. Fluchröhren), und sie fallen in sich zusammen. (SCHÄFER, 1962)

Die tonig-schluffige Ausfüllung der Röhren in den rein sandig vorliegenden Rinnen zeigt, daß sich auch hier feines Material abgelagert hatte. Dieses wurde aber sofort wieder aufgearbeitet und weggeführt.

Davon zeugen auch Rinnenbereiche, die fast vollständig aus Tonscherben in sandiger Grundmasse bestehen. Seltener sind ganze Rinnen mit dichtem, dunkelrotbraunem Tonstein oder stark sandigen, gelblichbraunen Karbonatbreccien ausgefüllt.

Die Färbung der ungeschichteten Sandsteine und sandigen Rinnenfüllungen rührt von unzähligen, 0,08—0,16 mm großen, pelletartigen Tongeröllchen her. Die Glimmerplättchen sind chaotisch eingestreut.

In den rein tonigen Rinnenfüllungen kann u.d.M. eine schichtige Regelung winziger Glimmerplättchen (bis 0,08 cm Länge) und eine lockere Einstreuung von eckigem Quarzsilt festgestellt werden.

Schicht B2

Die Schicht B2 legt sich in stark wechselnder Mächtigkeit (5—20 cm) mit einer etwa 4 cm dicken, violetten Mischzone über die unruhige, wellige Oberfläche der Oberen Sandsteine (so3).

Trotzdem ist sie im ganzen Kartiergebiet zu finden und stellt somit die erste durchhaltende Lage seit dem VH4 dar. Die helle Färbung ist sandigen und tonig-schluffigen Bereichen gemeinsam und zeigt somit eine Änderung der Redoxbedingungen an.

Wo Sand über tonig-schluffige Fazies geschüttet wurde, sind an der Basis Fließmarken ausgebildet.

Wurmrohren vom Typ der geschichteten Bereiche des so3 wurden auch in Schicht B2 angelegt.

Bereichsweise sind die karbonatischen Resedimente ausgelaugt, und der dichte Sandstein bekommt ein löcherig-kavernöses Aussehen.

3.3 Röttone

Schichten B3a) und c)

Auch u.d.M. ist keine Schichtung feststellbar. Winzige Glimmerplättchen und eckige Quarzkörner in Feinsandgröße sind chaotisch eingestreut.

Schicht B3b)

In einem dichten, stark tonigen Mikrit ist nesterartig Quarzsilt mit sehr vereinzelt, winzigen Glimmerplättchen eingestreut.

Schichten B4 und B6

U.d.M. zeigt sich eine extreme Feinschichtung von stark tonigen Mikritlagen, reinen Mikritlagen und glimmerführenden Quarzsiltlagen. Vereinzelt Störungen der Feinschichtung wurden eventuell durch schwache Bioturbation hervorgerufen.

Schichten B5, B7 und B8

Wie schon teilweise makroskopisch beobachtet, sind die dichten Tonschluffsteine breccieus. Sie enthalten bis zu 1,5 cm große Intraklaste von siltigem Mergel und Mikrit des jeweils Liegenden. Fein- bis mittelkörniger Quarzsand ist nesterartig eingestreut. Glimmer verschwindet praktisch völlig.

3.4 Unterer Muschelkalk

Schicht C1

U.d.M. zeigt sich ein feinlagiger Wechsel von mehr oder weniger stark tonigem, dolomitischem Mergel. Quarzkörner sind locker eingestreut.

Schicht C2

Der tonige Dolomikrit erscheint auch u.d.M. dicht. Quarzkörner sind in Nestern angereichert.

Schicht C3

Der im mm-Bereich geschichtete Dolomikrit zeigt Mikrorippen und Mikroerosionsrinnen. Eingeschaltet sind Quarzsiltlinsen.

Schicht C4

Millimetergeschichteter Dolomikrit wechsellagert mit Quarzsiltlagen, die Tongeröllchen führen.

Schicht C6

An Klufflächen wittern große, lagige Bereiche weiß heraus. Die wellengerippte Schichtoberfläche zeigt im ganzen Aufschlußbereich Netzleisten. Dies könnte auf eine Auftauchphase mit Austrocknung hindeuten.

Eine weitere Möglichkeit wäre eine schlagartige Änderung des Salzgehaltes. Durch osmotische Prozesse unter Wasserbedeckung können dann sogenannte Synäreserisse entstehen.

Im Dolomikrit eingeschaltet sind leicht bioturbate, mm-dicke, glimmerführende Quarzsiltlagen. Limonitisch erhaltene und mit Dolomikrit gefüllte Ostrakodengehäuse und deren Schill sind überaus häufig. Mit hellem Dolosparit erfüllte Schrumpfrisse („shrinkage-cracks“) und Schrumpfporen („shrinkage pores“), sowie aufgeschleppte mergelige Lagen zeugen von der Auftauchphase.

Schicht C7

Der grobe Dolosparit enthält viele Biogene und eckige Quarzkörner in Feinsandgröße. Eingeschaltet sind bis cm-dicke, glimmerführende Lagen und Linsen aus Quarzsand und mikritischen Intraklasten sowie reine Mikritgeröll-Lagen.

Im einzelnen:

Intraklaste

Sie bestehen aus grauem, dolomikritischem Material mit vereinzelt eingestreuten Quarzkörnern. Ihre Größe schwankt zwischen 0,1 mm und 85 mm. Die kleinen Gerölle zeigen rundliche bis ovale Umrisse, während die größeren und größten flache, fladenförmige Gestalt haben.

Vereinzelt kann eine leichte Vererzung durch Pyritkriställchen beobachtet werden. Unter Verwitterungseinfluß geht der Pyrit in Limonit über. Dies gibt besonders den kleineren Intraklasten eine starke Braunfärbung.

Untergeordnet treten umgelagerte, aus Pellets aufgebaute Aggregatkörner auf.

Die Gerölle enthalten massenhaft Ostrakoden und deren Schill, sowie sehr vereinzelt Foraminiferen der Gattung *Glomospirella*.

Mit hellem Sparit gefüllte Schrumpfporen und Schrumpfrisse deuten auf die Aufarbeitung eines Auftauchbereiches hin.

Pellets

Von den kleinsten Intraklasten sind heller grau gefärbte, rundliche bis ovale mikritische Körper genetisch zu unterscheiden.

Sie entstehen durch Mikritisierung von Biogenen, wovon Reliktstrukturen im Innern zeugen. Dieser Vorgang ist auf die Tätigkeit bohrender Mikroorganismen zurückzuführen.

Biogene

Sie liegen zum überwiegenden Teil als Steinkerne aus grobem, hellem Sparit vor. Ehemalige Schalenhöhlräume sind ebenfalls dolosparitisch. Den Umrissen nach kann man Gastropoden und Lamelibranchiaten unterscheiden. Charakteristisch abgewinkelte Schalenquerschnitte lassen in einem Fall die Bestimmung auf *Myophoria cf. vulgaris* zu.

An einigen zweiklappigen Ostrakodengehäusen besteht die Schale noch aus einschichtigem, feinfaserigem Mikrit. Im Innern sind zwei Zementgenerationen zu erkennen: palisadenartig an der Schaleninnenseite aufgewachsener „Zement A“ und grobspätiger „Zement B“ im zentralen Bereich.

Ostrakodenschill ist meist limonitisch erhalten. Dies deutet auf eine primäre Vererzung durch Pyrit hin.

Besonders in klastischen Lagen angereichert sind hellgraue, mikritisch erhaltene Foraminiferen. Ihr größter Durchmesser schwankt zwischen 100 und 150 μm . Die Gehäuse sind häufig zerbrochen.

Es handelt sich um Formen der Gattung *Glomospirella*.

Für eine diesbezügliche Nachbestimmung sei Herrn Prof. Dr. Hottinger vom Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Basel recht herzlich gedankt.

Im Durchlicht fallen verkieselte Schalenreste durch braune Färbung auf. Hin und wieder enthalten sie schöne, idiomorphe Quarzkristalle.

Terrigener Detritus

Die besonders in den klastischen Lagen angereicherten Quarzkörner bekommen durch randliche, karbonatische Verdrängung ein zerfressenes Aussehen.

Profil D

An der Basis von Schicht D8 treten erstmals Wulstbildungen auf, die gewöhnlich als Spurenfossilien vom Typ „*Rhizocorallium*“ beschrieben werden.

Im weiteren sind sie in allen Dolomitlagen zu finden. Die Gänge gehen auch in die umgebenden Mergel. Hier sind sie an gelblichen Verwitterungsfarben zu erkennen.

An Makrofossilien in teilweise sehr schlechter Steinkernerhaltung fanden sich:

Mollusca:

Lamelibranchiata:	<i>Lima cf. lineata</i>
	<i>Lima sp.</i>
	<i>Gervilleia cf. socialis</i>
	<i>Pecten sp.</i>
Gastropoda:	<i>Loxonema sp.</i>
Cephalopoda:	<i>Nautilus sp.</i>
Scaphopoda:	<i>Entalis cf. torquatum</i>

Brachiopoda:

Terebratula sp.

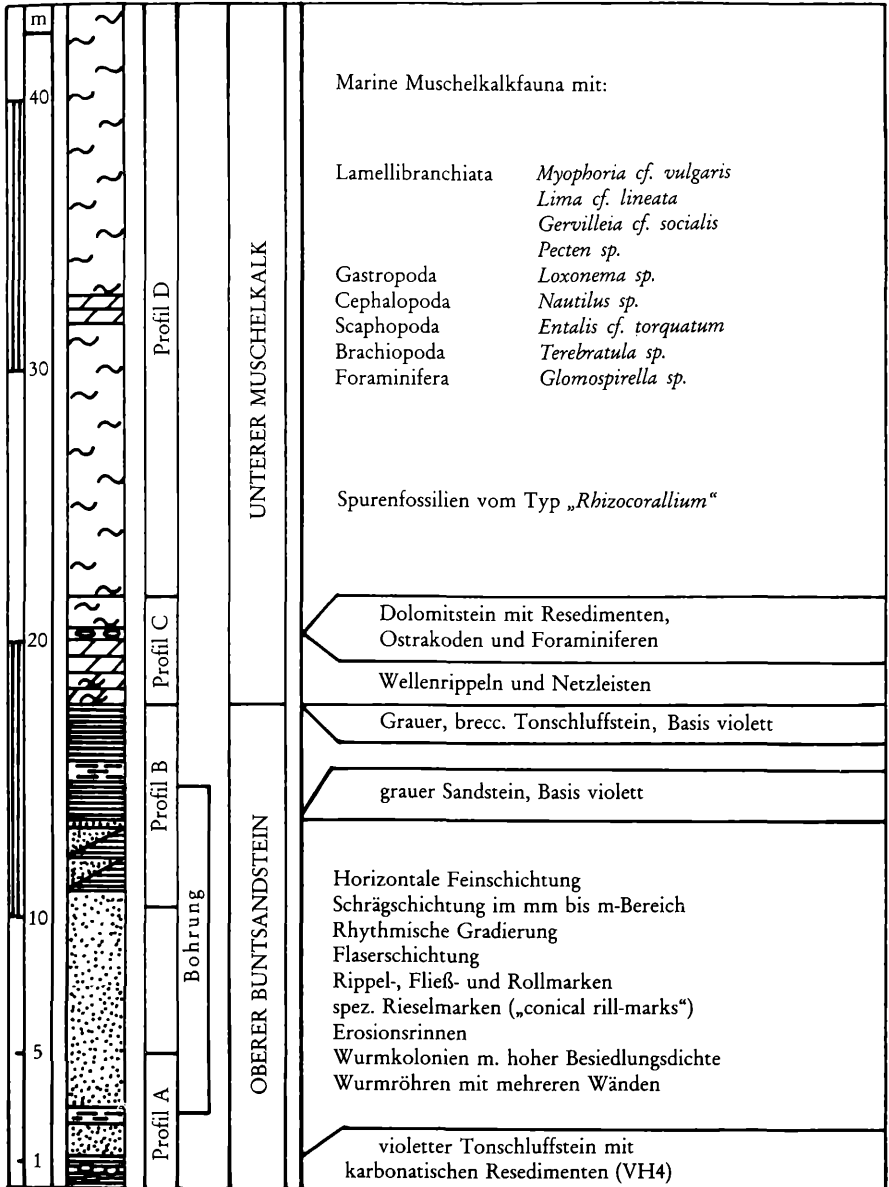


Abb. 5: Zusammengesetztes Profil unter Zuhilfenahme einer Erkundungsbohrung (TK 7516, r 3458770, h 5367900) Legende wie Abb. 2

4. Versuch einer Rekonstruktion der Ablagerungsbedingungen

Im Oberen Buntsandstein und Unteren Muschelkalk lassen sich mehrere über das gesamte Arbeitsgebiet reichende Schüttungen feststellen. Sie beeinflussen jeweils nachhaltig die Sedimentationsbedingungen durch Änderung der Redoxverhältnisse, Faunenzufuhr und möglicherweise auch Übersalzung. Dies zeigt sich besonders deutlich in den violetten Horizonten, wo rotes Fe III teilweise zu grünem Fe II reduziert wird, und das Mischprodukt die violette Färbung hervorruft.

Nach D. ORTLAM (1967) erfolgt diese Reduktion bei einer weit ausgedehnten Bodenbildung unter absoluter Sedimentationsruhe. Die karbonatischen Resedimente deutet er als Konkretionen in Folge einer intensiven Durchwurzelung.

In der gleichen Arbeit nimmt ORTLAM für den Violetten Horizont zwischen Buntsandstein und Muschelkalk eine marine Ingression an.

Anders als bei den vorhergehenden VH wird hier Fe II-haltiges Meerwasser mit viel organischer Substanz und stark Fe III-haltiges Wasser eines terrigen beeinflussten Bereichs vermischt. Diese Änderung des Redox-Potentials bewirkt die Violettfärbung.

Die Violetten Horizonte sind erstaunlich weit verbreitet. D. ORTLAM (1974) kann seinen VH2 über 1000 km (!) weit verfolgen. Ebenso beschreibt er bipyramidale Quarzkristalle als authigene Neubildung. (D. ORTLAM, 1969) Dies erhärtet den Verdacht auf erhöhten Salzgehalt. In Anbetracht dieser Tatsachen und den eigenen Geländebefunden vermutet Verfasser, daß alle VH salinar beeinflusste, aquatische Schüttungen darstellen.

Jeweils direkt über den violetten Bildungen folgen helle Sandsteine und Ton-schluffsteine. Sie deuten auf noch stärker reduzierende Bedingungen hin. Vielleicht begünstigt dies die Erhaltung der oft beschriebenen Pflanzenlagen und „bone-beds“ in den hellen „Chirotheriensandsteinen“?

Der Bereich zwischen dem VH4 und dem VH5 ist sehr heterogen aufgebaut.

Es handelt sich durchgehend um Bildungen in flachem, bewegtem Wasser bei unmittelbarer Landnähe.

Schneller Wechsel zwischen Überflutung und Trockenfallen, flächenhaftes Abströmen von Wasser, Flaserschichtung, horizontale Feinschichtung mit Gradierung, Schrägschichtung im mm- bis m-Bereich, Rinnen und Kanäle mit Aufarbeitungen sowie sessile Wurmkolonien mit hoher Besiedlungsdichte lassen sich in ihrer Gesamtheit nur in einem wattähnlichen Bereich finden.

Nach der übergreifenden Schüttung des hellen Sandsteins am Top des VH5 werden die Sedimentationsbedingungen etwas ruhiger.

Eine Zunahme der Wassertiefe bis auf einige Meter ist für die Ablagerung der Röttonne sehr wahrscheinlich.

Extrem feingeschichtete, tonig-siltige Kalkstein- und Mergellagen wechseln mit Tonschluffsteinen, die aufgearbeitetes Material dieser Schichten enthalten.

Am Top der Schicht C 6 treten Wellenrippeln, Schrumpfrisse und Schrumpfporen sowie ausgedehnte Flächen mit Netzleisten auf. Sie belegen eine erneute, extreme Verflachung des Sedimentationsraums nach Beginn des Unteren Muschelkalks.

Erst in den Schichten C 7 und C 8 tritt die typische Muschelkalkfauna mit Foraminiferen, Mollusken und Brachiopoden auf.

5. Nachwort

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Hugo Genser. Seine umfangreiche Anleitung im Gelände und seine regelmäßige Betreuung führten zur zügigen Fertigstellung dieser Arbeit.

Ebenso sei Herrn Dr. Konrad Eißele vom Geologischen Landesamt in Freiburg recht herzlich gedankt. Er gab nicht nur die Anregung zum Thema, sondern stand mir von Anfang an selbst vor Ort mit Rat und Tat zur Seite.

Darüber hinaus möchte ich allen Institutsangehörigen für wertvolle Diskussionen, Hilfestellung und Ratschläge danken.

Schriftenverzeichnis

- ABEL, O. (1935): Vorzeitliche Lebensspuren. — XV + 644 S., 530 Abb., Jena (Gustav Fischer).
- BACKHAUS, E. (1974): Limnische und fluviatile Sedimentation im südwestdeutschen Buntsandstein. — Geol. Rdsch., **63**: 925—942, 14 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- EISSELE, K. (1966): Zur Gliederung des Nordschwarzwälder Buntsandsteins. — Jber. u. Mitt. Oberrh. Geol. Ver., N.F., **48**: 143—158, 3 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- FRANK, M. (1937): Paläogeographischer Atlas von Südwestdeutschland. — Mitt. Geol. Abt. Württ. Statist. L.-Amt, **17**: 111 S., 80 Abb., Stuttgart.
- FRANZEN, J. (1963): Geologie der Umgebung von Mariazzell. — Unveröff. Dipl.-Arb. Geol. Inst. Freiburg i. Br., 100 S., 16 Abb., 3 Tab., 7 Prof., 1 Kte., Freiburg.
- GALL, J.-C. (1971): Faunes et paysages du Grès à Voltzia du Nord des Vosges. Essai paléocologique sur le Buntsandstein supérieur. — Thèse Université-Strasbourg, 39 Fig., 56 Taf., Strasbourg.
- (1969): Description de quelques foraminifères du grès à voltzia (Buntsandstein supérieur) des vosges (France). — Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr., **22**, 2, p. 121—130, Strasbourg.
- GRIMM, W.-D. (1962): Ausfällung von Kieselsäure in salinar beeinflussten Sedimenten. — Z. deutsch. geol. Ges., **114**: 590—619, 13 Abb., 2 Taf., Hannover.
- HÄNTSCHEL, W. (1936): Die Schichtungsformen rezenter Flachmeer-Ablagerungen im Jade-Gebiet. — Senckenbergiana, **18**: 316—356, Frankfurt.
- (1953): Zur Frage der Kennzeichen fossiler Watten-Ablagerungen. — Natur u. Volk, **83**: 255—263, Frankfurt.
- HEMLEBEN, C. & REUTHER, C.-D. (1980): Alloedapic limestones of the Barcaliente Formation (Namurian A) between Luna und Cea Rivers. (Southern Cantabrian Mountains, Spain). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., B, **159**: 225—255, 20 Fig., Stuttgart.

BERND JENKNER

- JENKNER, B. (1981): Oberer Buntsandstein und Unterer Muschelkalk bei Freudenstadt (Nördlicher Schwarzwald). — Unveröff. Dipl.-Arb. Geol. Inst. Freiburg i. Br., 45 S., 20 Abb., 2 Tab., 2 Kten., Freiburg.
- JÖRG E. (1969): Eine Fischfauna aus dem Oberen Buntsandstein (Unter-Trias) von Karlsruhe-Durlach (Nordbaden). — Beitr. z. naturkd. Forsch. SW.-Deutschlds., **XXVIII**: 87–102, Karlsruhe.
- ORTLAM, D. (1967): Fossile Böden als Leithorizonte für die Gliederung des höheren Buntsandsteins im nördlichen Schwarzwald und südlichen Odenwald. — Geol. Jb., **84**: 485–590, 28 Abb., 4 Tab., 5 Taf., Hannover.
- (1969): Paläoböden im höheren Buntsandstein des mittleren Schwarzwaldes. — Geol. Jb., **87**: 61–88, 9 Abb., 1 Tab., 2 Taf., Hannover.
- (1970): Die Randfazies des germanischen Buntsandsteins im südlichen Schwarzwald. — Geol. Jb., **89**: 135–168, 3 Abb., 3 Taf., Hannover.
- (1971): Paläoböden und ihre Bedeutung in der stratigraphischen und angewandten Geologie. — Jber. u. Mitt. Oberrh. Geol. Ver., N. F., **53**: 171–181, 5 Abb., Stuttgart.
- (1974): Inhalt und Bedeutung fossiler Bodenkomplexe in Perm und Trias. — Geol. Rdsch., **63**: 850–884, 29 Abb., 3 Tab., Stuttgart.
- (1980): Erkennung und Bedeutung fossiler Bodenkomplexe in Locker- und Festgesteinen. — Geol. Rdsch., **69**: 581–593, 8 Abb., Stuttgart.
- PAUL, J. & FRANKE, W. (1977): Sedimentologie einer Transgression. Die Röt/Muschelkalk-Grenze bei Göttingen. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 148–177, 7 Abb., 5 Tab., Stuttgart.
- REINECK, H.-E. & SINGH, J.B. (1973): Depositional Sedimentary Environments. — XVI + 439 S., 579 Fig., Berlin (Springer).
- RICHTER, D. K. (1971): Fazies- und Diagenesehinweise durch Einschlüsse in authigenen Quarzen. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **10**: 604–622, 7 Abb., 2 Tab., Stuttgart.
- RÜCKLIN, H. (1934): Über Wurmsspuren im Voltziensandstein des Nordsaargebietes. — Bad. geol. Abh., **6**: 81–100, 6 Abb., Karlsruhe.
- (1954): Die Grenzschichten Buntsandstein-Muschelkalk im Saarland — ein fossiles Watt? — Jb. Mitt. Oberrh. geol. Ver., N.F., **35**: 26–42, Stuttgart.
- SALAMEH, E. & SCHNEIDER, W. (1980): Silica geodes in Upper Cretaceous Dolomites, Jordan. Influence of calcareous skeletal debris in early diagenetic precipitation of Silica. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., B, 185–192, 4 Fig., 1 Taf., Stuttgart.
- SCHÄFER, W. (1962): Aktuo-Paläontologie nach Studien in der Nordsee. — 666 S., 277 Abb., 36 Taf., 77 Fig., Frankfurt (Waldemar Kramer).
- SCHMIDT, M. (1907): Das Wellengebirge der Gegend von Freudenstadt. — Mitt. geol. Abt. Württ. stat. Landesanst., **3**: 2 Taf., 8 Abb., Stuttgart.
- (1928): Die Lebewelt unserer Trias. — 461 S., 1220 Abb., Öhringen (Ferdinand Rau).
- & RAU, K. (1930): Erläuterungen zu Bl. 7516 Freudenstadt. — 103 S., Stuttgart (III. Aufl.).

- SCHWARZ, H.-U. (1977): Sedimentationszyklen und stratigraphisch-fazielle Probleme der Randfazies des Unteren Muschelkalkes (Kernbohrung Mersch/Luxemburg). — Geol. Rdsch., **66**: 34—61, 10 Abb., Stuttgart.
- STIERLIN, K. (1910): Geologische Untersuchungen im Gebiet der Emmendinger Vorbergzone, nördlicher Teil. — Mitt. Bad. geol. Landesamt, **6**: 635—699, 12 Taf., 1 Fig., Heidelberg.
- VOLLRATH, P. (1928): Zur vergleichenden Stratigraphie der Buntsandstein-Muschelkalkgrenschichten zwischen Nordschwarzwald, Mosbach und Saargebiet. — Jb. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F., **17**: 30—35, Stuttgart.
- WETZEL, W. (1956): Frühausscheidungen in einem abnormen subrezenten Wattsediment. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., B, 31—35, Stuttgart.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [73](#)

Autor(en)/Author(s): Jenker Bernd

Artikel/Article: [Oberer Buntsandstein und Unterer Muschelkalk bei Freudenstadt \(Nördlicher Schwarzwald\) 5-23](#)