Bull. Soc. Nat. luxemb. 104 (2003) p. 139-154

Zum Problem der „Deimlinger Mühle-Schwelle“ im Kylltal (Unterdevon, Rotliegendes, Buntsandstein), Südeifel, Deutschland

von

Eric LICHTENSCHEIDT [1])

Abstract: The outcrop at Deimlinger Mühle is situated at the north-eastern border of the Trier Rotliegend basin. On the level of the road lower Devonian rocks occur, surrounded by Buntsandstein cover. This outcrop was described by Grebe (1892). Above it there are clastic rocks belonging to the higher Rotliegend and the Mittlerer Buntsandstein 2. By geologic mapping and analysis of tectonics and sedimentation in the nearer vicinity, a network of normal faults has been discovered. This fault network in the sedimentary cover is probably connected with a normal fault in the basement. It was active during the higher Rotliegend. During the deposition of the Buntsandstein it acted as the rim of a sedimentary swell. Posttriassic movements crosscut the mesozoic coverage.

Zusammenfassung: Der Aufschluss an der Deimlinger Mühle liegt an der nordwestlichen Flanke des Trierer Rotliegend-Beckens. Dort stehen auf Straßenniveau Schichten des Unterdevons inmitten von Buntsandsteinbedeckung an. Diese Schichtenfolge ist seit Grebe (1892) bekannt. Im Hangenden folgt diskordant eine klastische Schichtenfolge bestehend aus höherem Rotliegend und Mittlerem Buntsandstein 2. Durch geologische Kartierung und Untersuchung von Tektonik und Sedimentologie auch in der Umgebung wurden zahlreiche Störungen erkannt. Sie lassen auf eine im Grundgebirge angelegte Abschiebung schliessen. Diese war im höheren Rotliegend aktiv. Während der Ablagerung des Buntsandstein wirkte sie als synsedimentäre Schwelle. Post-triassische Bewegungen zerblockten die auflagernden Sedimente. Aus der Gesamtheit der Ergebnisse ergibt sich im Bereich der Deimlinger Mühle eine schwach ausgeprägte Rand- und Schwellenposition, die syngenetisch und post-triassisch durch Störungen modifiziert wurde.

Key words: Buntsandstein, Rotliegendes, fluviatil, tektonik, Architektur-Element-Analyse.

1. Einführung

Die Deimlinger Mühle liegt im Kylltal, an der Landstrasse 43 (L43) zwischen den Ortschaften Kordel und Daufenbach, ca. 15 km nördlich von Trier (Abb. 1). Ihr gegenüber liegt ein Unterdevonaufschluss (R 25 46 560 H 55 25 520) inmitten von Buntsandstein, der seit der Erstaufnahme des Blattes GK 25 6105 Welschbillig (Grebe 1892) bekannt ist. In der jüngeren Literatur wird diese Position als „horstartiger Devonaufbruch“ (Negendank 1983) oder als „Deimlinger-Mühle-Schwelle“ (Schrader 1990) bezeichnet.

[1]) Immenburgstrasse 20, D-53121 Bonn (eric.lichtenscheidt@t-online.de).

Im Rahmen von geologischen Untersuchungen (Lichtenscheidt 1999) stellte sich die Frage, ob es sich dabei um ein Paläorelief in Form einer aufragenden Schwelle im Grundgebirge, oder um einen postsedimentären tektonischen Horst handelt. Zur Klärung dieser Frage wurde die Sedimentation des Buntsandstein im Umfeld des Aufschlusses mit Hilfe der Architektur-Element-Analyse von Miall (1996), eine sehr hilfreiche Arbeitsanweisung zur Klassifizierung von fluviatilen Sedimenten, untersucht und das 14,5 km² große Umfeld geologisch kartiert (Abb. 2). Die Überprüfung der auskartierten Mächtigkeiten und Verwerfungen in der dritten Dimension erfolgte mit Hilfe von sich kreuzenden Profilen.

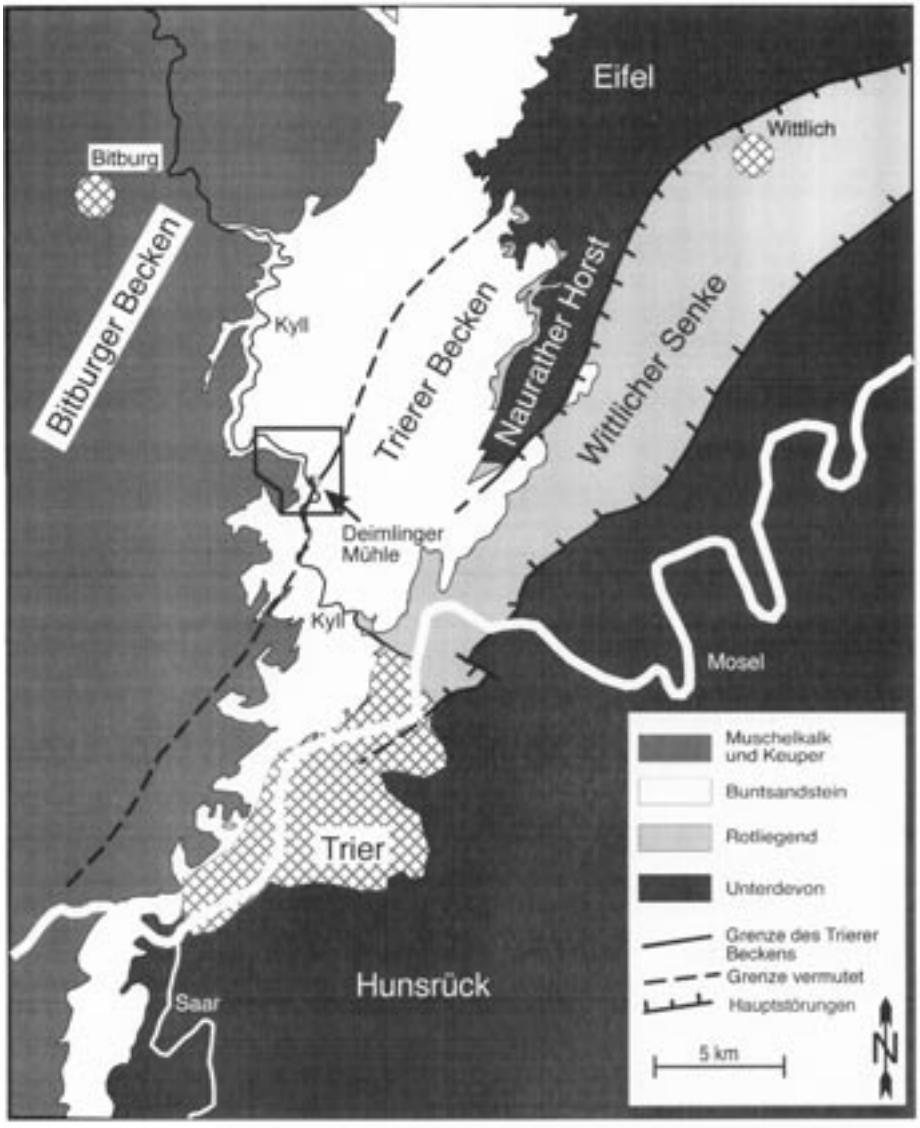


Abb. 1. Geologische Übersichtskarte und Lage des untersuchten Gebietes

Nach dem Bau der Eisenbahnstrecke Köln-Gerolstein-Trier in den 1880er Jahren des letzten Jahrhunderts kam es im Bereich des Aufschlusses immer wieder zu Verbiegungen und Aufwölbungen im Gleisbett (Fliegel 1925, 1926, 1927), die sich auch heute noch an der 1956 bergwärts verlegten L43 bemerkbar machen. Fliegel (1925) beschreibt, dass die Oberfläche des variscisch geprägten Sockels aus Gesteinen des Unterdevon nach WNW einfällt und dass die auflagernden Rotsedimente in regenreichen Jahren wohl auf der vertonten, wasserstauenden [Verwitterungs- ?] Decke der Tonschiefer (Kaolinisierung an der ehemaligen Landoberfläche) abrutschen. Für Verbiegungen im Gleisbett wird in die „Schiefertone“ eindringendes Wasser verantwortlich gemacht, wobei die Bewegungen erst durch das Entfernen des Widerlagers ausgelöst wurden. Mit Hilfe von inzwischen verstürzten Entwässerungsstollen legte man die betroffenen Schichten trocken, und die Bewegungen kamen zum Stillstand. Bei der Verlegung der heutigen L43 zwischen den Devonaufschluss und die Gleisen wurde weiteres Widerlager entfernt, und es kam 1966 zu einem Bergrutsch, wobei die L43 von ca. 3000 m^3 Gestein verschüttet (Krauter 1971) wurde. Dies waren die schon 1925 in Bewegung geratenen aufliegenden Rotsedimente.

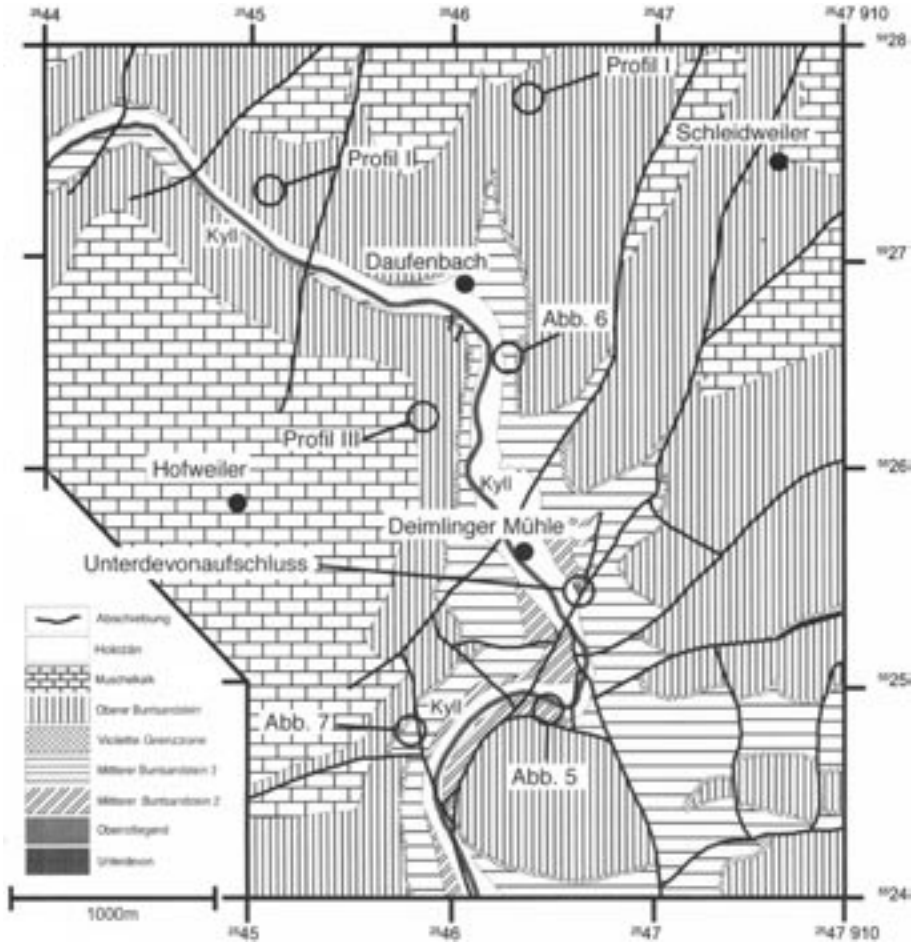


Abb. 2. Geologische Karte des Arbeitsgebietes mit Lage der Aufschlüsse und Profile I-III

Außer diesen ingenieurgeologischen Untersuchungen wurde der Grundgebirgs-Aufschluss an der Deimlinger Mühle auch von anderen Autoren in ihre Untersuchungen einbezogen:

Schröder (1952: Abb. 1) zieht die Grenze der Verbreitung von Rotliegend in der Nähe von Daufenbach, beschreibt das Devon-Vorkommen jedoch nicht explizit. Er erkennt die wesentlich höheren Mächtigkeiten des Vogesensandstein (sm) im Trierer Raum und deutet diese mit der Kreuzung der Wittlicher Senke mit dem Nord-Süd gerichteten Trier-Bitburger Becken.

Weiler (1972: 212ff, Abb. 4) erkannte aufgrund von zahlreichen Bohrungen im Kylltal die Position des Devonaufschlusses „Deimlinger-Schwelle" als nordwestliche Begrenzung des Sedimentationsgebietes während des höheren Rotliegend. Dabei ergab sich eine Schwellenposition mit nur 70 m sm-Auflage.

Bei Krieger (1978: 15) ist die paläogeographische Akzentuierung der „Devonschwelle" mit nur 20 m sm Auflage wesentlich ausgeprägter.

Mader (1982: Abb. 10) entwickelte ein Modell mit mehreren „Grundgebirgsschwellen" in der Eifeler N-S-Zone. Die Deimlinger Schwelle soll danach erst nach dem höheren Mittleren Buntsandstein bzw. nach den unteren Zwischenschichten des Oberen Buntsandstein (Mader 1985: Abb. 4) eingedeckt worden sein.

Negendank (1983: 50) sieht in dem „horstartigen Devonaufbruch an der Deimlinger Mühle" die nordwestliche Begrenzung des Trierer Beckens und der damit verbundenen Verbreitung des Rotliegend. Negendank & Wagner (1988) finden auf der „Deimlinger-Schwelle" „devonisch beeinflußten sm2".

Schrader (1990) vermutet in der „Deimlinger-Mühle-Schwelle" die nordwestliche Begrenzung des Gladbacher Troges (hier: Trierer Becken, Abb. 1).

Kremb-Wagner (1996: 29) hält eine Nordgrenze der Rotliegend Verbreitung zwischen Auw an der Kyll und Bruch am Ostrand der Trierer-Senke für möglich. Die untersten Konglomerate im Aufschluss an der Deimlinger Mühle werden als sm1 gedeutet. Im Hangenden der Konglomerate schließen sich sm2 und sm3 in stark reduzierter Mächtigkeit an.

Zusammenfassend ergibt sich, dass die meisten Bearbeiter den Grundgebirgsaufbruch an der Deimlinger Mühle als Teil einer Schwelle interpretieren, die die Verbreitung der Rotliegend-Sedimente nach Nordwesten begrenzte. Uneinigkeit besteht jedoch in der Frage der Wirksamkeit der Schwelle im Mittleren und Oberen Buntsandstein.

Im nachfolgenden Text wird versucht, zur Beantwortung dieser Frage das Problem aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu beleuchten. Im Vordergrund steht die Bestandsaufnahme des Profils an der Deimlinger Mühle. Andererseits kann nur die Einbindung des Profils in die geologische Situation des näheren Umfeldes Auskünfte über paläogeographische und tektonische Sachverhalte geben. Letztlich ergibt die sedimentologische Betrachtung von Parade-Aufschlüssen einen Eindruck von den Bildungsbedingungen wärend des Mittleren und Oberen Buntsandstein.

2. Beschreibung und lithostratigraphische Gliederung des Profils an der Deimlinger Mühle

Unterdevonische Sedimentgesteine (Abb. 3) stehen bis ca. 5 m über dem Straßenplanum an, wobei die Aufschlusssituation - direkt an der häufig befahrenen

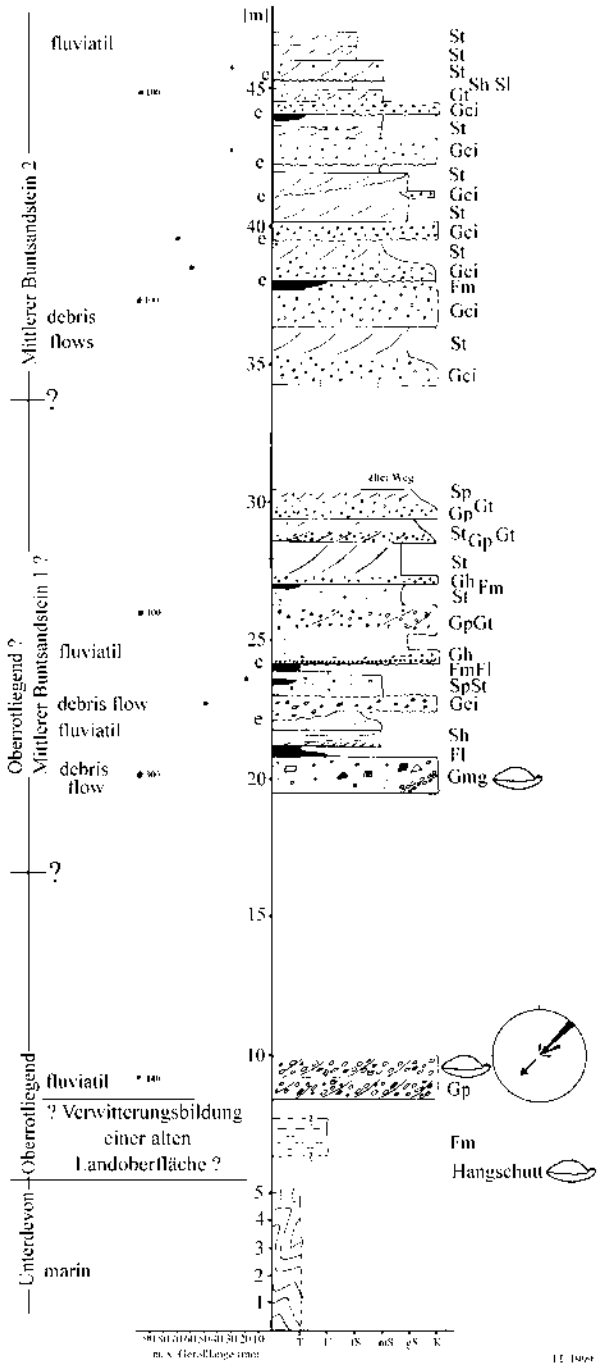
Landstrasse - aufgrund von leichter Hangschuttüberdeckung und Bewuchs sehr schlecht ist. Im Aufschluss steht eine Wechselfolge von braunen Tonschiefern und glimmerhaltigen quarzitischen Sandsteinen an, die Grebe (1892) aufgrund von Fossilfunden in das Unter-Emsium stellt.

Nach einer Aufschlußlücke folgen bei Profilmeter 6,8 - 7 dunkelrote, gelblich gefleckte Ton- bis Siltsteine, die nicht geschiefert, jedoch stark und unregelmäßig geklüftet sind. Diese Schicht liegt vermutlich direkt und diskordant auf den unterdevonischen Tonschiefern. Ihre Mächtigkeit lässt sich wegen der Hangschuttüberdeckung der Unter- und Obergrenze nur grob auf ca. 1 m schätzen. Nach dem Vergleich mit ähnlichen, ebenfalls dunkelroten Ablagerungen in Trier-Ehrang und in der Wittlicher Senke gehören sie sehr warscheinlich in das höhere Rotliegend oder zur Verwitterungsdecke der permokarbonischen Landoberfläche.

Nach einer weiteren Profillücke von ca. 0,7 m folgt bei 8,4 - 9,9 m über Straßenplanum ein klastengestütztes, graurotes, fluviatil schräggeschichtetes Konglomerat. Es besteht aus roten gerundeten Ton- und Siltsteinklasten. Untergeordnet führt es gelbbäunliche Quarzit- und hellgraue Milchquarzgerölle, die teilweise nur kantengerundet sind. Die maximale Größe der beobachteten Quarzit-Gerölle beträgt 14 x 7 x 4 cm, der mittlere Durchmesser beträgt ca. 4 cm. Viele größere Gerölle (meist Quarzite) sind in situ gebrochen und lassen sich mit der Hand durchbrechen. Die Matrix des Konglomerates ist schlecht sortiert und besteht aus intensiv rotem, tonigem Sand. Eine ähnliche Ausbildung von Farbe und Fazies sind aus dem Buntsandstein in der Umgebung des Aufschlusses nicht bekannt. Im weiteren Umfeld sind sie auf die Schichten des Rotliegend beschränkt (Ashraf & Stets 1978). Es hat den Anschein, daß diese Schichtpartie ursprünglich etwas höher ausstrich, ein wenig verrutscht ist und sich dabei verkantet hat. Die Paläoströmungsmessung an einigen größeren eingeregelten Geröllen ergab eine Schüttung grob aus nordöstlicher Richtung. Eine derartige Strömungsrichtung ist für Buntsandsteinsedimente im Trier-Bitburger Becken untypisch und passt eher zum Strömungsmuster des höheren Rotliegend (Kozel & Stets 1989, Stets 1990). Das Konglomerat enthält gut gerundete fossilführende Sandsteinbruchstücke mit Resten von Spiriferen, die nicht weiter bestimmbar waren. Diese Gerölle (ø ca. 4-6 cm) sind lithologisch den größeren Bruchstücken bei Profilmeter 20 sehr ähnlich. Wahrscheinlich war das Liefergebiet identisch und lag in unmittelbarer Nähe, worauf auch der geringe Rundungsgrad der großen Bruchstücke hinweist. Aufgrund der Farbähnlichkeit und der Schüttungsrichtung wird das Konglomerat zum Rotliegend gezählt.

Der nächste Profilabschnitt reicht nach einer knapp 10 m mächtigen Aufschlusslücke von 19,5 m bis ca. 30,5 m. Er beginnt mit einem Schuttstrom aus hauptsächlich sandigen Komponenten und einigen mit bis zu 30 cm großen Grobsandsteinbruchstücken. Auf ihn folgen nach einer geringmächtigen Ton-/ Siltsteinlage mehrere gleich gefärbte fluviatile „fining-upward“-Zyklen, die sich von schwach oder nicht verfestigten Konglomeraten an der Basis über Sand- zu Siltsteinen am Top entwickeln.

Die lithostratigraphische Einstufung dieses Profilabschnitts ist ungewiss. Es könnte Teil einer größeren, komplexen Rinnenfüllung des höheren Rotliegend sein, jedoch weisen nur der debris-flow bei 20 m und die folgenden Schichten bis ca. 22 m die typische dunkle Rotliegendfärbung auf. Die hangenden Schichten hingegen besitzen die typische hellere Buntsandsteinfärbung. Jedoch handelt es sich wohl nicht um Ablagerungen des sm1, da diese kleinen fluviatilen Zyklen bis 30,5 m nicht als Basisschüttung des Buntsandstein aufgefasst werden können. Eine Zuordnung zum


[m]
fluviatil
Mittlerer Buntsandstein ?
debris flows
?
Oberrotliegend ?
Mittlerer Buntsandstein 1 ?
fluviatil
debris flow
fluviatil
debris flow
?
fluviatil
? Verwitterungsbildung einer alten Landoberfläche ?
Oberrotliegend
Unterdevon
marin
alter Weg
St
St
St
Gt
Sh Sl
Gci
St
Gci
St
Gci
St
Gci
St
Gci
Fm
Gci
St
Gci
Sp
Gp
Gt
St
Gp
Gt
St
Gh
Fm
St
GpGt
Gh
FmFl
SpSt
Gci
Sh
Fl
Gmg
Gp
Fm
Hangschutt
45
40
35
30
25
20
15
10
5
4
3
2
1

sm2 kann ausgeschlossen werden. Zwar kommen debris-flows im Arbeitsgebiet sonst nur noch im sm2 vor, die „fining-up“ Zyklen ab Profilmeter 24 aber sind in anderen sm2-Aufschlüssen in der Umgebung nicht beobachtet worden. Zudem ist in den Kylltalbohrungen lediglich eine Mächtigkeit von ca. 35 m sm2 erbohrt worden (Kaiser 1975, Neuinterpretation: Lichtenscheidt 1999, Abb. 4), die hier bei Einbeziehung dieses Profilabschnitts wesentlich überschritten würde. Um die Zuordnung sicher belegen zu können, sind weitere Untersuchungen an ähnlichen stratigraphischen Positionen im Trier-Bitburger Becken nötig, die der Autor zur Zeit durchführt.

Die Schichten ab ca. 34 m bis ca. 48 m können lithologisch sicher mit den Schichten des sm2 in der näheren Umgebung parallelisiert werden (Lichtenscheidt 1999). Sie beginnen mit Schuttstrom-Ablagerungen (debris flows), die sich erosiv in die unterlagernden Schichten einschneiden. Diese werden zum Teil fluviatil aufgearbeitet, und die darin enthaltenen Klasten werden in den darauf folgenden Schichten abgelagert. Zum Top dieses Profilabschnitts hin kommen fluviatil trogförmig schräggeschichtete geröllführende Sandsteine neben fast geröllfreien Sandsteinen vor.

3. Das Profil „Deimlinger Mühle“ in seinem geologischen Umfeld

In den dem Grundgebirge auflagernden Schichten in der Fazies des Rotliegend und des Buntsandstein bestehen Unregelmäßigkeiten und Mächtigkeitsunterschiede gegenüber der weiteren Umgebung. Im Zentrum dieser befindet sich der Aufschluss an der Deimlinger Mühle (Abb. 2, 4).

3.1. Höheres Rotliegend

Übertage kommen Schichten des Rotliegend im Arbeitsgebiet nur an der Deimlinger Mühle vor. Sie wurden 600 m südlich davon in der Bohrung Kylltal 4 mit 16 m angetroffen, aber nicht durchteuft und als „sandige tiefrotbraune Tonsteine“ (Kaiser 1975: 15), als „Kreuznacher Schichten“ (Krieger 1978: 14) und als „Rötelschiefer“ (Schrader 1990: 51) bezeichnet. Im Aufschluss an der Deimlinger Mühle werden sie wohl von den Ton-/Siltsteinen zwischen Profilmeter 6,8 und 7,7 und von dem hangenden Konglomerat bei Profilmeter 8,4 - 9,9 vertreten. Aus Mächtigkeits- und Faziesunterschieden auf beiden Schollen ergibt sich eine synsedimentäre Abschiebung während des höheren Rotliegend (Abb. 4).

Abb. 3. Profil der Schichten des Aufschlusses an der Deimlinger Mühle (R 25 46 560 H 55 25 520). Abkürzungen für alle Profile und Aufschlüsse (auch Abb. 5 – 8; Faziestypisierung nach Miall 1996): Gmg: Matrixgestützter Schuttstrom, Gci: Klastengetützer Schuttstrom, invers gradiert, Gh: Konglomerat, horizontal geschichtet, Gt: Konglomerat, trogförmig schräggeschichtet, Gp: Konglomerat, planar schräggeschichtet, St: Sandstein, trogförmig schräggeschichtet, Sp: Sandstein, planar schräggeschichtet, Sh: Sandstein, horizontal geschichtet, Fl: Ton- Siltsandstein, feinlaminiert, Fm: Ton- Siltstein, massiv. Eingekreiste Nummern in den Abbildungen 5 – 8 bezeichnen die Hierarchie der Kontaktflächen zwischen den einzelnen Architekturformen: ②: Begrenzung von einzelnen fluviatilen Dünenkörpern; ③: Begrenzung von eorsiv eingeschnittenen Dünenkörpern; ④: Begrenzung von eorsiv eingeschnittenen Dünenkörpern, die verschiedene Architektur-Elemente voneinander trennen; ⑤: Begrenzung von Flussläufen und breiten Kanälen; Korngrößenangaben: T: Ton, U: Silt, fS: Feinsand, mS: Mittelsand, gS: Grobsand, K: Konglomerat; e: Erosionsfläche.

Bei den geröllfreien sandigen Schüttungen direkt auf dem devonischen Sockel unterhalb des sm2 in den nördlichen Bohrungen Kylltal 6 und Kylltal 7a (Kaiser 1975) könnte es sich um geringmächtiges Rotliegend in Hochlage nördlich des Trierer Beckens handeln. An der Deimlinger Mühle wurde diese Fazies nicht gefunden.

3.2. Mittlerer Buntsandstein 2 (sm2)

Das Relief des Grundgebirges war offensichtlich zu Beginn und während der Sedimentation des sm2 ausgeglichen, und es fand keine synsedimentäre Bruchtektonik statt. Der sm2 ist übertägig und in den Bohrungen nahezu gleich mächtig ausgebildet. Die Werte schwanken zwischen ca. 32 m und ca. 40 m. Ursache für diese Schwankungen können Unsicherheiten in der Abgrenzung zum sm3 oder aber unregelmäßige Schüttungen von debris flows sein.

3.3. Mittlerer Buntsandstein 3 (sm3)

Aus der Kartierung ergibt sich mit ca. 60 m eine deutlich geringere Mächtigkeit für den sm3 im Bereich der Deimlinger Mühle. Von dort aus nehmen die Mächtigkeiten nach Norden auf 130 m und nach Süden auf 90 m zu. Für das südlich gelegene Trierer Becken setzt sich damit die im Rotliegend begonnene Senkungstendenz fort, für das nördlich gelegene Bitburger Becken beginnt sie in diesem Zeitraum. Die Schwelle an der Deimlinger Mühle wird somit im sm3 erstmals synsedimentär im Buntsandstein wirksam.

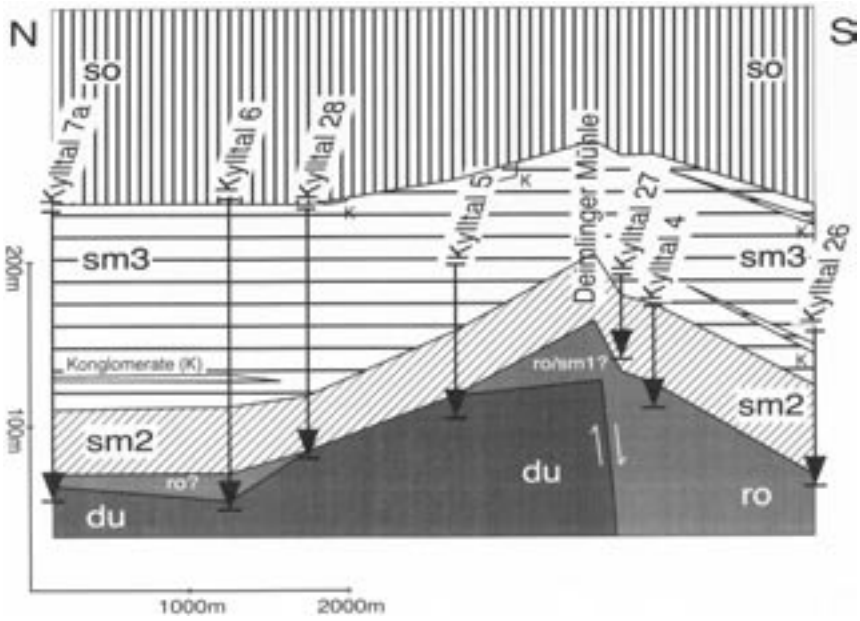


Abb. 4. Mächtigkeiten im Arbeitsgebiet nach Bohrungen und Übertageaufschlüssen. Im Süden schließt sich das kleine und tiefe Trierer Becken, nach Norden das flachere Bitburger Becken an. *Kursiv*: Grundwasserbohrungen im Kylltal mit Nummer. Abkürzungen: du: Unterdevon; ro: Rotliegend; sm1: Mittlerer Buntsandstein 1; sm2: Mittlerer Buntsandstein 2; sm3: Mittlerer Buntsandstein 3; so : Oberer Buntsandstein; mu: Unterer Muschelkalk.

Die Konglomerate des sm3c1 und sm3c2 (Negendank 1983), die im südlichen Teil des Arbeitsgebietes noch ca. 1 - 3 m Mächtigkeit aufweisen, keilen in nordöstliche Richtung aus. Das Konglomerat sm3c1 wird erst wieder in der Bohrung Kylltal 6 mit einer Mächtigkeit von ca. 6 m angetroffen.

3.4. Oberer Buntsandstein (so)

Im Bereich der Deimlinger Mühle ist der Obere Buntsandstein ca. 80 m mächtig. Diese Mächtigkeit nimmt nach Norden und nach Süden sehr schnell auf ca. 120 m zu. Die im sm3 begonnene Tendenz der synsedimentären Schwelle setzt sich damit fort.

3.5. Tektonik

Im Nordwesten der Deimlinger Mühle befinden sich Abschiebungen mit Versatzbeträgen bis ca. 20 m bei gleichzeitiger fast ebener Lagerung (Einfallen 3-5° nach NW) der Buntsandstein-Schichten. Dies stellt den Normalfall im Bitburger Becken dar. In südöstlicher Richtung hingegen werden Versatzbeträge bis zu 260 m erreicht, bei gleichzeitig wesentlich steilerer Lagerung (bis zu 20° nach NW) des Buntsandstein. Dies ist ungewöhnlich für das Trier-Bitburger Becken und lässt auf eine Störung im Grundgebirge schliessen, die sich in das Deckgebirge durchgepaust hat (Abb. 4) und es dadurch zerblockt (Abb. 2). Der Mächtigkeitsunterschied des Rotliegend zeigt an, dass es sich dabei um eine Abschiebung zu dieser Zeit gehandelt haben muss. Während der Zeit des Buntsandstein war die Störung nicht als solche aktiv. Der Bereich der Deimlinger Schwelle hat sich weniger stark abgesenkt als das Bitburger und Trierer Becken, die von diesem Bereich getrennt werden. Er stellt nun eine Schwelle dar, die synsedimentär wirksam war. Abgesehen von der gemessenen Mächtigkeit ist das deutlich zu erkennen am Auskeilen und Wiedereinsetzen der Konglomerate im Mittleren Buntsandstein 3 (Abb. 4).

3.6. Paläogeographische Situation

Aus dem Hangschutt auf Straßenniveau und aus der basalen Breccie auf Profilhöhe 20 m (Abb. 3) wurden einige fossilreiche Stücke geborgen. Es konnten eine Stielklappe von *Paraspirifer cf. präcursor* und die Armklappe von *Alatiformia cf. alatiformis* bestimmt werden (frndl. mündl. Mitt. Dr. Gad, GLA Rheinland-Pfalz, 1997). Beide Formen werden von Mittmeyer (1982) in das Unterdevon gestellt, wobei *Paraspirifer cf. praecursor* als leitend für die Laubach- und Kondel-Member und *Alatiformia cf. alatiformis* leitend allein für das Kondel-Member des Oberemsiums sind. Die nächstgelegenen Vorkommen von Gesteinen des Kondel-Member befinden sich auf dem Naurather Horst (Abb. 1), nordöstlich des Aufschlusses und damit grob im NE-SW Streichen (erzgebirgisch). Schichten des höchsten Unteremsium sind mit rötlich gefärbten Sandsteinen und Tonschiefern der Klerf-Schichten unmittelbar nördlich davon vorhanden. Da aus dem Anstehenden an der Deimlinger Mühle keine Fossilien geborgen werden konnten, muss die Frage nach der Einstufung der unterdevonischen Schichten dort noch offen bleiben. Sicher ist jedoch, dass Gesteine des Oberemsium im Liefergebiet der fraglichen Rotliegend-Schüttungen vorhanden waren. Dieses Liefergebiet lag aufgrund der faziellen Ausprägung der sandigen Breccie bei Profilmeter 20 wohl sehr nah, wurde jedoch spätestens im Mittleren Buntsandstein 2 mit Sedimenten bedeckt.

4. Zur Sedimentologie des Mittleren und Oberen Buntsandstein in der Gegend von Daufenbach

Die Sedimentation des Buntsandstein beginnt in der Gegend von Daufenbach nach der im Trier-Bitburg-Luxemburger Becken gültigen Lokalstratigraphie (Tab. 1) mit dem sm2, da der sm1 nicht nachgewiesen wurde. Die Schichtenfolge des Arbeitsgebietes liegt in einem tektonisch stark beanspruchten Areal (Abb. 2) mit relativ geringer Subsidenz (Abb. 4). Daher sind die nachfolgend dargestellten sedimentologischen Ergebnisse vorerst noch nicht auf das gesamte Becken übertragbar.

Die Abb. 5 zeigt - bis auf einige Meter im Liegenden und Hangenden - fast den gesamten sm2. Der Aufschluss befindet sich ca. 800 m südlich der Deimlinger Mühle (Abb. 2). Im unteren Teil des sm2 treten Schuttströme (debris flows) und Konglomerate im Wechsel mit trogförmig schräggeschichteten, z.T. geröllführenden Sandsteinen auf. Im höheren Teil kommen Schuttströme nicht mehr vor und die Geröllführung der Sandsteine nimmt ab, weil das lokale Hochgebiet, von dem sich die debris flows ableiten, einsedimentiert wird. Geringmächtige Konglomeratbänke werden als fluviatil aufgearbeitete und umgelagerte Schuttstöme angesehen. Im oberen Bereich sind die Sandsteine des sm2 fast geröllfrei und weisen größtenteils trogförmige Schrägschichtung auf.

Aus dieser Fazieskombination ergibt sich das Bild einer fluviatilen Sedimentationsebene. Paläoströmungsmessungen ergeben einen Sedimentstrom in nördliche Richtung. Es handelt sich um ein ephemeres, verzweigtes Flußsystem (braided river) mit einer Rinnenbodenfracht und erheblichem Sandanteil in flachen Rinnen (nach Miall 1996: 149: „Distal Braid-Plain Sandstone Sheets“). In den höchsten Bereichen des sm2 schalten sich eben geschichtete Horizonte (Sh) ein, die auch hier in Anlehung an die Verhältnisse in der Pfalz (Dachroth 1980) als Dünnschichten bezeichnet werden. Wenn diese Fazies vorherrscht, wird dort die Grenze zum sm3 gezogen.

Der sm3 besteht aus zwei Fazien: 1.) Konglomerathorizonte und 2.) vorherrschend 1-2 cm dünne, parallel und horizontal geschichtete, mittelkörnige Sandsteine (Sh, Dünnschichten). Die Sandsteine sind schwach verfestigt und bis auf selten

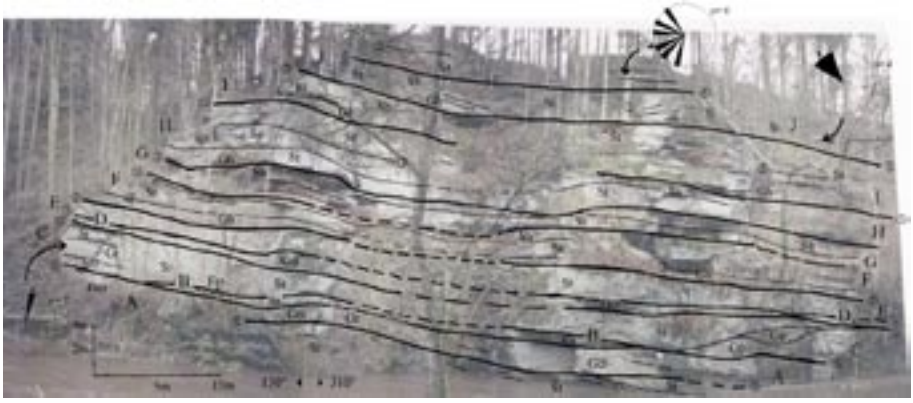


Abb. 5. Mittlerer Buntsandstein 2 (sm2) mit graphischer Faziesinterpretation nach Miall (1996): Abk. s. Erl. zu Abb. 3. Aufschluss unterhalb der Straße Kordel – Daufenbach (R 25 46 460 H 55 24 910). A-J: einzelne Schüttungssysteme, 130°↔310°: Richtung der Aufschlusswand.



Abb. 6. Mittlerer Buntsandstein 3 (sm3: Dünnschichten-Fazies) mit graphischer Faziesinterpretation nach Miall (1996): Abk. s. Erl. zu Abb. 3. Aufschluss „Ortseinfahrt Daufenbach“ (R 25 46 260 H 55 26 530). 0°↔ 180°: Richtung der Aufschlusswand.

eingestreute, max. 1 cm große kantengerundete Milchquarzgerölle geröllfrei. Der sm3 gehört zum Achitektur-Modell der „flashy, epheremal, sheetflood sand-bed river“ (Miall 1996: 243). Dabei fliesst nach seltenen Starkregenfällen über die Ebene eine bis 50 cm mächtige Flutwelle mit einer Stömungsgeschwindigkeit im oberen Fließ-Regime. Das nach dem Höhepunkt der Flut langsamer nachfließende Wasser reißt die parallele Horizontalschichtung an einigen Stellen auf und lagert geringmächtige



Abb. 7. Mittlerer Buntsandstein 3c2 (sm3c2: Konglomerat-Fazies) mit graphischer Faziesinterpretation nach Miall (1996): Abk. s. Erl. zu Abb. 3. Aufschluss am Osthang des Branden-Berg (R 25 45 820 H 55 24 840). 250°↔ 70°: Richtung der Aufschlusswand.

Tab. 1. Gliederung des Buntsandstein im Trier-Bitburg-Luxemburger Becken.

Nach Negendank (1983)	Mächtigkeit	Im Arbeitsgbiet	Mächtigkeit
Oberer Buntsandstein 2 (so2)	ca. 25 m		
(Voltziensandstein und Lettenregion)			
Violette Grenzzone 3 (VG3)		Oberer Buntsandstein (so)	80-120 m
Oberer Buntsandstein 1 (so1) (Zwischenschichten)	ca. 75-80 m		
Violette Grenzzone (VG)		Violette Grenzzone (VG)	
Mittlerer Buntsandstein 3 (sm3)	ca. 120-130 m	Mittlerer Buntsandstein 3 (sm3) (Dünnschichten)	ca. 70-30 m
Mittlerer Buntsandstein 2 (sm2)	ca. 75 m	Mittlerer Buntsandstein 2 (sm2)	ca. 32–40 m
Mittlerer Buntsandstein 1 (sm1)	ca. 10-30 m	Mittlerer Buntsandstein 1 (sm1)	fraglich
Oberrotliegendes (ro)		Rotliegendes (ro)	min. 5 m
Unterdevon		Unterdevon	

trogförmige Schrägschichtungskörper (St) ab (Abb. 6). Konglomerathorizonte innerhalb des sm3 sind im Arbeitsgebiet nur noch wenige Meter mächtig und keilen rasch aus. Es handelt sich um fluviatile Bodenfracht mit Geröllen bis zu 25 cm ø (Gh, Abb. 7), die in Rinnen transportiert wurden.

Die Violette Grenzzone (VG) bildet den Abschluß des sm3. Diese entwickelt sich am Top der horizontal geschichteten Fazies des sm3 und kann bis zu 5 m mächtig werden. Gute Aufschlüsse sind selten, bemerkenswerterweise sind eckige bis kantengerundete Milchquarzgerölle mit der VG vergesellschaftet. Dadurch lässt sich ihre Lage im Schichtverband auch unter schlechtesten Aufschlußverhältnissen bestimmen. Das Farbspektrum der VG ist vielseitig, violette Farben herrschen vor. Die ungewöhnliche Farbgebung ist wohl das Resultat eines erhöhten Grundwasserspiegels bei gleichzeitig hoher Verdunstungsrate: Hämatitkristalle können größer werden als normal (Backhaus & Heim 1995). An einigen Aufschlüssen erscheinen auch Konglomerate innerhalb der VG. Manchmal schneiden Rinnen mit sehr grober Konglomeratfüllung mehrere Meter tief bis in den höheren sm3 ein (in Abb. 4: „K“ südlich Kylltal 5 und Kylltal 27). Die VG lässt sich dort nicht nachweisen, weil sie offensichtlich erodiert wurde.

Der Obere Buntsandstein (so) im Arbeitsgebiet lässt sich nicht, wie im Trier-Bitburg-Luxemburger Becken allgemein gültig, in Zwischenschichten und Voltziensandstein mit Lettenregion einteilen. Er kann gedrittelt werden, wobei auffällige Werksteinhorizonte im mittleren Teil des so vorkommen (Abb. 8).

Die Schichtenfolge im unteren Drittel des so (Profil I) lässt sich lediglich in Bachrissen beobachten. Es werden mehrfach Violette Horizonte (VH) gefunden. Diese sind in Aussehen und Entstehung der VG ähnlich. Eine deutliche interne Schichtung der Sandsteinbänke lässt sich nicht erkennen.

Im mittleren Drittel des so (Profil II und III) treten zwischen den Werksteinen Aufarbeitungshorizonte auf. Diese „Bröckelbänke“ können aus Dolomitklasten in grobsandiger Matrix oder aus kleinen roten Tongeröllen bestehen. Es handelt sich um aufgearbeitete Ablagerungen aus Playas bzw. Inland-Sebkhas. Zwischen den Aufarbeitungshorizonten lagern mehrere mittelkörnige Sandsteinbänke, die abgebaut und als Schleifsteine verwendet wurden. Die Abbaue konzentrieren sich auf zwei, bis zu 10 m mächtige Bereiche, die ca. 15 Profilmeter auseinander

liegen. Für eine Korrelation mit dem an anderen Orten im Becken ebenfalls als Werksandstein abgebauten Voltziensandstein liegt diese Schichtenfolge jedoch viel zu tief im Profil. Obwohl die Profile II und III auf ungefähr gleicher Höhe

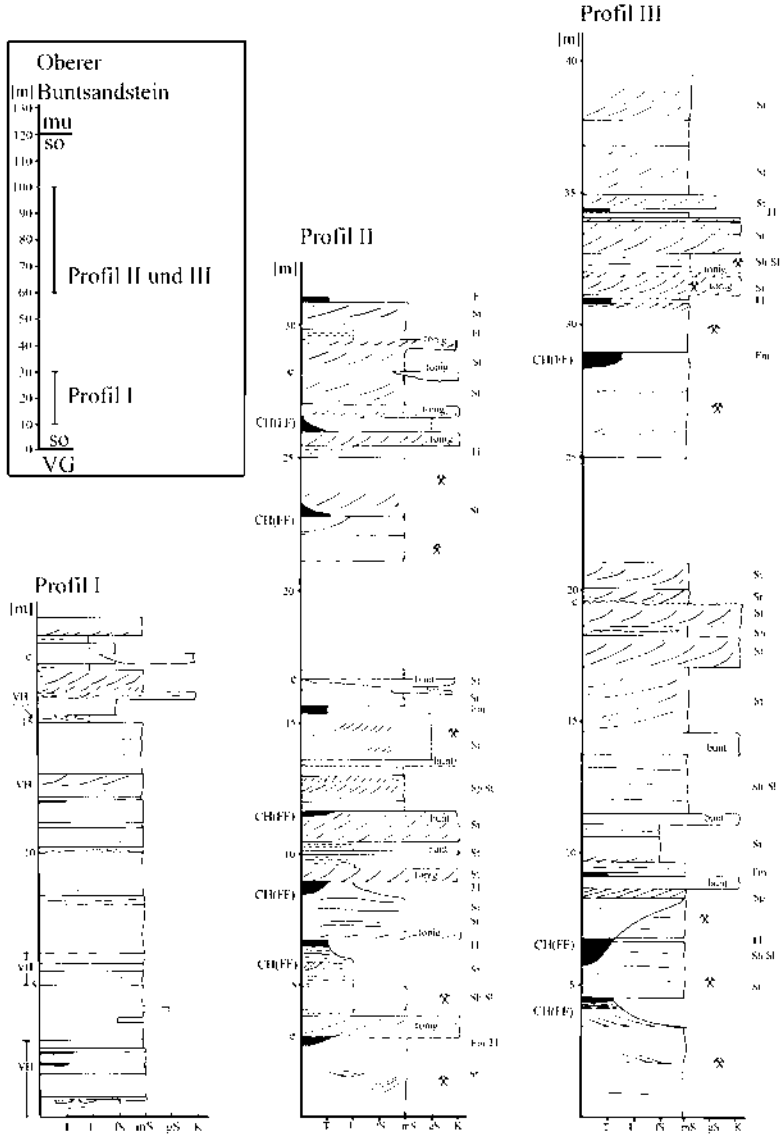


Abb. 8. Profilserie Oberer Buntsandstein: Faziesinterpretation nach Miall (1996): Abk. s. Erl. zu Abb. 3. weitere Abkürzungen: VH: Violetter Horizont, e: Erosionsfläche, CH (FF): feine Absätze in Rinnen; Hammer und Schlägel: Werksteinhorizonte mit ehem. Abbau, bunt: Dolomitbröckelbank, tonig: tonige Bröckelbank. Profil I: (R 25 47 320 H 55 27 700); Profil II: 0 – 17 m: (R 25 45 000 H 55 27 300) und 21 – 31 m: (R 25 45 025 H 55 27 350); Profil III: (R 25 45 870 H 55 26 330).

im Schichtverband liegen, zeigen sie unterschiedliche Faziesverteilungen und Höhenlagen der Werksteinhorizonte. Weitere Untersuchungen werden durch den Autor zur Zeit durchgeführt, um die fluviatile Situation des Oberen Buntsandstein besser zu verstehen.

Im oberen Drittel des so finden sich Lagen von Glimmerplättchen zwischen den Sandsteinlagen als Hinterlassenschaft einer Stillwasserfazies. Da Glimmer im Liegenden in dieser Menge bislang nicht vorkam, muss sich im Liefergebiet oder in der Schüttungsrichtung des Buntsandstein etwas geändert haben. Wahrscheinlich handelt es sich um die Aufarbeitung von granitischem Grus aus dem Gallischen Land.

Der Übergang zur tonigen Lettenregion ist nicht und diese selber kaum aufgeschlossen. Das Einsetzen des marinen Muschelsandstein bildet den Abschluß der kontinentalen Bildungen des Buntsandstein im Trier-Bitburg-Luxemburger Becken.

5. Ausblick

Zusammenfassend lässt sich bestätigen, dass der Aufschluß an der Deimlinger Mühle am nordwestlichen Rand des Trierer Beckens in einer Schwellenposition liegt. Geringmächtige Rotliegend-Sedimente bestätigen dieses gegenüber den Bohrungsbefunden im südlich gelegenen Kylltalabschnitt. Das Buntsandsteinprofil enthält nurmehr Schichten des sm2. Typische Basisbildungen des mittleren Buntsandstein (sm1 sensu Negendank 1983: 54) fehlen. Auch dieses gibt einen deutlichen Hinweis auf die Schwellenposition.

Aus der geologischen Kartierung ergab sich, zusätzlich zur Schwellenposition, eine deutliche Zerblockung der Schichtverbände des Buntsandstein. Die größten Versätze zeigt die Verwerfung unmittelbar südöstlich des Unterdevonaufschlusses (Abb. 2). Aus der Mächtigkeitsanalyse, unter Einbeziehung der Bohrungsbefunde, zeigt sich eine eindeutige synsedimentäre Aktivität im Rotliegenden, eventuell eine ältere variscische Vorzeichnung. Insofern ist die Schwellenposition auch tektonisch impliziert. Im Buntsandstein allerdings kommt diese Verwerfung kaum zur Geltung. Geringe Mächtigkeitsunterschiede deuten geringe epirogenetische Hebung im Schwellenbereich an, die bis in den Oberen Buntsandstein hinein reicht.

Während des Buntsandstein war das Gebiet Teil des Trier-Bitburg-Luxemburger Sedimentationsraumes mit von Süden nach Norden gerichteten Sedimentstrom. Eine wesentliche Beeinflussung des sedimentären Geschehens durch die Schwelle während dieser Zeit zeichnet sich nicht ab.

Die heute sichtbare Zerblockung des Gebietes ist das Ergebnis einer weitgehend post Buntsandstein Bruchtektonik.

Danksagung

Ich danke J. Stets, der mich auf die Problematik an der Deimlinger Mühle aufmerksam machte und jederzeit bereit war das Projekt zu diskutieren. Für die Begutachtung des Manuskriptes danke ich vor allem A. Muller und H. Bock für ihre zahlreichen konstruktiven Hinweise und umfassende Diskussion, W. Löhnertz für seine ausführliche Stellungnahme sowie E.-M. Müller und F. Wagner für ihre Durchsicht des Manuskriptes.

Literatur

Arbab, A., 1975. - Zur Geologie der Umgebung von Arenrath (SW-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge). - Diplomarbeit Universität Bonn, 163 S.

Ashraf, A. R. & J. Stets, 1978. - Das Oberrotliegende und der Mittlere Buntsandstein bei Gladbach in ihren Beziehungen zum paläozoischen Sockel und zur Wittlicher Senke (SW-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge). - Mainzer geowiss. Mitt., 6: 5-34; Mainz.

Backhaus, E. & D. Heim, 1995. - Die fluvio-lakustrine Fazies des Übergangsbereichs Plattensandstein/Rötquarzit (Oberer Buntsandstein) im mittleren Odenwald unter besonderer Berücksichtigung der Violetten Zone. - Geol. Jb. Hessen, 123: 49-68; Wiesbaden.

Dachroth, W., 1980. - Rehbergschichten. - Mainzer geowiss. Mitt. 9: 7-40; Mainz.

Fliegel, G., 1925. - Gutachten über den Bergrutsch bei Daufenbach-Kordel an der Strecke Köln-Trier. - Archiv Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz Mainz, 8 S., [unveröff.].

Fliegel, G., 1926: Rutschung bei Daufenbach, Strecke Köln-Trier. - Archiv Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz Mainz, 4 S., [unveröff].

Fliegel, G., 1927. - Bericht über den Felsrutsch bei Daufenbach, Strecke Köln-Trier. - Archiv Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz Mainz, 5 S., [unveröff].

Grebe, H., 1892. - Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Gradabtheilung 80, No. 8, Blatt Welschbillig. - 17 S.; Berlin.

Kaiser, D., 1975. - Lithostratigraphische Korrelation und gesteinsphysikalische Parameter im Buntsandstein des Kylltals - Westeifel. - Dissertation Universität Mainz, 129 S.

Kozel, R. & J. Stets, 1989. - Schwemmfächer-Bildungen und fluviatile Sedimente am Nordrand der Wittlicher Senke. - Z. dt. geol. Ges. 140: 277-293.

Krauter E., 1971. - Gutachten über die Ursachen der Hangbewegung an der L 43 zwischen Kordel und Daufenbach und über notwendige Sicherungsmaßnahmen. - Archiv Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz Mainz, 15 S., [unveröff].

Kremb-Wagner, F., 1996. - Zur Geologie und Hydrologie der Trier-Bitburger Mulde. - Schriftenreihe des Schiefer-Fachverbandes in Deutschland e.V., Sonderband 1996: 1-130; Bonn.

Krieger, K.-H., 1978. - Hydrogeologische Untersuchungen zur Grundwasserneubildung in der Bitburger Mulde (Kylltal). - Berliner geowiss. Abh., (A), 7, 109 S.; Berlin.

Lichtenscheidt, E., 1999. - Zur Geologie der Umgebung von Daufenbach unter besonderer Berücksichtigung des „Devonaufbruches“ an der Deimlinger Mühle (Südeifel, Trier-Bitburger-Senke), Diplomarbeit Universität Bonn, V + 82 S.

Mader, D., 1982. - Sedimentologie und Genese des Buntsandsteins in der Eifel. - Z. dt. geol. Ges. 133: 257-307.

Mader, D., 1985. - Aspekte der Stratigraphie und Ablagerungsgeschichte des Buntsandsteins in der Eifeler Nord-Süd-Zone (Deutschland und Luxemburg). - Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F. 67: 199-242.

Miall, A., 1996. - The Geology of Fluvial Deposits. - 582 S.; Berlin, Heidelberg (Springer).

Mittmeyer, H.-G., 1982. - Rhenish Lower Devonian Biostratigraphy. - Cour. Forsch. - Inst. Senkenberg 55: 257-270.

Negendank, J. F. W., 1983. - Trier und Umgebung. - Samml. Geol. Führer, 60: 2. Aufl., 195 S.; Berlin, Stuttgart (Borntraeger).

Negendank, J. F. W. & W. Wagner, 1988. - Geologische Karte 1:25.000 Trinkwasserprojekt Kylltal, Blatt Süd. - Universität Trier.

Schrader, F., 1990. - Gliederung, Lagerung und Verbreitung von Rotliegend und Mittlerem Buntsandstein im östlichen Trierer Raum. - Z. dt. geol. Ges. 141: 49-59; Hannover.

Schröder, E., 1952. - Die Trierer Bucht als Teilstück der Eifeler Nord-Süd-Zone. - Z. dt. geol. Ges. 103: 209-215.

Stets, J., 1990. - Ist die Wittlicher Rotliegend-Senke (Rheinisches Schiefergebirge) ein “pull-apart” Becken ? - Mainzer geowiss. Mitt. 19: 81-98.

Weiler, H., 1972. - Ergebnisse von Bohrungen im Buntsandstein im Raume Trier-Bitburg. - Mainzer geowiss. Mitt. 1: 198-227.