

## Konglomeratischer „Oberer“ Buntsandstein in den Forschungsbohrungen Roth/Our und Körperich (Südeifel) – stratigraphische Neubewertung und geologisches Umfeld

DORIS DITTRICH & SARAH NORBISRATH

**Kurzfassung:** Die Konglomeratische Serie, das regionale Äquivalent der Solling-Folge (s6), greift in der westlichen Südeifel erosionsdiskordant auf den devonischen Sockel über. In dieser Beckenausweitung nach Westen zeigt sich eine Drehung der strukturell vorgegebenen Absenkungsachse aus der „diagonalen“ Südwest-Nordost- in die „variszische“ WSW-ENE-Richtung. Dies geschah im Zuge des beckenweiten Bewegungsaktes der „H-Diskordanz“. Die Materialanlieferung erfolgte von einem galloardennischen Liefergebiet im Westen. Die Einstufung der Solling-Konglomerate als vom tieferen „sm“ abgetrennter „Oberer Buntsandstein“ („so<sub>c</sub>“) kann lediglich im Sinne einer „nach-H-Diskordanz-Bildung“ gelten. Nach der bundesweiten Buntsandstein-Stratigraphie zählen sie noch zum Mittleren Buntsandstein. Die Konglomeratische Serie, früher als „Urch-Schichten“ in die untersten Zwischenschichten gestellt, entspricht altersmäßig dem saarländisch-lothringischen Hauptkonglomerat. Die Violette Grenzzone liegt darüber. Mit den Violettschichten, einer faziell ähnlich ausgebildeten Abfolge unter den Konglomeraten, verbindet sie lediglich eine lithogenetische Äquivalenz, nicht aber die stratigraphische Signifikanz für die Grenze Mittlerer/Oberer Buntsandstein.

Die Kernbohrungen Roth und Körperich erbrachten mehrere Zehner Meter fluviatile, zyklisch gegliederte quarzreiche Geröllsandsteine und Konglomerate, teilweise mit hohen Dolomitgehalten im Bindemittel. Sie lagern über Devon und über Erosionsresten vom Basiskonglomerat des Mittleren Buntsandstein. Die beiden Bohrprofile zeigen eine fazielle Differenzierung durch die dazwischen liegende, alt angelegte Oesling-Randflexur. Eine tektonische Kontrolle des Sedimentationsgeschehens wird deutlich.

**Abstract:** The coarse sediments of the „Konglomeratische Serie“ are a local equivalent of the Solling-Folge (s6) in upper Germanic Middle Buntsandstein (Lower Triassic). In the western part of the Southern Eifel these conglomerates lap on the Devonian basement. The lateral extension of the deposition area („H-discordance“) was structurally controlled. Caused by tectonic movements the direction of the basin axis rotated from SW-NE to WSW-ENE. The conglomerates do not represent a coarse base unit of the Upper Buntsandstein but correspond to the saarland-lorrainian Hauptkonglomerat. They were delivered from a western source area. The Violette Grenzzone, a famous stratigraphic marker, lies at the top. In contrast to this the facially similar Violettschichten are located below the conglomerates.

The core borings Roth and Körperich yielded several ten-meters of coarse sandstones and conglomerates, showing different types of fluvial cyclothems. Correlation

was difficult because the sedimentation was controlled by an old flexure zone along the southern margin of the ardennic massif („Oesling-Randflexur“). Synsedimentary tectonic movements determined the position of the fluvial streams.

## **Inhalt**

1. Einführung
2. Buntsandstein-Stratigraphie der Trierer Bucht im Überblick
3. Geographische und geologische Position der Bohrpunkte
4. Lithostratigraphie der Kernprofile Roth und Körperich
- 4.1. Bohrung Roth
- 4.2. Bohrung Körperich
5. Zusammenfassende Darlegung der Bohr- und Kartierbefunde in der Region Vianden–Roth–Körperich
6. Der „so<sub>c</sub>“: Mittlerer oder Oberer Buntsandstein?
7. Erste Hinweise zur Beckenkonfiguration der Solling-Folge in der Trierer Bucht
8. Ausblick

## **Schriften**

### **1. Einführung**

Unter dem Begriff Südeifel wird der südliche, von mesozoischen Schichtenfolgen aufgebaute Teil des Eifel-Ardennen-Gebietes verstanden. Es handelt sich um einen Nordost-Ausläufer des Pariser Beckens, der insgesamt als Trier-Luxemburger Bucht bzw. – auf deutschem Gebiet – Trierer Bucht bezeichnet wird. In seiner tektonischen Ausgestaltung wie auch schon in den Beckenkonfigurationen zu triassischer Zeit zeigt sich dort bereits ein deutlicher Einfluss der Eifeler Nord-Süd-Zone, der alt angelegten Depressionszone zwischen den Ardennen im Westen und der Eifel im Osten.

Der insgesamt Nordost-Südwest ausgerichtete Senkungsraum der Trierer Bucht ist strukturell in das Trierer und das Bitburger Becken aufzugliedern. Das südöstlich gelegene Trierer Becken erstreckt sich von Wasserbillig durch das untere Kylltal nach Nordosten. Das dazu parallel verlaufende Bitburger Becken im Nordwesten ist wesentlich breiter. Nach Norden setzt es sich noch weiter in die Eifeler Nord-Süd-Zone hinein fort. Zwischen den genannten Teilbecken liegt eine breite Schwellenzone (Luxemburger Zentralschwelle), die im heutigen Kartenbild unter anderem durch den isolierten Devonaufbruch im Kylltal an der Deimlinger Mühle markiert wird. Schon zu frühtriassischer Zeit zeigten das Trierer und das Bitburger Teilbecken eine unterschiedliche Entwicklung. Es resultierten abweichende Schichtenfolgen mit deutlich verschiedenen Mächtigkeiten (Kap. 2.).

Die Schichtenfolgen des Trierer Beckens sind inzwischen vergleichsweise gut untersucht (WEILER 1972, 1991; NEGENDANK 1983, et al. 1989; KREMB-WAGNER 1996; weitere Literaturverweise in LGB 2005). Demgegenüber existieren im Faziesbereich des Bitburger Beckens noch zahlreiche offene Fragen. Lediglich im Nordteil der Trierer Bucht, in der nördlichen Südeifel und im sich nördlich anschließenden Oberbettinger und Stadtkyller Triasgebiet, wurden durch die Arbeiten von MADER (1979–1983) neuere Faziesbefunde erhoben. Die dort entstandenen Deutungsansätze wurden zwar in späteren Jahren auf südlichere Gebiete erweitert (MADER 1984, 1985), jedoch fehlten nach wie vor modernere Flächenkartierungen, die über die ersten Erhebungen der preußischen Landesaufnahme (GREBE 1891/92, LEPLA 1908) hinausgehen. Deren Erläuterungshefte lieferten nur sehr knappe Angaben zum jeweiligen Schichtglied, teil-

weise existieren auch nur Legendenbezeichnungen von wenigen Worten auf den bisher nicht erschienenen preußischen Manuskriptkarten im Norden. Insofern bestand insbesondere im Nordwesten und Westen der Trierer Bucht noch ein erheblicher Handlungsbedarf. Diese Region blieb denn auch in den Isopachen-Darstellungen von WEILER (1972, 1991) völlig ausgespart, im Gebiet zwischen den Tälern von Our und Enz (TK 25, Blatt 6003 Mettendorf und östliches Blatt 6004 Oberweis) fehlen jegliche Isolinien. Im Nordwesten und Norden waren die Isolinien des Oberen Buntsandstein lediglich nach den Angaben in den preußischen Blätterläuterungen erstellt worden. Erst die geologische Vorerkundung an einem Autobahnteilstück bei Bickendorf im Nimstal (HEITTELE 1984) lieferte detailliertere, wenngleich engräumig begrenzte Profildaten. Weitere Geländebefunde lieferten Diplomkartierungen der Universität Bochum im Buntsandsteingebiet der TK 25, Blätter 5904 Waxweiler, 6003 Mettendorf und 6004 Oberweis (Leitung: H.-U. SCHWARZ; im Bereich des engeren Untersuchungsgebietes: LEISCHNER 1988, PIEPER 1988, GIELISCH 1989).

Erst Mitte der Neunziger Jahre wurde schließlich die amtliche Geologische Blattkartierung im Buntsandstein des Bitburger Beckens wieder aufgenommen. Unter der Koordination des Geologischen Landesamtes Rheinland-Pfalz wurden im Rahmen mehrerer Diplomkartierungen der Universitäten Kiel und – vor allem – Bonn detaillierte Geländeaufnahmen durchgeführt (HEINRICH 1995, BOSOLD 1996, TAPP 1999, NORBISRATH 2001, ARNOLD 2001, WILDE 2001). Das dabei entstandene Wissen über die Schichtenfolge, die Lithofazies und die Rahmenbedingungen ihrer Entstehung sollen im Folgenden dargelegt werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem im äußersten Westen gelegenen Arbeitsgebiet (Bonner Diplomkartierung NORBISRATH 2001, univ. Betreuung Prof. Dr. J. THEIN), da dort der fazielle Einfluss des Ardennenrandes sehr deutlich und gut in seinem strukturell-tektonischen Kontext darzustellen ist.

## 2. Buntsandstein-Stratigraphie der Trierer Bucht im Überblick

Die basalen, bei Trier dem Rotliegend auflagernden Buntsandsteinserien wurden früher dem Mittleren Buntsandstein zugeordnet (NEGENDANK 1983, et al. 1989; MADER 1981–1992). Diese Einstufung basierte darauf, dass Unterer Buntsandstein, wie er in der Pfalz ausgebildet ist, in der Trierer Bucht in einer Schichtlücke ausfällt. Stauf- und Annweiler-Schichten der Pfalz (der frühere „Untere Buntsandstein“) sind allerdings inzwischen dem Zechstein zugeordnet worden (DITTRICH 1996, DSK 2002, DITTRICH et al. 2003, LGB 2005). Der darüber lagernde, morphologisch prägnante pfälzische Hauptbuntsandstein ist in den Unteren und basalen Mittleren Buntsandstein zu stellen. Entsprechendes gilt für den Trierer Buntsandstein (Abb. 1).

Die von NEGENDANK (1983) seinerzeit verwendete, bis 130 m mächtige Kartiereinheit „sm3“ („Parallelgeschichteter Sandstein“) war eine lithologisch und stratigraphisch sehr inhomogene Abfolge gewesen. Eingelagert in etliche Zehner Meter mächtige feinschichtige Sandsteine enthielt sie zwei, im unteren Kylltal sogar drei (MADER 1982, 1985; LGB 2005) deutlich abgegrenzte Konglomerateinschlüsse. Die Grenze Unterer/Mittlerer Buntsandstein ist innerhalb dieses „sm3“ zu ziehen, und zwar an der Basis der untersten Konglomeratabfolge („sm3c1“). Diese Grobschüttung (Biewerkonglomerat, Abb. 1) greift nach Osten, Norden und Westen hin diskordant auf Liegendes über, ebenso wie die Karlstal-Felszone der Pfalz. In beiden Buntsandsteingebieten manifestiert sich so die beckenweit bekannte „V-Diskordanz“ an der Basis des Mittleren Buntsandstein (Abb. 1). Die beiden höheren Konglomeratabfolgen („sm3c2“ und „sm3c3“) markieren zwei weitere Phasen erhöhter Relief- bzw. Transportenergie im Mittleren Buntsandstein. Auch dies entspricht der pfälzischen Schich-

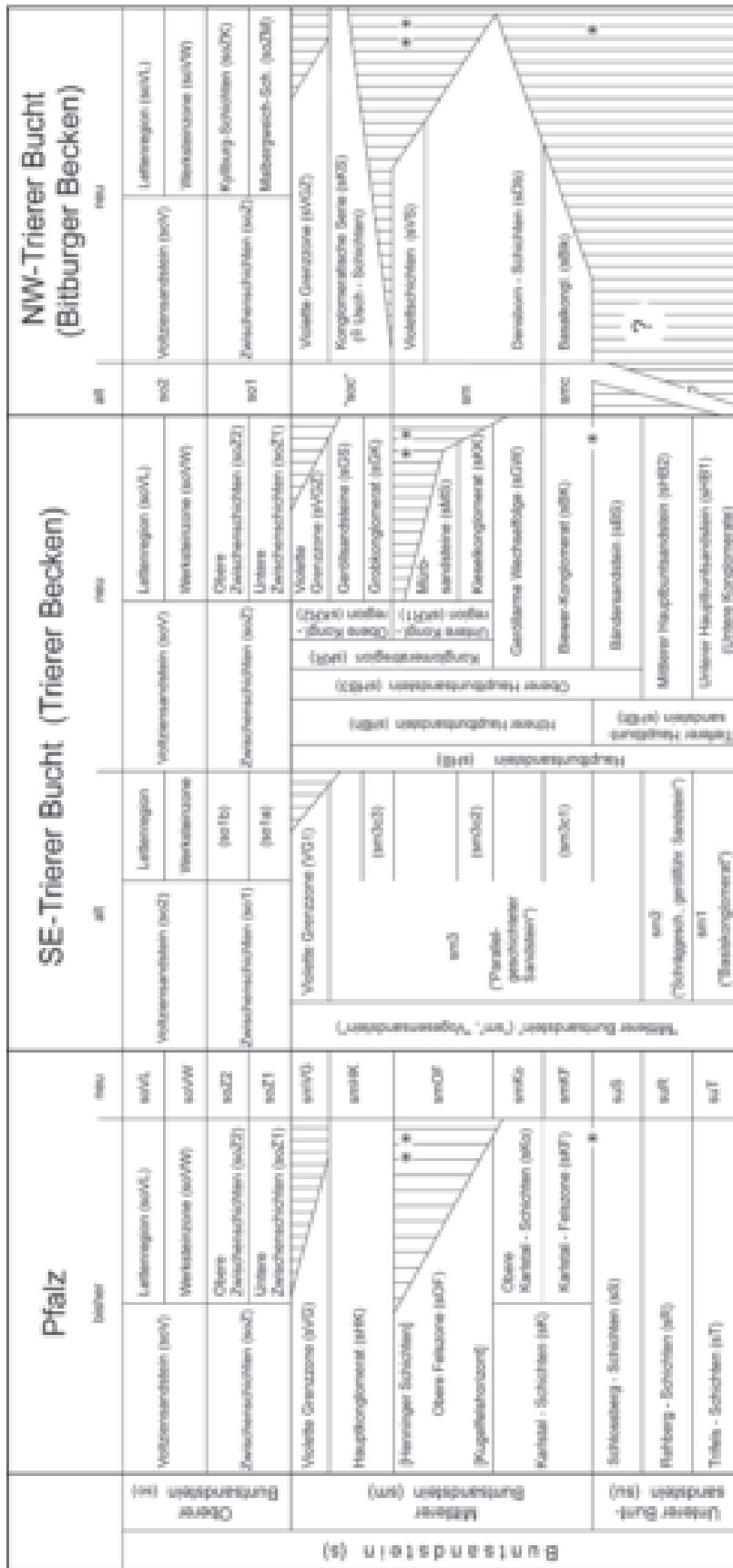


Abb. 1: Buntsandstein-Gliederung in der Pfalz und der Trierer Bucht (aus LGB 2005, verändert, \*: V-Diskordanz, \*\*: H-Diskordanz).

tenfolge, wo in vollständig entwickelten Beckenprofilen die Obere Felszone und das Hauptkonglomerat übereinander folgen (Abb. 1).

Den höchsten Mittleren Buntsandstein des Trierer Beckens kennzeichnet die so genannte Violette Grenzzone (sVG, Abb. 1). Sie umfasst 4 bis 10 Meter rote oder blassrote Sandsteine, in denen charakteristische bunte Verfärbungen auftreten, mit violetten, graublauen, gelb-braunen, weißen und hellgrünlichen Farbtönen. Daneben kommen Dolomitknauern oder dolomitisch zementierte Lagen bzw. Manganmulm oder Eisenkrusten vor. Auch einzelne Milchquarze (bis 2 cm, NEGENDANK 1983) und kleine Ton- und Sandsteingerölle können enthalten sein.

Das Bitburger Becken entwickelte sich erst im Wechsel Unterer/Mittleren Buntsandstein als weitflächiger Ablagerungsraum. Ursächlich war eine neu-konfigurierte Senkungstendenz, die nunmehr nordwestlich gelegene Areale mit-erfasste („V-Diskordanz“). Daher greifen in der nördlichen und nordwestlichen Trierer Bucht erst die Äquivalente des Biewer-Konglomerat („Basalkonglomerat“, bis 10 m mächtig, Abb. 1) diskordant auf Devon über. Typischerweise enthält es hohe Anteile von fluviatil umgelagertem, tonig verwittertem Devonmaterial (WEILER 1972, HEITTELE 1984, WILDE 2001). Darüber folgen mehrere Zehner Meter mächtige, oft intensiv orangerote, vorwiegend äolisch abgelagerte, meist fein geschichtete Sandsteinserien (Densborn-Schichten“, MADER 1979). In Rand- und Schwellengebieten sind sie nur noch einige Meter mächtig und nahezu geröllfrei, lokal lagern sie unmittelbar dem devonischen Sockel auf.

Am äußersten Westrand der Trierer Bucht lagert erst die bis über 50 m mächtige Konglomeratische Serie (sKS) diskordant auf dem devonischen Grundgebirge. Sie bildet ein auffälliges Fazieselement des nördlichen und nordwestlichen Bitburger Beckens. Aufgrund einer unebenen basalen Grenzfläche existieren kleinräumige Mächtigkeitschwankungen. Im Basisbereich sind oft grobe Gerölle angereichert. Generell handelt es sich um schlecht sortierte, meist schräggeschichtete, mäßig bis nicht verfestigte Konglomerate. Als Komponenten erscheinen graue und graurote Quarzite, Milchquarze, Silt- und Sandsteine, Tonsteine, Lydite und Grauwacken (GIELISCH 1989, WILDE 2001). Sie sind gut gerundet oder kantengerundet. Einzelne Sandsteinpakete sind zwischengeschaltet. Die stratigraphische Stellung dieser Abfolge war lange Zeit umstritten, sie wurde dem Mittleren oder dem Oberen Buntsandstein zugeordnet (Kap. 6.).

Der Obere Buntsandstein der Trierer Bucht wird wie auch im übrigen linksrheinischen Raum zweigeteilt, in die Zwischenschichten (soZ) und den darüber liegenden Voltziensandstein (soV, Abb. 1).

Die Zwischenschichten sind generell aus mehr oder weniger deutlichen fluviatilen Kleinzyklen aufgebaut (MADER 1981-1985). Oberhalb einer erosiven Basis setzen sie mit dolomitreichen Aufarbeitungshorizonten bzw. mit groben Rinnenrückstandsedimenten ein und enden mit tonig-siltigen Überflutungsabsätzen oder mit Violetten Horizonten (Abb. 2). Dies sind mehrere Dezimeter mächtige, bunte, lokal auch intensiv violett gefärbte Sedimentpartien, zum Teil schluff-, ton- und glimmerreich, mit Dolomitknollen oder krustenartigen dolomitischen Calichebildungen. Tonstein-, Sandstein- und Dolomitbrekzien an der Basis der auflagernden Sandsteinbänke („Dolomitbröckelbänke“) enthalten die Aufarbeitungsprodukte solcher Violetten Horizonte. Die Mächtigkeiten der oft nur unvollständig erhaltenen Zyklen liegen im Bereich von Dezimetern bis zu mehreren Metern. Darüber hinaus gliedert sich das Gesamtpaket der Zwischenschichten in einen unteren Teil mit gelegentlicher schwacher Geröllführung und einen oberen geröllfreien Teil (NEGENDANK et al. 1989; Abb. 1: Untere bzw. Obere Zwischenschichten).



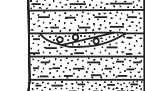
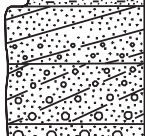
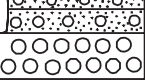
	Paläoböden/ Violette Horizonte	Pedogenese nach Trockenfallen der Überflutungsebene, Auftauchen von Sandbänken und Kiesbarren oder bei extremen Niedrigwasserständen in den Rinnen und subaerischer Expositon; Modifizierung reicht oft bis in tiefere Teile der Kleinzyklen.
	Tonig-schluffige Überflutungs- absätze	Sedimentation in flachen Rinnen im geringintensiven unteren Fließregime und in Seen im Stillwasser; setzen sich in stehenden Gewässern aus der Suspension ab.
	Sandige Überflutungs- absätze	Ablagerung in flachen und vorwiegend mittelständigen Rinnen im geringintensiven unteren Fließregime; crevasse splays entstanden selten auch im hochintensiven unteren Fließregime.
	Sand- und Kiesbank- ablagerungen	Sedimentation in Rinnen unterschiedlicher Breite und Tiefe im hochenergetischen unteren und im oberen Fließregime. Bei fortschreitender Auffüllung der Rinnen Übergang zum geringintensiven unteren Fließregime.
	Rinnen- rückstands- sedimente	Relativ grobe Gerölle und Intraklasten an erodierender Basis; Bewegung nur zu Zeiten hoher Energie im hochintensiven unteren und im oberen Fließregime.

Abb. 2: Idealer Aufbau der fluviatilen Kleinzyklen im Oberen Buntsandstein der Eifel (nach Abbildungen und Beschreibungen von D. MADER 1981-1985 geringfügig verändert).



Abb. 3: Die für den Voltziensandstein (soV) namensgebende primitive Konifere *Voltzia heterophylla* (BRONGNIART; aus GALL 1983).

In den Zwischenschichten der nordwestlichen Trierer Bucht dominieren glimmerreiche, intensiv rote, rotbraune oder graurote, oftmals violettstichige, mürbe verwitternde, meist massige Mittel- bis Grobsandsteine. Sie sind schlecht sortiert, Schrägschichtung herrscht vor. Teilweise sind sie porös und weisen mit schwarzem Manganmulm gefüllte Hohlräume auf.

Namengebend für den Voltziensandstein waren die häufig enthaltenen Abdrücke und inkohlten Reste des altertümlichen Nadelholzes *Voltzia heterophylla* (BROGNIART, Abb. 3). Im vertikalen Profilaufbau stehen sich eine basale Werksteinzone mit mächtigen Sandsteinpaketen und eine obere, stärker tonig ausgebildete Lettenregion gegenüber (Abb. 1). Es handelt sich dabei um Faziesseinheiten mit kleinräumig wechselnder Mächtigkeitsrelation. Meist, jedoch nicht überall, ist die Werksteinzone mächtiger. Die Sandsteine der Werksteinzone bestehen überwiegend aus dunkelroten oder blassroten, hellglimmerführenden, tonig gebundenen Fein- bis Mittelsandsteinen mit deutlicher Schräg- oder Horizontalschichtung. Meist sind sie gut verfestigt und dickbankig, mit plattiger Absonderung bei der Verwitterung. Gerölle fehlen. Die Lettenregion wird von feinschichtigen, glimmerführenden Ton-, Silt- und Feinsandsteinen aufgebaut. Dezimeter-mächtige, schwach dolomitische Fein- bis Mittelsandsteine kommen als Rinnenfüllungen vor. Zum Top hin dominieren rote, teilweise violettstichige Ton- und Siltsteine, die so genannten „Grenzletten“.

### 3. Geographische und geologische Position der Bohrpunkte

Die Forschungsbohrungen Roth (R 25 17 100 H 55 31 575) und Körperich (R 25 18 800 H 55 33 750) wurden in der westlichen Südeifel, östlich des Ourtales abgeteuft. Beide Bohrpunkte liegen im Arbeitsgebiet der Diplomkartierung NORBISRATH (2001), auf Blatt 6003 Mettendorf (Abb. 4).

Dort, am äußersten Westrand der Trierer Bucht, greifen die konglomeratischen Ablagerungen des höheren Buntsandstein diskordant auf das devonische Grundgebirge der Ardennen über (ARNOLD 2001, WILDE 2001, NORBISRATH 2001). Die Diskordanz Devon/Buntsandstein ist allerdings nur sehr selten erschlossen. Daher sollte sie in einem Bohrprofil durchteuft werden. Auch war es von Interesse, die stets nur in kurzen Teilprofilen erschlossene und daher wenig bekannte basale Buntsandstein-Schichtenfolge möglichst komplett zu kernen. Ferner sollte geklärt werden, in wieweit die obertage meist stark verwitterten Konglomerate, die als lose Geröllanhäufungen auf Äckern oder in kleinen Kiesgruben auftreten, im frischen Kernmaterial verkittet sind und mit welchem Bindemittel. Schließlich sollte das Ausmaß und die Art der karbonatischen Zementierung festgestellt werden.

### 4. Lithostratigraphie der Kernprofile Roth und Körperich

Die Forschungsbohrungen Roth (46,90 m) und Körperich (34,80 m) erbrachten durchgehenden Kerngewinn, von geringen Verlusten in dezimetermächtigen lockeren Kiesstrecken abgesehen. Der Durchmesser der Bohrkerne beträgt 12 cm. Die gesamte Profilabfolge im Buntsandstein wurde zunächst der Konglomeratischen Serie zugeordnet (vgl. dazu auch Kap. 5. u. 7.). Deren Untergrenze ist im Bohrprofil Roth dokumentiert, deren Obergrenze war am Bohrpunkt Körperich jedoch knapp verfehlt worden. Anders als es die Vorerkundung mittels Lesesteinkartierung auf den umgebenden Äckern glauben ließ, waren die hangenden Zwischenschichten im obersten Kernprofil der Bohrung Körperich noch nicht erfasst worden.

Die mehrere Zehner Meter langen Buntsandstein-Kernstrecken umfassen generell Konglomerate bzw. wechselnd geröllführende Sandsteine. Bei der Bohrkernbeschrei-

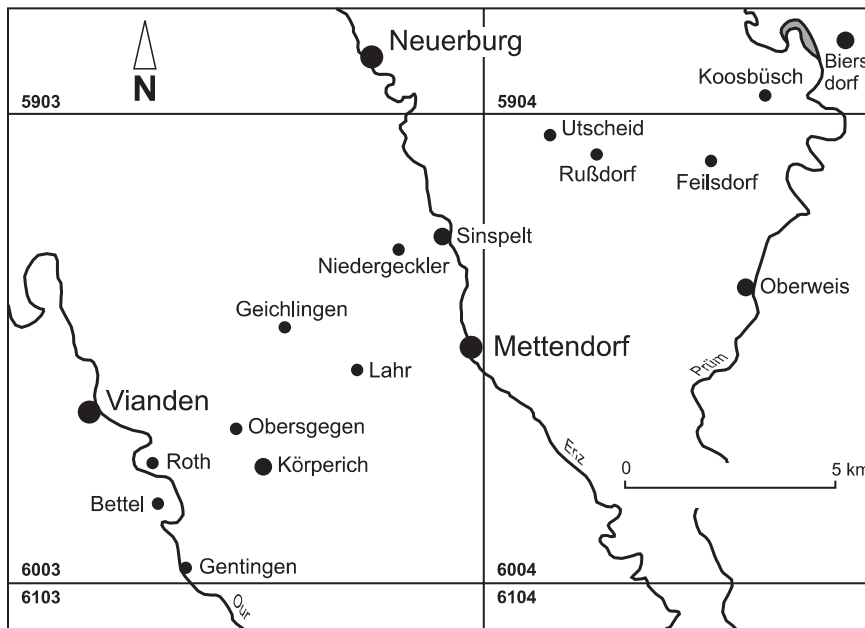
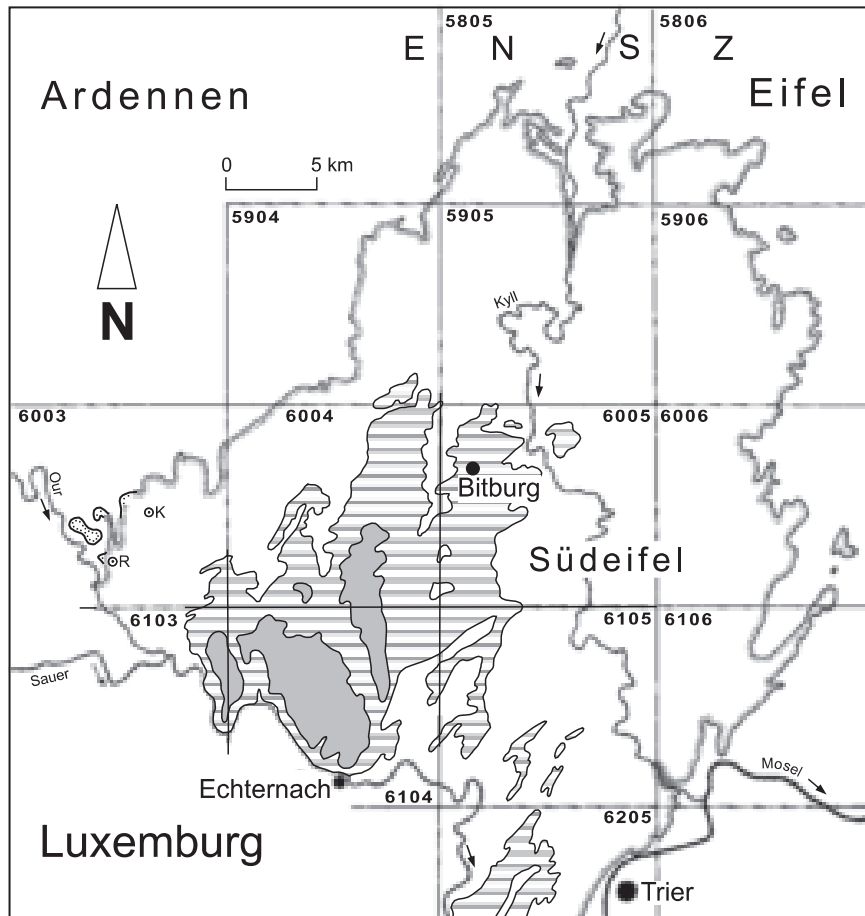


Abb. 4: Lage der Forschungsbohrungen Roth (R, R 25 17 100 H 55 31 575) und Körperich (K, R 25 18 800 H 55 33 750), im Text genannte Ortschaften und Blattschnitt 1 : 25 000 (äußere Punkt-Linie = Buntsandstein-Auflagerung, schraffiert und grau = Keuper- bzw. Lias-Ausbiss).



bung wurden sie in 8 (Roth) bzw. 3 (Körperich) zusammenfassende Abschnitte untergliedert. Dabei handelt es sich um Faziesseinheiten mit etwa gleich bleibendem Charakter der Gesteinstypen und ihrer Zyklengliederung. Bei einer eventuellen Projektkartierung mit Schürfen und Flachbohrungen könnten diese Faziesseinheiten möglicherweise kleinräumig ausgehalten werden.

An 12 Gesteinsproben wurde eine Karbonatuntersuchung vorgenommen. Die gasvolumetrische Bestimmung ergab maximal 67 Gewichts-% (Masse-%) Gesamtkarbonat. Eine diffraktometrische Untersuchung zeigte, dass als Karbonatphasen Dolomit, Mg-Kalzit und Kalzit auftreten. Dolomit dominiert bei weitem, meistens macht er 97 bis über 99 % des Karbonatanteils aus. Die genannten kalzitischen Phasen sind mit maximal 4,9 % bzw. 3,2 % vertreten. Nach den  $d_{211}$ -Peaklagen des Mg-Kalzits, die zwischen 2,992 und 2,997 Å schwanken, sind darin etwa 13 Mol-%  $MgCO_3$  enthalten.

#### 4.1. Bohrung Roth

Die Diskordanzfläche Devon/Buntsandstein wurde bei Profilmeter 45,30 durchteuft (Abb. 5). Im unteren Teil des Profils, bis zur Endteufe bei 46,90 m, treten grüngraue und graugrüne, Muskovit führende, sehr sandige Siltsteine des unteren Ems auf (Kap. 5). Sie sind gefaltet und schwach geschiefert. Die Bankmächtigkeiten liegen im Dezimeterbereich. Unmittelbar unterhalb der Diskordanz erscheinen offene, klaffende Klüfte mit rot eingefärbten Klufflächen, die die ehemalige Landoberfläche bzw. den direkten Kontakt zum Buntsandstein anzeigen.

Faziesseinheit Roth 1: 45,30-35,50 (9,80 m):

Es handelt sich um eine (violett-)rotbraune bzw. graugrüne, Muskovit-reiche, tonig-siltig-feinsandige Wechselfolge mit Konglomeratlagen. Die Konglomerate sind fein- bis mittelkiesig mit feinsandig-toniger Matrix. Die mm- bis cm-großen Gerölle sind eckig bis kantengerundet. An der Basis, in den unteren 50 Zentimetern, sind viel feine Quarzsplinter sowie Quarzite enthalten. Generell typisch ist ein hoher Gehalt an dünnplattigem Schieferfeinschutt. Dieser bildet partienweise Dezimeter-mächtige, sehr dicht gepackte Feinkonglomerate (Abb. 6). Daneben kommt auch Mittelkies (seltener auch Grobkies) vor, teilweise in sehr unregelmäßiger Einlagerung. Die zwischengeschalteten feinkörnigen Sandsteine sind glimmerstaubig, feinschichtig und bioturbat.

Oberhalb von etwa 38,50 m ist ein tendenzielles „fining upward“ zu beobachten. Es treten vermehrt matrixgestützte Konglomerate mit geringerer Geröllführung auf, die nach oben in stark tonige, teilweise geröllhaltige bioturbate Feinsandsteine übergehen. Die Farben sind braunrot, teilweise violettstichig, nach oben hin eher hellgrün (bzw. „lauchgrün“). Bei 37,9 m wurde ein bioturbater, siltiger Tonstein beprobt, sein Karbonatgehalt betrug lediglich 0,1 %.

Eine deutliche sedimentäre Diskontinuitätsfläche (Schichtlücke?) trennt diese Faziesseinheit von der nächsten.

Faziesseinheit Roth 2: 35,50 - 29,10 m (6,40 m)

Es sind graubraune, sehr kiesreiche und wenig verbandfeste Konglomerate, die mit einer etwa 1 m mächtigen (Mittel- bis) Grobkieslage beginnen. Bei 31,85 bis 32,20 m ist eine braunrote und graugrüne, sehr mürbe Partie aus Feinkieskonglomerat eingeschaltet. Die Konglomerate enthalten gut gerundete bis kantengerundete Gerölle der Fein- bis Mittelkiesfraktion, in sandig-dolomitischem Bindemittel. Eine von Geröllen befreite Bindemittelprobe bei 31,1 m enthielt immerhin 37,1 % Karbonat. Das Geröll-



Abb. 5: Die Diskordanz Devon/Buntsandstein in der Bohrung Roth bei Profilmeter 45,30.

spektrum ist generell sehr quarzitbetont. Daneben kommen Quarze, Tonschiefer und wenige Lydite vor.

Fazieseinheit Roth 3: 29,10 - 28,15 m (0,95 m)

Es ist eine nur wenig mächtige, aber sehr prägnante Einschaltung von karbonatgesprenkelten („pickeligen“) Sandsteinen. Sie sind mittelgrau bis fahl rotgrau, relativ kompakt und hart. Typisch ist eine unregelmäßige nestartige dolomitische Zementation, die zu kleinen Auswölbungen an der Außenseite des Bohrkerns führt. Im Verwitterungsbereich, also im Obertageaufschluss, dürfte sich dies durch kleine schwarzbraune, mulmige Löcher im Gestein äußern. Basal handelt es sich um Mittel- bis



Abb. 6: Dicht gepacktes, tonreiches Feinkonglomerat der Faziesseinheit Roth 1 (Profilmeter rechts: 37,6-38,0, links: 38,6-39,0).

Grobsandsteine, mit einigen Gerölllagen mit Quarziten und Quarzen. Nach oben hin werden die Sandsteine homogener und etwas feiner. Die Probe eines „pickeligen“ Fein- bis Mittelsandsteins bei 28,5 m enthielt lediglich 8,6 % Karbonat.

Faziesseinheit Roth 4: 28,15 - 17,75 m (10,40 m)

Die Einheit ist eine braungrau und grüngrau gefärbte mürbe, sehr kiesreiche Mischfolge mit bioturbaten, braunroten, feinkörnigen Partien. Das Korngrößenspektrum reicht von Ton (untergeordnet) bis Grobkies. Es erscheinen dm- bis m-mächtige lockere Kiespartien. Ihr Geröllspektrum ist sehr quarzitbetont, mit einzelnen Quarzen. Die unregelmäßige Einbettung der gut gerundeten oder kantengerundeten Gerölle deutet

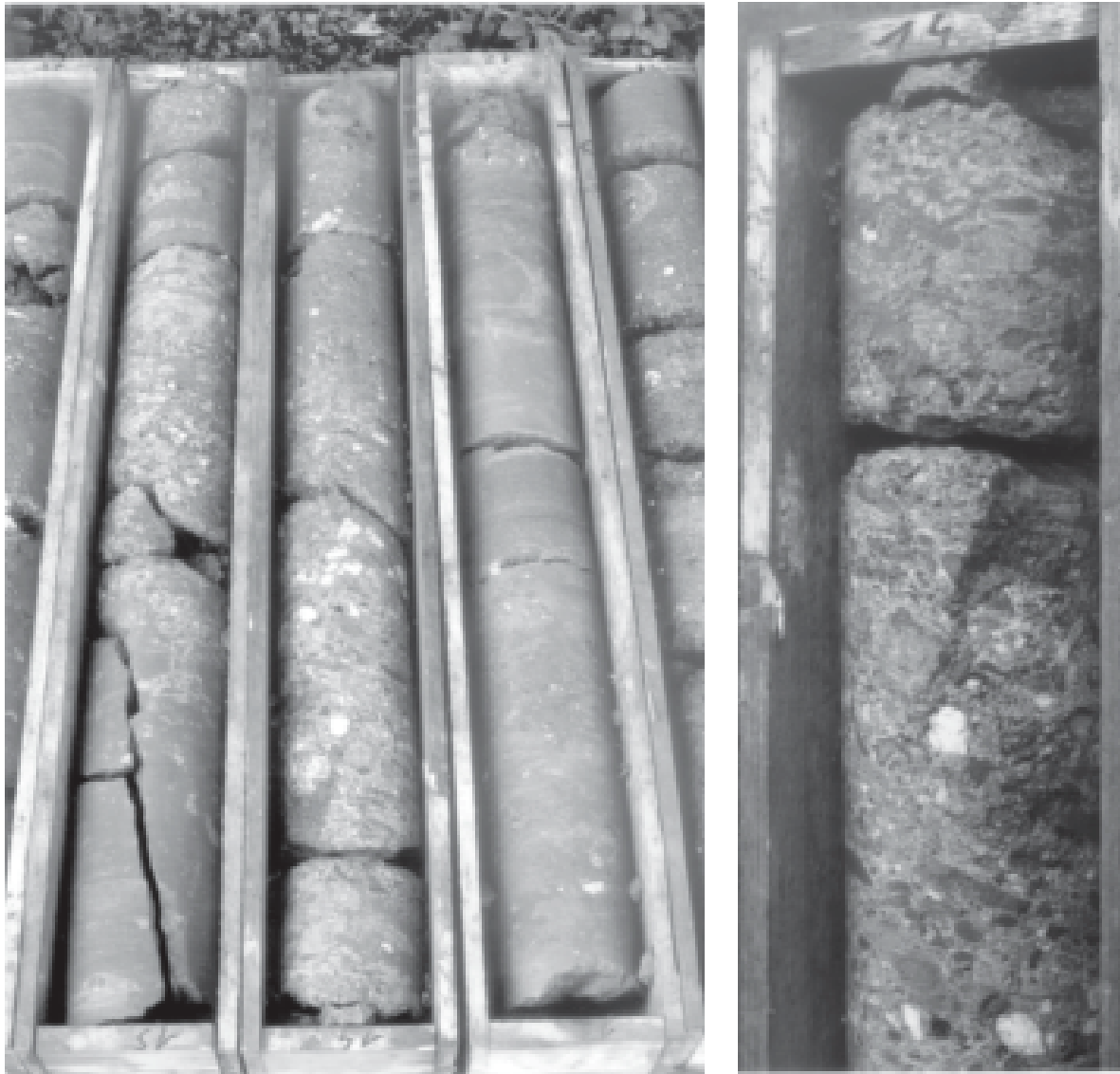


Abb. 7: Links: Graubunte, partiell dolomitisch zementierte Sandsteine und Konglomerate (sKS, Bohrung Roth, Teufe 12 -15 m). Rechts: Detailaufnahme eines dolomitisch zementierten sKS-Konglomerates bei 13,6 -14,0 m).

auf eine schnelle Schüttung hin. Sehr feine und sehr grobe Komponenten sind zusammen eingebettet, mit sandigem, etwas dolomitischem Bindemittel. Zahlreiche intensiv dolomitisch zementierte und verkrustete Abschnitte treten auf. Eine Probe bei 24,4 m aus violettrot-ockergelbem, mergeligen Siltstein mit dünnen Dolomitschlieren enthielt 36,9 % Karbonat.

Faziesseinheit Roth 5: 17,75 - 9,70 m (8,05 m)

Es handelt sich um eine Serie von dolomitisch zementierten Sandsteinen und Konglomeraten (Abb. 7). Die Farben sind blass graubunt (verschiedene Rotbraun-Töne, Blaugrau, Graugrün, blasses Rotgrau). Es erscheinen sehr viel dolomitische Zemente. Die Gerölle gehören der Fein- bis Mittelkiesfraktion an und sind in einer mitteldimensionalen Schrägschichtung eingeregelt. Neben Quarz- und Quarzit-Geröllen tre-

ten viele eckige, rote Sandstein-Intraklasten auf. Die Rundung der Gerölle ist geringer als in der liegenden Faziesseinheit, Kantenrundung herrscht vor. Die Mächtigkeit der Schüttungszyklen bewegt sich im Dezimeter- bis Meter-Bereich. Partienweise, am Top der Zyklen, kommen auch „pickelige“ Sandsteine vor. Die Kornverfeinerung reicht nicht mehr bis zur Silt- oder Tonfraktion, insofern kann diese Faziesseinheit als Abfolge sehr kiesreicher, gekappter fluviatiler Zyklen klassifiziert werden. Zwei Konglomeratproben (bei 14,55 und 11,9 m) mit dolomitisch-sandigem, schwach mergeligem Bindemittel führten 37,0 bzw. 30,6 % Karbonat.

Faziesseinheit Roth 6: 9,70 - 5,55 m (4,15 m)

Es ist die kompaktste Sandsteinfolge des Bohrprofils. Sie umfasst relativ homogene, rötliche bis braun-graurote, untergeordnet blassgrüne Mittel- bis Grobsandsteine mit vereinzelt tonigen Trennflächen. Die Gesamtabfolge ist bioturbat und partienweise dolomitisch zementiert, was sich in einem gefleckten, geschlierten oder diffus grüngrau gebleichten Aussehen äußert (Abb. 8). Einige schlecht sortierte feinkiesige Lagen sind eingeschaltet, mit undeutlicher Schrägschichtung. Eine Sandsteinprobe bei 9,35 m enthielt nur 1,8 % Karbonat. Eine stark dolomitverkrustete Partie bei 6,45 m hingegen bestand zu 66,9 % aus Dolomit.

Faziesseinheit Roth 7: 5,55 - 2,75 m (2,80 m)

Das Material dieser Wechselfolge ist sandig, feinkiesig, vereinzelt auch mittelkiesig und enthält einen hohen Tonanteil. Eine genaue Aufnahme ist nicht möglich, da der Bereich stark zerbohrt und durchmischt ist. Das Farbspektrum reicht von rötlich grau über graurot bis graugrün. Partiiell sind feinschichtige und bioturbate Abschnitte zu erkennen.

Faziesseinheit Roth 8: 2,75 - 0,80 m ( $\geq 1,95$  m)

Den Abschluss der Bohrkernstrecke bildet ein mürber, fahl rotgrauer oder grauroter geröllführender Grobsandstein mit schwachem Tongehalt. Er ist unregelmäßig geschichtet und sehr schlecht sortiert. Gerölle der Fein- bis Mittelkiesfraktion sind enthalten. Eine Sandsteinprobe bei 2,3 m enthielt nur (noch?) 3,4 % Karbonat.

#### 4.2. Bohrung Körperich

Die gesamte, 34,80 m lange Kernstrecke erfasst Gesteinsabfolgen der Konglomeratischen Serie. Die Gesteinsabfolgen wurden in 3 nummerierte Faziesseinheiten unterteilt. Dabei existieren keine direkten Entsprechungen zu den Faziesseinheiten der Bohrung Roth (vgl. auch Kap. 5.).

Faziesseinheit Körperich 1: 34,80 - 31,60 m ( $\geq 3,20$  m)

Das Kernprofil Körperich beginnt mit einer sehr mürben, überwiegend braunroten kleinzyklischen, konglomeratischen Abfolge mit jeweils dm-mächtigen fluviatilen Zyklen. Die Konglomerate sind mittel- bis grobkiesig, mit kantengerundeten Geröllen. Nach oben tritt jeweils eine rasche Kornverfeinerung ein, die in Silt- und Tonsteinen mit intensiver dolomitischer Zementierung endet. Bei 32,2 m wurde ein bioturbater, wahrscheinlich durchwurzelter, schwach siltiger Mergel beprobt. Er zeigte ziegelrot-violette, gelbliche und grüne Farbtöne. Sein Karbonatgehalt betrug 20,1 %.

Generell sind die Zyklen dieser Faziesseinheit klarer ausgebildet und geringmächtiger als in den hangenden Einheiten, wo die Zyklen mächtiger, aber eher diffus entwickelt sind.



Abb. 8: Partienweise dolomitisch zementierte und/oder gebleichte sKS-Sandsteine (Bohrung Roth, Teufe 6,0-9,0 m).

Faziesseinheit Körperich 2: 31,60 - 28,40 m (3,20 m)

Es sind grüngraue und beige-grüne bis schwach rötliche Mittel- bis Grobsandsteine. Sie sind relativ kompakt, ohne klare Bankung, mit nur schwach angedeuteten Zyklen. Meist handelt es sich um Grobsandsteine, wechselnd geröllführend, teilweise auch konglomeratisch, die deutliche Schichtungsgefüge aufweisen. Einige wenige Partien sind feiner, feinsandig oder sogar sandig-siltig.

Faziesseinheit Körperich 3: 28,40 - 0,65 m ( $\geq 27,75$  m)

Die abschließende Einheit besteht aus einer sehr wechselhaften Serie fluviatiler Zyklen im Meter-Bereich. Die Korngrößen der mürben Sandsteine reichen von Grob-,



Abb. 9: Bunte (violettrot, graublau, gelblich-grau) geröllführende sKS-Sandsteine mit partienweise angereichertem dolomitischen Bindemittel (Bohrung Körperich, links: Teufe 23,6-24,0 m, rechts: 22,6-23,0 m).

Mittel- und Feinsand bis zu tonigem Silt. Fein- bis Mittelkiesgerölle und einzelne bis 4 cm große Gerölle sind im Kernmaterial enthalten. Sie treten als Einzelgerölle, in Geröllschlieren oder als dichter Kies in sandig-dolomitischen Bindemittel auf (Abb. 9 und 10). Die gesamte Abfolge ist intensiv dolomitisch zementiert und sehr bunt (rot, rotbraun, blau, grau, gelb, weiß). Fluviale Stillwassersedimente sind eingeschaltet, es sind tonreichere, oftmals bioturbate Partien von maximal 2 m Mächtigkeit.

Zwei Proben, ein dolomitischer Geröllsandstein bei 27,2 m und poröses, dolomitisch-grobsandiges Konglomerat bei 6,4 m wurden untersucht. Dabei wurde ein Kohlenstoffgehalt von 43,6 bzw. 48,9 % ermittelt.

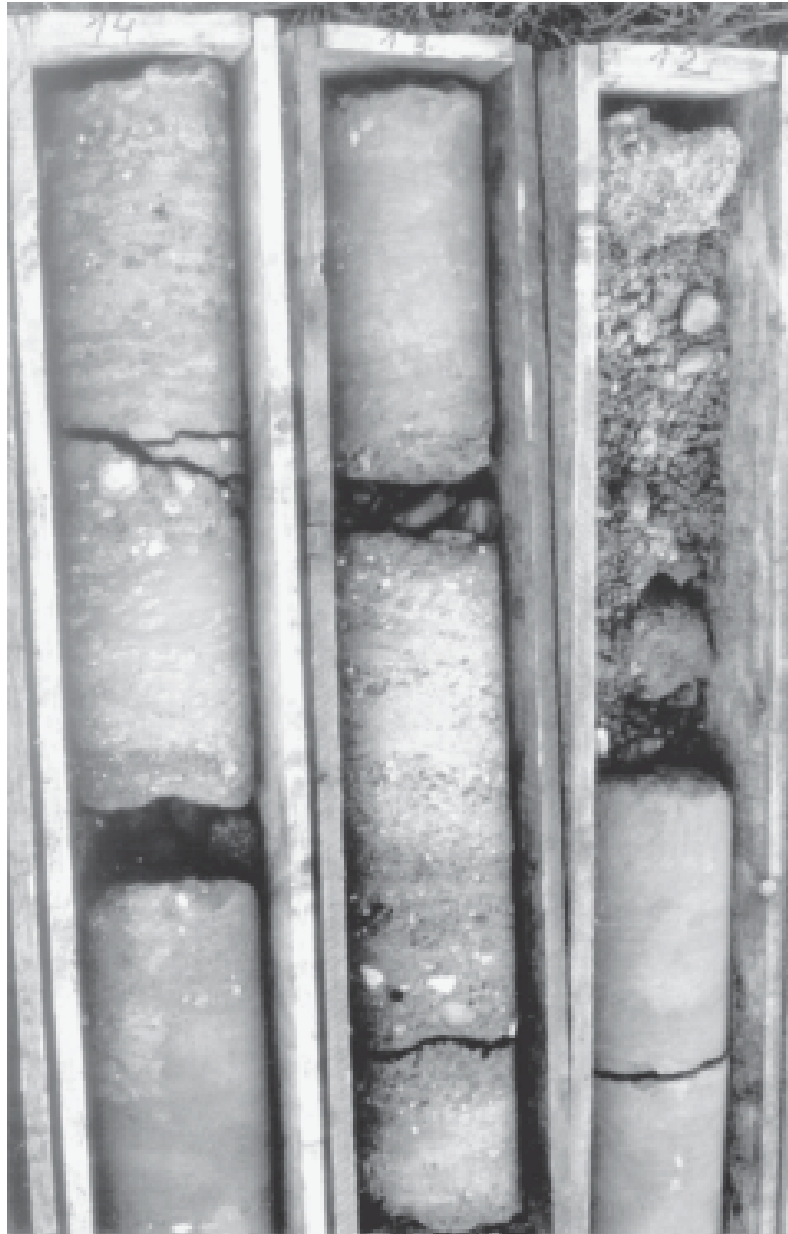


Abb. 10: Dunkelbunte (rotviolett, blaugrün, grüngrau) Konglomerate und wechselnd geröllführende Sandsteine (sKS, Bohrung Körperich, Profilmeter 11 bis 14).

Die gesamte Abfolge dieser Faziesseinheit enthält wegen der stark variierenden Korngrößen keine massigen, potenziell steilwandbildenden Sandsteine von dunkelroter bis violettstichig-rotbrauner Farbe, wie sie typisch für die auflagernden Zwischenschichten sind.



## 5. Zusammenfassende Darlegung der Bohr- und Kartierbefunde in der Region Vianden–Roth–Körperich

Der Übergang von den Ardennen zur Schichtstufenlandschaft des triassischen Deckgebirges ist meist an einer deutlichen Geländeverflachung erkennbar. Diese geht einher mit einem markanten Farbumschlag von Grauschwarz bzw. Braungrau nach Rot. Die unmittelbare Grenze Devon/Buntsandstein wird oft durch eine Dezimeter bis wenige Meter mächtige Verwitterungszone aus fetten, rötlich-braunen Tönen mit einzelnen Schiefersplintern gekennzeichnet, gesäumt durch Vernässungszonen und Quellaustritte. Möglicherweise entstand sie bereits durch Verwitterungsvorgänge an der ehemaligen Landoberfläche. Im Bohrprofil Roth wurde die Grenze Devon/Buntsandstein in Form einer Winkeldiskordanz durchteuft (Abb. 5). Die Diskordanzfläche selbst ist durch klaffende Klüfte ausgestaltet. Auf den Klufflächen der grüngrauen Unterdevon-Gesteine erscheint eine Rotfärbung, die jedoch nicht tiefgründig ist. Ähnliches zeigte sich an der Bundesstraße 50 zwischen dem ehemaligen Zollamt und dem Ortsbereich Vianden. In den dort anstehenden grauen Schiefen treten immer wieder Rötungszonen auf. Dabei handelt es sich um eine sekundäre Einfärbung entlang von Schicht- und Klufflächen. Dies betrifft nur die Oberflächen, im frischen Anschlag zeigt das Gestein seine ursprüngliche dunkelgraue Farbe. Es ist ins Unterdevon zu stellen. In der Geologischen Übersichtskarte 1: 300 000 von Rheinland-Pfalz (DITTRICH et al. 2003) werden diese Abfolgen als Unterems in einer „Grauen klastischen Fazies“ ausgewiesen. Auf luxemburgischem Gebiet werden sie als „Schiefer von Stolzembourg“ bezeichnet (KONRAD & WACHSMUT 1973, MAQUIL et al. 1984, BINTZ & MAQUIL 1992).

Bei den auskartierten Mächtigkeiten der auflagernden Konglomeratischen Serie bildet sich eine generelle Zunahme in südsüdöstlicher Richtung ab (Abb. 11). Die Werte steigen von 24 m über 30 m westlich und 35 m südwestlich Geichlingen bis auf 40 m am Ostteil der Störung Bettel–Obersgegen–Lahr an. Knapp nördlich davon liegt die Bohrung Körperich, die die Liegendgrenze nicht mehr durchteufte und eine sKS-Mächtigkeit von mindestens 34,8 m belegte. Im südöstlichen Teil des Arbeitsgebietes schwanken die Mächtigkeiten zwischen 35 m und 45 m, bei Abnahme in Richtung Süden.

Für den Raum Bettel–Gentingen im Ourtal hatte MADER (1984: Abb. 2) nur eine mittlere Mächtigkeit von ca. 15 m angenommen. LEISCHNER (1988) gab für den Raum Roth–Gentingen bereits 20 bis 35 m an. Beide Werte sind jedoch nach oben zu korrigieren, da in der westlich Bettel niedergebrachten Bohrung Roth schon 45,3 m Konglomerat durchteuft wurden und die Hangendgrenze noch nicht erfasst ist. Diese ist jedoch 300 m weiter nordöstlich durch Aufschlüsse belegt, wodurch sich im Umfeld des Bohrpunktes Roth ein Maximum von 56 m sKS ergibt. Von hier zeigt sich eine Mächtigkeitsabnahme in südlicher Richtung über 49 m (bei Manscheid östlich Bettel) bis etwas unter 30 m (bei Scheid). Aus der Schichtlagerungskarte der Liegend- und Hangendgrenze lässt sich im Aufeinanderzulaufen der 260er- und der 210er-Isolinie eine Mächtigkeit von ca. 50 m sKS ablesen (Abb. 13), so dass sich dort unabhängig vom Ergebnis der Bohrung Roth bereits aus den Kartierbefunden ein Anschwellen der Konglomeratischen Serie von Südwesten nach Nordosten abzeichnet.

Im unteren Teil der Bohrung Roth wurden auch die lithofaziell etwas abweichenden Konglomeratabfolgen der Faziesinheit 1 (9,8 m) zum sKS gezählt. Diese fallen im Norden des Untersuchungsgebietes nachweislich aus, dies zeigten Bodeneinschläge zwischen Vianden und Geichlingen (vgl. NORBISRATH 2001). Ihr Muskovit-Reichtum und die Glimmerstaubigkeit der eingeschalteten Feinsandsteine zeigt die Dominanz

eines (?prä-) devonischen Liefergebietes. Entsprechendes wird auch durch den hohen Gehalt an Schieferplättchen in den Konglomeraten deutlich. Verwitterte Gesteine dieser Abfolge sind wegen des hohen Tonanteils teilweise stark bindig, was sich im Ausbissbereich durch eine wasserstauende Wirkung bemerkbar machen könnte. Bei der Flächenkartierung auf Äckern und mithilfe von sehr kleinen Aufschlüssen war die Abtrennung dieser basalen Sonderfazies jedoch nicht möglich.

Die Einstufung dieser Faziesseinheit 1 als Rotliegend oder als reliktscher Unterer Buntsandstein ist wenig wahrscheinlich, da derartige Ablagerungen in diesem Teil der Trier-Luxemburger Bucht nirgends bekannt geworden sind. Es könnte sich handeln um:

- Äquivalente des tieferen Mittleren Buntsandstein, die hier nicht mehr als typisch orangestichige, lockere Sande in der Fazies der Densborn-Schichten, sondern als fluviatile Konglomerate der Proximalfazies entwickelt sind und insofern schwer zu identifizieren sind,
- um das Basalkonglomerat (sBlK) des Mittleren Buntsandstein (Abb. 1), über dem die Densborn-Schichten (vom sKS i.e.S.) gekappt wurden und erosiv ausfallen, oder um
- eine frühe, noch unter etwas anderen paläogeographischen Rahmenbedingungen geschüttete Einheit der Konglomeratischen Serie.

Im ersten und zweiten Fall wäre der sKS bei Roth eine stratigraphisch weiter gefasste Einheit als im nördlichen und nordöstlichen Untersuchungsgebiet (vgl. auch Kap. 7.).

Die Konglomeratische Serie im engeren Sinne greift nordwestlich der Linie Gentina-Körperich-Sinspelt-Utscheid diskordant auf das devonische Grundgebirge über (vgl. auch WILDE 2001, ARNOLD 2001). An der flachwellig erosiv eingetieften Basis kommen oft massenhaft grobe Gerölle (15-22 cm) vor. Schrägschichtung und Einregelung sind kaum erkennbar, was auf schnelle Schüttung in hochenergetischem Milieu hinweist. Im Gemeindewald von Geichlingen treten im basalen sKS extrem große Gerölle bis 25 cm auf, bei denen es sich um kantengerundete, quaderförmige bzw. geklüftet-gebrochene, quarzitisches Sandsteine handelt. Nach oben hin nimmt die durchschnittliche Geröllgröße bald ab. Die Durchmesser bewegen sich hier (zwischen 22 m und 29 m über der Basis) im Bereich von maximal 1 bis 2 cm. Im äußersten Südwesten des Untersuchungsgebietes liegen die Maximalwerte der Gerölle im Grenzbereich Devon/sKS bei 15 bis 20 cm und verringern sich dann auf eine vertikale Distanz von 20 bis 35 m auf Durchmesser von 4 bis 6 cm. Die Mächtigkeiten der meist gekappten, fluviatilen Zyklen liegen im Dezimeter- bis Meterbereich. Unabhängig vom kleinzyklischen Aufbau der Gesamtabfolge existiert eine allgemeine Korngrößenabnahme zum Top hin. Dort sind die Gerölle größtenteils in die Feinkies- oder Mittelkiesfraktion einzuordnen und sandige Partien treten in den Vordergrund. Gleichzeitig zeigt sich auch eine tendenzielle Zunahme des Tongehaltes.

Die Grundmasse der mäßig bis nicht verfestigten Konglomerate ist generell sandig bis feinkiesig, gelegentlich auch stärker tonig. Die Farben sind Rotbraun, Graubraun, Violettbraun oder Grüngrau. Schrägschichtung herrscht vor. Dazwischen finden sich einzelne, sehr schlecht sortierte sowie unregelmäßig geschichtete Bänke. Immer wieder sind geröllarme Horizonte zwischengeschaltet, welche vertikal innerhalb weniger Meter mit konglomeratischen Lagen wechseln (Abb. 12). Vereinzelt wurden Belastungsmarken (load casts) und Geröllimbrikationen (Dachziegellagerung) beobachtet (HEINRICH 1995, BOSOLD 1996). Die Geröllführung schwankt von wenigen Geröllen bis hin zu matrixgestützten, stark konglomeratischen Sandsteinlagen. Die Gerölle sind

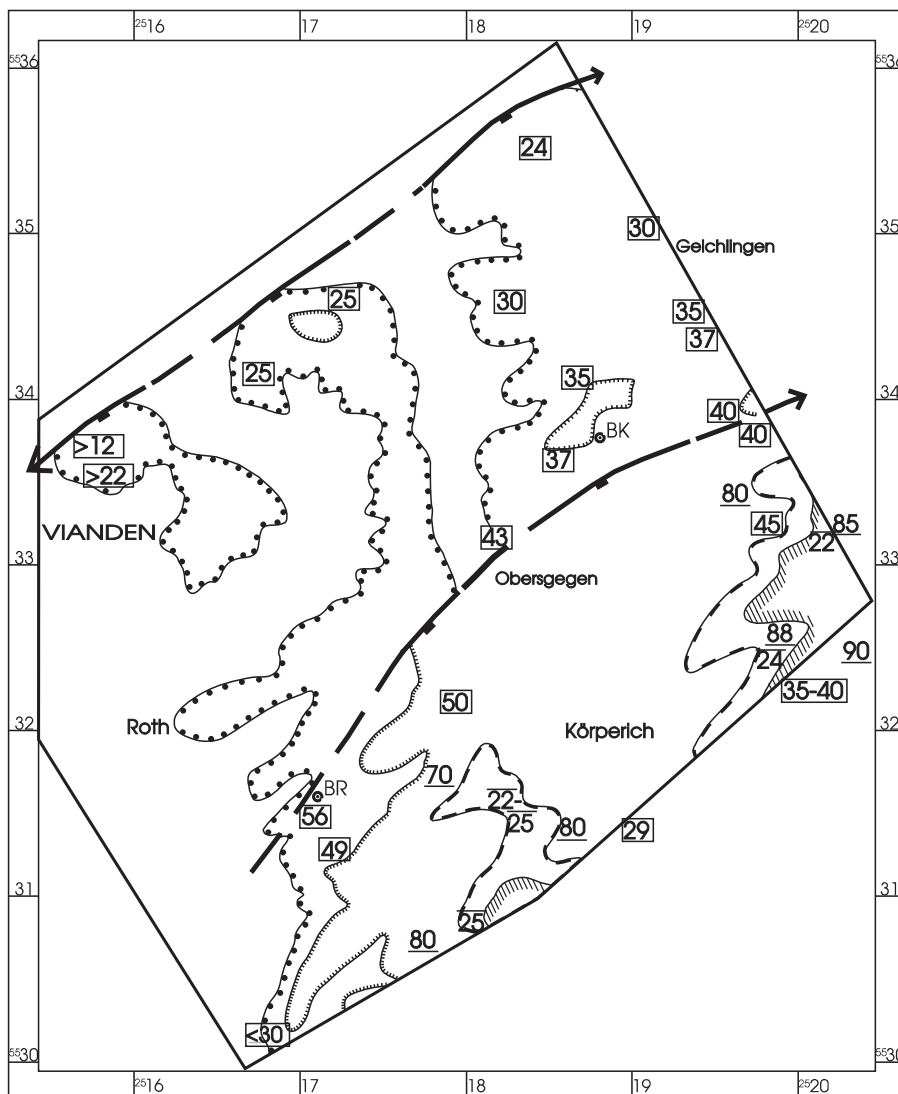
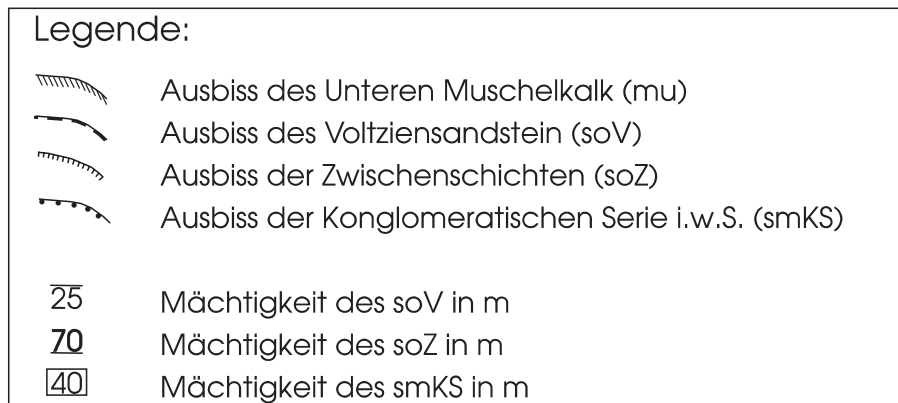


Abb. 11: Schematisierte Geologische Karte des Untersuchungsgebietes mit lokalen Mächtigkeitswerten von Konglomeratischer Serie (im weiteren Sinne) und Oberem Buntsandstein (BR = Bohrung Roth, BK = Bohrung Körperich).

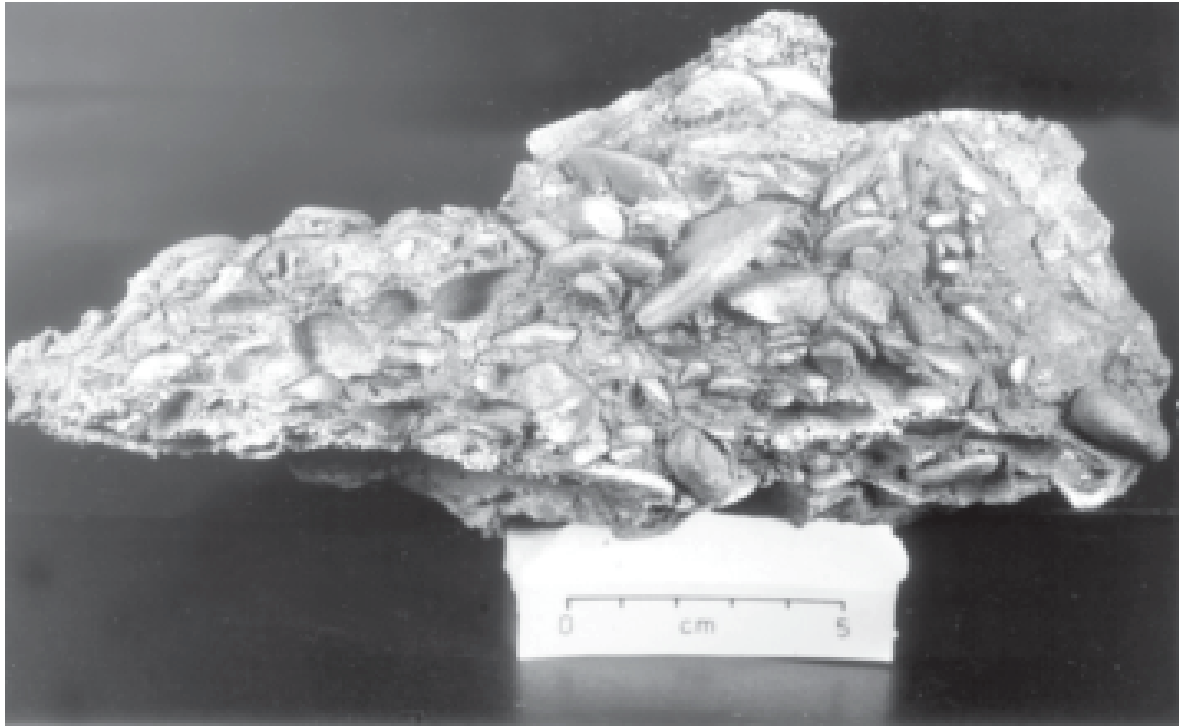


Abb. 12: Geröllreiches sKS-Konglomerat bei Gentingen/Our (aus HEINRICH 1995).

kantengerundet bis gut gerundet, ellipsoidal oder scheibenförmig gestaltet und oft mit roten Eisenoxidkrusten überzogen. Es sind überwiegend grünliche oder graue Quarzite, mit Milchquarzen, vereinzelt Sandsteinen und Lyditen.

Die Sandsteine der Konglomeratischen Serie sind glimmerführend und zeigen partiellweise kleine, mit schwarzem Manganmulm gefüllte Hohlräume. In Bohrkernen sind sie mittelgrau, bläulich oder grünlich-grau bis schwach rötlich, mit unregelmäßiger, teilweise nestartig angereicherter, dolomitischer Zementierung. Buntgeschlierte, -gefleckte oder graugrün gebleichte, intensiv dolomitisch zementierte und verkrustete Bereiche treten auf (Abb. 8 und 9). In vollständiger entwickelten Zyklen werden sie begleitet von tonreicheren, feinschichtigen bzw. stark bioturbaten Stillwassersedimenten. Besonders deutlich ist dies in der Faziesseinheit 3 der Bohrung Körperich zu erkennen (Kap. 4.2.).

Violette Horizonte in der Konglomeratischen Serie, also Sandsteine mit grüngelben, violettroten und intensiv blauvioletten Farbtönen, konnten bei der Flächenkartierung nur selten aufgefunden werden. Südöstlich Roth (südlich „Brotschrank“) ist ein grauer, sehr fester, tonreicher Feinsandstein in etwa 50 cm Mächtigkeit erschlossen. Er zeigt blauviolette Schlieren und Flecken. Ein anderer Violetter Horizont fand sich nördlich von Geichlingen, 5 m oberhalb der sKS-Basis (WILDE 2001).

Der kleinzyklische Aufbau des sKS, wie er sich in den Bohrprofilen Roth und Körperich widerspiegelt, konnte in den meist sehr kleinen Aufschlüssen im Gelände nicht ausgehalten werden. Zu erkennen war jedoch, dass immer wieder geröllarme mürbe Mittel- bis Grobsandsteine zwischengeschaltet sind, die vertikal innerhalb weniger Meter mit konglomeratischen Abschnitten wechseln. Auch in den Bohrungen sind in fast jeder Großeinheit Sandsteinbänke enthalten, wobei es sich im Roth-Profil größtenteils um Mittel- bis Grobsandsteine handelt und die Verfeinerung nur sehr selten

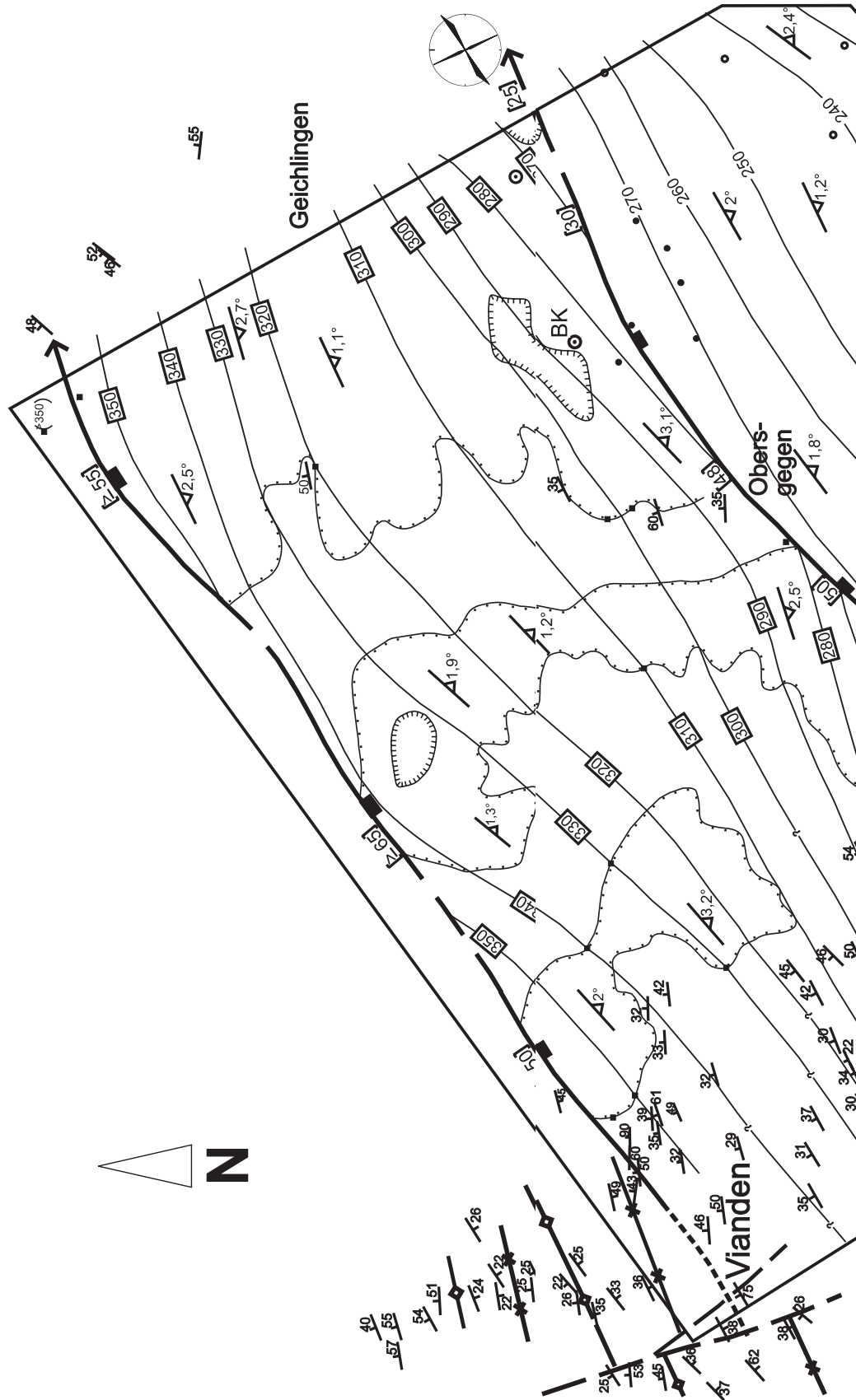
bis zur Feinsandfraktion reicht. Im obersten Profil Körperich reichen die Korngrößen auch bis hin zu tonigem Siltstein.

Die mesozoischen Deckschichten des Untersuchungsgebietes streichen generell Nordost-Südwest bis ENE-WSW ( $34^\circ$  bis  $75^\circ$ ) und fallen flach nach Südosten bis Süd-südosten ein. Im Ourtal, im Bereich Vianden–Roth, fällt im Strukturbild eine engere Scharung der Isolinien der Buntsandstein-Basis auf (Abb. 13). Sie markiert die von West-Luxemburg über Roth/Our nach Nordosten ziehende „Oeslinger Randverbiegung“, die erstmals von LUCIUS (1948) erkannt und beschrieben wurde. An dieser Randflexur erscheinen Einfallswerte von bis zu  $5,2^\circ$ , während im umgebenden Deckgebirge Einfallswerte zwischen  $1,5^\circ$  und  $3^\circ$  vorherrschen. Streckenweise sind im Bereich dieser Flexur auch WSW-ENE streichende Bruchlinien entstanden. Solche Abschiebungen sind dem „variszischen Richtungssystem“ nach DITTRICH (1989, et al. 1997) zuzuordnen. Im heutigen Kartenbild betonen sie eine schon in der Trias aktive Flexurzone, an der sich nach Süden zunehmende Mächtigkeiten akkumulierten.

Die durch höhere Einfallswerte markierte Oesling-Randflexur bei Roth bildet die westliche Fortsetzung des variszisch streichenden Teils der südlichen Störungslinie (Abb. 13). Nach Westen hin geht sie über in eine WSW-ENE-verlaufende Abschiebung bei Fouhren. Eine weitere Fortsetzung dieser Bruchstruktur besteht bei Dellen–Wahl in West-Luxemburg (BINTZ & MAQUIL 1992). Diese beiden Abschiebungen gestalten in Luxemburg über weite Strecken den Erosionsrand zwischen dem devonischen Grundgebirge (Oesling) und dem mesozoischen Deckgebirge (Gutland) aus, indem sie die Nordgrenze der flächigen Buntsandstein-Verbreitung bilden.

Das hier beschriebene Gebiet überschneidet sich an seiner Westgrenze mit dem bei Vianden gelegenen Kartiergebiet von AGHAJARI (1976). Die in dieser Untersuchung ermittelten Strukturen des devonischen Grundgebirges wurden hier übernommen. Durch erneute Messungen konnten sie größtenteils verifiziert werden (Abb. 13). Die nördlich von Vianden gelegene Muldenachse wurde nunmehr nach Osten hin verkürzt dargestellt, da sie unter der Buntsandstein-Bedeckung nicht mehr nachzuvollziehen ist und durch die jüngere Störung Vianden–Kammerwald–Kleinbüsch versetzt sein müsste.

Interessanterweise werden die variszisch streichenden Faltenstrukturen im Grundgebirge von Teilstrecken der nördlichen Störung Vianden–Kammerwald–Kleinbüsch geschnitten. Im östlichen Nachbargebiet hingegen liegen sie parallel dazu (WILDE 2001). Die „steiler“ streichenden, also mehr Südwest-Nordost-verlaufenden Abschnitte der Nordstörung zeichnen das im Devonsockel gleichfalls bruchhaft angelegte „diagonale Richtungssystem“ nach (vgl. DITTRICH et al. 1997: Abb. 5). Dessen Richtung bildet sich auch in mehreren Klüftrosen ab (Abb. 13). Ein solcher Wechsel zwischen der variszischen WSW-ENE-Richtung und der Diagonalrichtung wiederholt sich weiter nordöstlich, im Arbeitsgebiet von ARNOLD (2001). Jeweils mehrere Kilometer lange Störungsabschnitte sind den strukturellen Schwächezonen der beiden konkurrierenden, alt angelegten Richtungssysteme gefolgt. Insgesamt ist es dadurch zu einer nordostwärtigen Erweiterung der Buntsandsteinverbreitung im heutigen Kartenbild gekommen. Der Erosionsrand des mesozoischen Deckgebirges wird nicht wie in Luxemburg durch den Südrand des Givonne-Oesling-Antiklinoriums bestimmt (Abb. 14); auf deutschem Gebiet wird dieser deutlich überschritten. Die Trierer Bucht zeigt insgesamt eine Südwest-Nordost-Ausrichtung und wird heute maßgeblich von Bruchlinien ausgestaltet, die zum diagonal streichenden Südeifeler Zentralgraben hin abschieben (DITTRICH et al. 1998: Abb. 3).



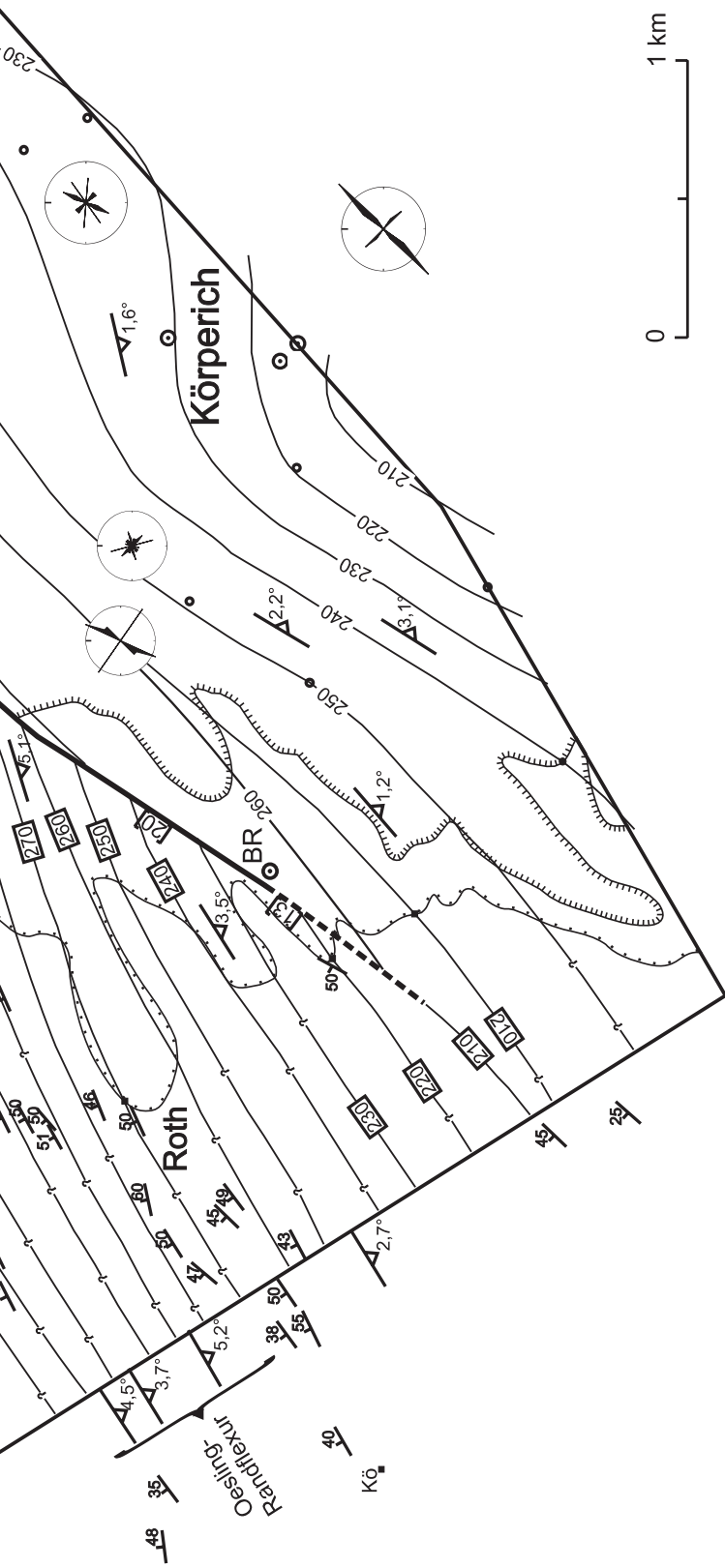


Abb. 13: Strukturkarte des Untersuchungsgebietes mit Legende (Grundgebirgsstrukturen anhand von Messwerten aus AGHAJARI 1976, LEISCHNER 1988, PIEPER 1988, WILDE 2001 und NORBISRATH 2001; BR = Bohrung Roth, BK = Bohrung Körperich, Kö = Datenpunkt nach KÖHLE 1968; östliche Fortsetzung der Störungslinien: vgl. WILDE 2001; Klutfrosen mit 10°-Sektoren).


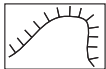
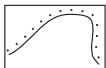
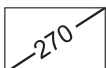




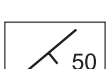




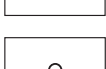


	Grenze des Kartiergebietes
	Ausbiss des Grenzniveaus smKS/soZ
	Ausbiss der Buntsandstein-Basis
	Höhe der Basis soZ (m ü. NN)
	Höhe der Buntsandstein-Basis (m ü. NN)
	Störung, nachgewiesen
	Störung, vermutet
	Versatzbetrag (m)
	Schichtlagerung (Deckgebirge), errechnet
	Schichtlagerung (Grundgebirge), gemessen (in Grad)
	Muldenachse (Grundgebirge)
	Sattelachse (Grundgebirge)
	Verwerfung (Grundgebirge)
	Datenpunkt smKS/soZ
	Datenpunkt smKS/soZ, errechnet
	Datenpunkt du/soZ
	Bohrung

Abb. 13: Legende.



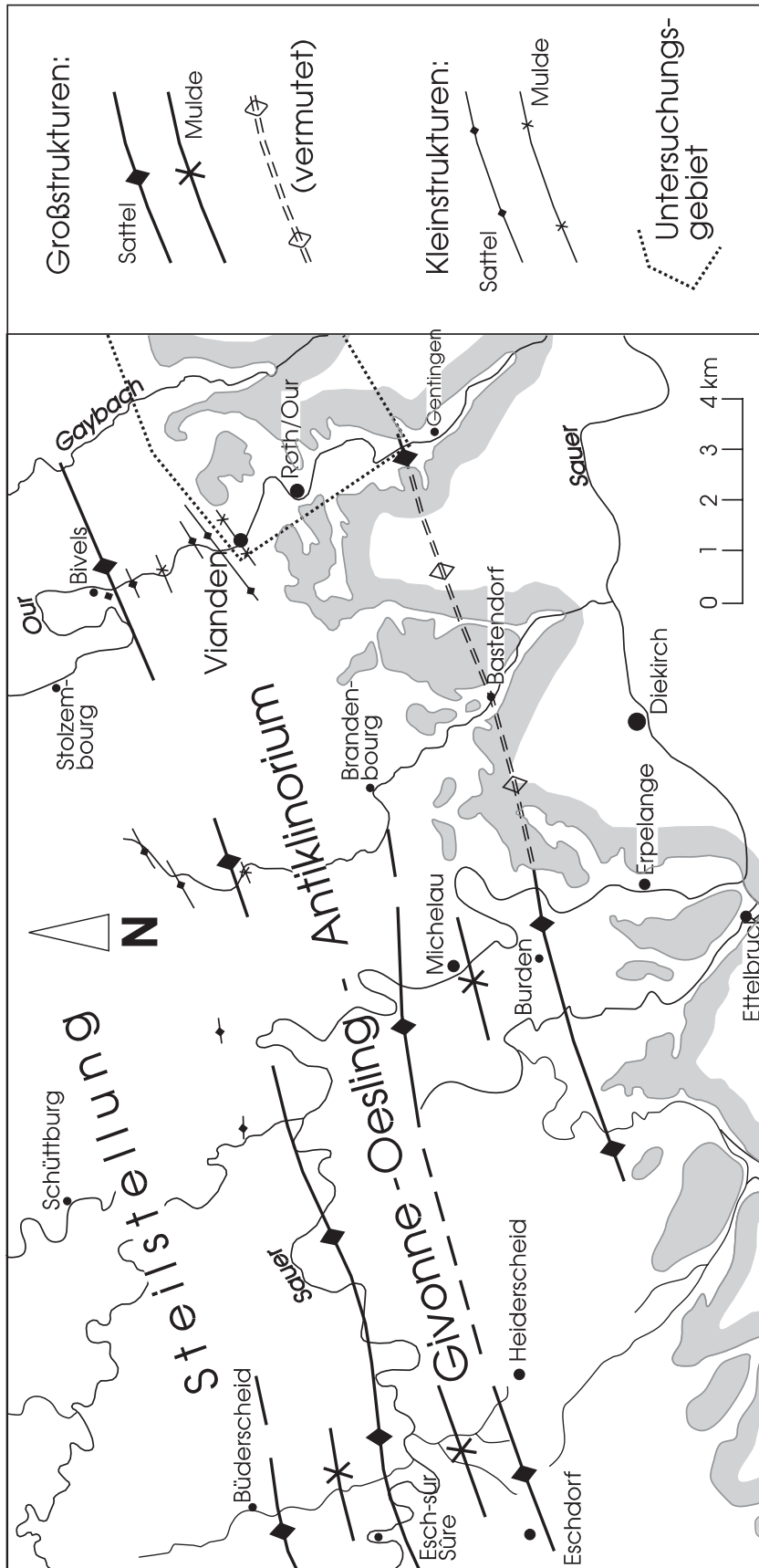


Abb. 14: Faltenstrukturen im devonischen Grundgebirge westlich des Untersuchungsgebietes (nach KONRAD & WACHSMUT 1973 und AGHAJARI 1976, verändert und ergänzt).

Ein anderes Bild zeichnet die Auswertung der Fazies- und Mächtigkeitsbefunde der Konglomeratischen Serie. Die Bohrprofile Roth und Körperich wurden durch die Oesling-Randflexur faziiell differenziert. Im Norden sind weitaus mehr feinkörnige Stillwassersedimente abgelagert worden und auch erhalten geblieben (Kap. 4.). Es dokumentiert sich eine weniger hochenergetische Fazies. Die Mächtigkeiten der Konglomeratischen Serie steigern sich über diese Abbiegungszone hinweg von Norden her auf einen Maximalwert von 56 m bzw. gut 46 m (mit bzw. ohne Hinzuzählung der Fazieseinheit Roth 1), um dann nach Süden und Südosten, bei Gendingen bzw. südlich Körperich, erneut abzunehmen, auf etwas unter 30 m (Abb. 11). Bei Oberweis, in einer randferneren Position, wurde eine weit unter 20 m mächtige, eher geröllarme und dolomitreiche Konglomeratische Serie erbohrt. Offenbar existiert ein langgestrecktes, WSW-ENE-streichendes Mächtigkeitsmaximum. Eine unmittelbar südlich der Flexurzone verlaufende ehemalige fluviatile Rinne bildet sich ab. Auch ein sKS-zeitlich verfülltes („ertrinkendes“) älteres Tal der Buntsandstein-Landschaft wäre möglich (weitere Ausführungen dazu in Kap. 7.).

Die Bohrung Roth erschloss 44,5 m von einer lokalen sKS-Gesamtmächtigkeit von 56 m. Die unteren 9,8 m davon gehörten der zunächst nicht sicher einzustufenden Fazieseinheit 1 an. Die Bohrung Körperich erschloss eine Profilstrecke von 34,15 m im höchsten Teil der dort etwa 37 bis 38 m mächtigen Konglomeratischen Serie. Rein rechnerisch ergibt sich daraus ein Überlappungsbereich von gut 20 m. Der obere Teil vom Profil Roth müsste sich in der Bohrung Körperich wiederholen. Beim Auslegen der Kernkisten konnte jedoch trotz vielfachem Hin- und Herschieben keine Parallelsierung der Profile vorgenommen werden. Zwar waren schon wegen des fluviatilen Entstehungsregimes und wegen der lateralen Distanz der Bohrpunkte von 2,75 km deutliche Abweichungen der Sedimentabfolgen erwartet worden. Darüber hinaus existierte aber offenbar ein prinzipieller Unterschied im Stil der fluviatilen Sedimentation. Dieser ist wohl einem synsedimentären Effekt der Oesling-Randflexur zuzuschreiben.

## **6. Der „so<sub>c</sub>“: Mittlerer oder Oberer Buntsandstein?**

Die mehrere Zehner Meter mächtigen Konglomeratabfolgen der Konglomeratischen Serie (sKS) lagern im Westen diskordant über devonischem Grundgebirge, weiter beckenwärts dann über orangeroten, wenig verfestigten Sandsteinen, die seit jeher als „sm“ (Mittlerer Buntsandstein) auskartiert worden waren (GREBE 1891/92, LEPPLA 1908, WAGNER et al. 1983, ZITZMANN 1987). Der markante Wechsel des Sedimentationsregimes von den liegenden Densborn-Schichten (MADER 1979) zur hangenden Konglomeratischen Serie war für jeden bisherigen Bearbeiter offensichtlich. Die Densborn-Schichten dokumentieren die lange währende paläogeographische Situation von ausgedehnten Sandmeeren mit großflächigen Dünenfeldern und einzelnen, temporär aquatisch (limnisch) beeinflussten Zwischendünenbereichen (MADER 1983). Anschließend kam es zum deutlichen Vorrücken fluviatiler Schüttungen, verbunden mit einer erheblichen Kornvergrößerung. Auch fiel auf, dass die konglomeratische Fazies insbesondere im West- und Nordteil der Trierer Bucht auftritt, was ein nordwestliches Liefergebiet nahe legte. Dementsprechend waren die Konglomerate meist als eine spezifisch ardennische Randfazies gewertet worden (MADER 1984: Abb. 3; WEILER 1991; KREMB-WAGNER 1996: S. 32).

Darüber hinaus hatte es nahe gelegen, den markanten lithofaziellen Wechsel Densborn-Schichten/Konglomeratische Serie als Ausdruck der Grenze Mittlerer/Oberer Buntsandstein zu werten. Dies auch, weil damit eine deutliche Ausweitung des Sedimentationsraumes nach Westen verbunden war. Die einsetzende Grobschüttung galt

als Ausdruck einer andersartigen Paläogeographie des Oberen Buntsandstein. Somit wurden die Konglomerate in allen Kartenwerken als eine konglomeratische Basisbildung der Zwischenschichten verzeichnet. Bei NEGENDANK (1983) und WAGNER et al. (1983) wurde das Symbol „so<sub>c</sub>“ verwendet. Ähnlich verfuhr HEITELE (1984: Geröllführende Zwischenschichten, „so 1c“). Darüber folgen dann die Zwischenschichten im eigentlichen Sinne (so1). In der Geologischen Übersichtskarte 1 : 200 000, Blatt CC 6302 Trier (ZITZMANN 1987) wurden die Konglomerate zwar nicht separat ausgegliedert, ihre großen Ausbissflächen im Nordwesten jedoch dem Oberen Buntsandstein (so) zugeschlagen. Noch im Jahr 2001 wurden sie von NORBISRATH, ARNOLD und WILDE mit dem modernisierten Symbol „so1K“ als „Konglomeratische Zwischenschichten“ unter „Höheren Zwischenschichten“ („so1H“) auskartiert.

Alles dies basierte auf der Vorgabe von GREBE (1891/92). Er hatte die Konglomeratabfolgen im Kapitel zum Oberen Buntsandstein (bzw. „Röth“) abgehandelt. MADER (1979-1992) stufte sie infolgedessen unter der neuen Bezeichnung „Usch-Schichten“ als unterste Einheit der Zwischenschichten ein, woraus eine Dreigliederung dieses Schichtgliedes resultierte (Abb. 15). Im gesamten sonstigen linksrheinischen Teil des Germanischen Beckens wird generell eine makrozyklische Zweigliederung der Zwischenschichten ausgehalten (Abb. 1). Insofern handelte es sich dabei um einen regionalen Sonderweg der stratigraphischen Gliederung des Oberen Buntsandstein.

Ein gänzlich anderer Deutungsansatz war die Gleichsetzung der Konglomeratabfolgen mit dem Hauptkonglomerat der südlichen linksrheinischen Gebiete (Elsass, Pfalz, Saarland; LGB 2005). Schon GREBE hatte sie in den Karten als separate Einheit „c“ unterhalb der Zwischenschichten („So1“) eingetragen und dazu angemerkt (Erläuterungen zu den GK 25, Blätter Mettendorf, Oberweis, Schweich), dass sie als „Vertreter des Hauptkonglomerates der Vogesen“ zu gelten hätten. Auch MÜLLER & SCHRÖDER (1960: S. 249) sahen darin die nördliche Fortsetzung vom saarländischen Hauptkonglomerat. Entsprechend der allgemeinen Schüttungsrichtung seien die kiesanliefernden Ströme auch in den Bereich der Eifeler Nord-Süd-Zone über Blatt Kyllburg hinweg nach Norden vorgedrungen. Stratigraphisch gehört das saarländisch-pfälzische Hauptkonglomerat allerdings zur Solling-Folge (s6, DSK 2002; LGB 2005: Tab. 24a). Deren Einstufung als höchster Mittlerer Buntsandstein ist nach den Richtlinien der Deutschen Stratigraphischen Kommission inzwischen beckenweit verbindlich festgelegt.

Entscheidend für die Zuordnung zum Mittleren oder Oberen Buntsandstein ist in den linksrheinischen Buntsandstein-Gebieten die stratigraphische Lage eines Schichtpaketes bezogen auf die Violette Grenzzone, wie sie im Saarland definiert wurde (MÜLLER 1954: „VG“; MÜLLER & KONZAN 1989: „VG1“). Sie ist die letzte Bildung im Mittleren Buntsandstein. In vollständigen Profilen liegt sie über dem Hauptkonglomerat. Allerdings ist die VG nicht flächenhaft vorhanden. Lokal wurde sie durch die energiereichen Flussläufe der beginnenden Zwischenschichten unterbrochen und abgetragen. Dementsprechend bildet die Violette Grenzzone keinen stets verlässlichen sm/so-Markerhorizont, in manchen Profilen fehlt sie. Genetisch gedeutet wird sie, basierend auf MÜLLER (1954), als Paläoboden, als sekundäre, klimatisch bedingte pedogene Umwandlung der Landoberfläche des späten Mittleren Buntsandstein. Insofern gilt sie in der Literatur üblicherweise als „fossile Landoberfläche“, als Verwitterungsbildung ohne scharfe Untergrenze, entstanden bei einem „Auftauchen der Landoberfläche“ in einem Ruhestadium der Sedimentation. Im Saarland ist sie maximal 4 m mächtig. Kennzeichnend sind die namengebenden, oft ins Graubläuliche gehenden, horizontgebundenen Violettfärbungen sowie lokale Gesteinsbleichungen.

Typisch sind ferner Dolomit-Bindemittel und Dolomitknollen, örtlich auch Karneolgehalte und einzelne Wurzelröhren.

Auch in der Region Trier ist diese „VG<sub>1</sub>“ (NEGENDANK 1983) als stratigraphische Grenze Mittlerer/Oberer Buntsandstein definiert worden. Im weiten Bereichen des Kylltales wurde sie auch auskartiert (NEGENDANK & WAGNER 1988). Vom hangenden Oberen Buntsandstein ist sie durch eine scharfe Grenze getrennt. Die Mächtigkeit dieser Violetten Grenzzone liegt bei etwa 10 m, auf der Deimlinger Schwellenzone bei 5 bis 10 m (LICHTENSCHIEDT 1999). Im Bitburger Becken, nordwestlich von Beilingen, wurde unter den Sandsteinfolgen der Zwischenschichten eine mindestens 9 m, wahrscheinlich aber 12 m mächtige Violette Grenzzone aus violetten Tönen und Sandsteinen mit einzelnen Milchquarzen erbohrt (LGB-Bohrarchiv, Blatt 6005 Bitburg, Nr. 53). Bei den bislang bekannt gewordenen Profilabfolgen dieser Grenzzone fällt allerdings auf, dass die beschriebene „pedogene“ Beeinflussung in diesem Schichtpaket nicht von oben nach unten hin abnimmt, sondern immer wieder ein und aussetzt. Zwischengelagert sind nicht oder nur schwach verfärbte Buntsandsteinsedimente unsicherer stratigraphischer Stellung (vgl. NEGENDANK et al. 1989; KREMB-WAGNER 1988, 1996; LICHTENSCHIEDT 1999). Auch sind die Mächtigkeiten hier zwei- bis dreimal höher als im Saarland.

Bei der Violetten Grenzzone der Trierer Bucht kann es sich daher nicht bloß um eine pedogene Bildung handeln, bei der die am Ende der Solling-Zeit oberflächlich exponierten Sedimente sekundär umwandelt wurden. Mehrere Meter mächtige tonreiche Sedimente, wie im Profil Beilingen, können nicht in-situ aus (Quarz-) Sandsteinen entstehen. Stattdessen handelte es sich wohl um einen längeren Zeitabschnitt, in dem nach und nach etliche Meter relativ feinklastische Sedimente abgelagert wurden. Kein „Auftauchen“ der auch zuvor schon zeitweise subaerisch exponierten fluviatil-terrestrischen sm-Landschaft ist zu verzeichnen, sondern kontinuierliche Subsidenz. Keine Sedimentationsruhe fand statt, sondern weiterhin fortgesetzte Sediment-Akkumulation. Diese geschah offenbar unter speziellen, vergleichsweise stabilen hydrologischen Rahmenbedingungen. Bereits ORTLAM (1980) hatte die violetten Farben als Ausdruck spezieller pedogener Verhältnisse gewertet, welche durch sehr hohe Grundwasserstände verursacht wurden. Häufig herrschten nun die pH- und Eh-Werte, die das Wachstum der violett-färbenden großen, tafeligen, pseudo-hexagonalen Hämatitmodifikationen ermöglichten (vgl. auch BACKHAUS & HEIM 1995). Mineralogische Untersuchungen von D. HEIM haben gezeigt, dass die violetten Zonen nicht durch die Produkte einer mineralzersetzenden Verwitterung gekennzeichnet sind (NEGENDANK 1983: S. 60). Eher zeigen sich konstruktive Mineralumkristallisationen, so dass eine Deutung als typische Bodenbildung in Frage gestellt werden kann. Das Porenmilieu war vergleichsweise salinar, so dass spezifische Mineralvergesellschaftungen entstehen konnten (DITTRICH in Vorb.).

Somit handelt es sich bei der Violetten Grenzzone der Trierer Bucht um ein eigenes, unter besonderen Milieubedingungen aufsedimentiertes Schichtglied. Bemerkenswert ist, dass eine derartige Gesteinsbildung im linksrheinischen Buntsandstein nachweislich schon früher aufgetreten ist. Dies dokumentiert sich in der Oberen Felszone der Pfalz (sOF, Abb. 1). In der Normalfazies besteht diese überwiegend aus geröllführenden, stark verkieselten Mittel- bis Grobsandsteinen. Viel äolisch eingetragenes, mattiertes und gerundetes Korngut ist enthalten. Gelegentlich sind einstmals dolomitreiche, schwärzlich-braun verwitternde Eisen-Mangan-mulmige Sandsteinpakete und bunte, intensiv violettstichige Feinsedimente eingeschaltet. Letztere können als aufgearbeitete intraklastische Fragmente auch schon im unteren Teil der sOF-Abfolge

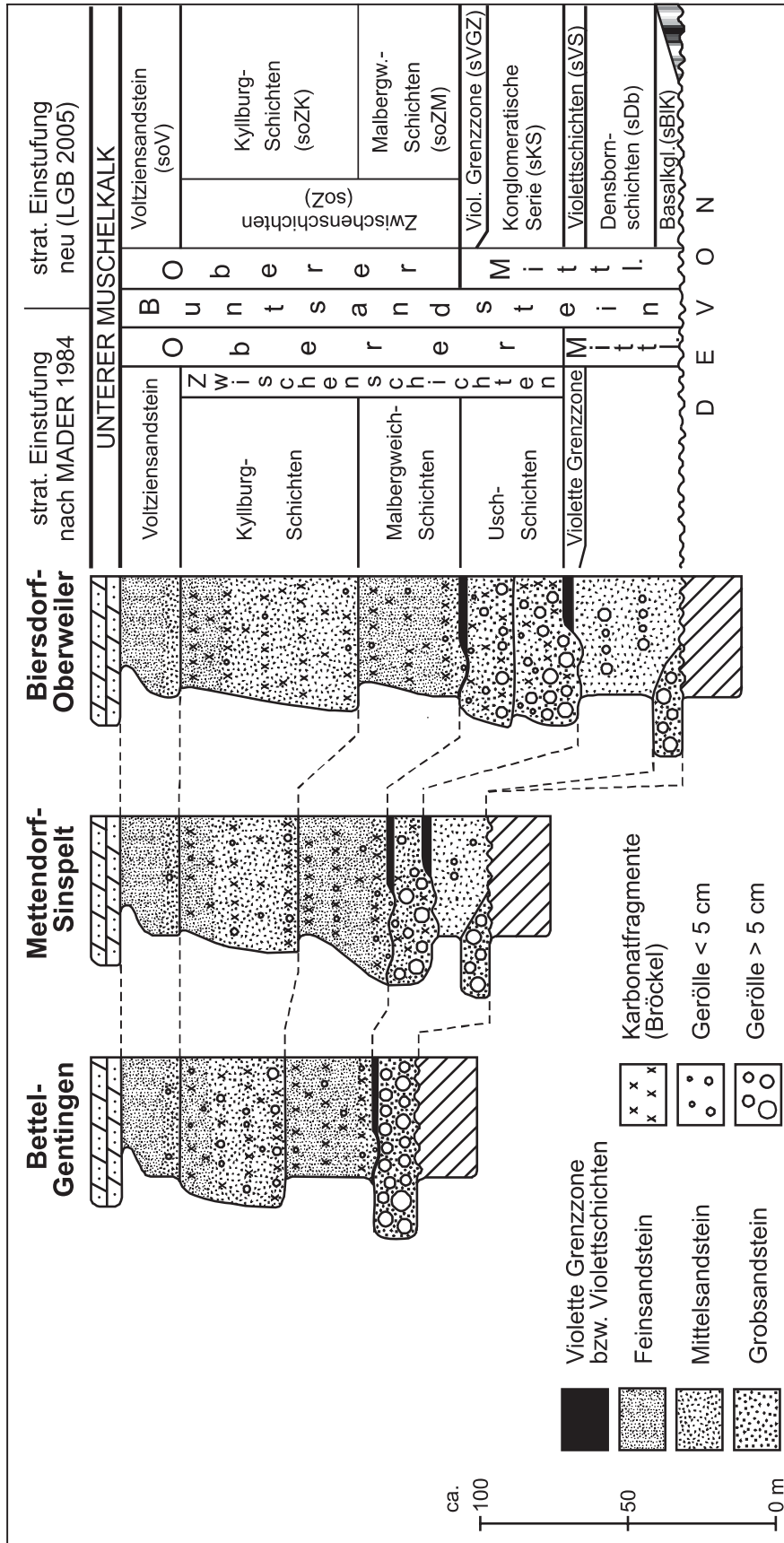


Abb. 15: Buntsandstein-Stratigraphie im Nordwesten der Trier-Luxemburger Bucht (schematische Darstellung nach MADER 1984, verändert).

eingebettet sein. Im nordwestlichen Randbereich der Pfälzer Mulde ist die Obere Felszone zunehmend feinklastischer ausgebildet. Statt massigen Sandsteinen erscheint oft nur noch eine lockere Abfolge von Sandsteinbänken und sandig-siltig-tonigen Stillwassersedimenten. Letztere sind etwas glimmerführend, bunt, meist violettstichig und teilweise bioturbat. Dolomit erscheint als Sandstein-Zement oder in Form von Krusten (LGB 2005). Es präsentiert sich eine Fazies, die weitestgehend der der Violetten Grenzzone in der Trierer Bucht entspricht.

Demnach ist eine solche Violett-Fazies kein eindeutiges Kriterium für die Grenze Mittlerer/Oberer Buntsandstein. Die zwischenzeitliche Entstehung solcher Horizonte war „typisch“ für einen sehr langen Zeitraum der Untertrias, für den höheren Mittleren und den gesamten Oberen Buntsandstein. Tatsächlich kommen bunt-violette, relativ feinkörnige, dolomitreiche Schichtpartien in der Trierer Bucht unter, in und über der Konglomeratischen Serie vor, und auch noch weit darüber, in den Zwischenschichten und (lokal) im Voltziensandstein. Eine stratigraphische Kronzeugen-Funktion einer solchen Violettzone nur aufgrund ihrer Fazies ist daher hoch problematisch. Nur diejenige über dem Hauptkonglomerat (bzw. der Konglomeratischen Serie) ist der saarländischen Violetten Grenzzone gleichzusetzen. Die Violettfazies darunter (Violettschichten, sVS, Abb. 1) entspricht der höheren Oberen Felszone der Pfalz und wahrscheinlich auch dem unter der „H-Diskordanz“ gelegenen Leithorizont „VH2a“ der rechtsrheinischen Regionen Spessart und Rhön (ORTLAM 1974). Die Violettschichten und die Violette Grenzzone der Trierer Bucht repräsentieren somit zwei verschiedene, faziell leicht verwechselbare Leithorizonte. Komplizierend kommt noch hinzu, dass beide Violett Horizonte durch die jeweils hangenden Grobsedimente erodiert sein können und lokal fehlen (Abb. 15).

Aus dieser Problemlage heraus ist es vielfach zu stratigraphischen Fehleinstufungen gekommen. So war denn auch eine Revision der stratigraphischen Gliederung von MADER (1979-1992) im Bitburger Becken erforderlich (LGB 2005). Im Trierer Becken war MADER noch dem stratigraphischen Zugang der Vorauforen gefolgt. Die Konglomeratabfolge im sm/so-Grenzbereich setzte er dem saarländischen Hauptkonglomerat gleich. Die darüber liegende Violette Grenzzone ist dementsprechend in seinen Tabellen und Profilen als oberster Mittlerer Buntsandstein verzeichnet (vgl. MADER 1985: Profile 12 und 13).

Anders im Norden und Nordwesten der Trierer Bucht. Dort ist es zu einer Verwechslung mit den Violettschichten gekommen. Da diese violetten Abfolgen unterhalb der Konglomeratischen Serie liegen, und MADER sie als Violette Grenzzone ansah, interpretierte er die hangenden Konglomerate (Usch-Schichten) nicht als Hauptkonglomerat sondern als Oberen Buntsandstein. Dementsprechend nahm er einen zusätzlichen dritten Makrozyklus in den sonst generell zweigeteilten Zwischenschichten an (Abb. 15). Jedoch war die Entstehung eines derartigen Violett Horizontes auch schon vor der Hauptkonglomerat-Sedimentation möglich gewesen. Dies gilt nicht nur für die Pfalz, sondern auch für die Trierer Bucht. Hier entspricht die Abfolge von Kieselkonglomerat und Mürbsandsteinen dem stratigraphischen Bereich der Oberen Felszone (LGB 2005, Abb. 1). KREMB-WAGNER 1996 (S. 16) fand im „sm<sub>3p</sub>“ unter dem „sm-Hauptkonglomerat“ der Kylltalregion – dies sind die heutigen Mürbsandsteine – einen nach oben hin ansteigenden Anteil an Violetten Horizonten und von violettgetönten Sandsteinpartien. Im Norden und Nordwesten der Trierer Bucht ist diese bis metermächtige Violettfazies schon länger bekannt. LEPPLA (1908) hatte dort eine nach unten, gegen die hellgelb bis ziegelrot gefärbten liegenden Sandsteine scharf abgegrenzte sandige Abfolge mit blavioletten Flammungen und mit Dolomitknollen be-

schrieben. Dieser Tatsache wurde neuerdings (LGB 2005) durch die Ausgliederung der Violettschichten über den Densborn-Schichten Rechnung getragen.

Interessant ist auch die Mächtigkeitsverteilung der Violettschichten. In den Typusprofilen von MADER (1985) kommt überall dort, wo viele Zehner Meter mächtige Densborn-Schichten entwickelt sind, an deren Top auch eine mächtige violette Zone vor (Profile 2, 6, 8, 9); Mächtigkeiten von bis zu 15 m wurden angegeben. Wahrscheinlich zeigt sich darin die anhaltende Subsidenz des Bitburger Beckens, die ja schon im Wechsel Unterer/Mittlerer Buntsandstein eingesetzt hatte. Eine andere Situation besteht in der westlichen Randregion des damaligen Beckenraumes. In zwei Aufschlüssen im südöstlichen Ortsbereich von Sinspelt fand sich eine nur dezimetermächtige Abfolge von rotvioletten dichten Feinsandsteinen mit grünlichen und intensiv violetten Verfärbungen (WILDE 2001). Sie lagern oberhalb der Densborn-Schichten und unterhalb der Konglomeratischen Serie. Es handelt sich wohl um schwach entwickelte, eventuell auch vom hangenden sKS erosiv gekappte Äquivalente der Violettschichten (vgl. auch Profilschema Mettendorf-Sinspelt in Abb. 15).

Die Violette Grenzzone hingegen liegt über dem Hauptkonglomerat bzw. der Konglomeratischen Serie. Maßgeblich diese stratigraphische Position unterscheidet sie von anderen, sehr ähnlich ausgebildeten violetten Gesteinsabfolgen. In der von MADER (1979) aufgestellten Gliederung der Zwischenschichten entspricht diese Position der Grenze zwischen den Usch- und den Malbergweich-Schichten (soZM, Abb. 1). Der entsprechende Übergangsbereich ist allerdings wegen schlechten Aufschlussverhältnissen im ursprünglichen Arbeitsgebiet von MADER, in der „Westeifel“, weit weniger scharf definiert, als es die vielfach reproduzierten schematisierten Typusprofilzeichnungen glauben machen. Nur ein einziges Mal, am Osthang des Ritscheberges bei Oberweiler, war damals der Grenzbereich vom soZM zu den liegenden Konglomeraten aufgeschlossen. Interessanterweise fand sich dort ein deutlicher Violetter Horizont. MADER (1979, S. 199f) selbst schrieb dazu, dass er der Violetten Grenzzone vergleichbar sei. Der stratigraphischen Position zufolge müsste es sich tatsächlich um die VG handeln (Abb. 1).

Auch in der westlichen Südeifel lassen sich Relikte der VG nachweisen. Am höheren Enzprallhang in Sinspelt beschrieb GIELISCH (1989) unmittelbar über dem „Basiskonglomerat (Usch-Schichten)“ eine „Basis-VG“. Es sind entschichtete, charakteristisch violett oder rot gefärbte, schluffig-feinsandige Mittel- bis Grobsandsteine, häufig mit tonig-karbonatischem Bindemittel. Viele karbonatische Schlieren treten auf. In einer solchen Partie fand sich eine inkohlte Pflanzenwurzel. Auch einzelne Milchquarz-Gerölle bis 2 cm Größe wurden beobachtet. Weiter westlich, in Niedergeckler, fand sich unmittelbar unterhalb der Sandsteinserien der Zwischenschichten ein weiteres mögliches Äquivalent der Violetten Grenzzone. Es ist eine auffällige Abfolge von weißen, gelblichen, bläulichen und violetten dolomitischen Sandsteinen. Darin waren sehr viele Dolomitknauern, -knollen und -drusen enthalten. Einzelne, bis 10 cm große Gerölle kommen vor (WILDE 2001). Diese Schichtpartie war bei großflächigen Straßenbauarbeiten zutage getreten. Von solchen temporären Aufschlüssen abgesehen, ist die wenig verwitterungsresistente VG bei der Flächenkartierung gewöhnlich nicht auffindbar. Wahrscheinlich ist sie auch nicht überall im Schichtverband unerodiert erhalten geblieben (Abb. 15). Insofern war es kartiertechnisch notwendig gewesen, sie mit der Konglomeratischen Serie zusammengefasst auszuhalten. Die sKS-Mächtigkeitsangaben in der Abb. 11 sind örtlich also mit einer eventuellen, wohl aber geringfügigen Ungenauigkeit behaftet.

Weitere Hinweise auf die Violette Grenzzone gab die 1965 niedergebrachte Meißelbohrung Rußdorf südöstlich von Utscheid (ARNOLD 2001). Über sKS-Konglomeraten

mit Milchquarz, Tonschiefer- und „Grauwacke“-Geröllen wurden 6,5 m weicher, wechselnd sandiger Ton erbohrt. Farbangaben fehlen im Protokoll. Darüber setzen die Zwischenschichten ein; als geschlossene, mindestens 18,3 m mächtige Abfolge von rotem Sandstein mit einzelnen Geröllen sind sie eindeutig zu identifizieren. Eingeleitet werden sie durch ein 50 cm mächtiges Basiskonglomerat. Die auffällig mächtige Tonabfolge darunter repräsentiert wohl die Violette Grenzzone. Die erosive Wirkung der ersten Grobschüttung der Zwischenschichten hat hier offenbar nicht zu deren Unterschneidung ausgereicht.

Auch in der ca. 5 km weiter südöstlich gelegenen Bohrung Oberweis wird die Konglomeratische Serie von einer etwa 4 m mächtigen, sehr dolomitreichen Violetten Grenzzone überlagert.

### **7. Erste Hinweise zur Beckenkonfiguration der Solling-Folge in der Trierer Bucht**

Entscheidend für den Beginn der Solling-Folge war ein regionaltektonisches Ereignis. Im germanischen Buntsandsteinbecken ist es als der stärkste, durchgreifendste Bewegungsakt der gesamten unteren Trias bekannt (ZIEGLER 1990). Es resultierten die Schichtlücken der so genannten „H-Diskordanz“ (TRUSHEIM 1961, Abb. 1). In Beckenrand- und Schwellenzonen greift die Solling-Folge des höchsten Mittleren Buntsandstein auf Unteren Buntsandstein oder sogar auf Zechstein auf (RÖHLING 1991: Tafel 12). Im südwestdeutschen Beckenbereich beschrieb BINDIG (1991) stärkere Hebungen im elsässisch-lothringischen Raum (Gallisches Land) bei gleichzeitiger Absenkung des Vorlandes. Allerdings war nun ein anders konfiguriertes Absenkungsmuster entstanden. In einigen Arealen kam es anfangs zu tiefgreifender linienhafter oder flächenhafter Erosion. Im westlichen Saarland, bei Oetingen, ist sogar ein schwach winkeldiskordantes Aufgreifen vom Hauptkonglomerat an einer Schwelle zu beobachten (DACHROTH 1988: Abb. 11). Durch die veränderten Gefällsverhältnisse traten neue, andersartige Liefergebiete in Erscheinung. Eine umfassende sedimentpetrographische Untersuchung im saarländischen Buntsandstein durch HENRICH (1962) ergab, dass das Hauptkonglomerat und die Violette Grenzzone in ihren Schwermineralspektren bereits der Mineralprovinz des Oberen Buntsandstein angehören. Von den Schwermineralspektren des Liegenden heben sie sich deutlich ab. Entsprechendes gilt in der Pfalz. Das dortige Hauptkonglomerat stammt aus einem anderen Liefergebiet als die liegende Obere Felszone. Die zwei Grobschüttungen zeigen deutlich abweichende Schwermineralassoziationen (SPECHT 1986). Gebietsweise liegen die Obere Felszone und das Hauptkonglomerat nicht deutlich übereinander, sondern sind durch die erosive Eintiefung vom Hauptkonglomerat zu einer Grobabfolge vereinigt (LGB 2005). Die gelegentlich noch zwischengeschalteten Sandsteinabfolgen sind an solchen Stellen abgetragen worden. Am Drachenfels bei Bad Dürkheim ist lateral auch eine völlige Unterschneidung der gesamten Oberen Felszone zu beobachten (BACKHAUS 1974).

Verglichen mit den tektonischen Bewegungen im zeitlichen Umfeld der H-Diskordanz war der beckendynamische Wechsel zur nachfolgenden Röt-Folge (Oberer Buntsandstein, s7) eher unbedeutend (DITTRICH in Vorb.). Bearbeiter des linksrheinischen Buntsandstein hatten angesichts dieser Situation im Südwest-Teil des Germanischen Beckens lange Jahre dafür plädiert, die beckenweite Grenze Mittlerer/Oberer Buntsandstein an der Basis der Solling-Folge zu ziehen. BINDIG (1991) und BACKHAUS (1994) etwa grenzten die Solling-Folge als „soS“ über der Hardeggen-Folge („smH“) ab. Diese beckendynamisch sehr berechnete Anschauung hat sich in den nationalen stratigraphischen Gremien jedoch (bisher) nicht durchsetzen lassen.



Auch in der Trierer Bucht führten die Bewegungen am Beginn der Solling-Folge zur Entstehung eines neuen, anders konfigurierten Absenkungsmusters. Im voraus gegangenen Zeitraum des Mittleren Buntsandstein war die Beckenachse Südwest-Nordost ausgerichtet gewesen. Das zeigt sich deutlich am Ardennenrand. Dort schaltet sich die wechselnd vollständig erhaltene „sm“-Abfolge von Basalkonglomerat und Densborn-Schichten erst diesseits der Linie Gentingen–Körperich–Sinspelt–Utscheid ein. Diese Linie verläuft parallel zu den „diagonal“ streichenden Verwerfungslinien und Kluftrichtungen (vgl. Abb. 13, Kap. 5.). Von dort aus ist ein schneller Mächtigkeitszuwachs nach Südosten hin zu verzeichnen (WEILER 1972, 1991; WILDE 2001, ARNOLD 2001). Mit der Konglomeratischen Serie kam es dann zu einer westwärtigen Ausweitung des Sedimentationsraumes. Anstelle von diagonal streichenden Strukturelementen wurde die Beckenabsenkung nunmehr von der ESE-WNW (variszisch) streichenden Oesling-Randflexur kontrolliert. Die Ausrichtung des westlichen Beckenrandes hatte sich im Uhrzeigersinn gedreht. Dies zeigt die Auswertung der bei der blattübergreifenden Revisionskartierung angefallenen Mächtigkeitsangaben. Selbst noch nördlich von Oberweis, in der Region Koosbüsch–Feilsdorf, ist eine südwärtige Mächtigkeitszunahme der Solling-Folge (sKS + sVGZ) von ca. 20 auf 34 m zu verzeichnen, und zwar im Übertrittsbereich über eine heutige, variszisch streichende Abschiebung (BOSOLD 1996), die in der Verlängerung der Oesling-Randflexur liegt. Eine genauere Auswertung des Mächtigkeitsmusters zeigt auch, dass dort, wo die Densborn-Schichten nach Nordwesten hin auskeilen, örtlich etwas höhere sKS-Werte auftreten. Offenbar sind dort kartiertechnisch nicht abtrennbare, oben gekappte metermächtige Relikte des sm-Basiskonglomerates der Konglomeratischen Serie zugeschlagen worden. Gleiches gilt für die in der Bohrung Roth durchteufte Faziesseinheit 1 (Kap. 4.1.). Mit ihrem hohen Gehalt an Schieferplättchen und den sehr geringen Karbonatgehalten im Bindemittel weist sie typische Merkmale des Basalkonglomerates (sBIK) auf. Der Glimmerreichtum, der sie von den höheren Faziesseinheiten abhebt, unterstützt diese Zuordnung. Die darüber liegende Faziesseinheit 2 setzt mit einer etwa 1 m mächtigen, quarzitdominierten Grobkiespartie ein.

Generell vollzog sich die Sedimentation der Solling-Folge bei deutlich höherer Reliefenergie als zuvor. Es dokumentiert sich ein ausschließlich fluviatiles Milieu mit starken Strömungen und viel Geröllfracht. Die zuvor noch zu beobachtenden äolischen Umlagerungsprozesse verloren jegliche Bedeutung oder sind in den Konglomeratabfolgen nicht mehr nachweisbar. Meist existieren sehr unvollständige, weitreichend gekappte fluviatile Zyklen. Nachweislich gilt dies insbesondere im Rinnentiefsten südlich der Oesling-Randflexur (Kap. 5.). Bei Roth ist auch noch nach Abzug der Faziesseinheit 1 ein lokales Mächtsmaximum in Form einer WSW-ENE-streichenden Rinnenfüllung zu erkennen. Eine flachwellige Einschneidung in das Liegende ist aufgrund von Aufschlussbeobachtungen gesichert. Die dortige sKS-Fazies dokumentiert eine Hinterlands-nahe Strömungsrinne mit vergleichsweise viel endemischen Klasten. Offenbar wurde die Talrinne entlang der alten Flexurzone am Oeslingrand von ardennischen Schüttungen gespeist. HEITALE (1984) beschrieb Devonschieferbruchstücke bei Bickendorf. Eine Spülbohrung bei Feilsdorf belegte ebenfalls Tonschiefergehalte im sKS (vgl. KREMB-WAGNER 1996, S. 32/33).

WAGNER (1989) lieferte eine stratigraphische Neubewertung der proximalen Buntsandstein-Abfolgen in West-Luxemburg. Er beschrieb dort bis zu 26 m mächtige, überwiegend konglomeratische alte Talfüllungen des Mittleren Buntsandstein. Überlagert werden sie von geringmächtigen Relikten der Violetten Grenzzone und von sandig-konglomeratischem Oberen Buntsandstein. Diese Vorkommen liegen etwa 25 km west-

lich der deutsch-luxemburgischen Grenze. Abseits der Talrinnen greifen dort die Zwischenschichten direkt auf das devonische Grundgebirge auf. Eine annähernde Ost-West-Orientierung dieser Rinnen ist nachgewiesen. Nordöstlich von Folschette konnte WIEBEL (1968) eine WSW-ENE-verlaufende Tiefenrinne der Buntsandstein-Auflagerung auf dem Devonsockel detailliert auskartieren. Er beschrieb darin bis „über kopfgroße“, quarzitdominierte Gerölle. Die eingemessenen Paläoströmungsrichtungen weisen im Nordteil der Rinne nach Südsüdosten, im südlichen Teil nach Osten. Es erweist sich darin die Einspeisung von Ardennenmaterial. Höchstwahrscheinlich handelt es sich bei diesem luxemburgischen Mittleren Buntsandstein um die direkte west-südwestliche Fortsetzung der bei Roth nachgewiesenen Hauptkonglomerat-Äquivalente. WAGNER (1989) beschrieb bis 20 cm große Gerölle aus Quarz, Quarzit und – insbesondere im unteren Abschnitt – Tonschiefer. Die Einschneidung der Strömungsrinnen stand wohl im kausalen Zusammenhang mit den „Prä-Solling-Bewegungen“. Ein Gefälle nach ENE war entstanden, die Geröll anliefernden Flüsse bahnten ihren Weg vom „West-Luxemburgischen Plateau“ (WAGNER 1989) entlang der Oesling-Randflexur nach Osten und weiter durch die Eifeler Nord-Süd-Zone nach Norden.

Wahrscheinlich existieren weitere ehemalige Strömungsrinnen weiter südlich, im zentralen, bisher noch wenig bekannten Teil des Bitburger Beckens. Diese südlicheren Rinnen wurden wohl mehr von den Hochgebieten im Westen und Südwesten gespeist. Dort, am Westrand des Beckens, lag das Gallo-Ardennische Festland, das sich von den Ardennen (Brabanter Massiv) bis zum französischen Zentralmassiv zog. Es muss kein direkter Zusammenhang mit den Hauptkonglomerat-Vorkommen im saarländisch-lothringischen Gebiet bestehen. Im geringmächtigen Mittleren Buntsandstein im Saargau (zwischen Freudenburg und Konz) ist kein Hauptkonglomerat auszuhalten, es finden sich dort nur wenige, unspezifische Geröllschlieren in den Sandsteinen (LGB 2005). Offensichtlich lag diese Region abseits der Beckenachse. Insofern bestand wohl keine Anbindung saarländischer Schüttungen nach Norden, über die Siercker Schwelle hinweg. Diese querverlaufende, störende Schwellenzone wurde erst im Verlauf des Unteren und Mittleren Muschelkalk völlig eingedeckt (DITTRICH 1993, BOCK et al. 2001). Auch müssen die Solling-Konglomerate der Trierer Bucht nicht von Süden angeliefert worden sein, um (zeitliche) Äquivalente vom saarländischen Hauptkonglomerat sein zu können. Sie können, ebenso wie dieses, durch den bei den Prä-Solling-Bewegungen entstandenen Reliefgradienten vom jeweiligen Beckenrand eingeschüttet worden sein. Es kann es sich um die Abkömmlinge eines ganz anders zusammengesetzten westlichen Liefergebietes handeln. Zur eventuellen lithofaziellen Abgrenzung sind sie deshalb in der neu gefassten Trierer Bucht-Stratigraphie nicht als „Hauptkonglomerat“ sondern als „Grobkonglomerat“ eingeführt worden (Tab. 1, LGB 2005).

Insgesamt sind die Abfolgen der Solling-Folge im zentralen Trierer Becken weniger grobklastisch und deutlich weniger mächtig als im Bitburger Becken. Das Grobkonglomerat im unteren Kylltal (NEGENDANK et al. 1989: „sm<sub>3</sub>-Hauptkonglomerat“) ist bloß 3 bis 10 m mächtig. Die überwiegend aus Quarz, vereinzelt auch aus Quarzit und Sandstein bestehenden Gerölle erreichen dort 7 bis 18 cm Größe. Nach oben hin zeigt sich eine Kornverfeinerung zu den zyklisch aufgebauten, etwa 5 bis 10 m mächtigen Geröllsandsteinen (sGS, Abb. 1). Beide Einheiten gemeinsam vertreten hier die Konglomeratische Serie. Erweitert um die Violette Grenzzone (ca. 10 m) ergeben sich maximal 25 bis 30 m für die gesamte Solling-Folge.

An der zwischen dem Trierer und dem Bitburger Teilbecken gelegenen Deimlinger Devonschwelle, bei Daufenbach, finden sich unterhalb der VG nur noch schwer ein-

zustufende Restausläufer vom Grobkonglomerat (vgl. LICHTENSCHIEDT 1999). Weiter zum Bitburger Becken hin, bei Auw im mittleren Kylltal, ist dann schon eine 37 m mächtige sandig-konglomeratische Solling-Folge mit mehreren markanten Grobschüttungen entwickelt (vgl. KREMB-WAGNER 1988). Die übergeordnete Beckenachse verlief offenbar im Nordwesten, im Bitburger Becken. Dort liegen die bisher bekannten Maximalmächtigkeiten der Konglomeratischen Serie. Nach den Typusprofilen von MADER (1985) sind dies etwa 70 m in der „Westefel“ (westliches Oberbettinger Triasgebiet) und gut 50 m im Bereich Kyllburg–St. Thomas. Zu addieren ist jeweils noch die Violette Grenzzone, deren Mächtigkeit wohl auf einige wenige Meter zu veranschlagen ist. Bei Roth sind es noch etwa 46 m, inklusive eventueller VG-Relikte.

Im nördlichen Bitburger Becken hielt die Kiesablagerung fast bis zum Ende der Solling-Zeit an. Dort, im Eingangsbereich zur engeren Eifeler Nord-Süd-Zone, lag die Hauptstromrinne. Es war wohl eine breite verflochtene Flussebene (braidplain), bedeckt mit Kies- und Sandbarren. Darin vereinigten sich die nach Norden ziehenden Ströme, die von Westen und Südwesten kamen. Dies waren wohl einzelne breite, verflochtene Flussläufe, gesäumt von etwas ruhigeren Hochflutebenen. Da im Westen durch die Aktivierung variszisch streichender Strukturelemente ein neues, steileres Relief entstanden war, konnte von dort langfristig viel Geröllfracht angeliefert werden. Anders im Osten und insbesondere im Nordosten der Trierer Bucht, beispielsweise bei Seinsfeld und im Salmtal (vgl. KREMB-WAGNER 1996: S. 33). Dort setzte sich weitaus früher innerhalb der Solling-Folge wieder eine Sedimentation von Grob- und Mittelsanden durch. Deshalb sind dort, innerhalb der mächtigen Sandsteinserien des Mittleren Buntsandstein, die Hauptkonglomerat-Äquivalente weitaus schwieriger zu identifizieren.

Tatsächlich existiert über das Mächtigkeitsmuster der Solling-Folge im mittleren, östlichen und nordöstlichen Teil der Trierer Bucht noch sehr wenig Wissen. Aufzsumieren sind dafür die Konglomeratische Serie und die Violette Grenzzone bzw. das Grobkonglomerat, die Geröllsandsteine und die VG (Abb. 1). Jedoch bestehen noch erhebliche Unsicherheiten bei der stratigraphischen Ansprache der Bohrprofile (überwiegend Meißelbohrungen). Meist sind es unvollständige, von oben her nur wenig in den Mittleren Buntsandstein hineinreichende und manchmal auch nur schlecht dokumentierte Bohrprofile. Bei der Einstufung von Konglomeraten bleibt es oft unklar, welche Grobschüttung erfasst wurde, da sowohl das Kiesel- als auch das Grobkonglomerat in Rand- und Schwellenzonen auskeilen oder lateral unspezifisch (sandiger) ausgebildet sein können. Dies deutete sich bereits in den summativen Typusprofilen von Diplomkartierungen der Universität Trier im unteren Kylltal an. Dort, im Trierer Becken, können diese beiden Grobschüttungen einen vertikalen Abstand im Zehnermeter-Bereich haben (vgl. MADER 1985: Profil 13; LGB 2005).

## 8. Ausblick

Die bisher nur überschlägig aufgenommenen Bohrungen Roth und Körperich werden im Kernlager des Landesamtes für Geologie und Bergbau für weitergehende Untersuchungen von universitärer Seite vorgehalten. Sedimentpetrographisch besteht noch erheblicher Untersuchungsbedarf. Interessant wären genauere Geröllanalysen in den Bohrkernen und in den Ausbissgebieten. Auch Schüttungsmessungen und Architektur-Element-Analysen in Geländeaufschlüssen wären vorteilhaft. Tonmineralogische Untersuchungen könnten klären, ob die sandigen Bindemittel der Konglomeratischen Serie ebenso kaolinitisch sind wie in West-Luxemburg (vgl. WAGNER 1989). Weitere Anhaltspunkte zur näheren Aufschlüsselung des Faziesmus-

ters der Solling-Folge bieten die neu eingelagerten Belegstrecken mehrerer Kernbohrungen vom Flugplatz Spangdahlem im Nordosten der Trierer Bucht.

Flächenhafte Mächtigkeitsauswertungen im höheren Buntsandstein (Solling-Folge, Zwischenschichten, Voltziensandstein) der Trierer Bucht werden es ermöglichen, die regionale Beckenentwicklung genauer zu rekonstruieren (DITTRICH in Vorb.). Eine Voraussetzung dazu ist eine umfassende Revision vorhandener Bohrprotokolle. Dies und die Konstruktion zahlreicher Schnittprofile durch die Trier-Bitburger Senke erfolgt derzeit im Rahmen eines hydrogeologischen Großprojektes (LGB & LUWG in Vorb.). Dabei werden die „so“-Konglomerate im nordwestlichen Bitburger Becken nicht mehr als basale Zwischenschichten und damit als Oberer Buntsandstein gewertet, sondern als Vertreter der Solling-Folge. In der derzeit entstehenden (digitalen) Geologischen Übersichtskarte der Trierer Bucht 1 : 50 000 (DITTRICH et al. in Vorb.) werden sie über weite Bereiche dem entsprechend auskartiert.

### Schriften

- AGHAJARI, H. (1976): Zur Stratigraphie und Tektonik des südöstlichen Oeslings in der Umgebung von Vianden (Luxemburg). Diplomkartierung + Diplomarbeit Univ. Mainz, 64 S., 15 Abb., 6 Taf., 5 Anl., Mainz. - [unveröff.].
- ARNOLD, G. (2001): Geologische Kartierung in der Trier-Bitburger Bucht zwischen Fischbach–Oberraden und Baustert (Süd-Eifel) (Blatt 5904 Waxweiler und Blatt 6004 Oberweis). Diplomkartierung Univ. Bonn, 66 S. + Anh., 12 Abb., 3 Tab., 4 Anl., Bonn. - [unveröff.].
- BACKHAUS, E. (1974): Limnische und fluviatile Sedimentation im südwestdeutschen Buntsandstein. – *Geol. Rundschau*, **63**, S. 925-942, 14 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- (1994): Der Einfluß der Tektonik und des skythisch-anisischen Meeresspiegelanstiegs auf die Faziesgliederung des Oberen Buntsandsteins im Germanischen Triasbecken. – *Z. deutsch. geol. Ges.*, **145**, S. 325-342, 6 Abb., Hannover.
- BACKHAUS, E. & HEIM, D. (1995): Die fluvio-lakustrine Fazies des Übergangsbereichs Plattensandstein/Rötquarzit (oberer Buntsandstein) im mittleren Odenwald unter besonderer Berücksichtigung der Violetten Zone. – *Geol. Jb. Hessen*, **123**, S. 49-68, 11 Abb., 1 Taf., Wiesbaden.
- BINDIG, M. (1991): Räumliche und zeitliche Entwicklung der fluviatilen Environments der Solling-Formation (Buntsandstein, Germanische Trias). Diss. T.H. Darmstadt, 218 S. + Anhang, 82 Abb., 13 Tab., Darmstadt.
- BINTZ, J. & MAQUIL, R. (1992): Carte géologique générale du Grand-Duché de Luxembourg 1 : 100 000. 3. Auflage, (Service Géologique) Luxembourg.
- BOCK, H. & MÜLLER, E. & MULLER, A. & SCHWIETERING, C. (2001): Erweiterung des Ablagerungsareals der Buntsandsteinsedimente am Westrand des Germanischen Triasbecken. – *Zbl. Geol. Paläont., Teil I*, **2000**, 1/2, S. 1-14, 7 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- BOSOLD, A. (1996): Geologische Kartierung der Trier-Bitburger Bucht zwischen Hamm und Baustert/Südeifel (Blatt 5904 Waxweiler und Blatt 6004 Oberweis). Diplomkartierung Universität Bonn, 64 S., 13 Abb., 3 Tab., Bonn. - [unveröff.].
- DACHROTH, W. (1988): Genese des linksrheinischen Buntsandsteins und Beziehungen zwischen Ablagerungsbedingungen und Stratigraphie. – *Jber. Mitt. oberrhein. Geol. Ver., N.F.*, **70**, S. 267-333, 17 Abb., 10 Taf., Stuttgart.
- DITTRICH, D. (1989): Beckenanalyse der Oberen Trias in der Trier-Luxemburger Bucht. Revision der stratigraphischen Gliederung und Rekonstruktion der Paläogeographie. – *Publ. Serv. Géol. Lux.*, **XXVI**, 223 S., 36 Abb., 6 Tab., 8 Anl., Luxembourg.

- (1993): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Luxemburg 1:25 000 Blatt Nr. 11 Grevenmacher und Blatt Nr. 13 Remich. – Publ. Serv. Géol. Lux. Bul., **16**, 51 S., 3 Abb., 2 Tab., Luxembourg.
- (1996): Unterer Buntsandstein und die Randfazies des Zechsteins in der nördlichen Pfälzer Mulde (Exkursionen C1 am 11. und C2 am 12. April 1996). – Jber. Mitt. ober-rhein. geol. Ver., N.F. **78**, S. 71-94, 4 Abb., 2 Tab., Stuttgart.
- (in Vorb.): Marine Signale im höheren Buntsandstein Südwestdeutschlands? – Meeresspiegelhochstände und Tektonik als Steuerungsfaktoren der Beckenentwicklung. – Mainzer geowiss. Mitt., Mainz
- DITTRICH, D. & BARTELS, L. & VOGEL, K. (1997): Neue Ergebnisse zur Geologie des Ferschweiler Plateaus und des Heiderückens (zentrale Trier-Bitburger Mulde). Tektonik, Keuper- und Lias-Stratigraphie sowie ein Beitrag zur genetischen Deutung des Naturdenkmals „Irreler Wasserfälle“. – Mainzer geowiss. Mitt., **26**, S. 55-98, 16 Abb., 1 Tab., Mainz.
- DITTRICH, D. & HIMMERKUS, J. & KOBE, E. (1998): Stratigraphische und sedimentologische Ergebnisse der Forschungsbohrung Dockendorf im Zentrum der Trier-Bitburger Mulde (Oberer Muschelkalk, Keuper, Unterer Lias). – Mainzer geowiss. Mitt., **27**, S. 159-212, 22 Abb., 6 Tab., 2 Taf., Mainz.
- DITTRICH, D. & FRANKE, W. R. & GAD, J. & HANEKE, J. & REQUADT, H. & SCHÄFER, P. & WEIDENFELLER, M. (2003): Geologische Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz 1 : 300 000. (Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz) Mainz.
- DITTRICH, D. & GAD, J. & WEIDENFELLER, M. (in Vorb.): Geologische Übersichtskarte der Trierer Bucht 1 : 50 000. (Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz) Mainz.
- DSK (Deutsche Stratigraphische Kommission) (2002): Stratigraphische Tabelle von Deutschland (STD 2002), (GeoForschungsZentrum) Potsdam.
- GALL, J.-C. (1983): Sedimentationsräume und Lebensbereiche der Erdgeschichte: eine Einführung in die Paläoökologie. 242 S., (Springer) Berlin, Heidelberg.
- GIELISCH, H. (1989): Geologische Kartierung der Trias auf Blatt 6003 Mettendorf zwischen Hüttingen–Mettendorf–Niederraden. Diplomkartierung Univ. Bochum, 79 S., 39 Abb., 5 Anl., Bochum. – [unveröff.].
- GREBE, H. (1891/1892): Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten 1 : 25 000 mit Erläuterungen.  
Blatt Mettendorf Nr. 6003 (1891), Erläuterungen (1892) 12 S.,  
Blatt Oberweis Nr. 6004 (1891), Erläuterungen (1892) 18 S.,  
Blatt Bitburg Nr. 6005 (1891), Erläuterungen (1892) 14 S.,  
Blatt Landscheid Nr. 6006 (1891), Erläuterungen (1892) 17 S.,  
Blatt Wallendorf Nr. 6103 (1891), Erläuterungen (1892) 10 S.,  
Blatt Welschbillig Nr. 6105 (1891), Erläuterungen (1892) 17 S.,  
Blatt Schweich Nr. 6106 (1891), Erläuterungen (1892) 17 S.,  
Blatt Trier Nr. 6205 (1891), Erläuterungen (1892) 30 S.,  
Kgl. preuss. geol. Landesanstalt, Berlin.
- HEINRICH, E. (1995): Stratigraphie und Tektonik des Devons und der Trias zwischen Gentingen, Niedersiegen und Hoesdorf. Blatt 6103 Wallendorf und Blatt 6003 Mettendorf (Südeifel). Diplomarbeit Univ. Kiel, 62 S. + Anh., 27 Abb., 5 Tab., 5 Anl., Kiel. – [unveröff.].
- HEITTELE, H. (1984): Geologische Profile (Oberrotliegendes bis Unterer Keuper, Quartär) und ingenieurgeologische Aspekte zu Autobahnteilstücken in der Umgebung von Trier und Bitburg. – Mainzer geowiss. Mitt., **13**, S. 237-260, 6 Abb., Mainz.

- HENRICH, H. W. (1962): Sedimentpetrographische Untersuchungen im Buntsandstein des Saarlandes und angrenzender Gebiete. – *Annales Univ. sarav.*, **X**, Heft 3, 134 S., 5 Abb., 12 Tab., 1 Taf., 2 Ktn., Saarbrücken.
- KÖHLE, H. (1968): Geologische Kartierung der Trias zwischen Bettendorf und Vianden im Nordosten Luxemburgs. Diplomkartierung Univ. Tübingen, 67 S., 9 Abb., Tübingen. – [unveröff.].
- KONRAD, H. J. & WACHSMUT, W. (1973): Zur Lithologie und Tektonik des Unterdevons im südlichen Oesling Luxemburgs. – *Publ. Serv. Géol. Lux., Bul.*, **5**, 20 S., 5 Abb., 1 Tab., Luxembourg.
- KREMB-WAGNER, F. (1988): Trinkwasserprojekt Kylltal, Ausbaustufe 2; Lithostratigraphie, tektonisches Schollenmuster, Beobachtungen an Relief, Gewässernetz. Diplomarbeit Universität Trier, 167 S. + Anhang, Trier. – [unveröff.].
- (1996): Zur Geologie und Hydrogeologie der Trier-Bitburger Mulde. – *Schriftenreihe Schiefer-Fachverband Deutschland, Sonderband 1996*, S. 1-130, 29 Abb., 21 Tab., 2 Anl. (auch Diss. Univ. Trier), Bonn.
- LEISCHNER, K. (1988): Geologische Kartierung der Trias zwischen Roth a. d. Our, Körperich, Niedersgegen und Ammeldingen (Blatt 6003 Mettendorf, Blatt 6103 Wallendorf). Diplomkartierung Univ. Bochum, 75 S., 8 Abb., 6 Anl., Bochum. – [unveröff.].
- LEPPLA, A. (1908): Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten 1 : 25 000 mit Erläuterungen. Blatt Waxweiler Nr. 5904, Erläuterungen 36 S., Blatt („Kilburg“) Kyllburg Nr. 5905, Erläuterungen 31 S. *Kgl. preuss. geol. Landesanstalt, Berlin*.
- LGB (Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz) (Hrsg.) (2005): Geologie von Rheinland-Pfalz. 400 S., 162 Abb., 36 Tab., 3 Anl., (Schweizerbart) Stuttgart.
- LGB & LUWG (Landesamt für Geologie und Bergbau & Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz) (Hrsg., in Vorb.): Hydrogeologische Kartierung Raum Bitburg–Trier.
- LICHTENSCHIEDT, E. (1999): Zur Geologie der Umgebung von Daufenbach unter besonderer Berücksichtigung des „Devonaufbruches“ an der Deimlinger Mühle (Südeifel, Trier-Bitburger Senke). Diplomkartierung + Diplomarbeit Univ. Bonn, 81 S., 49 Abb., 5 Tab., 5 Anl., Bonn. – [unveröff.].
- LUCIUS, M. (1948): Erläuterungen zu der Geologischen Spezialkarte Luxemburgs. Das Gutland. – *Publ. Serv. géol. Lux.*, **5**, 405 S., 30 Abb., 10 Tab., 4 Taf., Luxembourg.
- MADER, D. (1979): Stratigraphie und Faziesanalyse im Buntsandstein der Westeifel. Diss. Univ. Heidelberg, 293 S., Heidelberg. – [unveröff.].
- (1980): Paläowindrichtungen und Paläoströmungsrichtungen im Mittleren Buntsandstein der Westeifel. – *Geol. Rundschau*, **69**, S. 922-942, 7 Abb., Stuttgart.
- (1981a): Äolische und fluviatile Sedimentation im Mittleren Buntsandstein der Südeifel. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **161**, S. 354-407, 12 Abb., Stuttgart.
- (1981b): Fluviatile Sedimentation im Oberen Buntsandstein der Westeifel. – *Z. deutsch. geol. Ges.*, **132**, S. 383-420, 7 Abb., 2 Taf., Hannover.
- (1982): Sedimentologie und Genese des Buntsandsteins in der Eifel. – *Z. deutsch. geol. Ges.*, **133**, S. 257-307, 10 Abb., 5 Tab., 3 Taf., Hannover.
- (1983): Lakustrische Sedimentation im Mittleren Buntsandstein der Südeifel. – *Mainzer geowiss. Mitt.*, **12**, S. 217-260, 18 Abb., Mainz.
- (1984): Entstehung der fluviatilen Sedimente in der grobklastischen Marginalfazies im Oberen Buntsandstein von Luxemburg. – *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, **168**, S. 23-86, 12 Abb., 2 Tab., Stuttgart.

- (1985): Aspekte der Stratigraphie und Ablagerungsgeschichte des Buntsandsteins in der Eifeler Nord-Süd-Zone (Deutschland und Luxemburg). – Jber. Mitt. ober-rhein. geol. Ver., N.F., **67**, S. 199-242, 12 Abb., Stuttgart.
- (1992): Evolution of palaeoecology and palaeoenvironment of Permian and Triassic fluvial basins in Europe. Vol. 1: Western and Eastern Europe. 738 S., 52 Abb., 87 Tab., 40 Taf., (Fischer) Stuttgart, New York.
- MAQUIL, R. & MOSAR, J. & THEIN, J. (1984): Unterdevon-Stratigraphie und variscischer Gebirgsbau im Eislek/Nord-Luxemburg (Exkursion D am 26. und 27. April 1984). – Jber. Mitt. ober-rhein. geol. Ver., N.F., **66**, S. 57-75, 9 Abb., 1 Tab., 1 Taf., Stuttgart.
- MÜLLER, E. M. (1954): Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie und Paläogeographie des Oberen Buntsandsteins im Saar-Lothringischen Raum. – Annales Univ. sarav., **III**, S. 176-201, 6 Abb., 6 Ktn., 6 Taf., Saarbrücken.
- MÜLLER, E. M. & KONZAN, H. P. (1989): Erläuterungen zur Geologischen Karte des Saarlandes (mit Beiträgen von H. ENGEL und A. MIHM). 46 S., 14 Abb., (Geologisches Landesamt des Saarlandes) Saarbrücken.
- MÜLLER, E. M. & SCHRÖDER, E. (1960): Zur Gliederung und Altersstellung des links-rheinischen Buntsandsteins. – Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch., **88**, S. 246-265, 3 Abb., Wiesbaden.
- NEGENDANK, J. F. W. (1983): Trier und Umgebung. – Sammlung geol. Führer, **60**, 2. Aufl., 195 S., 29 Abb., 6 Tab., 3 Taf., 2 Anl., (Borntraeger) Berlin, Stuttgart.
- NEGENDANK, J. F. W. & WAGNER, W. (1988): Geologische Karte 1 : 25 000, Trinkwasserprojekt Kylltal, Blatt Nord u. Blatt Süd. (Universität Trier) Trier. – Identisch mit: NEGENDANK, J. F. W. & WAGNER, W.: Geologische und hydrogeologische Spezialkarten 1 : 25 000, Trinkwasserprojekt Kylltal. – Schriftenreihe Schiefer-Fachverband Deutschland, Sonderband **1996**, Bonn.
- NEGENDANK, J. F. W. & WAGNER, W. & KREMB-WAGNER, F. (1989): Ergebnisse der geologisch-hydrogeologischen Untersuchungen im unteren Kylltal. Erläuterungen der Univ. Trier zur Geologischen und Hydrogeologischen Karte vom Trinkwasserprojekt Kylltal. 63 S., 4 Abb., Trier. – [unveröff.].
- NORBISRATH, S. (2001): Geologische Kartierung am NW-Rand der Trier-Bitburger Bucht zwischen Vianden/Luxemburg, Körperich und Geichlingen/Südeifel (TK 25 Blatt 6003 Mettendorf). Diplomkartierung Univ. Bonn, 71+ XIII S., 32 Abb., 5 Anl., Bonn. – [unveröff.].
- ORTLAM, D. (1974): Inhalt und Bedeutung fossiler Bodenkomplexe in Perm und Trias von Mitteleuropa. – Geol. Rundschau, **63**, S. 850-884, 29 Abb., 3 Tab., Stuttgart.
- (1980): Erkennung und Bedeutung fossiler Bodenkomplexe in Locker- und Festgesteinen. – Geol. Rundschau, **69**, S. 581-593, 8 Abb., Stuttgart.
- PIEPER, U. (1988): Geologische Kartierung der Trias zwischen Geichlingen, Körperich und Hüttingen (Blatt 6003 Mettendorf). Diplomkartierung Univ. Bochum, 60 S., 12 Abb., 4 Anl., Bochum. – [unveröff.].
- RÖHLING, H.-G. (1991): A Lithostratigraphic Subdivision of the Lower Triassic in the Northwest German Lowlands and the German Sector of the North Sea, Based on Gamma-Ray and Sonic Logs. – Geol. Jb., **A 119**, S. 3-24, 1 Abb., 12 Taf., Hannover.
- SPECHT, J. (1986): Sedimentologie und Tektonik des Buntsandsteins auf dem Nordostteil der TK 25, 6514 Bad Dürkheim-West. Diplomarbeit T.H. Darmstadt, 133 S., 59 Abb., 31 Tab., 6 Anl., Darmstadt. – [unveröff.].
- TAPP, T. (1999): Geologische Kartierung der Trias zwischen Mettendorf, Freilingen, Enzen, Bettingen und Burg. Diplomkartierung Univ. Bonn, 62 + XIV S., Bonn. – [unveröff.].

- TRUSHEIM, F. (1961): Über Diskordanzen im Mittleren Buntsandstein Norddeutschlands zwischen Ems und Weser. – Erdöl-Z., **77**, S. 361-367, 7 Abb., Wien, Hamburg.
- WAGNER, F. (1989): Paläogeographische Entwicklung der triadischen Randfazies Luxemburgs. – Z. deutsch. geol. Ges., **140**, S. 311-331, 10 Abb., 1 Tab., 1 Taf., Hannover.
- WAGNER, W. & NEGENDANK, J. F. W. & FUCHS, G. & MITTMAYER, H. G. (1983): Geologische Übersichtskarte Rheinisches Schiefergebirge SW-Teil 1:100 000 (mit Abbaustellen der Steine-Erden-Rohstoffe). 1. Aufl. (Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz) Mainz.
- WEILER, H. (1972): Ergebnisse von Bohrungen im Buntsandstein im Raume Trier–Bitburg. – Mainzer geowiss. Mitt., **1**, S. 198-227, 10 Abb., Mainz.
- (1991): Das Grundwasser in der Bitburger Trias-Mulde, Beschreibung eines Aquifers, neue Ergebnisse. – Mainzer geowiss. Mitt., **20**, S. 9-42, 16 Abb., 3 Tab., Mainz.
- WIEBEL, M. (1968): Über die Trias am Südrand der Luxemburger Ardennen. – Oberrhein. geol. Abh., **17**, S. 165-192, 11 Abb., Karlsruhe.
- WILDE, A. (2001): Geologische Kartierung in der Trier-Bitburger Bucht zwischen Geichlingen, Sinspelt und Mettendorf (Blatt 6003 Mettendorf). Diplomkartierung Univ. Bonn, 52 S. + Anh., 9 Abb., 3 Tab., 4 Anl., Bonn. – [unveröff.].
- ZIEGLER, P. A. (1990): Geological Atlas of Western and Central Europe. Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V., 239 S., Den Haag.
- ZITZMANN, A. (Hrsg.) (1987): Geologische Übersichtskarte 1:200 000, Blatt CC 6302 Trier. (1. Aufl.), Hannover.

Anschriften der Autorinnen:

Dr. DORIS DITTRICH, Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz,  
Emy-Roeder-Str. 5, D-55129 Mainz; E-Mail: doris.dittrich@lgb-rlp.de .  
Diplom-Geologin SARAH NORBISRATH, Büttinghausenstr. 31, D-53129 Bonn;  
E-Mail: sarah.norbisrath@t-systems.com .

Manuskript eingegangen am 24. 2. 2006