

Ber. Naturhist. Ges. Hannover	143	9–18	Hannover 2001
-------------------------------	-----	------	---------------

Der Untere und Mittlere Buntsandstein in den Aufschlüssen an der Marienburg (Leinebergland)

von

MICHAEL SZURLIES & JOCHEN LEPPER

Mit 4 Abbildungen und 1 Tabelle

Kurzfassung

Bei den Aufschlüssen an der Marienburg handelt es sich um die nördlichsten Buntsandstein-Tagesaufschlüsse im Bereich der Hessischen Senke. Der Straßenanschnitt und der ehemalige Steinbruch am Südhang des Marienburger Schlossbergs erschließen ein etwa 140 m mächtiges Profil, dass von der tieferen Bernburg-Folge bis in die Volpriehausen-Wechselfolge reicht. In einem weiteren ehemaligen Steinbruch an der Südostseite der Schlossmauer sind der höchste Abschnitt der Volpriehausen-Folge sowie der tiefste Teil der Detfurth-Folge erschlossen. Die Profile lassen sich kleinzyklisch gliedern und mit Hilfe der radiometrischen Vermessung mit den Ergebnissen der Bohrung Bockenem 1 detailliert vergleichen. Es konnte erstmals nachgewiesen werden, dass auch westlich des Hildesheimer Waldes die für den Unteren Buntsandstein signifikanten Oolithe (Rogensteine) auftreten.

1 Einleitung

Die an der Südseite des Marienbergs etwa 2 km nordwestlich von Nordstemmen gelegenen „Aufschlüsse an der Marienburg“ erschließen Abschnitte des Unteren und Mittleren Buntsandsteins. Bei den in dieser Arbeit vorgestellten Profilen handelt es sich um die nördlichsten Buntsandstein-Tagesaufschlüsse im Bereich der Hessischen Senke.

Aufgrund des unzureichenden Fossilinhalts ist die Gliederung des Buntsandsteins im Wesentlichen lithostratigraphisch begründet. Die neuere Bearbeitung wurde durch BOIGK (1956, 1959, 1961) eingeleitet. Er trennte im Unteren Buntsandstein eine Untere und eine Obere Gruppe (Folge) ab. Für die Untere Folge wurde laut Beschluss der SUBKOMMISSION PERM-TRIAS (LEPPER 1993) die Scholle von Calvörde als Typusgebiet ausgewählt und die Bezeichnung Calvörde-Folge (-Formation) eingeführt. Der in Ostdeutschland verbindliche Begriff Bernburg-Folge (-Formation) wurde für die Obere Folge übernommen (LEPPER 1993). Den Mittleren Buntsandstein unterteilte BOIGK (1956) in Volpriehausen-, Detfurth-, Hardeggen- und Solling-Gruppe (Folge).

Zur Feingliederung der beiden Folgen des Unteren Buntsandsteins entwickelten sich zwei unterschiedliche Unterteilungssysteme. Zum einen eine Gliederung mit Hilfe von Oolith-Horizonten (SCHULZE 1969, RADZINSKI 1995) und zum anderen eine Unterteilung in Sohlbankzyklen bzw. Kleinzyklen (BRÜNING 1986, RÖHLING 1993, SZURLIES 1999). SZURLIES (2001) gelang es, die Unterteilung nach Oolith-Horizonten für die Bernburg-Folge weiter zu verfeinern, so dass sich beide Gliederungssysteme nun miteinander verknüpfen lassen. Die Horizonte der Oolith-Nomenklatur entsprechen dabei den sandig-oolithischen Basisbereichen der Kleinzyklen.

Ziel dieser Arbeit ist eine möglichst exakte stratigraphische Korrelation der obertägigen Buntsandstein-Aufschlüsse mit Bohrlochmessungen. Dies wird durch eine Kombination

von lithologischer Profilaufnahme und radiometrischer Vermessung (Gamma-Ray-Log) erreicht. Besonders in monotonen klastischen, fossilarmen Abfolgen wie dem Buntsandstein stellt das Gamma-Ray-Log (GR-Log) ein wichtiges stratigraphisches Hilfsmittel dar. Anhand der GR-Logs lassen sich detaillierte überregionale Korrelationen durchführen.

2 Methodik

Die radiometrische Profilaufnahme wurde mit einer tragbaren Breitband-Gammasonde (G.B.-H. ELEKTRONIK) durchgeführt. Diese sogenannte „Heger-Sonde“ besteht aus einer Mess-Sonde, die nach der Szintillationsmethode arbeitet sowie einem Auswertegerät. Um ein mit herkömmlichen Bohrlochmessungen vergleichbares Bild zu erhalten, wurde im Profilverlauf in 10 cm-Abständen je ein Messwert bestimmt. Das auf diese Weise ermittelte GR-Log ermöglicht eine höhere Auflösung als die Bohrlochmessung. Die Messwertausgabe erfolgt in der Einheit „Impulse pro Sekunde“ (cps = counts per second). Weitere technische Details sowie Informationen zur Funktionsweise der „Heger-Sonde“ sind bei KOCH (1984) beschrieben.

Die GR-Logs der Buntsandstein-Profile zeigen im Wesentlichen den Gehalt des vor allem in Tonminerale eingebauten ^{40}K -Isotops an und spiegeln somit die Korngrößen in den klastischen Gesteinen bzw. den Tongehalt in den Kalksteinen wider. Die natürliche Gammastrahlung der Gesteine variiert in den Aufschlüssen an der Marienburg zwischen 25 und 110 cps. Die Strahlung der Feinsandsteine der Bernburg-Folge beträgt abhängig vom Tongehalt 50 - 70 cps. Die tonarmen Mittel- und Grobsandsteine der Volpriehausen-Folge weisen Werte von 40 - 50 cps auf. Die Tonsiltsteine variieren zwischen 80 und maximal 110 cps. Die meist sandigen oolithischen Kalksteine weisen Werte von z.T. unter 30 cps auf.

3 Die Buntsandstein-Profile an der Marienburg und ihre Korrelation mit der Bohrung Bockenem 1

3.1 Straßenanschnitt und ehemaliger Steinbruch am Südhang des Marienburger Schlossbergs

Im Straßenanschnitt (R: 3552320, H: 5782220 bis R: 3552485, H: 5782205) an der Kreisstraße 209/505 und im ehemaligen Steinbruch (R: 3552460, H: 5782250) am Südhang des Schlossbergs ist ein etwa 140 m mächtiges Profil erschlossen, das fast die gesamte Bernburg-Folge (-Formation) sowie den tieferen Teil der Volpriehausen-Folge (-Formation) umfasst.

Die im Tagesaufschluss erstellte radiometrische Messkurve wird mit dem GR-Log der Bohrung Bockenem 1 (TK 25 Bockenem) verglichen (Abb 1). Beide Messkurven zeigen in ihrem Verlauf deutliche Übereinstimmungen. Insbesondere der durch niedrige Strahlungswerte gekennzeichnete Volpriehausen-Sandstein an der Basis des Mittleren Buntsandsteins erleichtert die Korrelation wesentlich. Aus dem radiometrischen Vergleich geht hervor, dass das an der Marienburg die Kleinzyklen 3 - 10 der Bernburg-Folge sowie die Kleinzyklen 1 und 2 der Volpriehausen-Folge erschlossen sind.

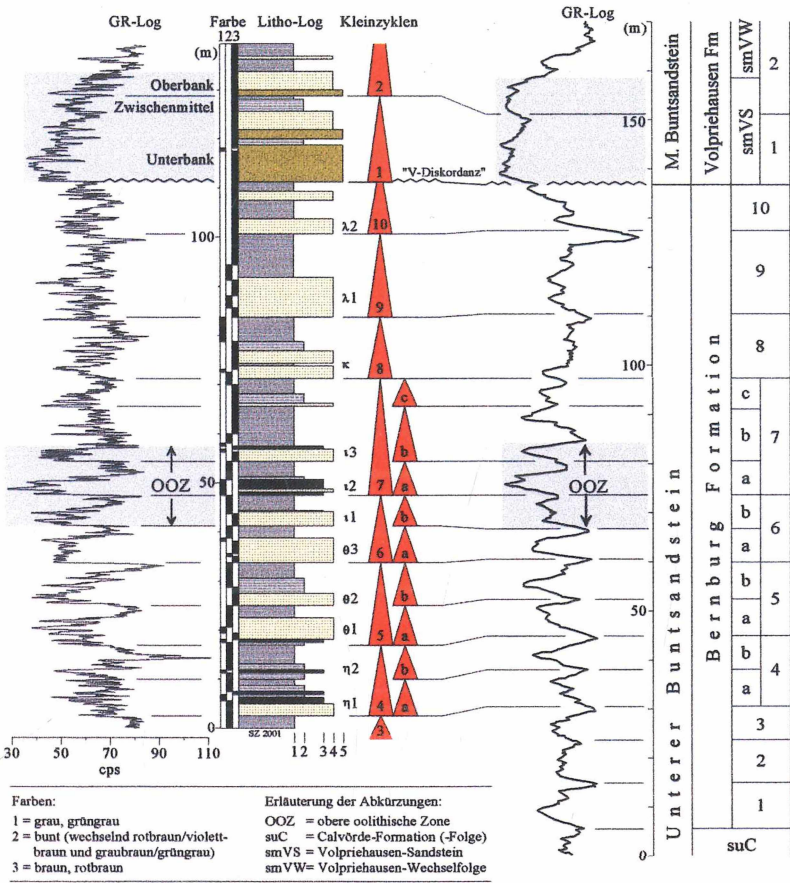


Abb.1: Vereinfachtes Profil der Aufschlüsse am Südhang des Marienburger Schloss-
berges mit den Kleinzyklen 3-10 (orange Pfeile) der Bernburg-Formation (-Folge)
sowie der Kleinzyklen 1-2 der Volpriehausen-Formation (-Folge). Vergleich des
mit der Heger-Sonde erstellten Gamma-Ray-Logs (in cps, Impulse pro Sekunde)
mit dem Gamma-Ray-Log der Bohrung Bockenem 1 (aus BOIGK 1959);
Abbildung verändert aus SZURLIES (2001). Verwitterungsprofil: 1 = Tonsiltstein,
2 = Tonsiltstein-Feinsandstein Wechsellagerung, 3 = oolithischer Kalkstein, z.T.
sandig, 4 = Feinsandstein, 5 = Mittel- und Grobsandstein.

Bernburg-Folge (-Formation)

An der Marienburg sind die oberen 110 m der Bernburg-Folge erschlossen. Die Schichtenfolge kann in acht 6 - 17 m mächtige Sohlbankzyklen (Kleinzyklen) unterteilt werden. Während die Kleinzyklen 4 - 6 sich darüber hinaus zweiteilen lassen, kann der Kleinzyklus 7 dreigeteilt werden. Die Kleinzyklen bestehen jeweils aus einem sandig-oolithischen Basisbereich und einem tonig-siltigen Dachbereich. Dieser Aufbau spiegelt sich auch im GR-Log wider. Während der sandig-oolithische Unterteil eines Kleinzyklus durch niedrige Strahlungswerte gekennzeichnet ist, hebt sich der feinklastische Abschnitt mit hohen Werten deutlich ab. Die sandig-oolithischen Basisbereiche entsprechen den Horizonten der Oolith-Nomenklatur (Tab. 1).

Tab. 1: Die Verknüpfung der Kleinzyklen der Bernburg-Folge (SZURLIES 2001) mit der weiter verfeinerten Gliederung nach Oolith-Horizonten.

Kleinzyklen	Oolith-Horizonte
10	lambda (λ) 2
9	lambda (λ) 1
8	kappa (κ)
7b	iota (ι) 3
7a	iota (ι) 2
6b	iota (ι) 1
6a	theta (θ) 3
5b	theta (θ) 2
5a	theta (θ) 1
4b	eta (η) 2
4a	eta (η) 1
3	zeta (ξ) 3
2	zeta (ξ) 2
1	zeta (ξ) 1

Die in den Basisbereichen auftretenden Feinsandsteine sind fast ausschließlich braun bis rotbraun, selten graubraun gefärbt. Typische Sedimentstrukturen sind Schräg- und Horizontalschichtung, Belastungsmarken, Trockenrisse, Intraklastenlagen sowie Rippelmarken. Die ebenfalls im Basisbereich auftretenden mehr oder weniger sandigen oolithischen Kalksteine (Rogensteine) sind hingegen meist grau gefärbt. Schräg- und Horizontalschichtung sowie Trockenrisse sind die häufigsten lithofaziellen Merkmale. Die kumulative Oolith-Mächtigkeit der Bernburg-Folge an der Marienburg beträgt etwa 4 m. Die Oolithe sind auf die Basisbereiche der Kleinzyklen 4a - 7b beschränkt. Die Kleinzyklen 3 sowie 7c - 10 sind oolithfrei.

In den feinklastischen Dachbereichen dominiert eine feinschichtige, wellige Wechsellagerung. Es handelt sich dabei um mm bis wenige cm mächtige braune bis rotbraune, seltener graue bis graubraune Feinsandsteinlagen im Wechsel mit mm mächtigen grauen bis grün-

grauen oder braunen bis rotbraunen Tonsiltsteinlagen. Während im tieferen Teil der Bernburg-Folge ein häufiger Wechsel der Gesteinsfarben auftritt, herrschen ab dem Kleinzyklus 7b fast ausschließlich braune und rotbraune Farben vor. Typische Sedimentstrukturen sind Rippelmarken und Trockenrisse.

In den Kleinzyklen 4b, 5a, 6a, 7a und 8 sind auf grüngrauen Tonsiltsteinlagen Schalenabdrücke von Conchostraken überliefert.



Abb. 2: Die Grenze Unterer/Mittlerer Buntsandstein im Straßenanschnitt nördlich der K209/505. Links: der Kleinzyklus 10 der Bernburg-Folge; Rechts mit Maßstab: die Grenze Bernburg-/Volpriehausen-Folge, die durch das Einsetzen der grobkörnigen Sandsteine des Mittleren Buntsandsteins markiert wird.

Volpriehausen-Folge (-Formation)

Von der Volpriehausen-Folge sind im ehemaligen Steinbruch an der Südseite des Schlossbergs die tiefsten 30 m erschlossen. Der Volpriehausen-Sandstein umfasst dabei die unteren 23 m. Die oberen 7 m gehören bereits zur Volpriehausen-Wechselfolge. Die Grenze Unterer/Mittlerer Buntsandstein ist im Straßenanschnitt an der Kreisstraße 209/505 aufgeschlossen (Abb. 2). Diese Grenze ist lithologisch durch einen markanten Korngrößenwechsel und radiometrisch durch einen deutlichen Strahlungsabfall gekennzeichnet.

Der Volpriehausen-Sandstein setzt über der „Volpriehausen-Diskordanz“ („V-Diskordanz“) mit grobkörnigen Sandsteinen ein. Er stellt einen ausgezeichneten lithologischen und radiometrischen Leithorizont dar (Abb. 1). Der Volpriehausen-Sandstein kann in zwei Kleinzyklen unterteilt werden. Während der grobklastische Fuß des Kleinzyklus 1 mit der

„Unterbank“ des Volpriehausen-Sandsteins übereinstimmt, entspricht der Dachbereich dem „Zwischenmittel“. Der grobklastische Basisbereich des Kleinzyklus 2 (Abb. 1, 3) fällt mit der „Oberbank“ des Volpriehausen-Sandsteins zusammen. Der feinklastische Dachbereich gehört bereits zur Volpriehausen-Wechselfolge.

Der Volpriehausen-Sandstein besteht aus 20 - 50 cm dicken grobsandigen, z.T. feinkiesigen Mittelsandsteinen. Im tieferen Teil tritt eine markante 230 cm starke grobkörnige Sandsteinbank mit einer erosiven Sohlfläche auf. Häufige Sedimentstrukturen sind Rippelmarken, Schrägschichtung, Intraklastenlagen, Konvolutschichtung sowie Trockenrisse. Auf der Oberfläche der Sandsteinbänke an der Basis des Kleinzyklus 1 sind Grabgänge vom Typ *Cylindricum* überliefert. Im höheren Teil der „Unterbank“ des Volpriehausen-Sandsteins treten Schalenabdrücke der Bivalve *Avicula purchisoni* (GEINITZ) auf.



Abb. 3: Die „Oberbank“ des Volpriehausen-Sandsteins im ehem. Steinbruch am Südhang des Marienburger Schlossbergs.

3.2 Ehemaliger Steinbruch an der Südostseite der Marienburger Schlossmauer

An der Südostseite der Schlossmauer ist ein etwa 21 m starkes Profil (R: 3552610, H: 5782305) erschlossen (Abb. 4). Der radiometrische Vergleich mit der Bohrung Bockenem 1 bestätigt die Kartierung von JORDAN & LEPPER (1991), dass der ehemalige Steinbruch den höchsten Teil der Volpriehausen-Folge sowie den tiefsten Teil der Detfurth-Folge umfasst.

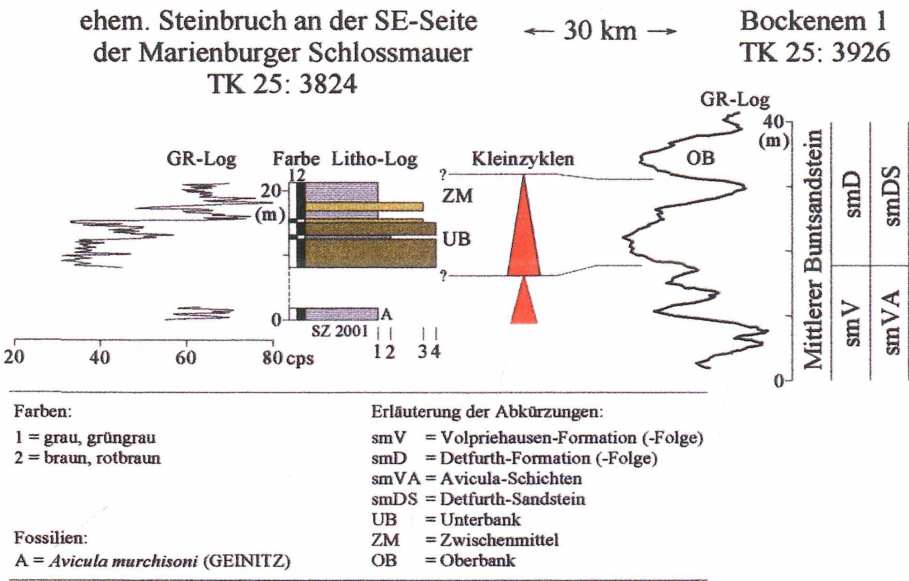


Abb. 4: Vereinfachtes Profil und radiometrische Messkurve des ehem. Steinbruchs an der Südostseite der Marienburger Schlossmauer verglichen mit dem Gamma-Ray-Log der Bohrung 1 (BOIGK 1959). Verwitterungsprofil: 1 = Tonsiltstein, 2 = Tonsiltstein-Feinsandstein Wechselagerung, 3 = Feinsandstein, 4 = Mittel- und Grobsandstein

Volpriehausen-Folge (-Formation)

Von den Avicula-Schichten sind nur 2 m aus dem höchsten Teil aufgeschlossen. Es handelt sich um eine feinklastische Wechselagerung aus wenige cm-dicken rotbraunen Feinsandsteinbänken mit wenige cm-mächtigen rotbraunen Tonsiltsteinlagen. Trockenrisse sind die dominierende Sedimentstruktur. Auf einigen Sandsteinen und Siltsteinen sind

massenhaft Schalenabdrücke der Bivalve *Avicula murchisoni* (GEINITZ) überliefert. Der allerhöchste Teil der *Avicula*-Schichten und die Grenze Volpriehausen-/Detfurth-Folge sind durch das Mauerwerk der Schlossbefestigung verdeckt (LEPPER & SZURLIES 2001).

Detfurth-Folge (-Formation)

Der mit 13 m nicht in seiner ganzen Mächtigkeit erschlossene Kleinzyklus 1 der Detfurth-Folge umfasst die „Unterbank“ und das „Zwischenmittel“ des Detfurth-Sandsteins. In der Mitte des sonst aus 10 - 40 cm dicken, rotbraunen, grob- und feinsandigen Mittelsandsteinen bestehenden, niedrigstrahlenden Basisbereichs tritt ein 250 cm mächtiger brauner, feinsandiger Mittelsandstein auf. Neben Rippelmarken und Schrägschichtung treten Belastungsmarken, Trockenrisse und Intraklastenlagen auf. Der hochstrahlende Dachbereich besteht aus massig-bröckelig geschichteten, rotbraunen bis violettfarbenen, sandigen Tonsiltsteinen. Er entspricht dem „Zwischenmittel“, das den Detfurth-Sandstein in eine „Unter-“ und eine „Oberbank“ aufteilt (BOIGK 1959).

4 Zusammenfassung

An der Marienburg ist ein langfristig zugänglicher, lückenloser Aufschluss vorhanden, der die Kleinzyklen 3 - 10 der Bernburg-Folge sowie die Kleinzyklen 1 und 2 der Volpriehausen-Folge erschließt. Durch die detaillierte Profilaufnahme (SZURLIES 2001) konnte erstmals nachgewiesen werden, dass auch westlich des Hildesheimer Waldes die für den Unteren Buntsandstein signifikanten Oolithe (Rogensteine) auftreten. Durch die weiter verfeinerte Oolith-Nomenklatur entspricht nun jedem sandig-oolithischen Basisbereich eines Kleinzyklus der Bernburg-Folge je ein Oolith-Horizont. Mit Hilfe der radiometrischen Messung können die im Tagesaufschluss definierten Sohlbankzyklen (Kleinzyklen) in die Bohrlochmessungen übertragen werden (Abb. 1, 4).

In den von BOIGK (1959: Abb. 2) in der Bernburg-Folge ausgehaltenen oolithischen Einschaltungen spiegeln sich die in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt seit langem bekannten Leithorizonte des höheren Unteren Buntsandsteins wider. Die im Kleinzyklus 1 auftretenden Oolithe entsprechen dem Horizont zeta 1, bzw. der „Hauptrogensteinzone“ (u.a. RADZINSKI 1967). Die im Kleinzyklus 5 ausgehaltenen Oolithe entsprechen dem Horizont theta 1 bzw. der „Hauptrogensteinbank“ (u.a. WOLDSTEDT 1933). An der Marienburg sind die der „Hauptrogensteinbank“ entsprechenden Oolithe zusammen etwa 50 cm stark. Die „obere oolithische Zone“ sensu BOIGK (1959) entspricht dem Oolith-Horizont iota 1-3 bzw. den Kleinzyklen 6b - 7b. Der Schwerpunkt der Oolith-Führung liegt paläogeographisch bedingt an der Marienburg in der „oberen oolithischen Zone“ (Abb. 1). Durch diese drei charakteristischen niveaubeständigen Leithorizonte wird eine kleinzyklische Feingliederung und Detail-Korrelation der Bernburg-Folge wesentlich erleichtert.

Aus der GR-Log-Korrelation (Abb. 1) ergibt sich für die Bernburg-Folge an der Marienburg eine Mächtigkeit von etwa 130 m, welche sich zwanglos in das Mächtigkeitsbild des Leineberglands einfügen lässt. Während an der Marienburg und in der Bohrung Bockenheim 1 fast der gesamte Kleinzyklus 10 der Bernburg-Folge unter der „V-Diskordanz“ erhalten ist, greift sie im nördlichen Harzvorland bis auf tiefere Teile des Kleinzyklus 9 herab (SZURLIES 2001). Daraus resultiert dort die geringere Mächtigkeit der Bernburg-Folge von 105 - 120 m). Die Abb. 1 zeigt darüber hinaus eine auffallende Mächtigkeitskonstanz der Kleinzyklen der Bernburg-Folge. Der Volpriehausen-Sandstein an der Basis des Mittleren Buntsandsteins stellt einen ausgezeichneten lithologischen und radiometrischen Leithorizont dar.

Die Grenze Volpriehausen-/Detfurth-Folge ist durch die Marienburger Schlossbefestigung verdeckt (Abb. 4). Das massenhafte Auftreten von *Avicula murchisoni* (GEINITZ) in den obersten Metern der Volpriehausen-Folge, sowie das Einsetzen des grobkörnigen Detfurth-Sandsteins grenzen die stratigraphische Einstufung des Profils ein.

Literatur:

- BOIGK, H. (1956): Ausbildung und Paläogeographie des Buntsandstein im nördlichen Teil der Niederrheinischen Bucht und seine Beziehungen zu benachbarten Gebieten. – Geol. Jb., **72**: 347-366; Hannover.
- BOIGK, H. (1959): Zur Gliederung und Fazies des Buntsandsteins zwischen Harz und Emsland. – Geol. Jb., **76**: 597-636; Hannover.
- BOIGK, H. (1961): Ergebnisse und Probleme stratigraphisch-paläogeographischer Untersuchungen im Buntsandstein Nordwestdeutschlands. – Geol. Jb., **78**: 123-134; Hannover.
- BRÜNING, U. (1986): Stratigraphie und Lithofazies des Unteren Buntsandsteins in Südniedersachsen und Nordhessen. – Geol. Jb., **A 90**: 3-125; Hannover.
- JORDAN, H. & LEPPER, J. (1991): Geologische Kartierung der Marienburg, südlich Hannover. – Ber. Arch. Nieders. L.-A. Bodenforsch., **107947**: 5 S., 6 Anl.; Hannover [unveröff.].
- KOCH, G. (1984): Entwicklung und Anwendung einer radiometrischen Messmethode (Heger-Sonde) zur Kennzeichnung klastischer Gesteinsfolgen in Aufschlüssen. – Diss. Univ. Karlsruhe: 304 S.; Karlsruhe.
- LEPPER, J. (1993): Beschlüsse zur Festlegung der lithostratigraphischen Grenzen Zechstein/Buntsandstein/ Muschelkalk und zu Neubenenennungen im Unteren Buntsandstein in der Bundesrepublik Deutschland. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1993, **11**: 687-692; Stuttgart.
- LEPPER, J. & SZURLIES, M. (2001): Steinbrüche und Straßenanschnitt an der Marienburg. – Ber. Naturhist. Ges. Hannover, **143**: 1-7; Hannover.
- RADZINSKI, K.-H. (1967): Gliederung und Paläogeographie des Unteren und Mittleren Buntsandsteins im südöstlichen Harzvorland. – Geologie, **16**, 6: 637-659; Berlin.
- RADZINSKI, K.-H. (1995): Zur Gliederung der Trias im Süden von Sachsen-Anhalt. – Z. geol. Wiss., **23**, 1/2: 43-62; Berlin.
- RÖHLING, H.-G. (1993): Der Untere Buntsandstein in Nordwest- und Nordostdeutschland – Ein Beitrag zur Vereinheitlichung der stratigraphischen Nomenklatur. – Geol. Jb., **A 142**: 149-183; Hannover.
- SCHULZE, G. (1969): Der Untere Buntsandstein der Scholle von Calvörde und benachbarter Gebiete. – Geologie, **18**: 5-20; Berlin.
- SZURLIES, M. (1999): Zyklenstratigraphie und Gamma-Ray-Log-Korrelation im Unteren Buntsandstein (Untere Trias) des nördlichen Harzvorlandes. – Hallesches Jb. Geowiss., **B 21**: 35-53; Halle.
- SZURLIES, M. (2001): Zyklische Stratigraphie und Magnetostratigraphie des Unteren Buntsandsteins in Mitteldeutschland. – Diss. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg: 116 S.; Halle (Saale) [unveröff.].
- WOLDSTEDT, P. (1933): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarter deutscher Länder, Blatt Leese. – Preuß. Geol. LA; Berlin.

Anschrift der Autoren:

Dr. Michael Szurlies
Institut für Geologische Wissenschaften und Geiseltalmuseum
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Domstraße 5
06108 Halle (Saale)
Michael.Szurlies@t-online.de

Dr. Jochen Lepper
Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung
Stilleweg 1
30631 Hannover
j.lepper@nlfb.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [143](#)

Autor(en)/Author(s): Szurlies Michael, Lepper Jochen

Artikel/Article: [Der Untere und Mittlere Buntsandstein in den Aufschlüssen an der Marienburg \(Leinebergland\) 9-18](#)