Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend 35 (1994) S. 59-78

Zur Stratigraphie und Korrelation des Soester Grünsandes, Ober-Turon, Westfalen

Ulrich KAPLAN, Gütersloh
unter Mitarbeit von Christopher J. WOOD und David S. WRAY

Mit 4 Abbildungen

Inhalt Seite

Kurzfassung 60
1. Einleitung 60
2. Aufschlüsse 62
3 Stratigraphie 64
4. Korrelation 74
5. Regionalgeologische Stellung 75
6. Schriftenverzeichnis 77

Verfasser:
Ulrich Kaplan, Eichenallee 141, 33332 Gütersloh,
Christopher J. Wood, 20, Temple Road, Croydon, Surrey CRO 1HT,
Dr. David S. Wray, Geochemistry Unit, School of Earth Sciences, University of Greenwich, Grenville Building, Pembroke (Area), Chatham - Maritim, Chatham Kent ME4 4AW.

Kurzfassung

Die Werksteinbänke des Soester Grünsandes liegen stratigraphisch im hohen Ober-Turon, in der basalen *Prionocyclus germari* Zone, bzw. in der tiefen *Inoceramus* aff. *frechi* Zone. Eventstratigraphisch wird die untere Werksteinbank des Soester Grünsandes dadurch bestimmt, daß sie von dem Event-Bündel Tuff F/Mergellage `T G`/*Micraster* Event/faule Lage in einem Abstand von 1,5 m bis 3 m unterlagert wird. Die Werksteinbänke lassen sich in der nördlich und östlich anschließenden karbonatischen Fazies mit ihren Äquivalenten, nämlich Doppelmergellagen und sie direkt überlagernde kompakte Kalkbänke, die mit *Micraster* Maxima einhergehen, korrelieren. Die Korrelation der unteren Werksteinbank mit dem Gebiet von Halle/Westfalen zeigt, daß sie wahrscheinlich biostratigraphisch der Basis der *Prionocyclus germari* Zone entspricht. Die obere Werksteinbank liegt im engeren stratigraphischen Niveau des im mittleren Teutoburger Wald verbreiteten Rothenfelder Grünsandes.

1. Einleitung

Sowohl in seiner Oberflächenverbreitung als auch stratigraphisch nimmt der Soester Grünsand große Teile des Ober-Turon im westlichen und südlichen Münsterländer Becken ein. Dessen glaukonitische Fazies steht im Gegensatz zu den karbonatischen Ablagerungen der Plänerkalkstein-Fazies im zentralen, nördlichen und östlichen Münsterländer Becken. In den Ablagerungen des Soester Grünsandes nehmen seine beiden Werksteinbänke eine besondere Stellung ein. Ihre kompakte karbonatische Struktur, ihr hoher Glaukonitgehalt und ihre gute Bearbeitbarkeit machen sie zu einem begehrten Werkstein, der schon seit dem frühen Mittelalter abgebaut wird. Die mit diesen Merkmalen einhergehenden Sedimentationsstrukturen und ihre diverse Invertebraten-Fauna lassen die Werksteinbänke auch als bedeutsame erdgeschichtliche Ereignisse erscheinen und geben ihnen Eventcharakter.

Bereits ältere Autoren wie SCHLÜTER (1876) und STILLE (1908) korrelierten den Soester Grünsand mit den damaligen Scaphiten-Schichten, die, obwohl nie genau biostratigraphisch definiert, etwa dem heutigen Ober-Turon vom basalen *Hyphantoceras* Event bis zur heutigen Coniac-Grenze entsprechen. SEIBERTZ (1977) und ERNST, SCHMID & SEIBERTZ (1983) beschränkten den Begriff "Soester Grünsand" auf dessen Werksteinbänke,

während FRIEG, HISS & MÜLLER (1989) wieder die Werksteinbänke begrifflich hervorhoben.

Im Rahmen der Event-Stratigraphie der NW-deutschen Plänerkalkstein-Gruppe korrelierten ERNST, SCHMID & SEIBERTZ (1983) die Werksteinbänke des Soester Grünsandes mit dem in der Plänerkalkstein-Fazies weit verbreiteten *Micraster*-Event, da beide Events im höheren Ober-Turon liegen und Häufigkeitsmaxima des irregulären Echiniden *Micraster* ex grp. *bucailli* aufweisen. Im Liegenden der Werksteinbänke nahmen sie einen Hiatus an. FRIEG, HISS & MÜLLER (1989) konnten mit Bohrloch-Diagrammen die Werksteinbänke und ihren Übergang in die Plänerkalkstein-Fazies vom Haarstrang bis in den Raum Hamm verfolgen. Allerdings war eine Identifizierung von Einzelbänken in den Bohrlochdiagrammen nicht möglich. Auch soll nach FRIEG, HISS & MÜLLER (1989) der "weißgraue Kalkstein" als Äquivalent der Werksteinbänke des Soester Grünsandes direkt von der "grauweißen Wechselfolge" überlagert werden.

Neuere Untersuchungen zur Herkunft der Tonanteile markanter Mergellagen im Mittel- und Ober-Turon des Teutoburger Waldes, der Egge und des Haarstrangs führten zu dem Ergebnis, daß insgesamt vier Lagen vulkanischen Ursprungs sind (WRAY, KAPLAN & WOOD, im Druck). Diese aus vulkanischen Aschen bestehenden Tuffe sind absolut isochrone Leithorizonte. Unter ihnen nimmt der oberste, nämlich Tuff F, eine herausragende Position ein, da er sich von der Beckenfazies des nördlichen Münsterlandes bis in das östliche Verbreitungsgebiet des Soester Grünsandes verfolgen läßt. Einen ersten Hinweis auf eine Tuff-Lage im Bereich des Soester Grünsandes bei Erwitte-Seringhausen gaben SEIBERTZ & VORTISCH (1979). Sie stuften allerdings dieses Tuff F entsprechende Vorkommen noch in das höchste Turon ein.

Im Arbeitsgebiet zeigen sich zwischen der glaukonitischen Grünsand-Fazies und der karbonatischen Plänerkalkstein-Fazies so prägnante lithologische und faunistische Unterschiede selbst zwischen nur wenige hundert Meter voneinander entfernten Aufschlüssen (Abb. 1). Diese lassen sich nun mit dem isochronen Leithorizont Tuff F korrelieren. Damit können auch unmittelbar überliegende Leithorizonte korreliert werden, und damit kann folglich die eventstratigraphische Stellung der Werksteinbänke des Soester Grünsandes definiert werden.

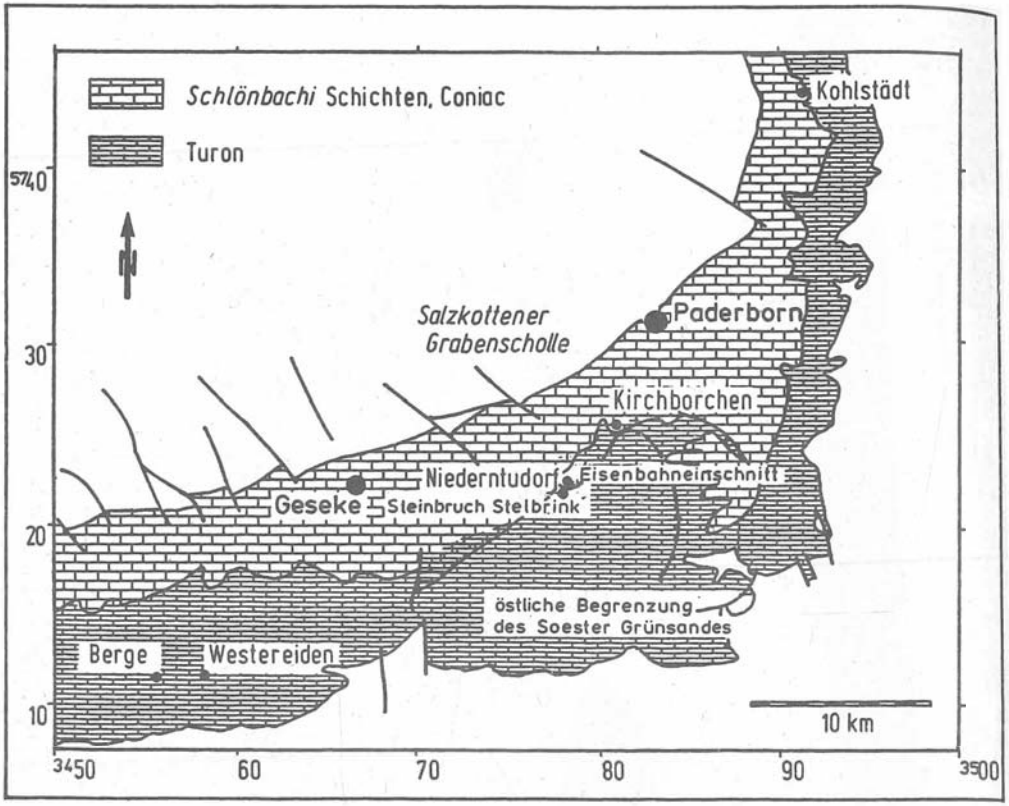


Abb. 1: Lage des Arbeitsgebietes, bearbeitete Aufschlüsse und Verbreitung des Turon und der Schloenbachi Schichten des Coniac.

2. Aufschlüsse

1. Anröchte-Berge, Steinbruch "In der Michaelishecke" des Schotterwerks Westereiden.

Lage: TK 25 Blatt 4416 Effeln, R = 34 54 900, H = 57 15 800 (zentraler Wert).
Stratigraphie: Ober-Turon, basale *Prionocyclus germari* Zone bis Unter-Coniac (Mittel-Coniac nach Gliederung des französischen Typus-Gebietes), tiefe *Peroniceras tridorsatum* Zone.
Anmerkungen: Die liegenden Bänke der Werksteinbänke des Soester Grünsandes sind nicht aufgeschlossen.
Schriften: FRIEG, HISS & MÜLLER (1989), KAPLAN & KENNEDY (1994), KAPLAN, KENNEDY & WRIGHT (1987), SEIBERTZ (1977; 1979).

2. Westereiden, Abfluß des Hochwasserrückhaltebeckens Pöppelsche.

Lage: TK 25 Blatt 4416 Effeln, R = 34 57 780, H = 57 15 510.
Stratigraphie: Ober-Turon, Top der *Subprionocyclus neptuni* Zone bis basales Unter-Coniac.
Anmerkungen: Mergellage `T G` und das *Micraster* Event sind faziell bedingt nur schlecht zu erkennen. Das Vorkommen liegt ca. 10 km östlich des von SEIBERTZ & VORTISCH (1979) beschriebenen Vorkommens von Tuff F.
Schriften: SEIBERTZ (1978), WRAY, KAPLAN & WOOD (im Druck).

3. Salzkotten - Niederntudorf, Steinbruch Stelbrink.

Lage: TK 25 Blatt 4318 Borchen, R = 34 78 600, H = 57 21 250.
Stratigraphie: mittleres Ober-Turon, hohe *Subprionocyclus neptuni* Zone bis *Prionocyclus germari* Zone, basale grauweiße Wechselfolge.
Anmerkungen: -
Schriften: SEIBERTZ (1978), STILLE (1979), WRAY, KAPLAN & WOOD (im Druck).

4. Salzkotten-Niederntudorf, östlicher Einschnitt der Alme-Eisenbahn am Westhang des Hengelsberg.

Lage: TK 25 Blatt 4318 Borchen, R = 34 78 520, H = 57 22 610.
Stratigraphie: Ober-Turon, hohe *Subprionocyclus neptuni* bis untere *Prionocyclus germari* Zone.
Anmerkungen: Westlichstes Vorkommen der ober-turonen Plänerkalkstein-Fazies im Arbeitsgebiet.
Schriften: SEIBERTZ (1978), STILLE (1905, 1979), WRAY, KAPLAN & WOOD (im Druck).

5. Borchen - Kirchborchen, aufgelassener Steinbruch bei Lippe's Mühle (auch Mühle Lippe und Lagerhaus Borchen genannt).

Lage: TK 25 Blatt 4318 Borchen, R = 34 80 820, H = 57 25 410.
Stratigraphie: mittleres Ober-Turon, *Hyphantoceras* Event bis höheres Ober-Turon, Äquivalent der oberen Werksteinbank.
Anmerkungen: - .
Schriften: SEIBERTZ (1979), STILLE (1905, 1979), WRAY, KAPLAN & WOOD (im Druck).

6. Borchen - Kirchborchen, aufgelassene Steinbrüche am Eulenberg.
Lage: TK 25 Blatt 4318 Borchen, R = 34 81 080, H = 57 24 770 (mittlerer Steinbruch an der westlichen Ecke des Eulenberges).
Stratigraphie: Ober-Turon, hohe *Subprionocyclus neptuni* Zone bis untere *Prionocyclus germari* Zone, Top Äquivalent der oberen Werksteinbank des Soester Grünsandes.
Anmerkungen: Diese dicht beieinander liegenden Steinbrüche wurden vornehmlich Ende der vierziger und Anfang der fünfziger Jahre abgebaut.
Schriften: - .

7. Kohlstädt, aufgelassener Steinbruch der Kohlstädter Kalkwerke.
Lage: TK 25 Blatt 4119 Horn Bad Meinberg, R = 34 91 220, H = 57 43 580.
Stratigraphie: Ober-Turon, hohe *Subprionocyclus neptuni* Zone bis *Prionocyclus germari* Zone, basale grauweiße Wechselfolge.
Anmerkungen: - .
Schriften: KOHEIL (1978), WRAY, KAPLAN & WOOD (im Druck).

3. Stratigraphie (Abb. 2)

Die Einstufung der Werksteinbänke des Soester Grünsandes in das höhere Ober-Turon ist seit den Arbeiten von ERNST, SCHMID & SEIBERTZ (1983) und FRIEG, HISS & MÜLLER (1989) geklärt. Eine wesentliche Voraussetzung zu ihrer feinstratigraphischen Korrelation ist die Identifizierung des Event-Bündels Tuff F/Mergellage `T G`/*Micraster* Event/faule Lage als überregional bedeutsamer Leithorizont des hohen Ober-Turon. In der Plänerkalkstein-Fazies des Teutoburger Waldes und Niedersachsens ließ sich die biostratigraphische Stellung dieses Event-Bündels in der hohen *Subprionocyclus neptuni* Zone und basalen *Inoceramus* aff. *frechi* Zone nachweisen (KAPLAN 1986, KAPLAN 1991, KAPLAN & KENNEDY 1994, WOOD, ERNST & RASEMANN, 1984). In Westfalen bildet die faule Lage die Obergrenze der *S. neptuni* Zone, der die *Prionocyclus germari* Zone folgt.

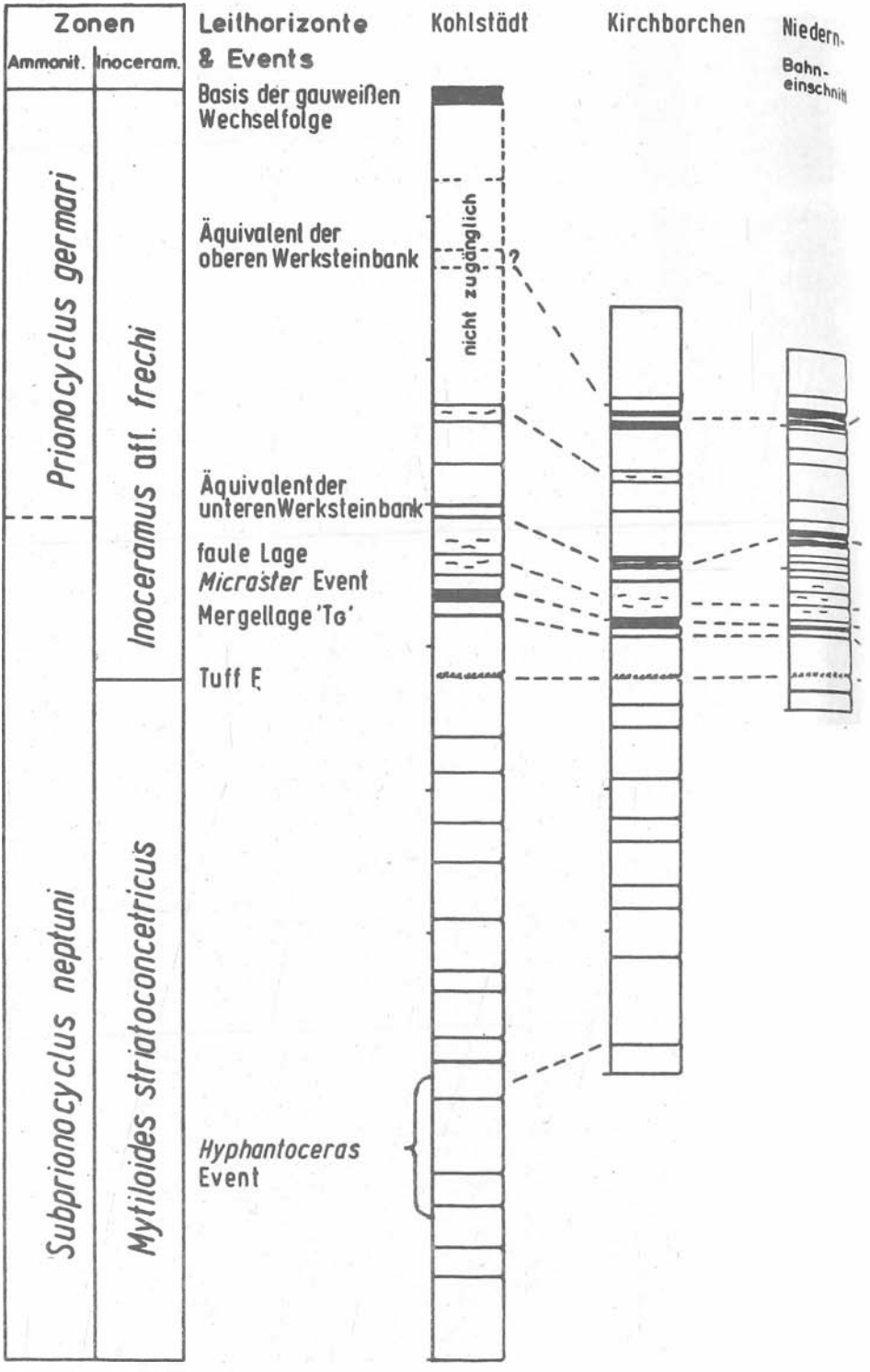
Im Arbeitsgebiet kommt Tuff F in allen Aufschlüssen mit Ausnahme von Anröchte-Berge vor, wo er nicht aufgeschlossen ist. Er bleibt hier gewöhnlich mit einer Dicke von drei bis fünf Zentimeter im Verhältnis zu seinen Vorkommen im Teutoburger Wald relativ geringmächtig. Nur am

Eulenberg in Kirchborchen erreicht er eine Mächtigkeit von 11 Zentimeter. Er zeigt den für die niedersächsischen und westfälischen Tuffe typischen Aufbau in eine untere rostigfarbene und obere graue Lage. Seine Begrenzung zum Liegenden ist immer scharf, zum Hangenden ist sie nicht ganz so markant, aber sie bildet kaum einen kontinuierlichen Übergang. Wie in anderen Lokalitäten ist Tuff F dort, wo er länger aufgeschlossen ist, oft bemoost, weil er durch seinen hohen Bentonit-Anteil ein gut wasserstauender Horizont ist.

Der Nachweis von Tuff F gelang, wie im niedersächsischen (WRAY im Druck) und im westfälischen Turon (WRAY, KAPLAN & WOOD, im Druck) mit Hilfe der in ihnen vorkommenden Lanthanoide (Seltene Erdmetalle). Detritische Mergel besitzen durch Verwitterungsprozesse ein nahezu ausgewogenes Verhältnis der einzelenen Elemente ihrer Lanthanoide. Im Gegensatz dazu ist in Tuffen das Mengen-Verhältnis der in ihnen vorkommenden Lanthanoide unausgewogen. Für weitere geochemische Details wird auf WRAY, KAPLAN & WOOD (im Druck) verwiesen.

In deren Analysen stellte sich die vermutete Tuff-Lage G, die durchschnittlich 1,0 bis 1,5 m über Tuff F liegt, als Mergellage heraus. Sie wird im Folgenden als Mergellage `T G` bezeichnet. Im Gegensatz zu Tuff F sind ihre Liegend- und Hangendbegrenzungen weniger deutlich ausgebildet. Während sie im Bereich der Plänerfazies noch als markante Mergellage auftritt, ist sie im Bereich der glaukonitischen Fazies nur ein flaseriger Besteg.

Lithologisch lassen sich für das Event-Bündel Tuff F/Mergellage `T G`/ *Micraster* Event/faule Lage für die karbonatische und die glaukonitische Fazies gemeinsame Merkmale feststellen. Dem lithologisch scharf begrenzten Tuff F folgt ein je nach Lokalität 1 m bis 1,5 m mächtiger karbonatischer bzw. karbonatisch-glaukonitischer Horizont. Dieser wird durch die Mergellage `T G` und eine durchschnittlich 30 cm mächtige und massive Kalkbank vom *Micraster* Event getrennt. Die Basis des *Micraster* Events wird durch eine Mergellage markiert, die in der karbonatischen Fazies des Arbeitsgebietes immer zwischen 15 und 20 cm mächtig ist. In der glaukonitischen Fazies variiert ihr Erscheinungsbild. Bei Westereiden und Niederntudorf ist sie nur als mergeliger Besteg erkennbar, am Eulenberg in Kirchborchen wird sie dagegen fast 30 cm dick.


Zonen
Ammonit.
Inoceram.
Leithorizonte & Events
Kohlstädt
Kirchborchen
Niedern.
Bahn-einschnitt
Basis der gauweißen Wechselfolge
Äquivalent der oberen Werksteinbank
nicht zugänglich
?
Äquivalent der unteren Werksteinbank
faule Lage
Micraster Event
Mergellage 'To'
Tuff E
Hyphantoceras Event
Prionocyclus germari
Inoceramus aff. frechi
Subprionocyclus neptuni
Mytiloides striatoconcetricus

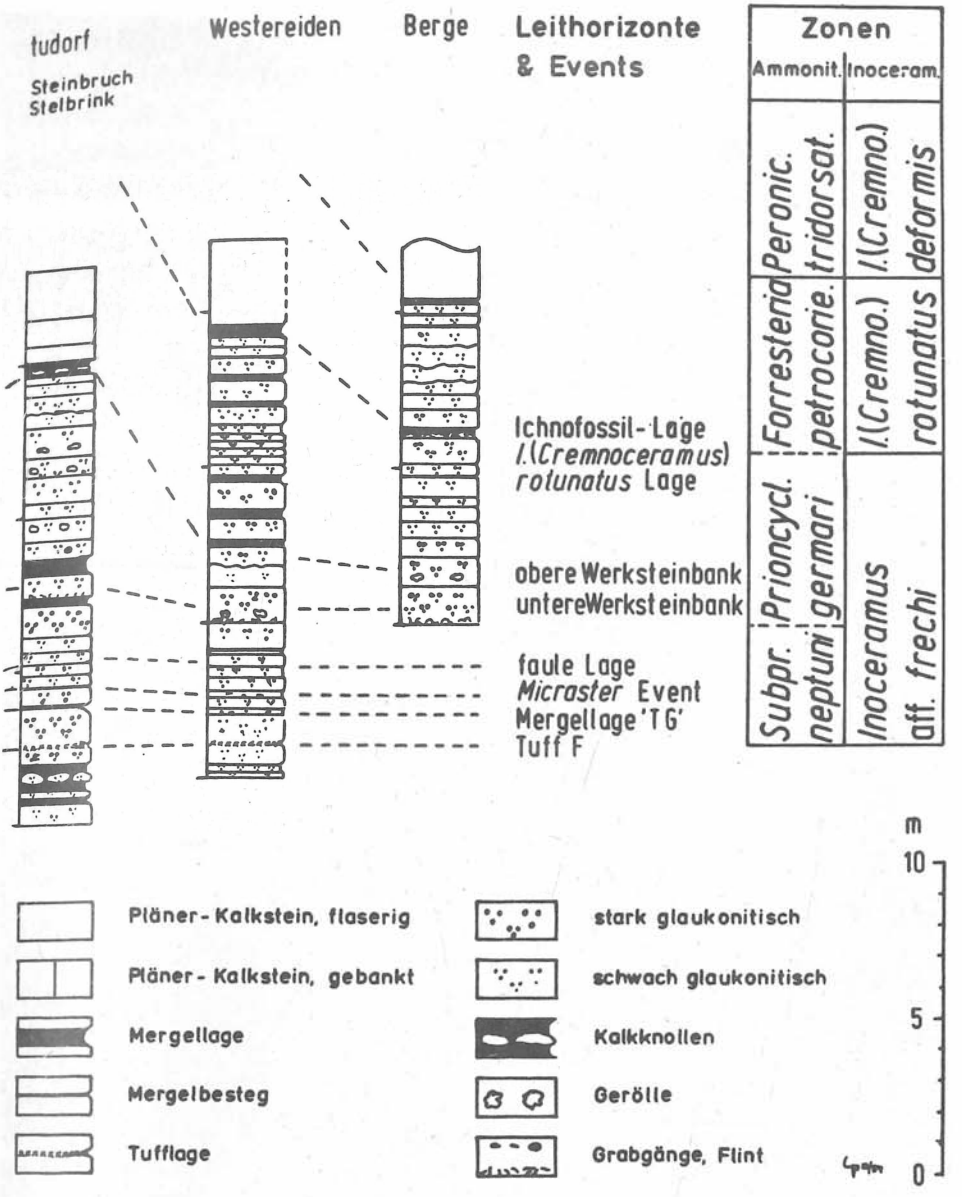


Abb. 2: Korrelation der glaukonitischen Fazies des Soester Grünsandes und seiner Werksteinbänke mit der Plänerkalkstein-Fazies des südöstlichen Münsterländer Kreidebecken.

Überlagert wird das *Micraster* Event in allen Aufschlüssen von einem durch zurückgehende Karbonatgehalte geprägten Profilabschnitt, der bis zu zwei Meter über das *Micraster* Event reicht. In der Grünsandfazies machen sich bei Westereiden und Niederntudorf mergelige Einschaltungen bemerkbar, bei Kirchborchen treten zwei dickbankige Mergellagen auf. Im Bereich der karbonatischen Fazies wird das Gestein insgesamt flaseriger.

Für diesen lithostratigraphischen Abschnitt wird der Ausdruck **"faule Lage"** gewählt. Er geht auf eine lokale, von Steinbrucharbeitern geprägte Bezeichnung im Steinbruch Stelbrink, Niederntudorf, zurück, die mit diesem Begriff die geringe technische Brauchbarkeit des betreffenden Profilabschnitts veranschaulichen, den sein erhöhter Mergelanteil bedingt.

Im Bereich des Event-Bündels Tuff F/Mergellage `T G`/*Micraster* Event/ faule Lage zeigen sich deutliche Faunenunterschiede zwischen der karbonatischen und der glaukonitischen Fazies. Diese stimmen allerdings nur partiell mit den von STILLE (1905) und SEIBERTZ (1978) beschriebenen Unterschieden überein. Beide Autoren verglichen generell die Fauna der Grünsand-Fazies mit der der Scaphiten-Schichten, konnten aber noch nicht die laterale Faunenverteilung in Einzelhorizonten verfolgen. So verglichen sie vorrangig die Fauna der Werksteinbänke der glaukonitischen Fazies mit der der Scaphiten-Schichten älterer Autoren, deren Invertebraten-Fauna sich weitgehend auf das heutige *Hyphantoceras* Event beschränkt. Aber im Arbeitsgebiet liegt das *Hyphantoceras* Event im aufgelassenen Steinbruch Lippe's Mühle in Kirchborchen ca. 11 m und in Kohlstädt 14 m unter Tuff F (Abb. 2). Damit verglichen SEIBERTZ und STILLE zum Teil Faunen unterschiedlichen Alters.

Da die Beschreibung der lateralen Faunenverteilung im Bereich zwischen Tuff F und den Werksteinbänken einer späteren Arbeit vorbehalten sein soll, werden hier nur die wichtigsten Unterschiede aufgeführt. Die im mittleren Teutoburger Wald bei Halle vorkommende diverse Fauna zwischen Tuff F und Mergellage `T G` (KAPLAN, 1991) konnte sowohl in der karbonatischen als auch in der glaukonitischen Fazies nicht beobachtet werden. Daß diese Unterschiede wohl nicht nur durch paläoökologische Unterschiede sondern durch unterschiedliche Erhaltungsbedingungen verursacht wurden, deuten in der glaukonitischen Fazies Fragmente dünnschaliger Inoceramiden an, die damit eventuell den Massenvorkommen von *Mytiloides striatoconcentricus* im mittleren Teutoburger Wald entsprechen. In der karbonatischen Fazies des Arbeitsgebietes scheinen in dieser

Lage häufige Schalenfragmente zu fehlen. Ein wesentlicher Faunenwechsel geschieht im *Micraster* Event. In seinen liegenden Schichten sind Echiniden nicht häufig. Aber in der karbonatischen Fazies treten unmittelbar über der Mergellage des *Micraster* Events sehr häufig *Micraster* ex grp. *bucailli* als sogenannte moderne Stammlinie der *Micraster* auf, die damit die bis unter das *Micraster* Event reichenden *M.* aff. *borchardi* ablösen (WOOD, ERNST & RASEMANN, 1984). In der glaukonitischen Fazies findet sich im Bereich des *Micraster* Events sehr viel Schalengrus von Inoceramiden und Echiniden. SEIBERTZ (1979) erwähnt von Westereiden "*Micraster cortestudinarium*", die damals übliche Bezeichnung von *M.* aff. *bucailli*, 2,2 m unter der Basis der unteren Werksteinbank. Dieser Horizont entspricht exakt dem Niveau des *Micraster* Events. Aber insgesamt sind im *Micraster* Event in der glaukonitischen Fazies *Micraster* sehr viel seltener als in der unmittelbar angrenzenden karbonatischen Fazies.

Da die liegenden Schichten der Werksteinbänke nur in Westereiden, Niederntudorf und Kirchborchen aufgeschlossen sind, können nur für diese Lokalitäten die Abstände der Basis der unteren Werksteinbank zum Event-Bündel Tuff F/Mergellage `T G`/*Micraster* Event/faule Lage angegeben werden. Er beträgt zwischen Tuff F und der Basis der unteren Werksteinbank bei Westereiden 4 m, bei Niederntudorf, Stbr. Stelbrink 3,7 m und am Eulenberg bei Kirchborchen 4,8 m. Zwischen dem *Micraster* Event (Top seiner Mergellage) und der Basis der unteren Werksteinbank beträgt der Abstand bei Westereiden 2,2 m, bei Niederntudorf 1,8 m und am Eulenberg bei Kirchborchen 2,7 m. Die Obergrenze der faulen Lage liegt immer zwischen 0,5 m und 0.8 m unter der Basis der unteren Werksteinbank. Da stets das Event-Bündel unter den Werksteinbänken des Soester Grünsandes auftritt und der Tuff F auch weiter westlich nachgewiesen wurde (SEIBERTZ & VORTISCH, 1979), ist es evident, daß keine größere Schichtlücke unter den Werksteinbänken des Soester Grünsandes besteht.

Die Werksteinbänke des Soester Grünsandes zeigen im Westen des Arbeitsgebietes bei Anröchte-Berge noch ihr typisches Erscheinungsbild als Paar dickbankiger, kompakter glaukonitischer Kalkstein-Lagen. Zu ihrer Lithologie und Sedimentologie wird auf BRAUN (1964) und SEIBERTZ (1977) verwiesen. SEIBERTZ beschrieb auch ihre Mächtigkeitsschwankungen im Gebiet von Berge - Anröchte - Kliewe. Die Mächtigkeit der unteren Bank schwankt zwischen ca. 90 bis 150 cm, die der oberen zwischen ca. 50 und 80 cm. Die flaserige Basis der unteren Werksteinbank weist eine

starke Bioturbation auf. Die nicht seltenen *Thalassinoides*-Gänge sind mit glaukonitischem Mergelkalk gefüllt. Die direkt überliegende obere Werksteinbank ist wieder an ihrer Basis flaserig und bioturbat. Im Gegensatz zur unteren Werksteinbank dominieren keine *Thalassinoides* sondern *Planulites*. In der Mitte der oberen Bank liegen angebohrte Plänerkalkstein-Gerölle. Der Top der oberen Bank ist wieder deutlich bioturbat. Mit *Zoophycos*, *Planulites* und *Chondrites* tritt eine andere Ichnofauna als an der Basis auf. Die für die Werksteinbänke typischen Echiniden konzentrieren auf das obere Drittel der Bänke. Es handelt sich um die im *Micraster* Event einsetzenden *Micraster* ex grp. *bucailli*. Fragmente großwüchsiger Inoceramen der *lamarcki* Gruppe treten wohl vorrangig in der unteren Werksteinbank und der Basis der oberen Bank auf. Nicht selten sind großwüchsige Brachiopoden. Leider konnte bisher noch nicht nachgewiesen werden, ob die im Raum Anröchte - Berge vorkommenden Ammoniten (*Puzosia muelleri*, *Mesopuzosia mobergi*, *Lewesiceras mantelli*) sich nur auf eine Bank konzentrieren oder in beiden vorkommen.

Im ca. 3 km östlich liegenden Westereiden behält die untere Werksteinbank noch ihren kompakten Charakter wie in Anröchte-Berge. Ihre Basis ist hier wieder mit *Thalassinoides* stark bioturbat. In ihrem mittleren Abschnitt treten angebohrte Plänergerölle auf. Der Top der Bank wird durch große Ichnofossil-Bauten gekennzeichnet. Im Gegensatz zur unteren Werksteinbank fächert sich die obere Werksteinbank in eine untere, nur wenig glaukonitische Plänerkalkstein-Bank und eine obere, deutlich glaukonitische Bank auf. Faunistisch fallen wieder *Micraster* ex grp. *bucailli* auf, die aber nicht die Häufigkeit erreichen wie im Raum Anröchte - Berge. Daneben kommt eine diverse Brachiopoden-Fauna vor.

Der nächste Aufschlußpunkt ist ca. 22 km östlich der Steinbruch Stelbrink in Niederntudorf. Die hier 0,65 m mächtige untere Werksteinbank tritt wieder durch ihre Kompaktheit, ihren hohen Glaukonitgehalt und durch ihre starke basale Bioturbation hervor. Unterlagert wird sie durch eine dünne bräunliche und überlagert durch eine ca. 50 cm dicke, dunkelgraue Mergellage.

Bisher unbekannt blieb das östlichste Vorkommen der unteren Werksteinbank am Eulenberg in Kirchborchen. Sie ist 0,75 m mächtig. Die Bioturbation an ihrer Basis ist nicht ganz so ausgeprägt wie in den westlichen Aufschlüssen. In ihrem unteren Drittel liegt eine Lage von 2 - 3 cm großen grauen Flinten. Die unmittelbar hangenden Schichten der unteren Werk-

steinbank sind derzeit am Eulenberg im Kirchborchen im Gegensatz zu den anderen Profilteilen nicht gut aufgeschlossen. So konnte nicht beobachtet werden, ob wie in Niederntudorf eine Mergellage auftritt.

Die untere Werksteinbank hebt sich zwischen Berge im Westen und Kirchborchen im Osten durch ihren kompakten Aufbau von den unter- und überliegenden Schichten ab. Stets ist sie an ihrer Basis stark bioturbat, wobei unter den Ichnofossilien *Thalassinoides* dominiert. Der Glaukonitgehalt nimmt von Westen nach Osten ab, und die Fossilführung wird geringer.

Der im Raum Niederntudorf - Kirchborchen zu beobachtende Übergang zwischen glaukonitischer und karbonatischer Fazies vollzieht sich sehr rasch (Abb. 3). So liegt in Niederntudorf der Steinbruch Stelbrink (glaukonitische Fazies) 1400 m südlich vom östlichen Bahneinschnitt (karbonatische Fazies). In Kirchborchen beträgt die Distanz zwischen dem aufgelassenen Steinbruch bei Lippe's Mühle (karbonatische Fazies) zum südlich davon gelegenen Eulenberg (glaukonitische Fazies) 700 bis 800 m. In der karbonatischen Fazies liegt in Niederntudorf 1,5 m und in Kirchborchen 1,8 m über dem *Micraster* Event eine Doppelmergellage von 40 cm Mächtigkeit. Ihr Kern wird von einer karbonatischen Lage gebildet. Diese zeigt Merkmale schwankender Mächtigkeit. Teilweise treten in ihr kleinräumige Channel-Strukturen auf. Sie ist bioturbater als die unter- und überliegenden Plänerkalksteine. Diese Doppelmergellage korreliert lithostratigraphisch mit der unteren Werksteinbank. Sie ist ihr Äquivalent in der Plänerkalkfazies. Die Doppelmergellage wird im Raum Kirchborchen von einer markanten Kalkbank überlagert, die in Niederntudorf noch nicht so gut entwickelt ist. Aber in beiden Aufschlüssen tritt in ihr ein gehäuftes *Micraster* ex grp. *bucailli* - Vorkommen auf.

Im Raum Anröchte-Berge liegen die beiden Werksteinbänke des Soester Grünsandes noch unmittelbar übereinander, bei Westereiden zeigen sich erste Anzeichen für eine Virgation der oberen Werksteinbank. Da zwischen Westereiden und dem Raum Niederntudorf - Kirchborchen keine aussagefähigen Aufschlüsse bestehen, kann leider nicht beobachtet werden, wie sich die Schichten zwischen beiden Werksteinbänken entwickeln. Am Eulenberg bei Kirchborchen tritt 5,5 m über der unteren Werksteinbank eine 90 cm mächtige glaukonitische Plänerkalksteinbank auf. Sie ist mit *Thalassinoides* und *Planulites* deutlich bioturbat. Vereinzelt ließen sich Brachiopoden mit Flintfüllung beobachten. Neben Micrastern sind

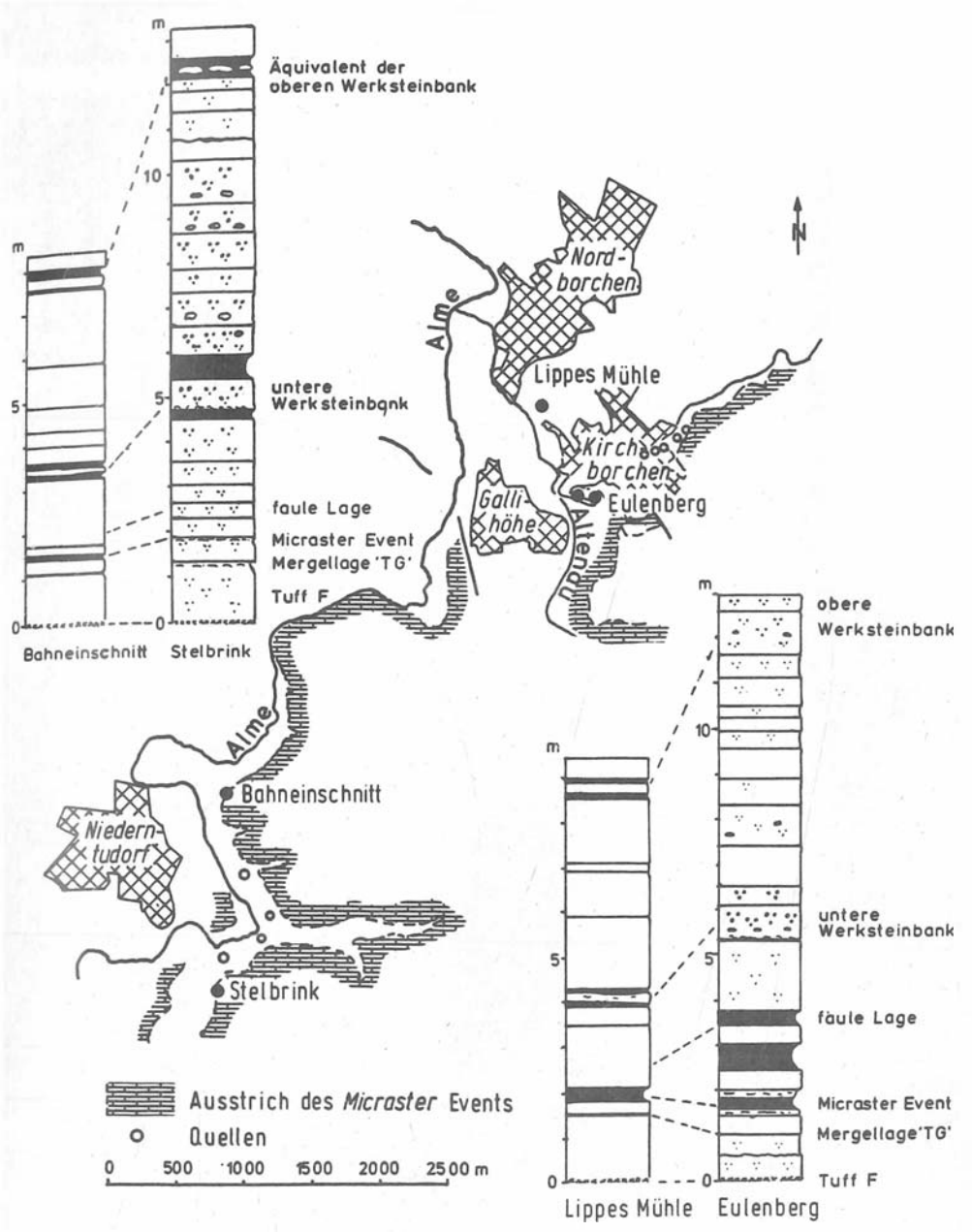
Brachiopoden nicht selten. Ihre im Gegensatz zu den unterliegenden Bänken deutliche Glaukonitführung und ihre reiche Echiniden- und Brachiopodenfauna legen den Schluß nahe, daß diese glaukonitische Plänerkalksteinbank mit der oberen Werksteinbank des Raumes Anröchte - Berge korreliert. Bei den derzeitigen Aufschlußverhältnissen ist es schwierig zu entscheiden, ob sie eine direkte Fortsetzung der oberen Werksteinbank ist, oder ob sie bei der sich in Westereiden abzeichnenden Virgation der oberen Werksteinbank nur deren Top entspricht.

Zwischen dieser Bank und der unterliegenden Werksteinbank schalten sich 10 Plänerkalksteinbänke ein. Bis ca. 1,5 m über der unteren und ebenfalls ca. 1,5 m unter der oberen Bank ist eine leichte Glaukonitführung zu beobachten. Neben Micrastern kommen in diesen Bänken noch häufig Brachiopoden vor. Schalendebris auch von Inoceramen sind sehr häufig. Vereinzelt treten Flintfüllungen bei Brachiopoden auf.

In Niederntudorf fehlt die obere Werksteinbank in der Entwicklung von Kirchborchen. Aber 6,7 m über der unteren Werksteinbank kommt eine Doppelmergellage vor, deren Kern durch knollige Kalke gebildet wird. Wie in Kirchborchen sind wieder 10 diesmal aber immer glaukonitische Plänerkalksteinbänke zwischen beide Horizonte eingeschaltet. Über der Doppelmergellage treten in einer markanten Kalkbank Micraster gehäuft auf. Damit liegt nahe, daß dieser Horizont der oberen Werksteinbank bzw. deren Top entspricht. Faunistisch bedeutsam ist das Vorkommen von großwüchsigen *Lewesiceras mantelli* direkt über diesem Horizont. In den zwischen den Werksteinbänken eingeschalteten Bänken kommen regelmäßig Plänergerölle vor. In der untersten Bank konnte auch Flint nachgewiesen werden. Faunistisch dominieren in ihnen Micraster.

Im Bahneinschnitt von Niederntudorf und bei Lippe's Mühle in Kirchborchen tritt ca. 4 m über dem Äquivalent der unteren Werksteinbank wieder eine Doppelmergellage auf, deren Kern eine karbonatische Lage bildet. Sie wird wiederum von einer markanten Kalkbank mit einem reichen Micraster-Vorkommen überlagert. Dieser Horizont entspricht der oberen Werk-

Abb. 3: Fazieswechsel zwischen dem südöstlichen Soester Grünsand und seiner Werksteinbänke zur nordwestlich liegenden Plänerkalkstein-Fazies im Raum Niederntudorf und Kirchborchen. Der Ausstrich des *Micraster* Events entspricht der Basis der Scaphiten-Schichten sensu STILLE (1979).


m
Äquivalent der
oberen Werksteinbank
10
5
0
untere
Werksteinbank
faule Lage
Micraster Event
Mergellage 'TG'
Tuff F
Bahneinschnitt
Stelbrink
N
Nord-
borchen
Alme
Lippes Mühle
Kirch-
borchen
Eulenberg
Galli-
höhe
Alte Aue
Alme
Bahneinschnitt
Nieder-
tudorf
Stelbrink
obere
Werksteinbank
untere
Werksteinbank
faule Lage
Micraster Event
Mergellage 'TG'
Tuff F
Lippes Mühle
Eulenberg
Ausstrich des Micraster Events
Quellen
0 500 1000 1500 2000 2500 m

steinbank. Die zwischen den Äquivalenten der Werksteinbänke eingeschalteten flaserigen Kalke zeigen mit ihrer unregelmäßigen Lagerung deutlich Anzeichen für eine unruhige Sedimentation. In ihnen treten regelmäßig Micraster auf.

Die hangenden Schichten der Werksteinbänke des Soester Grünsandes sind im Arbeitsgebiet sehr unterschiedlich entwickelt. Im Raum Anröchte - Berge sind sie so stark kondensiert, daß das Coniac wenige Meter über den Werksteinbänken einsetzt (KAPLAN, KENNEDY & WRIGHT, 1987). Das große Ausmaß dieser Kondensation wird dadurch deutlich, daß sowohl in Niederntudorf als auch im Raum Borchen die grauweiße Wechselfolge als höchste lithostratigraphische Einheit des nordwestdeutschen Turon mit ihren dickbankigen Mergelbänken immer einige Meter über der oberen Werksteinbank bzw. ihrem Äquivalent einsetzt. Damit liegt die Turon/Coniac-Grenze im Raum Paderborn - Kirchborchen wohl 20 m bis 30 m über dem Niveau der oberen Werksteinbank.

4. Korrelation

Da sich Tuff F bis in den nördlichen Teutoburger Wald verfolgen läßt, ist es möglich, die relativ küstennahen Aufschlüsse in der Grünsandfazies des südlichen Westfalens über die Karbonatplattform und Ablagerungen des Schelfrandes in der Egge und im mittleren Teutoburger Wald bis in die Beckenfazies des nordwestlichen Teutoburger Waldes zu korrelieren.

Bis in den Raum Kohlstädt treten in der Plänerkalkfazies kaum lithologische und faunistische Änderungen auf, sieht man von einer geringfügigen Mächtigkeitszunahme ab. So bereitet die Korrelation keine Schwierigkeiten. Das Event-Bündel Tuff F/Mergellage `T G`/*Micraster* Event/faule Lage zeigt keine Abweichungen gegenüber dem Raum Niederntudorf - Kirchborchen. 2,7 m über dem *Micraster* Event tritt eine markante Kalksteinbank auf. Sie entspricht der markanten Kalkbank über dem Äquivalent der unteren Werksteinbank im Raum Kirchborchen. Die Doppelmergellage kommt nicht mehr vor. Unsicher ist noch die Korrelation der oberen Werksteinbank, da der betreffende Profilabschnitt nicht zugänglich ist. Über einer ca. 8 m mächtigen stark flaserigen Folge liegt eine markante Kalkbank. Wie beim Äquivalent der unteren Werksteinbank fehlt hier die unterliegende Doppelmergellage. Diese Kalkbank könnte mit der oberen Werksteinbank korrelieren.

Das Event-Bündel Tuff F/Mergellage `T G`/ *Micraster* Event Event/faule Lage ist im Steinbruch F. Foerth in Halle/Westfalen sehr gut aufgeschlossen (KAPLAN, 1991) (Abb. 4). Im Gegensatz zu den Vorkommen zwischen Niederntudorf und Kohlstädt ist es in Halle stärker durch dünne Mergeleinschaltungen geprägt. Dennoch ist 1,8 m über dem *Micraster* Event eine markante Kalkbank gut erkennbar. Ihre lithostratigraphische Position legt nahe, daß sie mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Korrelativ der unteren Werksteinbank ist. Dieser Horizont besitzt eine hohe biostratigraphische Bedeutung, da in ihm erstmals *Prionocyclus germari*, der leitende Ammonit des hohen Ober-Turon auftritt (KAPLAN 1986, KAPLAN & KENNEDY, 1994).

Damit ist evident, daß die untere Werksteinbank des Soester Grünsandes und ihre Äquivalente in der karbonatischen Fazies der Basis der *Prionocyclus germari* Zone entsprechen.

Auffällig ist, daß das Äquivalent der oberen Werksteinbank und das distale Vorkommen des unteren Hauptturbidites des Rothenfelder Grünsandes nach ihrer lithologischen Position korrelieren.

5. Regionalgeologische Stellung

Der Übergang von der glaukonitischen zur karbonatischen Fazies vollzieht sich im Raum Niederntudorf - Kirchborchen (Abb. 3) sehr rasch. Die Position der Aufschlüsse legt nahe, daß der Fazieswechsel von Südwest nach Nordost streicht. Er betrifft nicht nur die glaukonitische Fazies des Soester Grünsandes, sondern auch seine nicht glaukonitischen unterliegenden Schichten. Diese sind nordwestlich der Linie des Fazieswechsel stets als flaserige Plänerkalksteine ohne mergelige Einschaltungen ausgebildet. Südöstlich der Linie ist das Gestein insgesamt gebankter und eine nicht geringe Zahl von Mergellagen schaltet sich ein. Auffällig ist, daß sowohl im Almetal von Niederntudorf als auch im Altenautal in Kirchborchen zwischen der glaukonitischen und der karbonatischen Fazies in den Tälern zahlreiche Karstquellen vorkommen (STILLE, 1903; 1979). Beide Erscheinungen deuten auf altangelegte Störungen hin. Daß im Bereich des Arbeitsgebietes alte paläozooisch angelegte Störungssysteme kretazisch aktiv waren und sich bis in die Gegenwart durchpausten, wurde bereits von KRONBURG (1976), SEIBERTZ (1977) und KÖWING (1982) angemerkt.

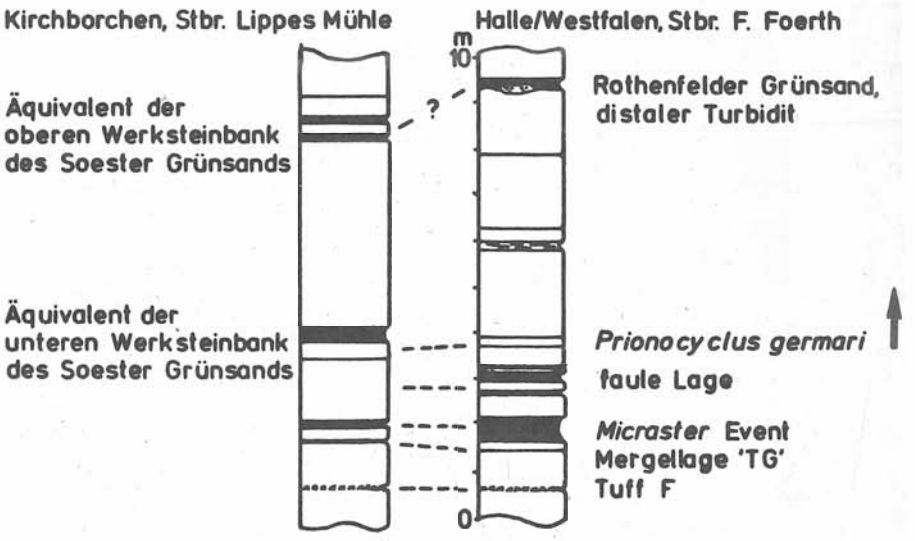


Abb. 4: Korrelation der Werksteinbänke des Soester Grünsandes mit der Plänerkalkstein-Fazies des mittleren Teutoburger Waldes und seine stratigraphische Stellung zum Rothenfelder Grünsand.

Damit liegt die Vermutung nahe, daß die Ostgrenze des Soester Grünsandes von präkretazisch angelegten Strukturen beeinflußt wurde. Seine östliche Verbreitungsgrenze fällt mit dem Ostrand des Geseker Sattels und der dort verlaufenden Salzkottener Grabenscholle zusammen. Da deren Hauptverwerfungen hercynisch streichen, muß derzeit noch offen bleiben, ob und in welcher Art zwischen den strukturgeologischen Gegenbenheiten und der östlichen Verbreitung des Soester Grünsandes Beziehungen bestehen.

Sowohl die untere als auch die obere Werksteinbank des Soester Grünsandes (SEIBERTZ, 1977), die zwischen sie eingeschalteten Schichten im Steinbruch Stelbrink mit ihren Plänergeröllen und die unruhig sedimentierten flaserigen Plänerkalksteine zwischen den Äquivalenten der Werksteinbänke in der karbonatischen Fazies zeigen synsedimentäre tektonische Bewegungen an, deren Ursache wahrscheinlich Hebungen im Bereich des Geseker Sattels sind. Für Hebungen in diesem Bereich spricht auch die große Kondensation im Turon/Coniac - Grenzbereich im Raum Anröchte - Berge. Wie die Korrelation der oberen Werksteinbank mit dem Rothenfelder Grünsand in der Plänerkalkfazies des mittleren Teutoburger Waldes nahelegt, gehen die Hebungstendenzen im Bereich des Geseker Sattels mit Hebungen im Bereich der westfälisch-lippischen Schwelle einher.

Danksagung:
Dr. P. Lanser und Dr. G. Grzegorczyk, Westfälisches Museum für Naturkunde & Paläontologische Bodendenkmalpflege, Münster, unterstützten die Geländearbeit. Dr. K. Skupin und Dr. M. Hiß, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld, gaben wertvolle Hinweise zu Lokalitäten und zur Strukturgeologie.

6. Schriftenverzeichnis

BRAUN, F.J. (1964): Die "grünen" und "blauen" Werksteinbänke von Anröchte und Kliewe aus den Scaphitenschichten der Turonserie.- Fortschr. Geol. Rheinland. u. Westf., 7: S. 479-486, 2 Taf., 2 Abb., 1 Tab.; Krefeld.

ERNST, G. SCHMID, F. & SEIBERTZ, E. (1983): Event-Stratigraphie im Cenoman und Turon von NW-Deutschland.- Zitteliana, **10**: S. 531 - 554, 3 Fig.; München.

FRIEG, C., HISS, M. & MÜLLER, W. (1989): Stratigraphie im Turon und Unter-Coniac des südlichen und zentralen Münsterlandes.- Münster. Forsch. Geol. Paläont., **69**: S. 161 - 186, 5 Abb.; Münster.

KAPLAN, U. (1986): Ammonite Stratigraphy of the Turonian of NW-Germany.- Newsletters of Stratigraphy, **17**(1): S. 9-20, 4 Fig.; Berlin, Stuttgart.

- (1991): Zur Stratigraphie der tiefen Oberkreide im Teutoburger Wald (NW-Deutschland). Teil 2: Turon und Coniac im Steinbruch des Kalkwerks Foerth, Halle/Westfalen.- Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e.V., **32**: S. 125 - 159, 11 Abb., 6 Taf.; Bielefeld.

- & BEST, M. (1984): Neue Ergebnisse zur stratigraphischen Stellung und geographischen Verbreitung der "Rothenfelder Grünsande" (Turbidite) und der submarinen Großgleitung von Halle/Westfalen.- Osnabrücker naturwiss. Mitt., **11**: S. 17 - 26, 3 Abb., Osnabrück.

- & KENNEDY, W.J. (1994): Ammoniten des westfälischen Coniac.- Geol. Paläont. Westf., **31**: 155 S., 7 Abb., 43 Taf.; Münster.

-, - & WRIGHT, C. W. (1987): Turonian and Coniacian Scaphitidae from England and North-Western Germany.- Geol. Jb. **A103**: S. 5-39, 3 Fig., 6 Taf.; Hannover.

KÖWING, K. (1982): Die Oberkreide in der Bohrung Soest-Erwitte 1/1a.- Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **30**: S. 91-98, 1 Abb.; Krefeld.

KRONBERG, P. (1976): Bruchstrukturen des Rheinischen Schiefergebirges, des Münsterlandes und des Niederrheins - kartiert in Aufnahmen des Erderkundungsatelliten ERTS-1.- Geologisches Jahrbuch, **A33**: S. 37-48, 4 Abb.; Hannover.

SEIBERTZ, E. (1977): Litho-, Bio-, Ökostratigraphie, Sedimentologie und Tektonik im Soester Grünsand (oberes Mittelturon, südl. Münsterland).- Geologisches Jahrbuch, **A40**: S. 61-113, 19 Abb., 2 Taf.; Hannover.

- (1978): Ökologie, Fazies und Fauna im Turon des südlichen Münsterlandes: Ein Fazieswirkungsschema.- Paläont. Z., **52** (1/2): S. 93-109, 16 Abb.; Stuttgart.

- & VORTISCH, W. (1979): Zur Stratigraphie, Petrologie und Genese einer Bentonit-Lage aus dem oberen Mittel-Turon (Oberkreide) des südöstlichen Münsterlandes.- Geologische Rundschau, **68** (2): S. 649 - 679, 17 Abb., 3 Tab.; Marburg.

SKUPIN, K. mit Beiträgen von DAHM-ARENS, H., MICHEL, G. & WEBER, P. (1985): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Erläuterungen zu Blatt 4317 Geseke: 115 S., 16 Abb., 12 Tab., 2 Taf.; Krefeld.

- , mit Beiträgen von DAHM-ARENS, H., MICHEL, G., VIETH-REDEMANN, A. & WEBER, P. (1985): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Erläuterungen zu Blatt 4418 Wünnenberg: 151 S., 15 Abb., 10 Tab., 1 Taf.; Krefeld.

STILLE, H. (1905): Über die Verteilung der Fazies in den Scaphitenschichten der südöstlichen Kreidemulde nebst Bemerkungen zu ihrer Fauna.- Jahrbuch der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie, **26**: 140 - 172, Text-Taf., Taf. 3; Berlin.

- (1979): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000. Erläuterungen zu Blatt 4318 Borchen, 2. Auflage, hrsg. vom Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld. S. I-VIII + 1-21, 5 Abb., 1 Tab.; Krefeld.

WOOD, C.J., ERNST, G. & RASEMANN, G. (1984): The Turonian-Coniacian stage boundary in Lower Saxony (Germany) and adjacent areas: the Salzgitter-Salder Quarry as a proposed international standart section.- Bull. geol. Soc. Denmark, **33**: S. 225.238; 4 Abb.; Kopenhagen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 35

Autor(en)/Author(s): Kaplan Ulrich, Wood Christopher J., Wray David S.

Artikel/Article: Zur Stratigrapie und Korrelation des Soester Grünsandes, Ober-Turon, Westfalen 59-78