

# Die Oberkreide-Aufschlüsse im Raume Braunschweig—Hannover und ihre stratigraphische Gliederung mit Echinodermen und Belemniten

## 1. Teil: Die jüngere Oberkreide (Santon — Maastricht)

Von GUNDOLF ERNST\*)

Mit 7 Abbildungen und 1 Tabelle

### Zusammenfassung

Ausgangspunkt der Untersuchungen bilden etwa 40 Tagesaufschlüsse des Santon und Campan im Gebiet des östlichen Niedersachsens. Soweit sie noch zugänglich waren, wurden sie einer vor allem biostratigraphisch ausgerichteten Feldaufnahme unterzogen. Mit dem umfangreichen, vielfach horizontalisiert geborgenen Fossilmaterial konnte das früher (1963) von mir gegebene Gliederungsschema auf seine Brauchbarkeit überprüft, weiterentwickelt und auf eine taxonomisch breitere Grundlage gestellt werden. Das verfeinerte Schema ermöglichte es, die verstreuten Tagesaufschlüsse genau zu parallelisieren und auch die heute aufgelassenen „klassischen“ Fundpunkte an Hand von Museumsmaterial und Literaturangaben in ihrer Vertikalreichweite festzulegen.

Hauptstütze der Campan-Gliederung bilden die Echiniden. Zieht man zusätzlich Belemniten heran, so lassen sich wenigstens 14 (Faunen-) Zonen oder Unterzonen unterscheiden. Es zeigt sich, daß das ursprünglich in den fossilreichen Mergelkalkbrüchen von Misburg und Höver entwickelte Schema ohne Schwierigkeiten auf die übrigen Lokalitäten des Arbeitsgebietes übertragen werden kann. Das gilt vielfach nicht nur für die Vertikalverbreitung der Leitformen, sondern bei Faziesgleichheit auch für deren Häufigkeit und Mengenvhältnisse. Das Santon ist aus faziellen Gründen (großer Tongehalt) mittels Echiniden nicht zu gliedern. An ihre Stelle treten Crinoiden und Belemniten der *Gonio-teuthis*-Reihe.

Im stratigraphischen Teil werden alle für das Korrelationsschema verwendeten Faunenelemente auf ihre Aussagekraft untersucht. Kritisch diskutiert werden insbesondere die Echinidengattungen *Echinocorys* und *Micraster* sowie die Leiterinoiden *Uintacrinus* und *Marsupites*. Im Aufschlußteil werden nahezu sämtliche Tagesaufschlüsse des Arbeitsgebietes hinsichtlich Lage, Zustand, Fazies, Fauna, Stratigraphie und Forschungsstand charakterisiert. Damit wird eine übersichtliche Hilfe für Exkursionen und gezielte Fossil-aufsammlungen geboten. Damit sollen aber auch die regionalen Voraussetzungen für eine Reihe weiterer paläontologischer, petrostratigraphischer und paläogeographischer Arbeiten geschaffen werden. Erste, für Untercampan- und Obercampan-Transgression sich abzeichnende Ergebnisse werden schon im Schlußkapitel angedeutet.

\*) Dr. GUNDOLF ERNST, 33 Braunschweig, Geologisch-Paläontologisches Institut der Technischen Universität, Podellsstraße 4.

## Summary

Starting point of the investigations have been 40 outcrops of Santonian and Campanian age in the eastern part of Lower Saxony. As far as accessible the exposures were scrutinized mainly in respect to their biostratigraphy. By means of an extensive, mostly stratum by stratum collected material it has been possible to test the utility of the standard reference examined by the author previously (1963), and to develop a more comprehensive biochronological fundament. The more detailed scheme enables us to correlate exactly widely separated outcrops; furthermore tests applied on museum-specimens have demonstrated the stratigraphical range of the "classic" localities, which are nowadays non-available.

The zonation of the Campanian is essentially based on echinoids. Completed by belemnites at least 14 (faunal) zones or subzones are to be distinguished. The standard zonation established originally in the fossiliferous sections of marly limestone at Misburg and Höver near Hannover appears to be applying to the other localities of the district without any difficulty. That is not only valid to the vertical range of the index fossils, but also when there is no change of facies to their frequencies and quotas. Caused by facies-phenomena (high clay content) the Santonian cannot be subdivided by means of echinoids. Substitutes of the echinoids are crinoids and belemnites of the *Goniotenthis* line. In the stratigraphical part all faunal elements used for the correlation scheme are examined for their significance. Critically discussions are given specially about the genera *Echinocorys* and *Micraster* and the guide-crinoids *Uintacrinus* and *Marsupites*. The description of outcrops comprehends nearly all exposures of the region; these are described in respect to their location, condition, facies, fauna, stratigraphy and exploration. This provides a distinct aid for excursions and for more detailed sampling of fossils. Furthermore this can be regarded as preparatory work for further paleontological, petrostratigraphical and palaeogeographic studies in this area. First results are given with reference to the Lower and Upper Campanian transgressions.

## Inhalt

1.	Einführung . . . . .	237
2.	Die Aufschlüsse . . . . .	239
2.1.	Blatt Lehrte — Lehrter Mulde . . . . .	239
2.2.	Blatt Haimar und Peine — Peiner „Oberkreidemulde“ . . . . .	245
2.3.	Blatt Wendeburg und Meine — Meiner und Querumer Mulde . . . . .	252
2.4.	Blatt Heiligendorf — Campan von Boimstorf . . . . .	255
2.5.	Blatt Sarstedt — Pattenser Oberkreidemulde . . . . .	256
2.6.	Blatt Gr. Ilsede . . . . .	258
2.7.	Blatt Vechelde — Lesser und Braunschweiger Mulde . . . . .	262
2.8.	Blatt Königslutter — Campan von Lauingen . . . . .	266
2.9.	Blatt Barum — Barumer Mulde . . . . .	267
2.10.	Blatt Wolfenbüttel — Biewender Mulde . . . . .	267
3.	Die Stratigraphie . . . . .	269
3.1.	Der stratigraphische Wert der Echiniden . . . . .	269
3.1.1.	<i>Echinocorys</i> -Stratigraphie . . . . .	270
3.1.2.	<i>Micraster</i> -Stratigraphie . . . . .	272
3.1.3.	<i>Cardiaster</i> -Stratigraphie . . . . .	273
3.2.	Der stratigraphische Wert der Crinoiden . . . . .	274
3.2.1.	<i>Uintacrinus</i> -Stratigraphie . . . . .	274
3.2.2.	<i>Marsupites</i> -Stratigraphie . . . . .	275
3.3.	Der stratigraphische Wert der Belemniten . . . . .	277
3.3.1.	<i>Goniotenthis</i> -Stratigraphie . . . . .	277
3.3.2.	<i>Belemnitella</i> -Stratigraphie . . . . .	279
4.	Ökostratigraphie und Untercampan-Transgression . . . . .	279
5.	Literatur . . . . .	281

## 1. Einführung

### Historisches:

Die Oberkreide des östl. Niedersachsens erfuhr erstmalig um die Jahrhundertwende stärkere Beachtung. Der damals gebräuchlichen Arbeitsweise zufolge beschränkten sich die Autoren ganz überwiegend auf eine Zusammenstellung und Beschreibung des paläontologischen Inventars (z. B. GRIEPENKERL, MÜLLER, SCHLÜTER, SCHRAMMEN, STOLLEY, WOLLEMAN). Kenntnisse über die Verbreitung und Lagerungsverhältnisse der Kreidevorkommen wurden zumeist erst später durch die kartierenden Geologen und die in den 30er Jahren einsetzende Erdölprospektion bekannt (u. a. BECK, STOLLER, WOLDSTEDT). Auf diesen Ergebnissen aufbauend, versuchte es zuerst VOIGT, später RIEDEL, die Fülle der Einzeldaten zu korrelieren und zu einem paläogeographischen Gesamtbild zusammenzufügen.

Während und nach dem zweiten Weltkrieg stagnierte die Oberkreide-Forschung in unserem Arbeitsgebiet, und erst im letzten Jahrzehnt rückten die wirtschaftlich nutzbaren Eisenerz- und Kalkvorkommen dieser Formation wieder stärker in den Blickpunkt geologischen Interesses (u. a. BETTENSTAEDT, BRAUTIGAM, DIETZ, ERNST, FERLING, HILTERMANN, KOCH, KOLBE, SCHMID, WALDECK).

### Aufgabenstellung:

Trotz dieses aufblühenden Interesses fehlte es aber — besonders in der höheren Oberkreide — bislang noch an einer umfassenderen stratigraphischen Untersuchung, die die zahlreichen im Raume Braunschweig-Hannover verstreuten Tagesaufschlüsse im Zusammenhang behandelte und nach modernen feinstratigraphischen Gesichtspunkten parallelisierte. Da eine petrostratigraphische Methodik bei der Gliederung des Santon und Campan weitgehend versagte, mußte ein detaillierteres biostratigraphisches Schema entwickelt werden. Meine alte (1963 b), z. T. noch ziemlich einseitige Echinodermen-Gliederung mußte verfeinert, überprüft und auf eine taxonomisch breitere Grundlage gestellt werden. Ein breiteres stratigraphisches Spektrum erschien vor allem auch deshalb wünschenswert, weil das Schema damit weniger faziesabhängig und regional flexibler wurde. Andernfalls könnten regionale Korrelationen allzuleicht durch Faziesänderungen und Faunenwanderungen verfälscht oder mindestens erschwert werden.

Mit Hilfe dieser biostratigraphischen Grundlagen wurde es möglich, einen erheblichen Teil der isolierten Tagesaufschlüsse im östlichen Niedersachsen feinstratigraphisch zu interpretieren und auch ältere, verfallene und verschüttete Steinbrüche an Hand von Sammlungsmaterialien einzuhängen.

Der Ausbau der Biostratigraphie der tieferen Oberkreide auf eine ähnlich breite Basis ist noch weniger weit fortgeschritten, jedoch erweisen sich auch hier die Echiniden grundsätzlich als

brauchbar und vermögen die im Cenoman und Turon vorrangige Inoceramen-Stratigraphie zu ergänzen.

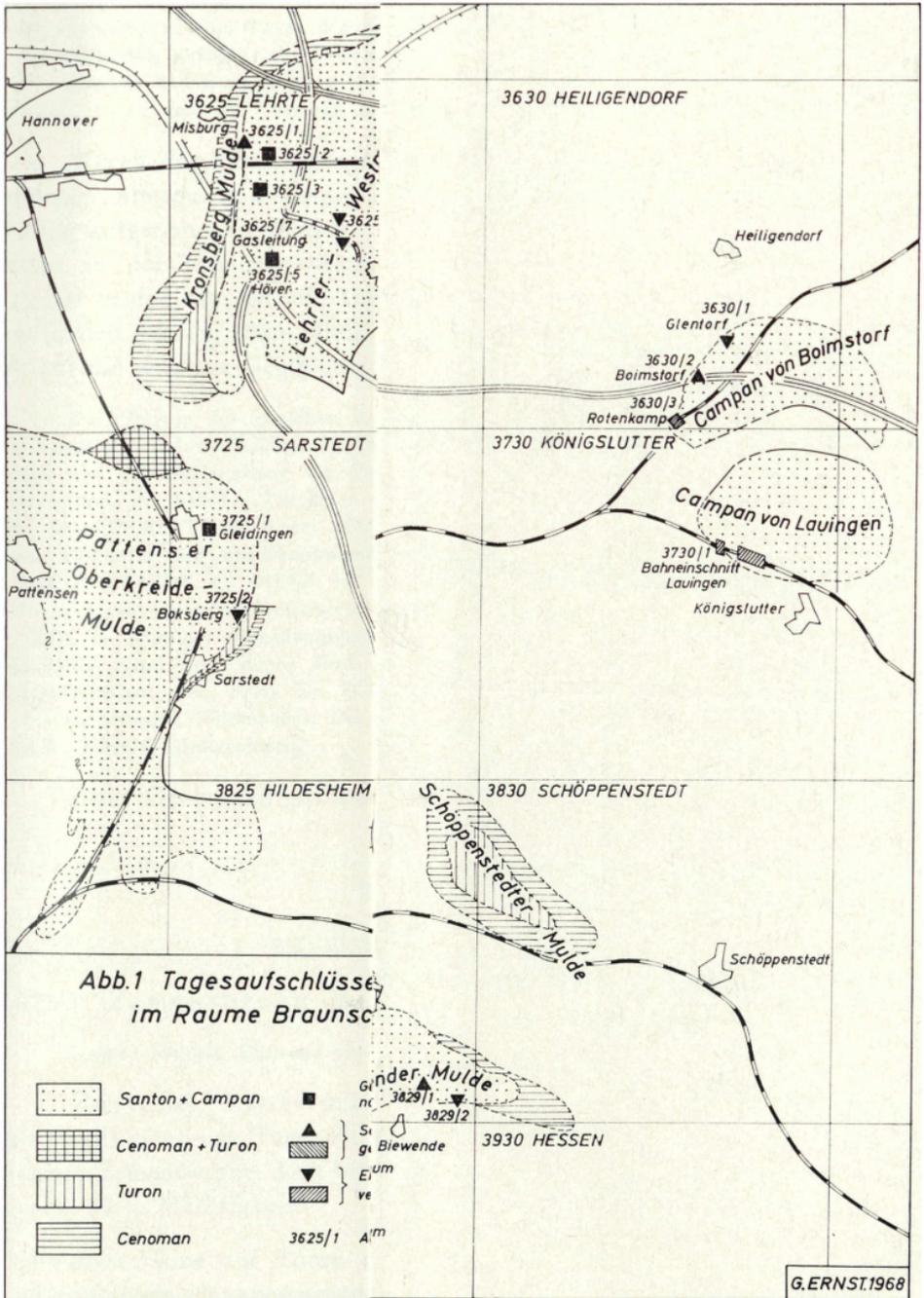
Da jedoch jeder Biostratigraphie letzten Endes ein gewisser Grad von Unsicherheit anhaftet, war es wichtig, auch die für eine strenge Parallelisierung besser geeigneten ökostratigraphischen und petrostratigraphischen Unterlagen zu überprüfen. Als ökostratigraphisch brauchbar erwiesen sich z. B. einige Echiniden- und Belemnitenlagen von erstaunlich weiter Erstreckung.

Petrostratigraphisch vielversprechend ist die s. Z. von BRAÜTIGAM (1962) im Cenoman und Turon begonnene Tuff- und Mergellagengliederung. Jedoch bedarf das BRAÜTIGAMsche Schema vor seiner endgültigen Ingebrauchnahme noch einer kritischen Überprüfung, da über die Zahl der vorhandenen „Tuffit“-Lagen und deren regionale Verbreitung bisher keineswegs Klarheit besteht. Andererseits verspricht gerade die Weiterführung dieser Arbeit interessante Einzelheiten über die sedimentologischen, ökologischen und halokinetischen Vorgänge in den Cenoman- und Turon-Meeren.

In der höheren Oberkreide ist eine vergleichbare petrostratigraphische Arbeitsweise kaum durchführbar. Die Fazies ist im allgemeinen zu indifferent und der Abstand zwischen den Einzelaufschlüssen zu groß, um Erfolge erzielen zu können. Hinzu kommt, daß die Fazies sich in regionaler Hinsicht ziemlich stark ändert. Trotzdem ist ein Versuch geplant, wenigstens die faziell gleichartigen Aufschlüsse von Höver, Misburg und Wolterf mittels Mergellagen zu gliedern und zu parallelisieren.

In meinen ersten Arbeiten über die niedersächsische Kreide sollen zunächst einmal die teils noch vorhandenen, teils aufgelassenen Tagesaufschlüsse beschrieben und stratigraphisch interpretiert werden. Als erstes wollte ich damit die Grundvoraussetzungen für die regionale Bearbeitung eines umfangreichen Echiniden-Materials schaffen. Weiter sollte es ermöglicht werden, das mannigfaltige Sammlungsmaterial aus älteren Brüchen stärker als bisher in monographische Arbeiten einzubeziehen. Endlich schien es notwendig, den Fachkollegen für Exkursionen und Fossilauflammlungen einen Überblick über den heutigen Zustand der Aufschlüsse und deren Erforschung zu vermitteln.

Auf der Grundlage des stratigraphisch fixierten Aufschlußinventars ist eine Reihe weiterer Arbeiten geplant, die die Vervollkommnung des ökologischen, sedimentologischen, paläogeographischen und epirogenen Bildes der Oberkreidezeit zum Ziel haben. Im Rahmen dieses Programmes, das neuerdings auch vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung vorangetrieben wird, war es dringend notwendig, eine engere Zusammenarbeit mit der Mikropaläontologie anzustreben. Insbesondere schien es wichtig, die zwischen Mikro- und Makrostratigraphie bestehenden Diskrepanzen (vgl. Tab. 1) zu bereinigen, eine Aufgabe, die gemeinsam mit Prof. BETTENSTAEDT, Prof. HILTERMANN und W. KOCH in Angriff genommen wurde. Gute Ansätze für ein stratigraphisches Übereinkommen zeigten bereits die mikropaläontologischen Arbeiten der BETTENSTAEDT-Schüler AL-ABAWI und ANOU (1968 bzw. 1966).





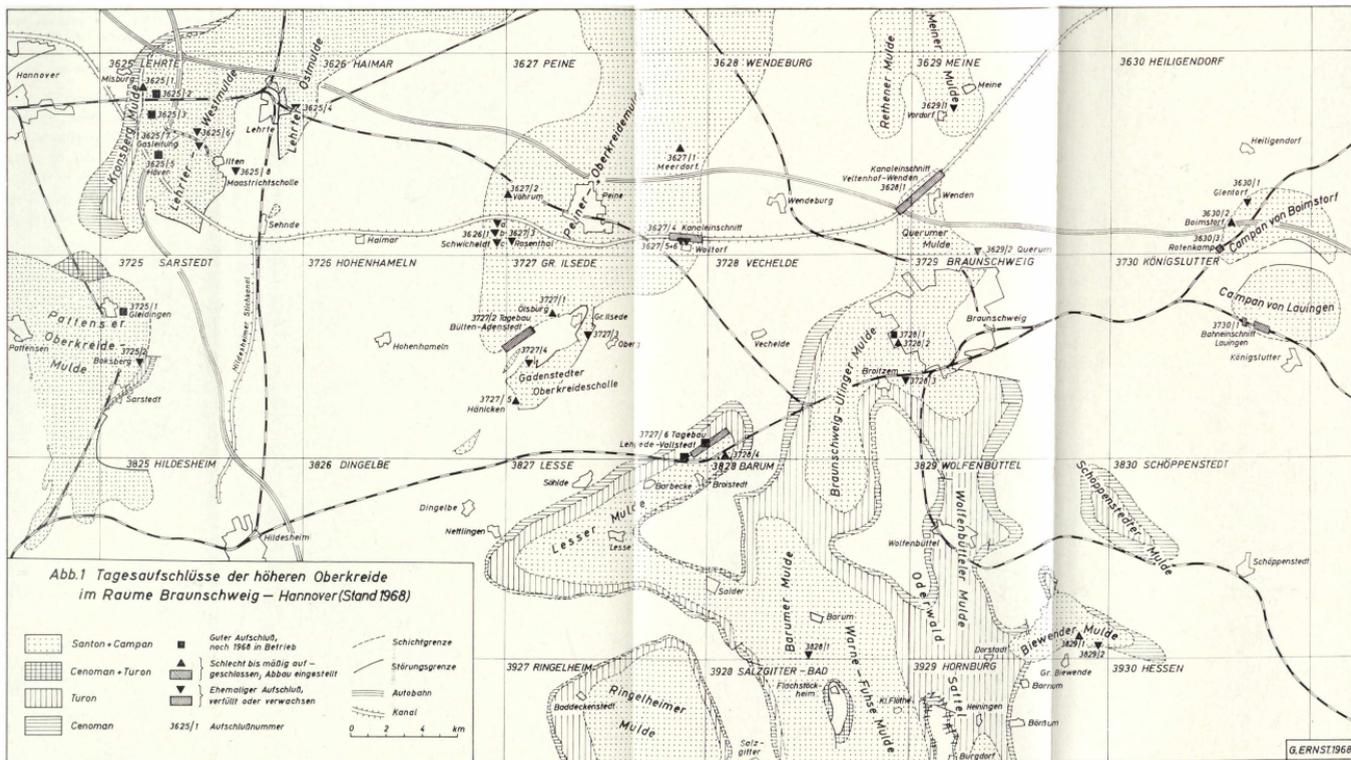


Abb. 1: Die Verbreitung der Oberkreide im Raume Braunschweig—Hannover und die Tagesaufschlüsse im Santon, Campan und Maasricht. Als Unterlage für die Kartendarstellung diente die geotektonische Karte von Nordwestdeutschland im Maßstab 1:100 000 (Geol.-L.A. Hannover 1947). Für Lehter und Pattenser Oberkreidemulde wurden ergänzend die Kartierungsergebnisse von BETTENSTÄDT & DIETZ (1957, Abb. 1) sowie DIETZ (1959, Taf. 2) herangezogen.



Wegen des breit gestreuten Spektrums der geplanten Arbeiten schien es nötig, das Arbeitsgebiet zunächst auf den Raum Braunschweig—Hannover zu beschränken. Die W- und S-Grenze wurde willkürlich gezogen; die E-Grenze ist durch die DDR, die N-Grenze durch die anschwelende Pleistozän-Bedeckung gegeben. Eine Ausweitung nach Süden dürfte sich insbesondere in Hinsicht auf den zweiten, das Cenoman und Turon behandelnden Teil dieser Arbeit empfehlen.

Wegen der beträchtlichen Anzahl konnten nicht alle im Arbeitsgebiet vorhandenen älteren und längst aufgelassenen Aufschlüsse in unsere Zusammenstellung aufgenommen werden. Sie wurden nur berücksichtigt, sofern sie als Fundstätten in der Literatur bekannt wurden und soweit sich brauchbares Fossilmaterial in den Museen und Institutssammlungen fand. Die Geländearbeiten wurden in den Jahren 1966—1968 durchgeführt, so daß die Zustandsbeschreibungen sich auf die jüngsten Gegebenheiten beziehen.

Der Umfang der gestellten Aufgabe machte die interessierte Mitarbeit einer großen Zahl von Sammlern und Fachkollegen notwendig. Besonders verdient um die Überwachung der Aufschlüsse und die Bereitstellung von Fossilmaterial machten sich die Mitglieder der Braunschweiger Bezirksgruppe des VFMG. Von ihnen nenne ich vor allem die Herren E. MIERTZSCH, H. TAUBER, G. SCHMIDT, Studienrat WINCIERZ und Mittelschulkonrektor WUNNENBERG. Zahlreiche Auskünfte und Fossilbestimmungen verdanke ich den Herren Professoren und Doktoren F. BETTENSTAEDT, C. DIETZ, H. KOLBE, FR. SCHMID, O. SEITZ und E. VOIGT. Mikropaläontologische Gutachten verfertigten mir die Herren T. AL-ABAWI, F. BETTENSTAEDT und W. KOCH. Wichtiges Sammlungsmaterial erhielt ich durch die Vermittlung der Herren Prof. BIERTHER (Geol. Inst. Bonn), Prof. HANTZSCHEL (Geol. Staatsinst. Hamburg), Prof. KRÜMMELBEIN (Geol. Inst. Kiel), Dr. SCHMID (Amt für Bodenforsch. Hannover) und Dr. SEEGER (ROEMER-Museum, Hildesheim). Die Ausführung der Zeichnungen übernahm liebenswürdigerweise Herr W. BÖNIG (Braunschweig).

Allen Genannten gilt mein besonderer Dank!

## 2. Die Aufschlüsse

### 2.1. Blatt Lehrte — Lehrter Mulde

#### 3625/1. Zementbruch Misburg—Hannoversche Zementwerke I

La ge: Südöstl. Ortsrand von Misburg. R<sup>35</sup>5930, H<sup>50</sup>0570<sup>1)</sup> (vgl. Abb. 3).

Zustand, Profilmächtigkeit: Seit Anlage des neuen, nördl. des Stichkanals gelegenen Turon-Bruches ruht zwar der Abbau im Bruch I der Hannoverschen Zementwerke, doch bieten die alten Anschnitte noch ausgezeichnete Profile von ca. 30 m Mächtigkeit.

Fazies: Eine auf Turon transgredierende, 8—9 m mächtige Tonmergelerde wird von einem glaukonitischen, belemnitenreichen Aufarbeitungshorizont („*pilula*-Transgression“) überlagert, auf den sich eine Wechselfolge hellerer Kalkmergel und Mergelkalke legt.

<sup>1)</sup> Hoch- und Rechtswerte gelten jeweils für die Mitte der Aufschlüsse.

Fossilien: Reich an Belemniten und in der Mergelkalk-Fazies auch an Echiniden. Eine Zusammenstellung resp. Beschreibung der Makrofauna gaben in erster Linie WOLLEMANN und ERNST.

Stratigraphie: Obere *Marsupites*- bis *senonensis*-Zone (Schichtlücke in oberer *granulataquadrata*- und *lingualquadrata*-Zone).

Bemerkungen: Die liegende Tonmergelserie wurde von mir (1963 b, S. 131—132) auf Grund des Vorkommens von *Marsupites*, *Inoceramus* ex gr. *lingual/patootensis* und *Goniotenthis* (mittl. RIEDEL-Index = 5,6) in den Grenzbereich der *Marsupites*- zur *granulataquadrata*-Zone eingestuft. Da die eher für untere *granulataquadrata*-Zone sprechenden Belemniten vorwiegend aus den unteren 3 m der Tonmergelserie stammen, ist die *Marsupites*-Zone mutmaßlich nur sehr geringmächtig (nach AL-ABAWI 1967, S. 10, ca. 1 m). Eine streng horizontierte Rostren-Entnahme wurde zur Klärung der stratigraphischen Verhältnisse begonnen.

Der glaukonitische *pilula*-Transgressionshorizont konnte auch im östl. Teil des Arbeitsgebietes (vgl. S. 280) verschiedentlich nachgewiesen werden.

Literatur: AL-ABAWI 1967, S. 7—11, 53 ff.; AL-ABAWI 1968; BETTENSTAEDT & DIETZ 1957, S. 480; ERNST 1963 b (dortselbst auch weitere Literaturhinweise); WOLLEMANN 1902 a.

### 3625/2. Zementbruch Misburg—Teutonia

Lage: 0,5 km östl. des Zementbruches Hannoversche Zementwerke I (3625/1). R<sup>35</sup>6010, H<sup>86</sup>0540 (vgl. Abb. 3).

Zustand, Profilmächtigkeit: Bedeutendster Bruch im Raum Misburg mit rasch fortschreitendem, vor allem in der *vulgaris*-Zone umgehendem Abbau. Wenigstens 200 m Profil sind erschlossen.

Fazies: Mergelkalke mit gelegentlichen Mergelzwischenlagen.

Fossilien: Reich an Belemniten. Verbreitet auch Echiniden, Ammonoiten, Spongien etc. Fossil-Listen und -Beschreibungen publizierten WOLLEMANN und ERNST.

Stratigraphie: *Conicus/papillosa*- bis obere *vulgaris*-Zone.

Bemerkungen: Meine 1963 b gegebene Beschreibung braucht nicht nennenswert ergänzt zu werden. Die schon seinerzeit vorgeschlagene Zweiteilung der *vulgaris*-Zone in eine untere und obere Teilzone konnte aus Aufschlußmangel im östl. Arbeitsgebiet noch nicht bestätigt werden. Wegen der großen Zonenmächtigkeiten schien es angebracht, auch die in Teutonia rd. 100 m umfassende *conicus/senior*-Zone in zwei Subzonen aufzuspalten (vgl. S. 272).

Die Untersuchung einer Belemniten-, „Population“ aus den stratigraphisch jüngsten Schichten der Grube ergab, daß nur etwa 30% der Rostren stärker zu *B. minor* tendieren, während noch mindestens 50% zu *B. mucronata*









gehören. Bei den restlichen 20% handelt es sich um Übergangsformen. Nach diesen Befunden sind die höchsten Horizonte von Teutonia noch deutlich älter als die von Ahlten (3625/7, S. 244) beschriebenen Schichten, in denen der Prozentsatz von *B. minor* merklich höher ist.

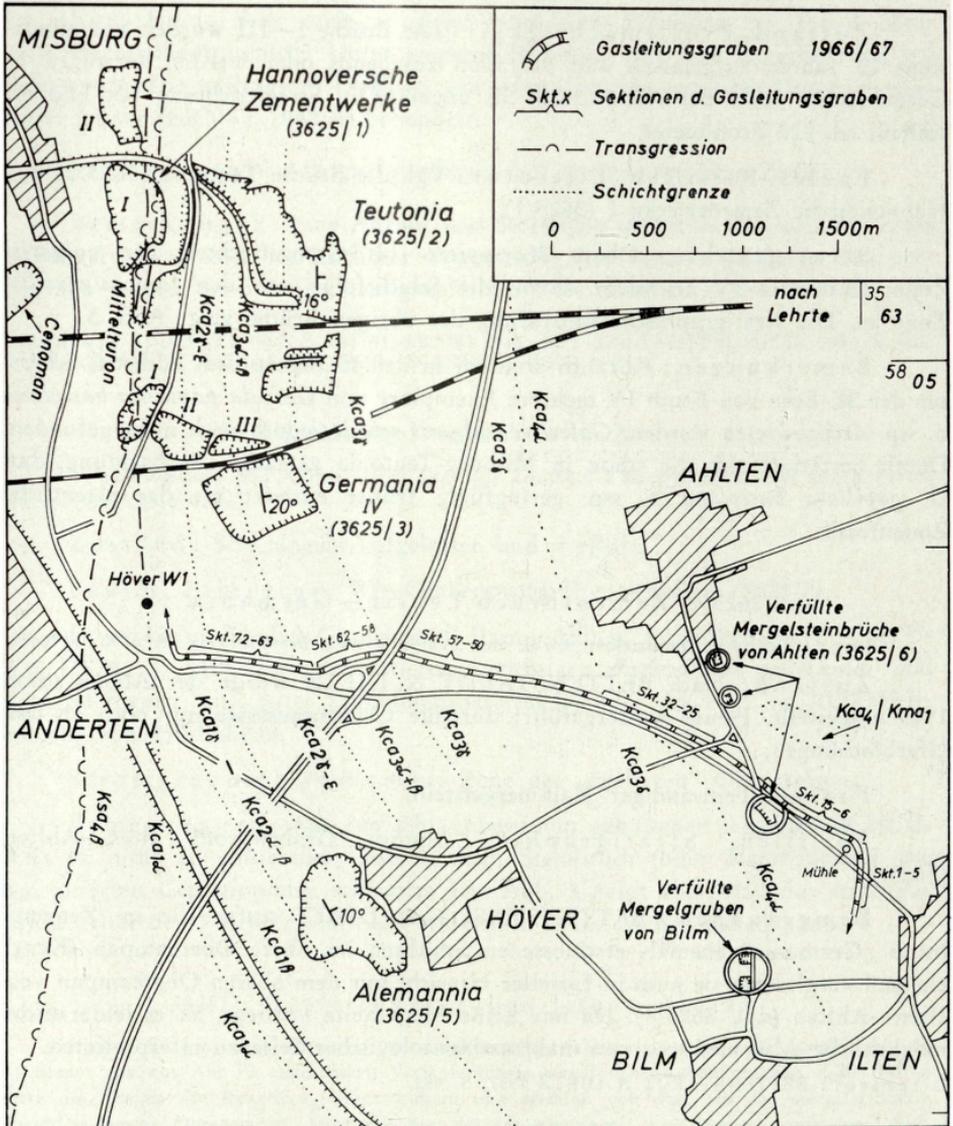


Abb. 3: Kartenskizze der Oberkreide von Misburg, Höver und Ahlten. Unter Benutzung der Unterlagen von BETTENSTAEDT & DIETZ (1957, Abb. 1) und ERNST (1963 b, Abb. 1). Der Gasleitungsgraben wurde in 72 Sektionen aufgeteilt und das Aufsammlungsmaterial danach getrennt.

Literatur: BETTENSTAEDT & DIETZ 1957, S. 481, 498; ERNST 1963 b (mit ausführlicher Bibliographie); SCHMID 1953, S. 235; WOLLEMANN 1902 a, 1902 b und 1905.

### 3625/3. Zementbruch Misburg—Germania

Lage: Vier aufeinanderfolgende Brüche (Germania I—IV) etwa 1,5 km nordöstl. Andernten. Für Bruch IV gelten folgende Werte: R<sup>35</sup>5990, H<sup>50</sup>0440 (vgl. Abb. 3).

Zustand, Profilmächtigkeit: Die Brüche I—III wurden vor mindestens 10 Jahren aufgelassen und verfallen zusehends oder werden verstürzt. In Germania IV rückt der Abbau nach SE ungefähr in Streichrichtung vor und erschließt rd. 120 Profilmeter.

Fazies, Fossilien, Literatur: Vgl. die Brüche Teutonia (3625/2) und Hannoversche Zementwerke I (3625/1).

Stratigraphie: Obere *Marsupites*- bis Grenzschichten zur *vulgaris*-Zone; Germania IV erschließt davon die Schichtfolge von der *conicus/gracilis*-Zone an. Die stratigraphische Einstufung der übrigen Brüche zeigt Abb. 3.

Bemerkungen: Kürzlich konnten in den stratigraphisch höchsten Schichten der SE-Ecke von Bruch IV mehrere Exemplare von *Galeola papillosa basiplana* n. ssp. nachgewiesen werden. *Galerites vulgaris* wurde jedoch noch nicht gefunden. Damit bestätigte sich die schon in Misburg-Teutonia gemachte Beobachtung, daß *G. papillosa basiplana* n. ssp. geringfügig früher einsetzt als das eigentliche Zonenfossil.

### 3625/4. Zementbruch Lehrte—Germania

Lage: Lehrte-E, unmittelbar nördl. der Bahnlinie nach Braunschweig. R<sup>35</sup>6790, H<sup>50</sup>0478.

Zustand: Nach BETTENSTAEDT & DIETZ wurde der Abbau schon 1909 eingestellt. Heute wassergefüllt; dürftige Gesteinsausbisse nur noch an den Uferböschungen.

Fazies: Feinsandiger Kalkmergelstein.

Fossilien, Stratigraphie: Ähnlich Grabenprofil Ilten—Ahltlen (3625/7).

Bemerkungen: BETTENSTAEDT & DIETZ stufen die im Zementbruch „Germania“ ehemals erschlossenen Schichten ins obere Obercampan (Kca<sub>4</sub>) ein und vergleichen sie auch in fazieller Hinsicht mit dem oberen Obercampan von Ilten—Ahltlen (vgl. 3625/7). Da mir keine Megafauna vorliegt, ist es leider nicht möglich, die Altersdeutung von makropaläontologischer Seite zu interpretieren.

Literatur: BETTENSTAEDT & DIETZ 1957, S. 482.

### 3625/5. Zementbruch Höver—Alemannia

Lage: Westl. Ortsrand von Höver. R<sup>35</sup>6030, H<sup>50</sup>0200 (vgl. Abb. 3).

Zustand, Profilmächtigkeit: Rasch fortschreitender Abbau, aller-

dings ohne Erschließung neuer stratigraphischer Horizonte. Zugänglich sind etwa 80 Profilmeter.

Fazies: Auf eine dunkle, mergelreiche Basalserie folgen hellere Mergelkalke mit geringmächtigen Mergelzwischenlagen.

Fossilien: Sehr reich an Belemniten und Echiniden, an Hand derer meine megapaläontologische Untercampan-Gliederung auf ihre Brauchbarkeit geprüft wurde. Die wichtigsten Fossilien und deren biostratonomische Daten wurden bereits früher (ERNST 1963 b) behandelt.

Stratigraphie: *Lingua/quadrata-* bis *conicus/papillosa*-Zone.

Bemerkungen: Eine Anzahl von Störungen bringt es mit sich, daß trotz Grubenvertiefung und beträchtlicher Erweiterung der unteren Sohle in den vergangenen Jahren keine neuen stratigraphischen Horizonte aufgedeckt wurden.

Literatur: AL-ABAWI 1967, S. 68; AL-ABAWI 1968; BETTENSTAEDT & DIETZ 1957, S. 481, 498; CREDNER 1865; ERNST 1963 b; SCHÖNER 1960.

### 3625/6. Mergelsteinbrüche Ahlten

Lage: 3 Brüche SSE Ahlten, deren Lage aus der Abb. 3 zu ersehen ist. Für den Südbruch gelten: R<sup>36255</sup>, H<sup>580256</sup>.

Zustand: Seit langem aufgelassen und verfüllt.

Fazies, Literatur: Wie Grabenprofil Ilten—Ahlten (3625/7).

Fossilien: Ähnlich Grabenprofil Ilten—Ahlten. Außerdem führt SCHLÜTER (1876, S. 510) die zur Datierung wichtigen *Pachydiscus wittekindi* und *Scaphites roemeri* auf. Altes Sammlungsmaterial befindet sich z. B. im ROEMER-Museum von Hildesheim.

Stratigraphie: Untere *minor*-Zone des „mittleren“ Obercampan.

Bemerkungen: Aus den sehr unbestimmt gehaltenen Angaben SCHLÜTERs ist nicht zu entnehmen, aus welchem Steinbruch (oder Steinbrüchen?) die eben zitierten Cephalopoden stammen. Die Abb. 3 zeigt aber, daß das stratigraphische Alter der 3 Brüche sich nicht wesentlich unterschieden haben kann.

### 3625/7. Gasleitungsgraben Ilten—Ahlten

Lage: 0,5 km westl. Ilten tritt die Gasleitung in nahe zutagetretende Kreideschichten ein und nimmt den aus Abb. 3 ersichtlichen Verlauf. Etwas westl. der Straßenkreuzung südl. Ahlten querte der Graben die  $Kca_3/Kca_4$ -Grenzschichten und erschloß von dort aus das mergelig-kalkig entwickelte untere Obercampan. Hier soll nur der im oberen Obercampan angelegte östl. Grabenabschnitt behandelt werden, der von R<sup>356300</sup>, H<sup>580215</sup> bis R<sup>356300</sup>, H<sup>580240</sup> nach N bis R<sup>356220</sup>, H<sup>580290</sup> nach NW verlief. Die im westl. Grabenabschnitt ausgeworfenen Gesteine wurden nur oberflächlich untersucht, da sie sich kaum von denen der benachbarten Zementgruben unterschieden.

Zustand: Grabenaushub und Rohrverlegung erfolgte im Herbst 1965. Heute vollständig rekultiviert. Trotz geringer Tiefe des Grabens relativ frisches Gesteins- und Fossilmaterial.

Fazies: Harter, spongilitischer feinsandhaltiger Kalkmergelstein.

Fossilien: Ziemlich fossilreich. Häufig sind vor allem Pycnodonten und andere Lamellibranchiaten, ferner auch *Coenothyris* und Spongien.

Belemniten: *Belemnitella minor* und verwandte Formen (z. T. häufig).

Echiniden: *Echinocorys pyramidatus* (m); *Galerites roemeri* DESOR (m); *Cardiaster cf. granulatus* GOLDFUSS (s<sup>2</sup>).

Stratigraphie: Untere *minor*-Zone, Schichten mit *Scaphites roemeri*, aber noch ohne *Bostrychoceras polyplacum*.

Bemerkungen: Die Untersuchung des Rostren-Innenbaus der Belemniten ergab, daß etwa 60% zu *B. minor*, 30% zu *B. media forma mucronata minor* und nur 10% zu *B. ex gr. mucronata* gehören. Diese Formenzusammensetzung ist für die *minor*-Zone des Obercampan, und zwar vor allem deren unteren Teil charakteristisch. Bestätigt werden unsere Befunde durch die Angaben SCHLÜTERS, der die ehemals südl. Ahlten in mehreren Steinbrüchen (vgl. 3625/6) erschlossenen Schichten offenbar noch persönlich gekannt hat. SCHLÜTER bemerkt, daß sich mit *Scaphites roemeri* und *Pachydiscus wittekindi* zwar zwei bezeichnende Fossilien der Zone des *Bostrychoceras polyplacum* gefunden hätten, daß aber die eigentliche Leitform noch fehle. Er vermutet deshalb, daß bei Ahlten nur die tiefsten Schichten der *polyplacum*-Zone vorlägen.

Folgen wir SCHMID (unveröffentl. Tab. 1957) und unseren eigenen oben dargelegten Belemniten-Befunden, so ist die Übereinstimmung bezeichnend, da *Scaphites roemeri* D'ORBIGNY etwas früher als *Bostrychoceras polyplacum* (A. ROEMER) zusammen mit *Belemnitella minor* einsetzt.

Durch BETTENSTAEDT und KOCH wurden einige Gesteinsproben der Sektionen 9 und 10 des Grabenprofils mikropaläontologisch interpretiert. Danach liegt eine relativ individuenreiche, aber artenarme Flachwasserfauna mit nur wenigen Leitformen vor. KOCH (briefl. Mitt. vom 3. 10. 1967) stuft die Schichten auf Grund von *Stensiöina pommerana* und *Gavelinella clementiana* ins tiefere bis „mittlere“ Obercampan ein; BETTENSTAEDT diagnostizierte mit *Bolivina incrasata* u. a. Grenzbereich Kca<sub>3</sub>/Kca<sub>4</sub> mit Schwergewicht auf dem oberen Obercampan. Nach BETTENSTAEDT & DIETZ (1957, Abb. 1) liegt der östliche Teil des Grabenprofils im unteren bis mittleren Kca<sub>4</sub>.

Schon BETTENSTAEDT & DIETZ heben hervor, daß mit Einsetzen des oberen Obercampan im Raum Lehrte ein Fazieswechsel stattgefunden habe, der ebenso wie die Mikrofauna eine Meeresverflachung anzeige. Ein derartiger bathymetrischer und faziesökologischer Umschwung spiegelt sich auch bei den Makrofossilien wieder. Die faunistischen Verhältnisse haben sich gegenüber dem

<sup>2</sup>) ss = sehr selten, s = selten, m = mäßig, h = häufig, sh = sehr häufig.

unteren Obercampan (vgl. Misburg, S. 240) ziemlich durchgreifend geändert. Lamellibranchiaten — vor allem große *Pycnodonta vesicularis* — bilden jetzt das wesentlichste Faunenelement. Daneben ist die Vielzahl der Spongien und die oftmals spongilitische Struktur der Gesteine hervorzuheben. Bei der Echinidenfauna ist gegenüber Misburg das Fehlen von *Micraster* und die Veränderung der Coronenformen von *Echinocorys* und *Galerites* auffällig.

Die strengere wissenschaftliche Behandlung der Makrofauna des Grabenprofils muß einer Sonderarbeit überlassen bleiben, die auch das alte aus den Ahltener Steinbrüchen noch vorhandene Museumsmaterial berücksichtigen müßte. Da über die Fauna von Ahlten nur sehr dürftige Literaturhinweise vorliegen, erscheint eine Bearbeitung durchaus lohnenswert, wenn auch die alten Steinbrüche sämtlich verfallen und Neuaufschlüsse nicht zu erwarten sind.

Literatur: BETTENSTAEDT & DIETZ 1957, S. 482, 499; CREDNER 1865; SCHLÜTER 1876, S. 510—511.

### 3625/8. Maastricht von Ilten—Köthenwald

Lage: Ca. 1200 m SE Ilten; 500 m nördl. Pflegeheim Köthenwald. Etwa 400 m langer NNE streichender Ausstrich von R<sup>35</sup>6454, H<sup>5\*</sup>0095 bis R<sup>35</sup>6466, H<sup>5\*</sup>0136.

Zustand: Zur Zeit kein Aufschluß, nur Lesesteine in der Feldmark.

Fossilien: VOIGT gibt eine Beschreibung von 118 Spezies, in der Mehrzahl Bryozoen. Als stratigraphisch entscheidend gilt *Belemnitella junior* NOWAK.

Stratigraphie: *Junior*-Zone des unteren Obermaastricht.

Literatur: BETTENSTAEDT & DIETZ 1957, S. 483; VOIGT 1951, S. 15—109.

## 2.2. Blatt Haimar und Peine — Peiner „Oberkreidemulde“

### 3626/1. Mergelgruben Schwicheldt (ehemals Schwiecheldt)

Lage: Mehrere, etwa in Nord-Süd-Richtung angeordnete Gruben am östl. Ortsrand von Schwicheldt. Ehemals ließen sich eine Nordgrube in der Feldmark NNE des Ortes (R<sup>35</sup>7902, H<sup>5\*</sup>9853), eine Zentralgrube (östl. des Gutes, R<sup>35</sup>7897, H<sup>5\*</sup>9802) und mehrere Südgruben an der SE-Ecke des Dorfes (R<sup>35</sup>7910, H<sup>5\*</sup>9745) unterscheiden.

Zustand: Sämtlich aufgelassen; die Nordgrube wird als Müllplatz, die Zentralgrube als Sportplatz und die Südgruben werden als Bauplätze verwendet. Da die Gruben ungefähr in Streichrichtung angeordnet waren, können keine wesentlichen stratigraphischen Unterschiede bestanden haben.

Fazies: Mergelige Kalke.

Fossilien: Da es sich um klassische, offenbar ziemlich fossilreiche Fundpunkte gehandelt hat, befindet sich Material in zahlreichen Geologischen Instituten. Am umfangreichsten dürfte das Material der Hamburger BRANDES-Kollektion sein. Aus ihr und der Kieler Institutssammlung liegt mir das im folgenden nominierte Belemniten- und Echiniden-Material vor. Der Hauptteil der Fundstücke ist mit „Schwicheldt, östl. des Dorfes“ etikettiert und stammt vermutlich aus der Zentralgrube. BECK nennt nur 3 Fossilspezies von Schwicheldt.

Belemniten: *Goniotenthis quadrataquadrata* (h); *G. q. gracilis* (m); *Belemnitella* ex gr. *mucronata* (selten im Aufschluß „östl. des Dorfes“ sowie 1 Exmpl.

vom „Gute Schwicheldt“); *Actinocamax mamillatus* (1 Exempl. vom „Gute Schwicheldt“).

Echiniden: *Micraster schroederi* (5 x); *M. (Gibbaster) gibbus* (4 x); *Echinocorys* ex gr. *marginatus subglobosus* (2 x); *E.* ex gr. *conicus* (1 x); *Offaster pilula* (3 x); *Galeola senonensis* (2 x); *Galeola papillosa* (5 x); *Galerites globosus* ROEMER (non DEFRANCE) (15 x); *Galerites* sp. inc. (1 x)<sup>2)</sup>.

Stratigraphie: Unterste *senonensis*- bis untere *gracilis/senior*-Zone.

Bemerkungen: Zieht man die geringe Tiefe der alten Aufschlüsse und deren streichende Anordnung sowie das vermutlich nur schwache E-Fallen der Schichten (2 km weiter nördl. in den Mergelgruben Vöhrum ca. 5—6° E) in Betracht, so überrascht die aus dem Fossilmaterial resultierende beträchtliche stratigraphische Reichweite. Allem Anschein nach stammen zwar die *Offaster* nicht aus der eigentlichen *pilula*-Zone, sondern aus dem *pilula/senonensis*-Überlappungsbereich und außerdem deutet die Seltenheit an Belemniten nur auf untere *gracilis/senior*-Zone, trotzdem umfaßt in Misburg und Höver (ERNST 1963 b) die vergleichbare untercampane Zonenfolge ein Schichtpaket von rd. 65 m Mächtigkeit. Deshalb müssen wir annehmen, daß ähnlich wie in der Mergelgrube Oberg (3727/2) die Zonen-Mächtigkeitsbeträge des Untercampan in der Rosenthaler „Mulde“ geringer sind als in der Lehrter Westmulde.

Das untere Untercampan im Liegenden der kalkig-mergelig entwickelten *senonensis*-Zone scheint ebenso wie in Oberg (3727/2), Woltorf (3627/4), Vordorf (3629/1) usw. in glaukonitisch-sandiger Mergelfazies vorzuliegen. Das beweisen die nördl. von Schwicheldt ehemals im Kanalbett angeschnittenen Schichten, aus denen sich Fossilmaterial in der Hamburger Sammlung befindet. Insbesondere soll nach einer Etikett-Notiz ein von R. BRINKMANN gesammelter *Goniotenthis quadrata quadrata* aus einer besonderen, im Kanal aufgefahrenen „Transgressionsschicht“ stammen. Dieser Horizont dürfte mutmaßlich mit der Misburger *pilula*-Transgression identisch sein (vgl. S. 280).

Im Gegensatz zu Misburg liegen im Kanaleinschnitt Schwicheldt offenbar auch die *granulataquadrata*-Schichten in mergeliger Grünsandfazies vor. Etwa 200 m östl. der Straßenbrücke Schwicheldt—Hämelerwald sammelte nämlich BRANDES eine Anzahl *Goniotenthis*-Rostren mit anhaftendem „Grünsand“-Material. Den mittl. RIEDEL-Index von 5 Exemplaren berechnete ich mit 5,6, was nach ERNST (1963 a, S. 110) *granulataquadrata*-Zone diagnostiziert.

Literatur: BECK 1920, S. 66; CREDNER 1865; STOLLEY 1857, S. 229, 272.

### 3627/1. Mergelkalkbrüche Meerdorf

lage: 0,5 km NW Meerdorf an der Straße nach Stederdorf. R<sup>35</sup>8940, H<sup>50</sup>0280 (Werte gelten für die Mitte des Hauptbruches) (vgl. Abb. 4).

Zustand, Profilmächtigkeit: Weitgehend stillgelegt und auf der Grubensohle rekultiviert. Der gelegentliche Abbau geringer Kalkmengen für land-

<sup>2)</sup> In den Klammern ist die Anzahl der mir vorliegenden Fossil-exemplare angegeben.

wirtschaftliche Zwecke schafft aber in Verbindung mit dem natürlichen Frostabbruch relativ frische Bruchwände. Gemäß dem schwachen NW-Fallen dürften von Bruchabschnitt I bis VIII etwa 60 m Profil erschlossen sein.

Fazies: Mergeliger Kalk, dessen Mergelgehalt in den höheren Schichten zunimmt. Vereinzelt Hornsteine.

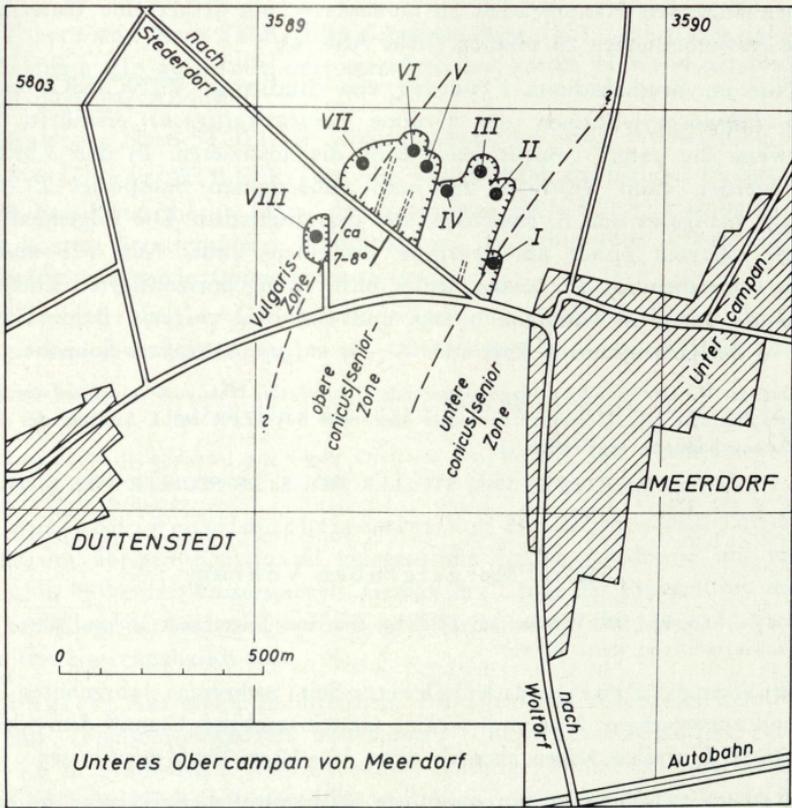


Abb. 4: Kartenskizze des unteren Obercampan von Meerdorf und die Aufgliederung der Meerdorfer Mergelgruben in 8 stratigraphisch aufeinanderfolgende Bruchabschnitte.

Fossilien: Ziemlich reich an Belemniten und Echiniden. Die von STOLLER publizierte, nur 8 Spezies umfassende Fossilliste bedarf nach dem mir vorliegenden Material wesentlicher Ergänzungen.

Belemniten: *Belemnitella* ex gr. *senior/mucronata* (h).

Echiniden: *Echinocorys* ex gr. *conicus* und verwandte Formen (mh); *Isomicraster stolleyi* (mh); *Micraster* ex gr. *schroederi/glyphus* (mh); *Cardiotaxis heberti* (s); *Galeola papillosa basiplana* n. ssp. (1 x); *Galerites vulgaris* (1 x)<sup>4)</sup>.

<sup>4)</sup> Zeichenerklärung siehe unter Anmerkung 1 und 2.

Stratigraphie: *Conicus/senior*-Zone bis Grenzschichten zur *vulgaris*-Zone.

Bemerkungen: Detaillierte Aufsammlungen ergaben, daß der Fossilgehalt in den einzelnen Bruchabschnitten gewissen Schwankungen unterliegt. Da petrostratigraphische Leithorizonte fehlen, erschien es nützlich, die verschiedenen mehr oder minder weit nach N vorspringenden Wandabschnitte des ursprünglich zusammenhängenden Hauptbruches zu numerieren, um derart eine Unterlage für künftige Aufsammlungen zu schaffen (siehe Abb. 4).

Nur im Bruchabschnitt I wurden von Studienrat WINCIERZ und mir typische *Echinocorys*-Formen der Gruppe *conicus/fastigatus* erschürft, welche üblicherweise die untere *conicus/senior*-Zone diagnostizieren. In den Abschnitten II—IV werden dann Vertreter der noch unbenannten Subspezies *E. conicus* n. ssp. aff. *fastigatus* und *E. conicus* n. ssp. charakteristisch. Die folgenden Bruchabschnitte lieferten bisher nur spärliche Echiniden-Funde. Aus VII und VIII stammen wahrscheinlich die beiden, leider nicht streng horizontalen Einzelfunde von *Galeola papillosa basi plana* n. ssp. und *Galerites vulgaris*. Beide Echiniden belegen — bei gemeinsamem Auftreten — die *vulgaris/basi plana*-Subzone.

Der das Untercampan diagnostizierende *Goniotenthis* fehlt auch in den tiefsten Schichten der Mergelkalkbrüche von Meerdorf; er wurde aber nach STOLLER am E-Ausgang des Ortes in einer Kellerausschachtung angetroffen.

Literatur: MIERTZSCH 1964; STOLLER 1921, S. 18; STOLLER 1931, S. 16; STOLLEY 1897, S. 232, 272.

### 3627/2. Mergelgruben Vöhrum

Lage: 1,5 km SW Vöhrum am Feldweg, der von Telgte nach Dolgen führt. R<sup>35</sup>7965, H<sup>36</sup>0015 (sowie südl. und westl. davon).

Zustand, Profilmächtigkeit: Seit mehreren Jahrzehnten aufgelassen und zugewachsen. Nur noch wenige Gesteinsausbisse. Gemäß dem schwachen (ca. 5°) östl. Einfallen waren ehemals etwa 10—12 m Profil erschlossen.

Fazies: Dünnbankiger, mergeliger Kalk mit Feuersteinlagen in ca. 1 m Abstand (vgl. STOLLER).

Fossilien: STOLLER publizierte eine von BÖHM zusammengestellte Liste von 28 Spezies. Daneben liegen Material der Kollektion BRANDES (Hamburg) und eigene Aufsammlungen vor.

Belemniten: *Goniotenthis quadrata quadrata* (ms); *G. quadrata gracilis* (h); *Belemnitella mucronata* (nach STOLLER 1 Exempl.).

Echiniden: *Echinocorys* ex gr. *conicus* (mh); *Micraster* ex gr. *schroederi/glyphus*.

Stratigraphie: *Conicus/papillosa*-Zone bis unterste *gracilis/senior*-Zone.

Bemerkungen: Das Auftreten einer einzigen *Belemnitella* in einer

reichen *Goniotenthis*-Fauna erweist, daß in den Mergelgruben nur die Basis-Schichten der *gracilis/senior*-Zone angeschnitten waren.

Literatur: STOLLER 1921, S. 16; STOLLER 1931, S. 13—14; STOLLEY 1897, S. 272.

### 3627/3. Mergelgruben Rosenthal

Lage: 2 Gruben am N-Ausgang von Rosenthal unmittelbar westl. und östl. der Straße nach Vöhrum. R<sup>35</sup>7995, H<sup>37</sup>9756.

Zustand: Nach STOLLERs Angaben schon 1921 „seit vielen Jahren verlassen“. Heute teils aufgefüllt, teils versoffen; nur an der N-Wand der östl. Grube noch ein dürftiger Ausbiß.

Fazies: Nach STOLLER „dünngebankte, mergelige Bröckelkalke“.

Fossilien: STOLLER gibt eine von BÖHM erarbeitete, 13 Spezies umfassende Fossilliste, die an Hand der Sammlung BRANDES (Hamburg) ergänzt werden könnte. Stratigraphisch brauchbar sind die zahlreichen *Belemnitella* ex gr. *senior/mucronata* sowie *Isomicraster stolleyi*.

Stratigraphie: *Conicus/senior*-Zone.

Literatur: STOLLER 1921, S. 17; STOLLER 1931, S. 14—15; STOLLEY 1897, S. 229.

### 3627/4. Kanaleinschnitt Woltorf<sup>5)</sup>

Lage: Mittellandkanal am nördl. Ortsrand von Woltorf; von Kanalkilometer 207,1 bis 209,0. R<sup>35</sup>8875, H<sup>37</sup>9804 bis R<sup>35</sup>9066, H<sup>37</sup>9790.

Zustand, Profilmächtigkeit: Von km 207,35—208,0 länger durchhaltende, im übrigen Kanalprofil gelegentliche frische Anschnitte an der Uferböschung in Höhe des Wasserspiegels. Gemäß der Länge des Einschnittes und einem westl. Einfallen von schätzungsweise 3—5° dürften ungefähr 120—140 Profilmeter ausschnittsweise zugänglich sein.

Fazies: Auf einen geröllreichen, vor allem aus aufgearbeiteten Phosphoriten und Toneisensteingeoden bestehenden Transgressionshorizont von rd. 1—1,5 m Mächtigkeit folgen ziemlich mächtige Tonmergel mit wechselndem Glaukonitgehalt. Noch im unteren Untercampan weisen die Mergel einen beträchtlichen sandig-glaukonitischen Anteil auf, und erst im mittleren Untercampan findet der Übergang zu kalkig-mergeliger Sedimentation statt.

Fossilien: Während aus den unteren Profilschnitten nur *Goniotenthis*-Rostren vorliegen, die unten (S. 250) noch stratigraphisch interpretiert werden sollen, sind im mittleren und oberen Untercampan neben Belemniten auch die typischen Leitechiniden häufig. Das in der *papillosa*-Zone gesammelte, besonders reichhaltige Material sei im folgenden nominiert:

Belemniten: *Goniotenthis quadrata quadrata* (h); *G. q. gracilis* (h);

<sup>5)</sup> Auf dieses Profil wurde ich von G. SCHMIDT (Bienrode) aufmerksam gemacht, der mir dankenswerterweise auch sein Fossilmaterial überließ.

Echiniden: *Micraster* ex gr. *schroederi* (h); *Micraster* (*Gibbaster*) *gibbus* (h);  
*Galeola papillosa* (sh); *Echinicorys* ex gr. *marginatus:subglobosus* (mh).

Stratigraphie: *Westfalicagranulata*- bis untere *gracilis/senior*-Zone.

Bemerkungen: Der Transgressionshorizont ist z. Z. bei km 209,0 in Höhe des Wasserspiegels entblößt; ebenso erwähnt ihn STOLLER (1931) von Kanal-km 38,3, was der heutigen Bezeichnungsweise km 209,1 entsprechen dürfte. In den Glaukonitmergeln direkt über dem Transgressionshorizont fand ich außer einem *Actinocamax verus* 2 *Goniotenthis granulata* mit einem mittleren RIEDEL-Index von 7,0. Nach der *Goniotenthis*-Stratigraphie wären diese Schichten demnach in den Grenzbereich der *Uintacrinus*- zur *Marsupites*-Zone einzustufen.

Damit in Einklang steht eine Angabe STOLLEYs (1930), wonach HEINZ und KUMM schon „wenige Meter über dem Basalkonglomerat“ *Marsupites*-Reste fanden. Die marsupitenführenden Schichten hätten sich nach W „bis auf weite Erstreckung des Einschnitts“ verfolgen lassen. An sie habe sich das marsupitenfreie „obere Granulatenselon“ (*granulataquadrata*-Zone sensu ERNST 1963) angeschlossen. Exakte Mächtigkeitsangaben werden leider nicht gemacht, jedoch braucht die *Marsupites*-Zone trotz des langen Ausstrichs nicht besonders mächtig zu sein, da der Einfallswinkel nur gering ist.

Von besonderem Interesse ist das stratigraphische Alter des Transgressionshorizontes, der von STOLLER mit dem Ilseder Erzhorizont gleichgesetzt wird. Nach STOLLEY soll er einschließlich der untersten glaukonitischen Mergel der „unteren Granulatenkreide“ mit den Zonen des *Hauericeras clypeale* und *Placenticeras syrtale* angehören. Die leitenden Cephalopoden wurden jedoch s. Z. nicht gefunden, so daß es sich um eine reine — die Braunschweiger (Querumer) Verhältnisse zugrundelegende — Analogie-Einstufung handelt. Auch ich fand in dem eigentlichen Aufarbeitungshorizont keine leitenden Fossilien, jedoch in seinem unmittelbar Hangenden die oben zitierten Obersanton-Belege. Daher schien es zunächst zweifelhaft, ob die transgredierenden Schichten tatsächlich i. S. STOLLEYs ins Mittelsanton gehörten, oder ob sie nicht in die *Uintacrinus*-Zone und damit ins untere Obersanton einzustufen wären. Eine allmähliche Verschiebung des Transgressions-Alters vom Raume Lengede-Bülten nach N wird nämlich auch von Dr. KOLBE (Salzgitter, mündl. Mitt.) für möglich gehalten. Mehrere Schlammproben erwiesen sich jedoch als frei von *Uintacrinus*-Armgliedern, so daß Verdacht auf ähnliche stratigraphische Verhältnisse wie im Kanaleinschnitt Veltenhof-Wenden (3628/1) und damit auf stratigraphische Kondensation bestand.

Dieser Verdacht wurde durch den mikropaläontologischen Befund bestätigt. KOCH stufte eine Probe aus dem Transgressionshorizont in einem Gutachten vom 22. Februar 1968 in den unteren Teil des oberen Mittelsanton (= untere *westfalicagranulata*-Zone) ein. Es bleibt nachzuprüfen, ob sich die *Marsupites*-Zone (unter Ausfall der *Uintacrinus*-Schichten) in Woltorf unmittelbar auf *westfalicagranulata*-Schichten legt.

Bei km 208,15 bis 208,2 treten in noch stark glaukonitisch-sandigen Mergeln *Goniotenthis*-Übergangsformen von *G. granulataquadrata* zu *G. quadrata* auf. Den R-Index von 7 Rostren bestimmte ich mit 4,7, so daß hier also die in den Misburger Profilen fehlende untere *lingua/quadrata*-Zone entwickelt ist.

Bei km 208,0 werden die letztgenannten Schichten von einem ca. 2 m mächtigen, belemnitenreichen Glaukonit-Horizont überlagert, der in seiner ganzen Ausbildung sowie in der Entwicklungshöhe seiner *Goniotenthis*-Fauna dem auf S. 280 beschriebenen Misburger Aufarbeitungshorizont entspricht.

Die eingehendere Bearbeitung des Woltorfer Kanalprofils und dessen Parallelisierung mit Misburg und Höver bleibt Zukunftsaufgabe, scheint jedoch wegen der relativ guten Aufschlußverhältnisse recht vielversprechend zu sein.

Literatur: STOLLER 1931, S. 12; STOLLEY 1930, S. 168—169.

### 3627/5. Baugruben Woltorf-NW

Lage: Am nordwestl. Ortsrand von Woltorf zwischen Kanal und Wasserturm. R<sup>35</sup>8940, H<sup>57</sup>9795.

Zustand: Temporäre Ausschachtungen anlässlich von Häuserbauten.

Fazies: Kalkiger Mergel bis mergeliger Kalk.

Fossilien: Sehr fossilreich, besonders an Echiniden und Belemniten.

Belemniten: *Goniotenthis quadrata quadrata* (m); *G. quadrata gracilis* (h); *Belemnitella* ex gr. *mucronata* (1 Rostrenfragment).

Echiniden: *Echinocorys* ex gr. *conicus* (sh); *Micraster* ex gr. *schroederi/glyphus* (h); *Cardiaster lehmanni* (s).

Stratigraphie: *Conicus/papillosa*-Zone bis unterste *gracilis/senior*-Zone.

Bemerkungen: Das Vorkommen von nur einer *Belemnitella* unter rd. 30 *Goniotenthis*-Rostren belegt, daß allenfalls die Grenzschichten der *gracilis/senior*-Zone angeschnitten waren.

### 3627/6. Mergelgrube Woltorf-N

Lage: Ca. 5 km ESE Peine-Zentrum in Woltorf-N an der Methodisten-Kirche. R<sup>35</sup>8960, H<sup>57</sup>9775.

Zustand, Profilmächtigkeit: Beim Bau des Mittellandkanals (etwa 1928) weitgehend aufgefüllt und seitdem zugewachsen. Ehemals dürften ca. 15 m Profil erschlossen gewesen sein.

Fazies: Kalkiger Mergel bis mergeliger Kalk.

Fossilien: STOLLER gibt eine 13 Spezies umfassende Fossiliste, darunter die stratigraphisch wichtigen *Galeola papillosa* und *Micraster (Gibbaster) gibbus*.

Stratigraphie: ± *papillosa*-Zone.

Bemerkungen: Die Altersdatierung ergibt sich aus der Echinidenfauna und dem Schichtfallen der unmittelbar nördlich im Kanalbett erschlossenen Schichten (vgl. Kanaleinschnitt Woltorf).

Literatur: STOLLER 1921, S. 18; STOLLER 1931, S. 15.

### 2.3. Blatt Wendeburg und Meine — Meiner und Querumer Mulde

#### 3628/1. Kanaleinschnitt Veltenhof-Wenden

Lage: Mittelland-Kanal zwischen Hafen Veltenhof und Wenden-Thune; von Kanalkilometer 220,0 (ca. 100 m NE Straßenbrücke Veltenhof—Walle) nach NE bis km 223,4 unmittelbar westl. der Straßenbrücke Bundesstraße 4 (ehemalige Bezeichnungswiese km 49,2 bis 52,6). R<sup>30</sup>0140, H<sup>37</sup>9935 bis R<sup>30</sup>0385, H<sup>38</sup>0164. Der NE-Teil des Einschnitts von km 221,2 bis 223,4 liegt bereits auf Mtbl. Nr. 3629 Meine.

Zustand: Im Zuge von Kanalerweiterungsarbeiten wurde im Winter 1967/68 der SW-Teil des Kanaleinschnittes auf seinem NW-Ufer bis zur Autobahnbrücke erneut freigelegt. Nordöstl. davon sind in Höhe des Wasserspiegels frische Sedimente nur sehr selten entblößt.

Fazies: Bei Veltenhof folgt über einem mehrere Meter mächtigen, stark glaukonitischen, sandig-mergeligen Transgressionshorizont mit vereinzelt Geröllen eine Serie grauer Tonmergel mit gelegentlichen Glaukonit-Einschaltungen. Wie KUMM (1937, S. 44) beobachten konnte, ist die Ausbildung des Transgressionshorizontes je nach Beschaffenheit der Liegendschichten (Unteralb resp. Flammenmergel) gewissen Änderungen unterworfen (vgl. das Basisprofil bei Wenden, KUMM, S. 45).

Fossilien: Abgesehen von den Basis-Schichten ziemlich arm an Makrofauna. KUMM führt aus dem Transgressionshorizont 6 Spezies auf, darunter abgerollte Bruchstücke von *Goniotenthis* cf. *westfalica*. In den stratigraphisch folgenden „jüngeren Tonmergeln“ fand der Autor — neben nicht näher bestimmten Foraminiferen und Spongien — 7 Spezies, von denen *Hauericeras clypeale*, *Goniotenthis granulata* und *Inoceramus lingua* stratigraphischen Wert besitzen. Dieser Liste können wir nach eigenen Befunden die beiden wichtigen Leitformen *Uintacrinus* und *Inoceramus* cf. *pinniformis* hinzufügen.

Stratigraphie: *Cordiformis*/*westfalica*- bis *Uintacrinus*-Zone.

Bemerkungen: Leider fand dieses wichtige Querprofil zur Zeit des Kanalbaus nur geringe Beachtung. Auch die kürzlich begonnenen Kanal-Erweiterungsarbeiten lassen die Neuaufnahme eines Feinprofils und eine genaue Horizontierung der Fossilien kaum zu, da der Gesteinsaushub vorwiegend unter Wasser stattfindet. Allem Anschein nach treten aber in den stark glaukonitischen, basalen Tonmergeln *Goniotenthis westfalica* und *G. granulata* sowie deren Zwischenformen gemeinsam auf. Das dürfte bedeuten, daß in dem relativ geringmächtigen Transgressionshorizont mehrere Biozonen kondensiert wurden. Dafür spricht auch die von KUMM erwähnte Abrollung der *westfalica*-Rostren, die sich an meinem Material allerdings bislang nicht bestätigen ließ.

Die hier befürwortete stratigraphische Kondensation bedarf noch der mikropaläontologischen Bestätigung. KOCH diagnostizierte für eine Probe aus dem oberen Transgressionshorizont Untersanton bis unteres Mittelsanton (Gutachten vom 22. Februar 1968).

Die Hangendmergel liegt oberhalb des Transgressionshorizontes erwiesen sich fossilreicher als KUMM angibt. Allerdings sind die Fossilien meist nur dürftig erhalten und erwecken zum Teil den Eindruck einer kümmerfauna. Vor allem sind Lamellibranchiaten, Gastropoden und Cephalopoden vertreten. *Uintacrinus*-Armglieder konnten bereits 20 cm über dem Glaukonithorizont nachgewiesen werden. Zusammen mit *Uintacrinus* fanden sich etliche kleinwüchsige, schwach berippte *Hauericeras*-Exemplare. Soweit sie eine Beurteilung zulassen, scheinen sie *H. clypeale* näher zu stehen als *H. pseudogardeni*. Daraus eine Verschiebung der Hangendreichte von *H. clypeale* ableiten zu wollen, scheint solange verfrüht, wie kein besser erhaltenes Material gefunden wird.

Literatur: KUMM 1937, speziell S. 18—19, 44—45.

### 3629/1. Mergelgruben Vordorf

Lage: Ca. 0,5 km NE Vordorf an der Straße nach Meine; mehrere Gruben nördl. und südl. der Straße. R<sup>4</sup>0012, H<sup>37</sup>0525 (Werte bezogen auf den Südbruch).

Zustand: Seit mehreren Jahrzehnten aufgelassen. Heute weitgehend mit Müll aufgefüllt oder versoffen. Gesteinsausbisse nur noch an den Uferböschungen.

Fazies: Helle bankige Mergelkalke mit geringem Glaukonitgehalt und vereinzelten Geröllen.

Fossilien: WOLDSTEDT veröffentlichte eine Liste von 17 Spezies, die von mir an Hand einer in den letzten Jahren von G. SCHMIDT (Bienrode) gesammelten Kollektion überprüft werden konnte. Zahlreich sind vor allem Belemniten und Echiniden.

Belemniten: *Goniotenthis quadrata gracilis* (h); *Belemnitella ex gr. seniori mucronata* (sh).

Echiniden: *Echinocorys ex gr. conicus* (h); *Isomicraster stolleyi* (m); *Micraster schroederi* (s); *Galeola papillosa* (ms).

Stratigraphie: *Gracilis/senior*-Zone.

Bemerkungen: Die Zusammensetzung der Belemniten-Fauna (*Belemnitella* zu *Goniotenthis* = 60 : 40%) spricht dafür, daß unsere Fossilien aus dem höheren Teil der *gracilis/senior*-Zone stammen. Das darf jedoch nicht dazu verleiten, die gesamte Südgrube Vordorf in den oberen „overlap-Bereich“ einzustufen, da — den mangelhaften Aufschlußverhältnissen zufolge — vorwiegend nur in dem höchsten stratigraphischen Horizont gesammelt werden konnte. Ehemals muß aber bei Vordorf auch etwas tieferes Untercampan abgebaut worden sein, da STOLLEY (1905) von dort einen Belemniten-Fund als Besonderheit aufführt. Die genaue Lage des STOLLEYschen Fundpunktes ist heute nicht mehr zu eruieren; wahrscheinlich hat es sich aber — nach dem östl. Einfallen von etwa 8—10° zu urteilen — um einen westl. der Südgrube gelegenen Aufschluß gehandelt.

Im Liegenden der bei Vordorf gebrochenen Mergelkalke kartierte WOLDSTEDT (1928) auf den Flanken der Meiner Teilmulde eine „mehrere Meter mächtige, stark glaukonitische Abteilung“ aus (Kro4a), die sich durch ihren Reichtum an *Goniotenthis quadrata* auszeichnete. Es ist anzunehmen, daß dieser glaukonitische Aufarbeitungshorizont mit der von mir aus Misburg beschriebenen *pilula*-Transgression zu parallelisieren ist (vgl. S. 280). Diese Einstufung scheint um so eher gerechtfertigt, als unter dem Glaukonithorizont — ähnlich wie in Misburg — „ein grauer, stark toniger Mergel“ liegt, der von WOLDSTEDT irrtümlich für Quadratenkreide gehalten wurde, in Wirklichkeit aber älter ist. Proben dieses Mergels konnten wir in einem Schurf ca. 1 km NW Vordorf (R<sup>36</sup>0312, H<sup>58</sup>0562) entnehmen. Die von BETTENSTAEDT & AL-ABAWI und KOCH (Gutachten vom 3. Oktober 1967) durchgeführte mikropaläontologische Untersuchung diagnostizierte „schwammnadelreiches Obersanton“. Nach AL-ABAWI, der sich 1967 detaillierter mit den Santon/Campan-Grenzschichten im Raume Hannover-Lehrte auseinandersetzte, deutet die Mikrofauna auf *granulataquadrata*-Zone, ein Horizont, über den auch in Misburg die *pilula*-Schichten transgredieren.

Literatur: STOLLEY 1897, S. 229, 272; STOLLEY 1905, S. 93; WOLDSTEDT 1928, S. 21.

### 3629/2. Ziegeleigrube Querum (Dampfziegelei F. E. Meyer)

Lage: Gleich östl. des Bahnhofs Braunschweig-Querum; ca. 4 km NNE Braunschweig-Zentrum. R<sup>40</sup>0140, H<sup>57</sup>9736.

Zustand: Seit ca. 30 Jahren aufgelassen und versoffen.

Fazies: Nach WOLLEMANN und WOLDSTEDT feinsandiger, z. T. stark glaukonitischer Tonmergel.

Fossilien: WOLLEMANN publizierte eine Liste von 24 Fossilien, in der Mehrzahl Lamellibranchiaten. Stratigraphisch entscheidend sind *Hauericeras clypeale* (h); *Inoceramus cardissoides* (s) und zahlreiche *Goniotenthis*-Rostren, die z. T. zu *G. westfalica*, z. T. zu *G. westfalica*granulata gestellt wurden. SEITZ nannte *Inoceramus (En.) balticus balticus* von Querum.

Stratigraphie: Oberste *westfalica*- bis untere *westfalica*granulata-Zone.

Bemerkungen: SEITZ (1967) stellt die bei Querum erschlossenen Schichten an die Basis des Obersanton, obwohl die Ammoniten- und Belemniten-Fauna in der gängigen Auffassung (z. B. DIENER 1966, Tab. 1) für Mittelsanton spricht. Zweifelhaft erscheint auch die Angabe von WOLLEMANN (1904, S. 37), wonach die *Goniotenthis granulata* nahestehenden Belemniten vor allem an der E-Seite der Tongrube gefunden wurden, während das von WOLDSTEDT publizierte SW-Fallen der Schichten dort die ältesten Horizonte erwarten läßt. Die wenigen mir aus Querum vorliegenden Rostren sind nach der von mir (1964 a, S. 169) gegebenen Definition zu *G. westfalica*granulata zu stellen.

Literatur: BECK 1920, S. 15; SEITZ 1967, S. 154; STOLLEY 1896, S. 159; STOLLEY 1897, S. 226, 272, 279; STOLLEY 1911, S. 90, Taf. 5; WOLDSTEDT 1928, S. 19; WOLLEMANN 1904 a, S. 33—38 (dortselbst weitere Literaturzitate).

## 2.4. Blatt Heiligendorf — Campan von Boimstorf

### 3630/1. Mergelgrube Glentorf

Lage: Hohlweg in der Feldmark ca. 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> km WSW Glentorf am N-Abhang des Ziegenhorstberges. R<sup>44</sup>1672, H<sup>57</sup>9984.

Zustand: Die eigentliche, seit langem aufgelassene Mergelgrube hat im mittleren Keuper gestanden; die transgredierende Kreide war s. Z. nur an den heute zugewachsenen Böschungen des in SW-Richtung querenden Hohlweges angeschnitten.

Fazies: Nach GRIEPENKERL und MESTWERDT folgte über einem 0,1—0,5 m mächtigen Transgressionshorizont aus Phosphorit- und Geodenmaterial ein harter, z. T. kieseliger, glaukonitischer Mergel.

Fossilien: Vgl. Mergelgrube Boimstorf (3630/2).

Stratigraphie: *Gracilis/senior*-Zone.

Literatur: GRIEPENKERL 1889, speziell S. 8—10; MESTWERDT 1912, S. 374—388; MESTWERDT 1914, S. 34—38.

### 3630/2. Mergelgrube Boimstorf („Goesche Mergelgrube“)

Lage: Ca. 1 km WNW Boimstorf an der Straße nach Lehrte, gleich westl. der Autobahnunterführung. R<sup>44</sup>1555, H<sup>57</sup>9844.

Zustand, Profilmächtigkeit: Stark verwachsen und an der Grubensohle versumpft. Nach GRIEPENKERL waren ehemals ca. 20 Profilmeter erschlossen.

Fazies: Stark glaukonitische Mergelkalke, nach oben in gelblichgraue Mergelkalke übergehend.

Fossilien: Sehr reich an Petrefakten, vor allem an Belemniten, Lamellibranchiaten und Gastropoden. GRIEPENKERL gab eine ausführliche Beschreibung von ca. 150 Spezies aus den Mergelgruben Boimstorf und Glentorf, die MESTWERDT (1912 u. 1914) später noch einmal tabellarisch zusammenstellte. Mir selbst liegt von den Heimatsammlern G. SCHMIDT, WEHRMANN (Geologisches Institut Braunschweig) und J. WINCIERZ ein beträchtliches Material an Belemniten und Echiniden vor.

Belemniten: *Goniotenthis quadrata quadrata* (h); *G. quadrata gracilis* (sh); *Belemnitella* ex gr. *senior/mucronata* (häufig, besonders in den oberen Profilmetern); *Actinocamax mamillatus* (nach STOLLEY, 1930, 1 von WUNNENBERG in den Basalschichten gesammeltes Exemplar).

Echiniden: *Echinocorys* ex gr. *conicus* (m); *Galeola papillosa* (m); *Galerites globosus* ROEMER (non DEFANCE) (vor allem in den unteren Profilmetern häufig); *Micraster schroederi* (s).

Stratigraphie: *Gracilis/senior*-Zone.

Bemerkungen: Nach GRIEPENKERL (S. 10) koexistieren *Goniotenthis* und *Belemnitella* im gesamten Aufschluß, jedoch sei *Goniotenthis* im unteren Teil, *Belemnitella* dagegen im oberen Teil der Schichtfolge stärker verbreitet. Eine derartige Belemnitenverteilung ist für die *gracilis/senior*-Zone Ostniedersachsens (z. B. Misburg) durchaus typisch. STROMBECK (S. 920) bezweifelt ein Nebeneinander-vorkommen von *Goniotenthis* und *Belemnitella* in der Goeschen Mergelgrube; auch WUNNENBERG (mündl. Mitt.) fand *Belemnitella* erst in den oberen 3 m des Aufschlusses.

Literatur: GRIEPENKERL 1889, speziell S. 10—11; MESTWERDT 1912, S. 374—388; MESTWERDT 1914, S. 34—38; STOLLEY 1897, S. 229, 272; STOLLEY 1930, S. 187; STROMBECK 1891, S. 919—922.

### 3630/3. Eisenbahneinschnitt Rotenkamp (ehemals Rothenkamp)

Lage: Ca. 0,5 km westl. Rotenkamp am Langen Berg zwischen Scheppau und Boimstorf. R<sup>44</sup>1535, H<sup>37</sup>9720.

Zustand: Nahezu vollständig überwachsen.

Fazies: Graugrüner, glaukonitischer Kalkmergel.

Fossilien: Ziemlich fossilreich; WOLLEMANN führt 70 Spezies auf, in der Mehrzahl Lamellibranchiaten und Gastropoden, *Belemnitella* sei ziemlich selten.

Stratigraphie: *Conicus/senior*-Zone.

Bemerkungen: Da einerseits Untercampan-Belege (z. B. *Goniotenthis*), andererseits die typischen Cephalopoden des oberen Obercampan fehlen, gelegentlich aber *Galerites globosus* ROEMER (non DEFRANCE) gefunden wurde, ist obige Einstufung am wahrscheinlichsten.

Literatur: WOLLEMANN 1904 b, S. 40—42.

## 2.5. Blatt Sarstedt — Pattenser Oberkreidemulde

### 3725/1. Ziegeleigrube Gleidingen (Zgl. „Am Radlah“)

Lage: Ca. 0,5 km östl. Gleidingen, östl. Bundesstraße 6 zwischen Sarstedt und Hannover. R<sup>35</sup>5830, H<sup>57</sup>9340.

Zustand, Profilmächtigkeit: Sehr gut! Die frischen Baggerstöße erschließen ein Profil von ca. 12 m Mächtigkeit, jedoch macht die ungegliederte, wahrscheinlich nach W fallende Schichtfolge eine exakte Mächtigkeitsbestimmung illusorisch.

Fazies: Dunkler Tonmergel.

Fossilien: Fossilgehalt mäßig. Stratigraphisch wichtig sind neben der *Goniotenthis*- und Inoceramen-Fauna vor allem Crinoiden.

Belemniten: *Actinocamax verus* (s); *Goniotenthis granulata* und verwandte Formen (m).

Inoceramen: *Inoceramus pinniformis* (s); nach SEITZ (1961, 1967) auch *I. (Cordic.) mülleri germanicus*.

Crinoiden: *Uintacrinus* (sp.) *Marsupites testudinarius* (ms).

Echiniden: Der hohe Tonwert macht den Biotop für irreguläre Formen ungeeignet; nur ein verdrückter *Cardiaster*-Rest liegt vor; außerdem Cidariden-Stacheln.

Stratigraphie: (Ober?) *Uintacrinus*- bis *Marsupites*-Zone.

Bemerkungen: *Uintacrinus*-Armglieder wurden in einem von BETTENSTAEDT untersuchten Feinprofil ausschließlich in den unteren 6 m angetroffen<sup>6)</sup>. Dort konnten sie jedoch ziemlich regelmäßig aus fast allen Schlammproben isoliert werden. Ein Überlappungsbereich von *Uintacrinus*- und *Marsupites*-Zone, wie er beispielsweise die Profile Lägerdorf und Lüneburg kennzeichnet (ERNST 1963 a, S. 106), konnte in Gleidingen bisher nicht nachgewiesen werden; jedoch sind *Marsupites*-Kelchplatten zu selten, um eine sichere Aussage zu rechtfertigen.

Die Einstufung in den Grenzbereich der beiden Crinoiden-Zonen konnte durch die stratigraphischen Kennziffern der *Goniotenthis*-Funde exakt unterbaut werden. 45 Rostren ergaben einen mittleren RIEDEL-Index von 7,1, der auch in Lägerdorf (ERNST 1964 a, S. 130) diesen stratigraphischen Bereich kennzeichnet (Abb. 7). Eine vor Jahren gemeinsam mit F. SCHMID (Hannover) in Gleidingen gesammelte Kollektion von 25 Rostren erbrachte einen mittleren R-Index von 6,5 (ERNST 1964 a, S. 134). Die Differenz findet darin ihre Erklärung, daß s. Z. der Abbau im W-Teil der heutigen Grube umging, in dem — gemäß dem westlichen Einfallen — zur Hauptsache *Marsupites*-Schichten angeschnitten wurden.

Literatur: ERNST 1964 a, S. 134; HILTERMANN 1952, Abb. 3; RIEDEL 1934, S. 690—691; SEITZ 1961, S. 34 (dort weitere Literaturhinweise); SEITZ 1967, S. 154.

### 3725/2. Ziegeleigrube Boksberg (ehemals Bocksberg)

Lage: Ca. 1,5 km NNE Sarstedt am Boksberg gleich westl. der Bundesstraße 6. R<sup>35</sup>5910, H<sup>57</sup>9065.

Zustand: Stark verwachsen und auf der Grubensohle versumpft.

Fazies: Dunkler Tonmergel.

Fossilien: Mäßiger Fossilgehalt. An stratigraphisch bezeichnenden Fossilien stehen mir aus der Sammlung BRANDES (Hamburg) nur *Goniotenthis*-Formen, vor allem der „Spezies“ *westfalicagranulata* und *granulata* sowie *Actinocamax verus* zur Verfügung.

Stratigraphie: *Westfalicagranulata*-Zone.

Bemerkungen: Der mittlere RIEDEL-Index von 25 *Goniotenthis*-Rostren wurde mit 8,8 bestimmt. Demzufolge können die am Boksberg erschlos-

<sup>6)</sup> Herrn Prof. BETTENSTAEDT sei auch an dieser Stelle für die Überlassung des Belegmaterials herzlich gedankt.

senen Schichten nicht mit denen der Ziegelei Gleidingen übereinstimmen, sondern müssen älter sein (Abb. 7). Unterbaut wird dieser stratigraphische Befund durch die von DIETZ (1959) und BETTENSTAEDT (unveröffentl.) kartierte muldenrandnahe Lage der Grube Boksberg. Letztere liegt nur ca. 150 m westlich der Santon-Transgressionsgrenze und muß — da der Einfallswinkel zum Muldenzentrum vermutlich nur gering ist — die Schichten im unmittelbar Hangenden des Transgressionshorizontes erschlossen haben (vgl. auch Abb. 1).

Die Tongrube Gleidingen steht dagegen in Schichten, die sich schon rd. 40 m oberhalb des Transgressionshorizontes befinden dürften. Das geht (nach freundl. Mitt. von Prof. BETTENSTAEDT) aus der ca. 400 m weiter nördlich gelegenen Bohrung Vingerhoets 14 hervor, die die Santon-Basis bei 40 m durchteufte. Die Übertragung der Ergebnisse dieser Bohrung auf die Grube Gleidingen scheint um so mehr gerechtfertigt, als der Abstand von der durch BETTENSTAEDT und DIETZ auskartierten Santongrenze für beide rd. 1000 m beträgt. Der Einfallswinkel der Santon-Schichten müßte demnach etwa 2—3° betragen.

Literatur: DIETZ 1959, Taf. 2.

## 2.6. Blatt Gr. Ilsede

### 3727/1. Erztagebau Ölsburg

Lage: Ca. 1 km nordwestl. Gr. Ilsede in Neuölsburg. R<sup>58240</sup>, H<sup>579345</sup>.

Zustand: 1957 wurde der Abbau eingestellt; frische Anschnitte nur noch an der E-Wand und NE-Ecke.

Fazies, Fossilien, Stratigraphie und Literatur: Siehe Erztagebau Bülten-Adenstedt (3727/2).

### 3727/2. Erztagebau Bülten-Adenstedt

Lage: Ca. 1¼ km langer NE-streichender Tagebau zwischen Adenstedt und Gr. Bülten. R<sup>57964</sup>, H<sup>579194</sup> bis R<sup>58115</sup>, H<sup>579280</sup>.

Zustand: Mit Schlacke und Abraum verfüllt.

Fazies: Über einem kalkigen Brauneisentrümmererz (10—20 m) folgten ungefähr 15 m unten noch erzhaltige Mergel und tonige Mergel. Im E-Abschnitt des Tagesbaues schob sich zwischen die beiden Fazies ein organogener Trümmerkalk ein (vgl. BECK und VOIGT).

Fossilien: Fossil-Listen und -Beschreibungen finden sich in der sehr umfangreichen Literatur über diese Lagerstätte (z. B. BECK 1920, S. 59—60). Als Hauptfundschrift der Bülten Fauna galt die kalkarenitische Zwischenschicht. Aus ihr wurden als wichtigste Leitfossilien *Hauericeras clypeale*, *Placenticeras syrtales* und *Goniotenthis westfalicagranulata* bekannt. Sie lieferte vermutlich auch den Hauptteil einer mir aus der Sammlung BRANDES zur Verfügung gestellten, z. T. noch gänzlich unbearbeiteten Echiniden-Fauna:

*Echinogalerus gehrdenensis* ROEMER (s); *E. bültenensis* SCHLÜTER (h); *E. gosleriensis* SCHLÜTER (s); *Catopygus* sp. (9 x); *Cardiaster jugatus* SCHLÜTER (19 x); *Cibaster bourgeoisanus* (D'ORBIGNY) (9 x); *Offaster* n. sp. (4 x); *Hemiaster* div. sp. (7 x); *Diplodetus recklinghausenensis* SCHLÜTER (15 x).

In den Hangendmergeln fanden sich als jüngste stratigraphisch bezeichnende Fossilien *Hauericeras pseudogardeni* und *Uintacrinus* (nach RIEDEL, S. 600, und VOIGT).

Stratigraphie: *Cordiformis/westfalica*- bis *Uintacrinus*-Zone.

Bemerkungen: Zur Überprüfung der Stratigraphie untersuchte ich 40, mir aus den Sammlungen SCHLÜTER (Bonn) und BRANDES überlassene *Goniotenthis*-Rostren. Sie stammen mutmaßlich ganz überwiegend aus den „hängenden Mergeln“, und zwar, wie anhaftende Erzpartikelchen beweisen, z. T. aus deren unterem Abschnitt. Der mittlere RIEDEL-Index wurde mit 9,0 bestimmt und diagnostiziert *westfalicagranulata*-Zone (vgl. Abb. 7).

Ganz ähnliche Schichten wie der Tagebau Bülden erschloß nach freundlicher Auskunft von Dr. KOLBE (Salzgitter) auch der nur kurzfristig (1891—1916) betriebene und heute längst wieder verfüllte Tagebau Kasernenlager (auch Ost 2). Er wurde nordöstl. von Gr. Bülden im Streichen des Erzlagers angelegt und zeichnete sich durch kalkreichere Erzfazies und Hangendschichten sowie durch zahlreiche *Spondylus*-Bänke aus (R<sup>358168</sup>, H<sup>579324</sup> bis R<sup>358210</sup>, H<sup>579350</sup>).

Literaturauswahl: BECK 1920, S. 57—60 (mit ausführlicher Bibliographie der älteren Literatur); KOLBE 1957; MÜLLER 1898; MÜLLER & WOLLEMAN 1906; RIEDEL 1938 a, S. 597—600; SEITZ 1961, S. 33—34; SEITZ 1965, S. 172—173; SEITZ 1967, S. 154; VOIGT 1929, S. 32 ff.; WALDECK 1957; WOLDSTEDT 1932 b.

### 3727/3. Mergelgrube Oberg („Lessmannsche Grube“)

Lage: Ca. 1 km NE Oberg, nördl. der Straße Oberg—Gr. Ilsede. R<sup>358435</sup>, H<sup>579254</sup>.

Zustand: Nach SCHRAMMEN (1899) bereits vor der Jahrhundertwende zugeschüttet; nach BECK jedoch noch gegen 1920 zugänglich.

Fazies: Mergelige Kalke und Kalkmergel.

Fossilien: Sehr fossilreich; SCHRAMMEN (1910, 1912) wies 196 Kiesel-spongien-Arten nach; BECK (1920) nennt über 80 andere Spezies aus der Lessmannschen Mergelgrube. Die Angaben über Belemniten und Echiniden konnte ich an Hand von Sammlungsmaterial der Kollektionen BRANDES (Hamburg) und ROEMER (Hildesheim) überprüfen und berichtigen.

Belemniten: *Goniotenthis quadrata quadrata* (sh); *G. q. gracilis* (sh) (das Mengenverhältnis der beiden Subspezies zueinander beträgt etwa 50:50); *Belemnitella* ex gr. *senior/mucronata* (2 Exempl., 1 davon fand sich laut Etikett „neben der alten Mergelgrube rechts der Landstraße Gr. Ilsede—Oberg frei auf dem Felde liegend“).

Echiniden: *Micraster* ex gr. *schroederi/glyphus* (m); *M. (Gibbaster) gibbus* (h); *Echnocorys* ex gr. *subglobosus* (m); *E. ex gr. conicus* (m); *Offaster pilula* (h); *Galeola senonensis* (h); *G. papillosa* (h); *Cardiaster lehmanni* (1 Exempl.); *Galerites globosus* ROEMER (non DEFRANCE) (sh); *Galerites „roemeri“* (aufgeführt bei BECK).

Stratigraphie: *Pilula/senonensis*-Subzone bis Grenzschichten zur *gracilis/senior*-Zone.

Bemerkungen: Ähnlich wie in den Mergelgruben Schwicheldt (3626/1) überrascht die ziemlich beachtliche stratigraphische Reichweite einer nicht

besonders tiefen und ausgedehnten Grube. Wie schon S. 246 ausgeführt, kann dies seine Ursache nur in den relativ geringen Zonenmächtigkeits-Beträgen im Bereich der westlichen Peiner „Oberkreidemulde“ haben.

Die Schichten der Mergelgrube Oberg werden nach einer handschriftlichen Notiz des Sammlers BRANDES von einem belemnitenreichen Grünsandmergel unterteuft, der bei einem „Brunnenaushub nahe der Quelle“ (wahrscheinlich ist der Brunnen gleich westl. der Mergelgrube gemeint) angeschnitten wurde. Mutmaßlich ist dieser Schichtkomplex mit dem *pilula*-Transgressionshorizont von Misburg gleichzusetzen (vgl. S. 280). Dafür spricht neben den petrographischen Parallelen vor allem auch die Zusammensetzung der *Goniotenthis-Fauna* (ca. 20 Rostren der Koll. BRANDES).

Literatur: BECK 1920, S. 64—66; ERNST 1963 b, S. 135; SCHRAMMEN 1899, 1910 und 1912.

#### 3727/4. Mergelgrube Lauenthaler Mühle („Kalkofen Adenstedt“)

Lage: Unmittelbar nördl. der Landstraße Adenstedt—Gadenstedt ca. 300 m westl. der Lauenthaler Mühle. R<sup>35</sup>8100, H<sup>57</sup>9094.

Zustand: Vollständig eingeebnet und rekultiviert.

Fazies: Helle Kalkmergel und Mergelkalke.

Fossilien: Nach BECK (1920) sollen fast alle aus der Mergelgrube Oberg (3727/3) aufgezählten Fossilien auch bei der Lauenthaler Mühle vorkommen; außerdem verzeichnet er 9 zusätzliche Spezies. Das mir aus den Geologischen Instituten Hamburg und Kiel sowie dem ROEMER-Museum vorliegende Material (u. a. *Echinocorys conicus*; *Galeola papillosa*; 8 Belemniten neben zahlreichen *Goniotenthis quadrata quadrata* und *G. q. gracilis*) spricht eher dafür, daß nur das höhere Untercampan angeschnitten war.

Stratigraphie: *Papillosa*- bis untere *gracilis/senior*-Zone.

Bemerkungen: Die nahegelegenen, von BECK erwähnten Untercampan-Aufschlüsse Bahneinschnitt Gadenstedt und Meyersche Mergelgrube (R<sup>35</sup>8155, H<sup>57</sup>8970)<sup>7)</sup> sind heute ebenfalls eingeebnet resp. zugewachsen und haben auch ehemals gegenüber den bekannteren Lokalitäten Lauenthaler Mühle und Oberg keinerlei Besonderheiten geboten.

Literatur: BECK 1920, S. 64, 66.

#### 3727/5. Steinbruch Hänicken

Lage: Langgestreckte, NNW-streichende Steinbrüche ca. 2 km NNW Hoheneggelsen unmittelbar westl. der Straße nach Adenstedt. Für den Südbruch gelten: R<sup>35</sup>8034, H<sup>57</sup>8875.

Zustand, Profilmächtigkeit: Die Nordbrüche sind weitgehend verfüllt, nur die S-Wand des Südbruches erschließt noch rd. 12 m Profil.

<sup>7)</sup> Nach freundlicher Mitteilung W. KOCHs (Hannover).

Fazies: Vielfach glaukologische und mit Erzgeröllen durchsetzte zoogene Trümmerkalke, sog. „Hänicken-Fazies“. Feinprofile bei BECK und VOIGT.

Fossilien: Großer Fossilreichtum; Erhaltungszustand jedoch zumeist nur mäßig. BECK zählt ohne Foraminiferen und Spongien rd. 140 Spezies auf. Die Angaben über die Echiniden- und *Goniotenthis*-Fauna konnte ich unter Heranziehung der recht bedeutenden Kollektion BRANDES (Hamburg) überprüfen, berichtigen und erweitern. Die Echiniden besitzen besonderes Interesse, da es sich um eine z. T. völlig isoliert dastehende Faunen-Gesellschaft handelt.

Echiniden: *Echinogalerus gehrdensis* (h); *E. bültenensis* (h); *E. goslariensis* (s); *Nucleopygus* cf. *parallelus* (D'ORBIGNY) (rd. 100 x); *Catopygus* sp. (27 x); *Cardiaster jugatus* (3 x; nur unten); *Hemiaster* sp. (s).

Stratigraphisches Interesse besitzen der von BECK nominierte *Inoceramus haenleini* und die unten interpretierte *Goniotenthis*-Fauna.

Stratigraphie: Obere *cordiformis*/*westfalica*- bis *westfalicagranulata*-Zone.

Bemerkungen: Die in Abb. 7 im Variationsdiagramm zusammengefaßte *Goniotenthis*-Kollektion erweist sich als typische Übergangsauna, die sich zu etwa gleichen Prozentsätzen aus *G. westfalica* und *G. westfalicagranulata* zusammensetzt. In den unteren Profilabschnitten dürfte *G. westfalica*, in den oberen *G. westfalicagranulata* überwiegen (vgl. BECK). Die *Goniotenthis*-Fauna des Hänicken ist deutlich älter als die der „Hangendmergel“ von Gr. Bülten und Lengede (siehe S. 259 u. 262). Somit kann bestätigt werden, daß es sich bei der „Häniken-Fazies“ um ein Äquivalent der Erz- und Kalkarenitfazies der beiden Lagerstätten handelt.

Literatur: BECK 1920, S. 54—57, 62; VOIGT 1929, S. 33—35; WOLDSTEDT 1932 a, S. 14—15.

### 3727/6. Erztagebau Lengede—Vallstedt („Mathilde-Sophienglück“)

Lage: Rd. 2,5 km langer NE-streichender Tagebau zwischen Lengede und Vallstedt. R<sup>35</sup>9000, H<sup>57</sup>8610 bis R<sup>35</sup>9220, H<sup>57</sup>8750.

Zustand: Bis auf einen schmalen, heute noch ausgebeuteten Streifen auf der NW-Flanke des großen Tagebaues (sog. Tagebau 13 und Tagebau 13—Erweiterung) weitgehend verfüllt oder von Klärteichen eingenommen.

Fazies: Im Tagebau 13 transgrediert Tonerz auf Turon und wird seinerseits von tonigen Mergeln überlagert. Feinprofile bei FERLING.

Fossilien: Gehalt an Makrofossilien mäßig. Stratigraphisch wichtige Funde bei HILTERMANN & KOCH (1956, S. 42). An Echiniden liegen mir aus dem Geologischen Institut Hamburg nur *Echinogalerus bültenensis* und einige noch unbestimmte an *Conulus elongatus* (ROEMER 1865) (non ROEMER 1841) erinnernde Coronen vor. Im Amt Hannover befindet sich ein *Diplodetus reckling-*

*hausenensis*, der im „Neuen Tagebau“ bei Broistedt ca. 5 m über der Basis der Hangendmergel gesammelt wurde.

Stratigraphie: Coniac/Untersanton-Grenzschichten bis obere *westfalica-granulata*-Zone.

Bemerkungen: Die in den „Hangend-Mergeln“ gesammelte *Goniotenthis*-Fauna (51 Rostren) ergibt die gleichen stratigraphischen Kennziffern wie die von Gr. Bülten (vgl. S. 259 und Abb. 7) und deutet damit auf obere *westfalica-granulata*-Zone. Die eigentlichen *granulata*-Schichten (= Obersanton) waren im Widerspruch zu WOLDSTEDT (1931, S. 458) wohl niemals angeschnitten. Das belegen auch die von RIEDEL erwähnten Funde von *Hauericeras clypeale* und das Fehlen von *Uintacrinus*-Armgliedern in geschlämmten Proben.

Im Streichen des alten Tagebaues wird neuerdings westl. der Straße Broistedt—Lengede (R<sup>358988</sup>, H<sup>578594</sup>) eine neue Erzgrube aufgeföhren.

Literatur: FERLING 1958 (mit weiteren Literaturhinweisen); HILTERMANN & KOCH 1956; RIEDEL 1938 a, S. 600; SEITZ 1961, S. 35; SEITZ 1965, S. 174; WOLDSTEDT 1932 b.

## 2.7. Blatt Vechelde — Lesser und Braunschweiger Mulde

### 3728/1. Ziegeleigrube Braunschweig-Grimme (auch „Madamenweg“ oder „Lindemann“)

Lage: Westl. Stadtrandgebiet von Braunschweig am Madamenweg. R<sup>360138</sup>, H<sup>579260</sup> (vgl. Abb. 5).

Zustand, Profilmächtigkeit: In Betrieb befindlich, jedoch werden die ausgebeuteten Teile der Grube von W und S her mit Müll verfüllt. Die frischen Baggerstöße erschließen nach einem 1965 von ERNST u. PLUMHOFF (unveröffentl.) aufgenommenen Profil ca. 22 m Tonmergel.

Fazies: Wechselfolge von härteren, meist stärker glaukonitischen Tonmergeln und weicheren mergeligen Tönen.

Fossilien, Stratigraphie, Literatur: Vgl. Ziegelei Weinberg (3728/2).

Bemerkungen: Die ziemlich indifferente Ausbildung der härteren, meist stärker glaukonitischen Bänke ermutigt nicht zu einer petrostratigraphischen Parallelisierung mit der nahe benachbarten Grube Weinberg. Jedoch läßt der übereinstimmende Fossilgehalt und die nur schwach NW fallende Lagerung keinen Zweifel an einer Altersgleichheit. Eine exakte Einhängung in das Weinberg-Profil wäre wahrscheinlich auf ökostratigraphischem Wege möglich, wenn man die dort von ANOU (1966) erarbeiteten mikropaläontologischen Häufigkeitskurven und Artenzahlmaxima als Standard benützte. Zu beachten ist, daß die Tongrube Grimme morphologisch etwas tiefer liegt, so daß ihr die oberen 6—8 m des Weinberg-Profiles fehlen.

## 3728/2. Ziegeleigrube Braunschweig-Weinberg

Lage: Westl. Stadtrandgebiet von Braunschweig am Weinberg. R<sup>96</sup>0164, H<sup>57</sup>9235 (vgl. Abb. 5).

Zustand, Profilmächtigkeit: Seit 1966 stillgelegt und von N her mit Müll verfüllt; jedoch bietet der südl. Teil der Grube noch relativ frische Steilwände. Ehemals waren ca. 25 Profilmeter zugänglich.

Fazies: Feinsandige Tonmergel mit wechselndem Glaukonitgehalt und einem CaCO<sub>3</sub>-Anteil von ungefähr 20—30%.

Fossilien: Ziemlich fossilreich und seit altersher als Fundstätte bekannt. Besonders verbreitet sind Lamellibranchiaten, Gastropoden und Cephalopoden, die

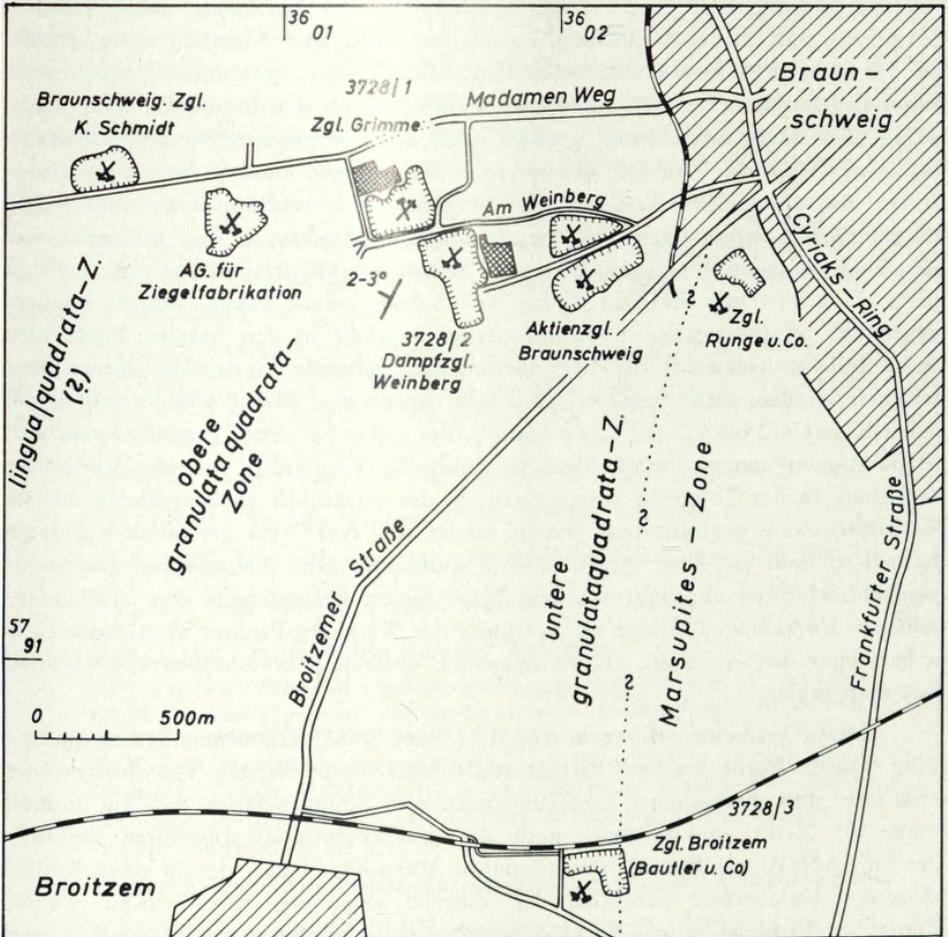


Abb. 5: Die Ziegeleien im Westen der Stadt Braunschweig und ihre mutmaßliche stratigraphische Zuordnung. Von den ehemals 8 Ziegeleigruben sind heute nur noch die Tongruben Grimme und Weinberg zugänglich.

von MÜLLER (1898) und MÜLLER & WOLLEMAN (1906) monographisch gewürdigt wurden. Stratigraphisch nennenswert sind neben den Inoceramen (s. SEITZ) vor allem die Belemniten:

*Goniotenthis granulataquadrata* und benachbarte Formen (mh); *Belemnitella praecursor praecursor* STOLLEY (ss); *Actinocamax verus* (ms).

Stratigraphie: *Granulataquadrata*- bis Grenzsichten zur *lingual quadrata*-Zone.

Bemerkungen: S. Z. (1963 a, 1964) stufte ich die Ziegeleigrube Weinberg ohne nähere Kenntnis der Profile auf Grund der STOLLEYschen Arbeiten und einer vom Geologischen Institut Hamburg erworbenen *Goniotenthis*-Kollektion insgesamt in die *granulataquadrata*-Schichten ein. Inzwischen tauchten von mikropaläontologischer Seite (ANOU 1966) Zweifel an dieser ausschließlichen Einstufung auf, die eine Überprüfung meiner damaligen Angaben nötig machte. Bei der oben genannten *Goniotenthis*-Kollektion hatte es sich um unhorizontiertes Material gehandelt, von dem nicht zu eruieren war, ob es sich einigermaßen gleichmäßig über das gesamte Profil verteilt hatte oder ob gewisse Häufigkeitsmaxima vorlägen. Auch die kürzlich begonnenen, bisher noch unzureichenden horizontierten Aufsammlungen konnten die quantitative Verteilung noch nicht völlig klären, doch konzentrieren sich die Belemniten offenbar in den mittleren und höheren Profiltteilen. Vorzugsweise dieses Belemniten-Material dürfte also den von mir s. Z. ermittelten RIEDEL-Index von 5,3 beeinflußt haben, und es könnten wegen der relativ raschen Evolutionsgeschwindigkeit in den basalen Profiltteilen schon andere, vielleicht für *Marsupites*-Zone geltende statistische Kennziffern vermutet werden. Dem widerspricht jedoch der geringe Anteil von Varianten der Index-Klasse 6,0 bis 7,0 (*G. „granulata“*), der selbst für echte *granulataquadrata*-„Populationen“ ungewöhnlich klein ist (Abb. 7). Vergleichen wir die Varianten-Verteilung in der Tongrube Broitzem, in der tatsächlich vorübergehend oberste *Marsupites*-Zone angeschnitten wurde, so ist der Anteil an *granulata*-Varianten dreimal so hoch (30 bzw. 10%), obwohl auch dort ganz überwiegend *granulataquadrata*-Schichten abgebaut wurden. Nach diesen Befunden ist das Vorhandensein von *Marsupites*-Schichten an der Basis des Weinberg-Profiles abzulehnen, und es hat sogar den Anschein, als ob selbst die unteren *granulataquadrata*-Schichten dort noch fehlen.

Damit erscheinen die von ANOU (1966, S. 61) erhobenen Bedenken hin-fällig. Dieser Autor war auf Grund statistischer Vermessungen von *Bolivinooides strigillatus* und theoretischer Erwägungen zu dem Schluß gelangt, daß die unteren (max. 10) Meter am Weinberg noch der *Marsupites*-Zone angehören könnten. Der von ANOU als Beweis herangezogene *Marsupites*-Fund, der in einer Braunschweiger Meldearbeit fälschlich der Ziegelei Weinberg zugeschrieben wurde, stammt in Wirklichkeit aus der 1 km weiter östl. gelegenen, längst eingeebneten Ziegelei Runge (Abb. 5). Diese Ziegelei hat nach STOLLEY (1930) als einzige der im Westen Braunschweigs gelegenen Tongruben *Marsupites* geliefert, und

zwar interessanterweise in großer Zahl, von denen allerdings nur ein einziges in der Hochschulsammlung befindet. Das Kelchfragment die Kriegswirren überstand.

Im übrigen wird das Vorkommen von *Obersanton* in den Ziegeleien westl. von Braunschweig auch von SEITZ (1965, S. 124; 1967, S. 154) erwogen. Dafür sprächen in erster Linie das Vorkommen von *Inoceramus cf. m. mini* SEITZ in der Aktienziegelei und das von *I. (Sph.) n. sp. aff. steenstrupi* DE LOR. am Weinberg.

Um die stratigraphische Einlagen in den zumeist als gleichalt angesehenen Ziegeleigruben zu klären und den von SEITZ (1965, S. 124) angezweifelten strengen Leitfossilcharakter von *Marsupites* zu überprüfen, wurden Untersuchungen über die Lagerungsverhältnisse angestellt. Zwar waren Meßwerte in der indifferenten Tonmergelfazies nur schwer zu erhalten, doch fällt offenbar der gesamte Schichtkomplex mit 200 m nach NW ein (vgl. Abb. 5). Damit wird das ausschließliche Vorkommen von *Marsupites* in den Ziegeleien Runge und Broitzem und das von *Inoceramus cf. m. mini* in der Aktienziegelei erklärlich.

Das höhere stratigraphische Alter der Ziegeleien Runge und Broitzem wird durch die *Goniotenthis*-Kennziffern bestätigt. Für 13 bei RIEDEL (1934, S. 690) aufgeführte Reaktionen der Ziegelei Runge errechnete ich einen mittleren RIEDEL-Index von 6,8, was auch in Lägerdorf usw. dem typischen Stratum von *Marsupites* entspricht (bestimmte Zgl. Broitzem siehe S. 266).

Der höchste Profilmeter der Grube Weinberg könnte nach ANOU (S. 60) auf Grund mikropaläontologischer Erwägungen möglicherweise schon zur *lingual/ quadrata*-Zone gehören.

Literatur: ANOU 1966; ERNST 1963 a, S. 132—133; ERNST 1964 a, S. 117, 132; MÜLLER 1898; MÜLLER & WOLLEMAN 1906; RIEDEL 1934, S. 690—694; SCHLÜTER 1899, S. 411—422; SCHMID 1956, S. 9; SEITZ 1965, S. 173; SEITZ 1967, S. 154; STOLLEY 1897, S. 227 ff.; STOLLEY 1905, S. 9; STOLLEY 1930, S. 169; WOLDSTEDT 1932 c, S. 9.

### 3728/3. Ziegeleigrube Broitzem (Ziegelei Bautler & Co.)

Lage: Etwa 1 km östl. Broitzem. R<sup>3</sup>0215, H<sup>57</sup>9030 (siehe Abb. 5).

Zustand: Seit mehreren Jahrzehnten aufgelassen und versoffen.

Fazies: Sehr ähnlich Ziegelei Weinberg (3728/2).

Fossilien: Sehr ähnlich Ziegelei Weinberg.

Belemniten: Abgesehen von *Goniotenthis granulataquadrata* et aff. ist *Actinocamax verus*, verglichen mit den Fundorten westl. Braunschweig, ziemlich häufig (MÜLLER & WOLLEMAN 1906, S. 27); *Actinocamax grossouvrei* JANET (ss); *Belemnitella praecursor praecursor* STOLLEY (1 von STOLLEY 1897, S. 297 ff., 2 von MÜLLER & WOLLEMAN S. 29 beschriebene Exempl.); *B. praecursor mucronatiformis* JELETZKY ? (nach MÜLLER & WOLLEMAN 1 im Kriege verschollenes Rostrum).

Stratigraphie: Oberste *Marsupites*- bis *granulataquadrata*-Zone.

Bemerkungen: STOLLEY vermerkte 1897 (S. 229) und 1930 das Auftreten von „vortrefflich erhaltenen“ Marsupiten. Als Fundort wird eine schon s. Z. nicht mehr zugängliche Stelle genannt, an der der Abbau durch den Bau der

Bahnlinie zum Erliegen kam. Über die näheren Fundumstände ist leider nichts bekannt, doch vermutet STOLLEY, daß sie aus den basalen Profilteilen stammen.

Für eine rd. 50 Rostren umfassende *Goniotenthis*-Kollektion (ROEMER-Museum u. Geol. Inst. Hamburg) errechnete ich den mittleren RIEDEL-Index mit 5,5. Die Variantenverteilung weicht deutlich von der der Zgl. Weinberg ab, was dem geringfügig höheren Alter der Grube Broitzem entspricht (vgl. S. 265 und Abb. 7).

Literatur: MÜLLER 1898; MÜLLER & WOLLEMAN 1906; SEITZ 1967, S. 154; STOLLEY 1897, S. 227, 229, 297—299; STOLLEY 1930, S. 169.

### 3728/4. Erztagebau Vallstedt

Lage: 2 in N-S-Richtung angeordnete Gruben ca. 2 km SSW Vallstedt südl. der Straße nach Broistedt. Südgrube bereits auf Mtbl. Nr. 3828 Barum. R<sup>35</sup>9230, H<sup>57</sup>8600.

Zustand: 1964 aufgelassen; Grubensohle versoffen, Stöße aber noch in ausgezeichnetem Zustand.

Fazies: Geringmächtiges Tonerz überlagert von Tonmergeln.

Fossilien: Makrofossilien sind selten. An Leitformen liegt mir nur *Goniotenthis westfalicagranulata* und *Actinocamax verus* vor.

Stratigraphie: *Westfalica*- bis *westfalicagranulata*-Zone.

Bemerkungen: Nach KOLBE (mündl. Mitt.) liegt die Grubensohle ca. 3 m über der Turon-Basis. In diesen 3 m dürfte sich das von HILTERMANN & KOCH (1956) für das Erzlager Lengede-Broistedt nachgewiesene Untersanton (Santon „A“, „B“ und evtl. „C<sub>1</sub>“) komprimieren. Eine Probe, die ich ca. 1 m über der Grubensohle dicht oberhalb des Erzhorizontes entnahm, wurde von KOCH als Santon „E“ bis „D“ (= oberes Mittelsanton) angesprochen (Gutachten vom 2. 2. 1968).

Literatur: Vgl. Tagebau Lengede (3727/6).

## 2.8. Blatt Königslutter — Campan von Lauingen

### 3730/1. Eisenbahneinschnitt Lauingen

Lage: Zwei durch den Lauinger Bach getrennte, etwa quer zum Streichen angelegte Einschnitte an der Bahnlinie Braunschweig—Helmstedt zwischen den Ortschaften Bornum, Lauingen und Königslutter. Der östl. Einschnitt wurde von GRIEPENKERL nach stratigraphischen und petrofazialen Gesichtspunkten weiter unterteilt. Somit lassen sich die Unterabschnitte Lauingen-SW (= „Hessel“, R<sup>44</sup>1630, H<sup>57</sup>9315), Lauingen-S (= „Steindorenberg“, R<sup>44</sup>1730, H<sup>57</sup>9285) und Lauingen SE (= „Bahnwärterhaus 13“, R<sup>44</sup>1775, H<sup>57</sup>9275) unterscheiden.

Zustand: Seit Jahrzehnten zugewachsen.

Fazies: Über einem wenigstens 6 m mächtigen, glaukonitischen Tonmergel (Lauingen-SW) folgen ca. 100 m graue, z. T. kieselige Kalkmergel, deren Tongehalt nach oben zunimmt (Lauingen-S).

Abgeschlossen wird die Schnittserie von ca. 25 m sandigen Mergeln, die im Hangenden in Grünsande übergehen (Lauingen-SE).

Fossilien: GRIEPENKERL bearbeitete 202 Spezies, die HARBORT noch einmal tabellarisch zusammenstellte. Für die Datierung des Einschnitts Lauingen-SE sind vor allem folgende Leitfossilien wichtig: *Bostrychoceras polyplacum* (h); *Scaphites roemeri* (ss); *Platystrophia wittekindi* (h) und *Belemnitella* ex gr. *minor* (sh).

Stratigraphie: *Gradus/senior*-Zone (Lauingen-SW), *conicus/senior*- und *vulgaris*-Zone (Lauingen-S) sowie *minor/polyplacum*-Zone (Lauingen-SE).

Bemerkungen: Von besonderem Interesse für die obersten Schichten des Einschnitts ist das Auftreten von *Bostrychoceras polyplacum*. Damit liegen vermutlich die jüngsten in einem Tagesaufschluß jemals freigelegten Obercampan-Schichten des Harzgebietes vor. Sie sind selbst jünger als die in der Lehrter Westmulde (vgl. S. 114) megapaläontologisch nachgewiesenen unteren *minor*-Schichten, in denen *Bostrychoceras* noch fehlte. Ähnlich wie in der Lehrter Westmulde deutet jedoch die im oberen Obercampan zu Grünsandmergeln zurückpendelnde Fazies eine merkliche Wasserverflachung an.

Literatur: BRAUNS 1871, S. 756—760; GRIEPENKERL 1889; HARBORT 1913, S. 54—64.

## 2.9. Blatt Barum — Barumer Mulde

### 3828/1. Ziegeleigrube Salzgitter-Lobmächtersen

Lage: 0,5 km NW Salzgitter-Lobmächtersen südl. der Straße nach Gebhardshagen. R<sup>49</sup>715, H<sup>57</sup>7505.

Zustand: Seit Jahrzehnten aufgelassen und versoffen.

Fazies: Dunkelgraue, mergelige, z. T. etwas sandige Tone.

Fossilien: Die festeren sandigen Tone sollen nach KÜHNE ziemlich reich an Lamellibranchiaten und Gastropoden sein. An stratigraphisch wichtigen Fossilien werden *Inoceramus patootensis*, *Goniotenthis westfalica* und *G. westfalicagranulata* genannt. Altersmäßig passen die Belemniten nicht mit den Inoceramen zusammen. Vielleicht handelt es sich bei letzteren um Fehlbestimmungen.

Stratigraphie: *Westfalica*- bis *westfalicagranulata*-Zone.

Literatur: KÜHNE 1932, S. 18; SCHRÖDER 1912, S. 101.

## 2.10. Blatt Wolfenbüttel — Biewender Mulde

### 3829/1. Mergelgrube Gr. Biewende

Lage: Ca. 1¼ km ENE Gr. Biewende an dem von Kl. Biewende nach Sottmar führenden Feldweg. R<sup>44</sup>0703, H<sup>57</sup>7600.

Zustand, Profilmächtigkeit: Gegen 1920 aufgelassen und heute als Müllgrube benutzt; N- und W-Wand erschließen aber noch ein rd. 6 m mächtiges, relativ frisches Profil.

Fazies: Mergeliger, schwach glaukonitischer Kalk mit mehreren harten glaukonitischen Mergelkalkbänken.

Fossilien: WOLLEMANN gab eine Beschreibung von 62 Spezies, in der Hauptsache Spongien, Lamellibranchiaten und Gastropoden. An Hand von Belegmaterial der Sammlungen SCHLÜTER und WINCIERZ konnte ich seine Angaben über die *Goniotenthis*- und Echiniden-Fauna überprüfen.

Belemniten: Das *Goniotenthis*-Material gehört überwiegend zur Subspezies *G. quadrata gracilis*, was auch aus WOLLEMANNs Angaben hervorgeht, indem dieser die geringen Durchmesser herausstellt. *Belemnitella* ex gr. *mucronata* (WOLLEMANN nennt 7 Exmpl.); *Actinocamax mamillatus* (WOLLEMANN beschreibt 1 wahrscheinlich hierher gehöriges Exmpl.).

Echiniden: *Micraster schroederi* (h); *Galeola papillosa* (mh); *Echinocorys* ex gr. *conicus* (m); *Galerites globosus* ROEMER (non DEFRANCE) (m); *Cardiaster lehmanni* (ss).

Stratigraphie: Obere *conicus/papillosa*- bis *gracilis/senior*-Zone.

Bemerkungen: *Belemnitella* wird nach den Angaben WOLLEMANNs nur in den oberen Profilm Metern vereinzelt gefunden, so daß die Grube offenbar den unteren Grenzbereich zur *gracilis/senior*-Zone erschließt. Dafür spricht auch die Zusammensetzung der *Goniotenthis*-Fauna.

Literatur: WOLDSTEDT 1931, S. 17; WOLLEMANN 1900, S. 19—22; WOLLEMANN 1901, S. 1—30.

### 3829/2. Mergelgrube Kl. Biewende

Lage: Ca. 0,5 km nördl. Kl. Biewende an dem nach Sottmar führenden Feldweg. R<sup>4</sup>0804, H<sup>57</sup>7562.

Zustand: Gegen 1928 aufgelassen und heute weitgehend mit Müll aufgefüllt.

Fazies: Mergeliger Kalk bis Kalkmergel.

Fossilien: WOLLEMANN bearbeitete 41 Spezies, vor allem Spongien, Brachiopoden und Lamellibranchiaten. Vergleichsmaterial stand mir aus den Sammlungen SCHMIDT (Bienrode), WINCIERZ und WUNNENBERG zur Verfügung.

Belemniten: Nur etwa 30% meiner *Goniotenthis*-Exemplare gehören zu *G. quadrata gracilis*, der Rest zu *G. quadrata quadrata*.

Echiniden: *Gibbaster gibbus* (ms); *Micraster schroederi* (s); *Galeola papillosa* (h); *Echinocorys* ex gr. *marginatus/subglobosus* (m); *Galerites globosus* ROEMER (non DEFRANCE) (s).

Stratigraphie: *Papillosa*-Zone.









Bemerkungen: Das relativ häufige Vorkommen von *Galeola papillosa* macht neben der Zusammensetzung der mir vorliegenden *Goniotenthis*- und *Micraster/Gibbaster*-Fauna die obige Einstufung sehr wahrscheinlich.

Literatur: Vgl. Mergelgrube Gr. Biewende (3829/1).

## 3. Stratigraphie

### 3.1. Der stratigraphische Wert der Echiniden

Das Grundgerüst meiner Campan-Gliederung wird durch Echiniden gebildet. Ihre große Individuenzahl und die systematische Vielfalt prädestiniert sie vor allem in kalkigen und kalkig-mergeligen Gesteinen zu guten Leitfossilien. Nachteilig wirkt sich jedoch ihre Fazies-Gebundenheit aus. Sobald der Tongehalt der Gesteine stärker ansteigt, treten irreguläre Echiniden zurück oder fehlen vollständig. Andererseits kann sich bei Fazieswechsel auch eine Änderung der Faunenzusammensetzung ergeben. Einzelne für Mergelkalk-Fazies typische Formen fallen aus, andere treten dafür ein. Stratigraphisch nachteilig wirken sich auch die in verschiedenen Gruppen beobachteten, zwischen Fazies und Coronengestalt bestehenden Beziehungen aus. Über sie soll an anderer Stelle eingehender berichtet werden.

In dem in Tab. 1 vorgelegten stratigraphischen Korrelationsschema konnten nur die bislang wichtigsten Leitformen unter den Echiniden Berücksichtigung finden. Tatsächlich wurden wesentlich mehr Spezies und Subspezies, vor allem der Gattungen *Echinocorys* und *Micraster* zur Feingliederung herangezogen. Ihre stratigraphischen Reichweiten für den Niedersächsischen Raum wurden tabellarisch in Abb. 6 zusammengestellt. Es ist hier jedoch nicht der Ort, den stratigraphischen Wert jeder einzelnen der dort aufgeführten 38 taxonomischen Einheiten zu diskutieren. Nur die formenreichen Gattungen *Echinocorys*, *Micraster* (und *Cardiaster*) sollen einer kurzen stratigraphischen Kritik unterworfen werden.

Die für die Campan-Gliederung ebenfalls bedeutungsvollen Gattungen *Offaster*, *Galeola* und *Galerites* sollen in einer anderen Arbeit auf ihr phylogenetisches und stratigraphisches Verhalten geprüft werden. Dort sollen auch die populations-statistischen Kennziffern für die verschiedenen Biozonen aufgeführt werden, die die schon früher (1963 a, 1963 b) publizierten Aussagen über die stratigraphische Brauchbarkeit der *Offaster/Galeola*-Reihe ergänzen mögen.

Mein Material an Campan-Echiniden aus dem östlichen Niedersachsen ist sehr bedeutend. Mehrere tausend Exemplare wurden oft horizontal geborgen. Die statistisch gestützte paläontologische Auswertung dieses Materials steht zumeist noch in den Anfängen und soll gemeinsam mit den ebenfalls ziemlich umfangreichen Echiniden-Kollektionen aus der Holsteiner und Münsterländer Kreide erfolgen.

Wie die Abb. 6 verdeutlicht, besteht für unser Gebiet in Santon und unterstem Campan eine faziesbedingte Überlieferungslücke. Nur im „mittleren“ Mittelsanton von Bülten und Adenstedt (3727/2), Ölsburg (3727/1) und „Hänicken“ (3727/5) fand sich eine arten- und individuenreiche Echinidenfauna, die sich aus den Gattungen *Echinogalerus*, *Nucleopygus*, *Catopygus*, *Cardiaster*, *Cibaster*,

*Offaster*, *Hemiaster*, *Diplodetus* u. a. zusammensetzt. Ihre Verbreitung scheint jedoch nahezu ausschließlich auf eine geringmächtige kalkig-arenitische Fazies beschränkt zu sein. Wegen dieser Fazies-Gebundenheit können die in Abb. 6 angegebenen Reichweiten keineswegs als die tatsächlichen Verbreitungsgrenzen angesehen werden. Ein Teil der Gattungen ist im wesentlichen nur aus der mediterranen Kreide bekannt, weswegen ihr stratigraphischer Nutzen in unserem Gebiet gering ist. Auf ihre Bearbeitung mag deshalb in diesem Rahmen verzichtet werden.

### 3.1.1. *Echinocorys*-Stratigraphie

Wegen des Materialreichtums, der großen Formenfülle und der mannigfaltigen Varianten ist der *Echinocorys*-Formenkreis für den Nichtspezialisten stratigraphisch nur sehr schwer auswertbar. Bei einem genaueren Studium der Eigenarten dieser Gruppe und der faziesökologisch bedingten Form-Wandlungen erweist sich jedoch, daß mit ihr z. T. ziemlich streng gegliedert werden kann. Nicht immer läßt sich allerdings eine derartige *Echinocorys*-Gliederung über den lokalen Rahmen hinaus auf andere Gebiete übertragen.

Die eingehendere Behandlung des Stoffes muß einer eigenen Monographie vorbehalten bleiben. Hier können nur Hinweise allgemeinerer Natur gegeben und einige stratigraphisch besonders wichtige Artgruppen herausgestellt werden. Da *Echinocorys* zu den häufigsten Fossilien im Campan des östlichen Niedersachsens gehört, ist der Materialreichtum in Instituts- und Museums-sammlungen ziemlich groß. Außerdem wurden von uns im letzten Jahrzehnt rd. 1000 Exemplare, vor allem in den Mergelkalkbrüchen von Misburg und Höver, grob horizontal geborgen.

Die älteren monographischen Bearbeitungen des *Echinocorys*-Formenkreises (LAMBERT 1903, SMISER 1935) krankten zumeist daran, daß man ungerechtfertigterweise bemüht war, streng separierte Kategorien zu schaffen und eine Entwicklung in getrennten, nebeneinander herlaufenden Reihen befürwortete. Verständlicher wird die Stammesgeschichte, wenn man sich die Entwicklung im JELETZKYschen Sinne als eine Art breiten Formenstrom vorstellt, in dem durch die ganze Oberkreide hindurch latent die Möglichkeiten zur Ausbildung gleichartiger Formvarianten erhalten blieben. Gemäß den jeweiligen äußeren Umständen

---

Tab. 1: Stratigraphisches Korrelationsschema für die höhere Oberkreide von Niedersachsen. Die Symbolgliederung in Spalte 3 wurde an Hand der von BETTENSTAEDT & DIETZ (1957, S. 469) eingeführten Grundsymbole des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung entwickelt. Leider bestehen Abweichungen zu der 1964 (Tab. 1) von ARNOLD vorgeschlagenen westfälischen Symbolgliederung (vgl. Spalte 8).

Die Grenze  $Kca_1/Kca_2$  wurde im Richtprofil Höver in Zusammenarbeit mit W. KOCH (Hannover) mikrofaunistisch abgestimmt. Die regionale mikrostratigraphische Brauchbarkeit dieser Grenze muß sich erst noch erweisen, zumal eine Faziesbeeinflussung in Höver nicht ausgeschlossen werden kann. In Spalte 9 wurden die mutmaßlich zwischen Mikro- und Makrostratigraphie bestehenden Diskrepanzen eingetragen. Neben Literaturangaben wurden hier gutachtliche Befunde von F. BETTENSTAEDT, W. KOCH und F. PLUMHOFF eingebaut.

Die Zahlenwerte in der Belemniten-Spalte sind die jeweils typischen „Populations“-Mittelwerte der RIEDEL-Quotienten. Den Vertikalreichweiten der Leitinozeramen liegen die stratigraphischen Tabellen von SEITZ (1961, 1965, 1967) und eigene Erfahrungen zugrunde. In Klammern gesetzte Fossilien fehlen im östlichen Niedersachsen.

Tab. 1

CONIAC		S A M T			MAASTRICHT			ERNST 1968		Leitende Belemniten		Leitende Echinodermen		Leitende Inoceramen		ARNOLD 1964		Mikropalaont. Gliederung		STOLLEY 1930		
Mittelconiac		Untersanton		Mittelsanton			Unter-maastricht		Ober-maastricht													
		oberes		unteres			oberes		unteres			B. casimirovensis										
		Ksa <sub>1</sub>		Ksa <sub>2</sub>			Kma <sub>1</sub>		Kma <sub>2</sub>			Kma <sub>3</sub>										
		undulato-plicatus - Zone		cordiformis/westfal. Zone			lanceolata-Zone		occidentalis-Zone			junior-Zone										
				Goniot. westfalica (R > 115)			B. lanceolata		Belemnella B. occidentalis			Belemnella junior										
				(R=95-115)																		
				G. westfalica - granulata (R=8-95)																		
				(Microaster rogatae)																		
				Microaster coranquinum																		
				I. cordiformis																		
				I. undulato-plicatus																		
				I. subquadratus																		
				I. involutus																		
				Ksa <sub>1</sub>																		
				Ksa <sub>2</sub>																		
				Kcc <sub>1</sub>																		
				Kcc <sub>2</sub>																		
				Mittelsanton (Ksa <sub>2</sub> )																		
				unteres																		
				unteres																		
				oberes																		
				mittlerer																		
				Emscher																		
				Grensenon																		







(Ökologie, Fazies usw.) kam es dann zur Prädominanz bald dieser, bald jener Coronenform, wobei die gleichen Formen des öfteren in verschiedenen Kreidestufen rekapituliert wurden (z. B. gibböse Formen sowohl in der *gravesi*-Gruppe des Turon wie in der *marginatus*-Gruppe des Untercampan).

#### *Marginatus-subglobosus/ovatus*-Reihe:

Die *Echinocorys*-Formen dieser Gruppe gehören in der Regel zu den gewöhnlichsten Vertretern der Gattung in der Mergelfazies des unteren und oberen Campan. Im Untercampan/Obercampan-Grenzbereich werden sie jedoch zeitweilig von den Vertretern der *conicus*-Gruppe zurückgedrängt, ohne daß sie jedoch vollständig verschwinden. Während sie in der *papillosa*-Zone noch mindestens 95% der *Echinocorys*-Fauna repräsentieren, sinkt dieser Prozentsatz in der *conicus/papillosa*-Zone auf 20% und in der *gracilis/senior*-Zone sogar auf ca. 5%. Schon in der oberen *conicus/senior*-Subzone schwillt dann aber ihr Anteil wieder ganz beträchtlich auf über 80% an, wobei die fehlenden 20% noch weitgehend auf den unteren Teil der Subzone entfallen. Im oberen Teil der Subzone werden pyramidale Formen häufiger, die dann im oberen Obercampan die *subglobosus/ovatus*-Gruppe vollständig ablösen.

Die Evolution der Reihe wird dadurch bestimmt, daß zunächst im Untercampan die *marginatus*-Gruppe dominiert, die zunächst noch gewisse Anklänge an die *striatus*-Gruppe zeigt. Nach und nach prägen sich im oberen Untercampan die *subglobosus*-Merkmale, im Obercampan die *subglobosus/ovatus*-Merkmale stärker ab. In den *conicus/senior*- und *vulgaris/basiplana*-Subzonen werden typische *marginatus*-Varianten nur noch ganz vereinzelt angetroffen. Die Merkmalsentwicklung dieser Reihe ist ganz generell durch eine ausgesprochene Größenzunahme, eine Zurundung der Flanken, die Ovalisierung der Basalfläche und die Zuspitzung des apikalen Gipfels gekennzeichnet.

#### *Conicus*-Gruppe:

Der Formenkreis um *E. conicus*, der nach SMISER (1935, S. 30—35) die Spezies resp. Subspezies *E. lata* LAMBERT, *E. lata fastigata* LAMBERT, *E. lamberti* SMISER, *E. conicus* AGASSIZ, *E. conicus minor* LAMBERT und *E. orbis* ARNAUD umfaßt, habe ich früher (1963 a; 1963 b) insgesamt zur *conicus*-Gruppe zusammengefaßt. Auch jetzt sind meine Aufsammlungen trotz großen Materialreichtums stratigraphisch noch nicht detailliert genug, um ein abschließendes Urteil über die Verteilung dieser angeblichen „Spezies“ und „Subspezies“ abzugeben. Jedoch scheint mir die von SMISER befürwortete Aufsplitterung der Gruppe auf jeden Fall unzulässig zu sein, ganz abgesehen davon, daß er seine Untersuchungen an stratigraphisch schlecht fixiertem Material vornahm. Vorerst habe ich in Abb. 6 nur den *E. lata* und *E. conicus minor* von der Hauptgruppe abgetrennt, weil dies einen gewissen stratigraphischen Nutzen versprach. Die separate Aufführung von *E. lata* scheint besonders deshalb wichtig, weil diese Form als Übergangsglied ge-

legentlich schon in der *papillosa*-Zone (vielleicht auch oberen *senonensis*-Zone) gefunden wird. Die Subspezies *E. conicus minor* (+ *E. orbis*) charakterisiert insbesondere die *gracilis/senior*-Zone, wo die *conicus*-Gruppe insgesamt eine Tendenz zur Größenabnahme zeigt. Hier kann sie bis zu 20% der *Echinocorys*-„Populationen“ ausmachen, und es kommt ihr somit ein gewisser stratigraphischer und phylogenetischer Wert zu.

In der oberen *conicus/senior*-Zone entwickelt sich die *conicus*-Gruppe in 2 Richtungen. Die eine tendiert zu vergleichsweise ziemlich großen und hohen Formen, die sich mit den geschwollenen Seiten, der rundlichen Basis und dem kleinen Peristom ziemlich eng an *E. conicus* (sensu SMISER) anschließt. Durch ihre flache Basis, den gerundeten Apex und die beträchtliche Höhe ist diese Form jedoch durchaus typisch und ziemlich leicht kenntlich, weswegen ich sie in offener Namensgebung als gesonderte Subspezies von *E. conicus* abtrennte. Die andere Linie führt zu ebenfalls relativ großen Formen, die gewisse Merkmale von *E. lata fastigata* und *E. pyramidatus* vereinen. Letztere werden in der Abb. 6 als *E. conicus* n. ssp. aff. *fastigatus* bezeichnet. Beide Subspezies sind nicht eben häufig vorzugsweise in der oberen *conicus/senior*-Zone anzutreffen. In dieser wurden sie aushilfsweise zur Gliederung herangezogen.

### 3.1.2. *Micraster*-Stratigraphie

*Micraster* und dessen Untergattungen *Gibbaster* und *Isomicraster* gehören im Campan unseres Arbeitsgebietes neben *Echinocorys* zu den häufigsten Echiniden. Im Santon scheinen sie jedoch — ebenso wie *Echinocorys* — aus Faziesgründen zu fehlen oder ausgesprochen selten zu sein. Zwar führt BECK (1920, S. 59) aus dem Mittelsanton von Bülten-Adenstedt auch *M. coranguinum* auf, doch handelt es sich höchstwahrscheinlich um eine Verwechslung mit dem phänotypisch ähnlichen *Diplodetus recklinghausenensis* SCHLÜTER. Aus benachbarten Gebieten (z. B. Sudmer Berg bei Goslar) liegen jedoch eindeutige *coranguinum*-Formen vor.

#### *Schroederi/glyphus*-Reihe:

Eine strengere Untergliederung des Campan mit der eigentlichen *Micraster*-Reihe ist nach unseren Erfahrungen vorerst nur dem Spezialisten möglich. Generell tendiert die Entwicklung von *coranguinum*-ähnlichen Formen über *M. schroederi* zu *M. glyphus*, ohne daß jedoch auf Grund der fließenden Übergänge eine klare Abgrenzung möglich wäre. Zwar sind die typischen Exemplare von *M. schroederi* und *M. glyphus* deutlich voneinander verschieden, doch steht die Mehrzahl der Campan-Formen in ihren Coronenmerkmalen zwischen den beiden Spezies. Unverkennbar bleibt allerdings die Tendenz einer allmählichen Zunahme der *glyphus*-Merkmale im höheren Untercampan und unteren Obercampan. Das kommt besonders in der Eckigkeit der Coronenform zum Ausdruck. Zu beachten ist aber, daß auch das allometrische Wachstum im Verlauf der Ontogenese in *glyphus*-Richtung verläuft, so daß Gefahr besteht, daß die kleinen und großen

Formen einer „Population“ unterschiedliche taxonomische Zuordnung erfahren. Die Einzelheiten dieser Entwicklung zu erfassen, muß der populationsstatistischen Bearbeitung eines größeren Materials vorbehalten bleiben, zumal die Stammesgeschichte durch regressive Phasen kompliziert wird. Offensichtlich haben wir es jedoch in der *Micraster*-Reihe mit einem Beispiel palingenetischer Entwicklung zu tun.

#### *Gibbaster/Isomicraster*-Reihe:

Verhältnismäßig einfach ist es, mit Hilfe dieser Reihe die Schichtfolge zu differenzieren. *Micraster (Gibbaster) gibbus (fastigatus?)* charakterisiert ausschließlich das Untercampan, während *M. (Isomicraster) stolleyi* und seine Varietäten in unserem Gebiet nur im Obercampan gefunden wurden. Im Grenzbereich Untercampan/Obercampan besteht eine Überlieferungslücke (vgl. Abb. 6), so daß die eigentliche Übergangsphase in der Entwicklung der Reihe nicht kontrolliert werden kann. In anderen Gebieten (z. B. Lägerdorf, Polen usw.) werden gibbonöse *Micraster* jedoch auch in der *conicus/papillosa*- und *gracilis/senior*-Zone angetroffen. Die Übergänge von *Gibbaster* zu *Isomicraster* sind dann fließend und eine taxonomische Zuordnung oft schwierig. Im Verlauf des unteren Obercampan wächst die relative Höhe der *Isomicraster*, die Coronen werden eckiger und pyramidenförmiger. Bei statistischer Auswertung dürfte sich somit eine Möglichkeit zu weiterer stratigraphischer Untergliederung ergeben.

#### 3.1.3. *Cardiaster*-Stratigraphie

Die relative Seltenheit und der schlechte Erhaltungszustand prädestiniert den *Cardiaster*-Formenkreis nicht gerade zu idealen Leitfossilien. Hinzu kommt, daß aus den oben genannten Gründen auch die stammesgeschichtlichen Beziehungen noch gänzlich unklar sind. Wir wollen uns deshalb in diesem Rahmen auf eine kurze Einzelbesprechung der 4 in Ostniedersachsen auftretenden Spezies beschränken.

#### *Cardiaster jugatus* SCHLÜTER:

Diese Form ist bisher aus unserem Arbeitsgebiet nicht erwähnt worden, obwohl eine ganze Reihe von Exemplaren aus dem Mittelsanton des Erztagebaues Bültens-Adenstedt (3727/2) und des Steinbruchs „Hänicken“ (3727/5) vorliegt. Die Hauptverbreitung scheint nach Literaturangaben und eigenem Material in Westfalen nicht im Mittelsanton, sondern im Obersanton und unterstem Campan (Zone des *Pecten muricatus*) zu liegen. Somit ist es wahrscheinlich, daß auch ein von F. SCHMID mir freundlicherweise überlassener *Cardiaster*-Rest aus dem Obersanton der Zgl. Gleidingen (3725/1) zu *C. jugatus* gehört.

#### *Cardiaster (Cardiotaxis) lehmanni* STOLLEY:

Diese von fast allen Autoren verworfene Form, die gewöhnlich in die Synonymie von *C. heberti* gestellt wird, dürfte nach unserem niedersächsischen

Material doch ihre Berechtigung haben. Jedenfalls fand sich im Untercampan von Höver und anderen Lokalitäten eine Anzahl grundsätzlich sehr flacher Coronen, die *C. lehmanni* bedeutend näher stehen als dem durchweg höheren *C. heberti*. Verglichen mit den STOLLEYschen Originalbeschreibungen (STOLLEY 1892, S. 77, Taf. 9—10) weist ein Teil meines Materials noch geringere Coronenhöhen auf. Das abweichende Verhalten könnte faziesökologisch bedingt sein, da in mergeliger Fazies die Echinidencoronen oftmals relativ flacher sind als in reinen Kalkgesteinen.

*Cardiaster (Cardiotaxis) heberti* COTTEAU:

Diese Spezies ist im Gegensatz zu den beiden vorher beschriebenen äußerst selten im Arbeitsgebiet. Stratigraphisch charakterisiert sie in erster Linie die obere *conicus/senior*- sowie die *vulgaris/basiplana*-Subzone.

*Cardiaster cf. granulatus* (GOLDFUSS):

Hierher stelle ich 2 ziemlich kleine Coronen, die mir aus dem oberen Obercampan von Ilten-Ahlten (3625/6 u. 3625/7) vorliegen. Ohne besser erhaltenes Vergleichsmaterial ist vorerst keine exakte Bestimmung möglich. Zu dieser Spezies dürften auch die von GRIEPENKERL (1888—1889, S. 329) aus den *polylocus*-Schichten des Bahneinschnitts Lauingen (3730/1) beschriebenen Formen gehören.

### 3.2. Der stratigraphische Wert der Crinoiden

Das Obersanton der Schreibkreide-Aufschlüsse von Lägerdorf, Lüneburg, England usw. läßt sich durch die Leitcrinoiden *Marsupites* und *Uintacrinus* ziemlich bequem abgrenzen und unterteilen (ERNST 1963 a, S. 105 ff.). Für stratigraphische Vergleiche war es deshalb wünschenswert, deren Verwendungsfähigkeit auch im Raume Braunschweig—Hannover zu überprüfen.

#### 3.2.1. *Uintacrinus*-Stratigraphie

*Uintacrinus* fand als Leitfossil im niedersächsischen Raum wohl deshalb nur geringe Beachtung, weil die Paläontologen seine Anwesenheit nur an Hand mehr oder minder vollständiger Exemplare erkannten. Zusammenhängende Kelchteile oder Kelche sind aber erfahrungsgemäß in tonigen oder mergeligen Sedimenten ausgesprochen selten. Jedoch läßt sich *Uintacrinus*, wie ich schon 1963 a ausführte, ebenso gut an Hand seiner charakteristischen, isolierten Armglieder in Schlammproben nachweisen. Die instabilen Kelchplatten werden nämlich nach dem Tode der Crinoiden gewöhnlich zerstört, während die massiven, einem Dreiviertelmond ähnlichen Armglieder den postmortalen Zerstörungsvorgängen widerstanden.

Eingedenk dieser Erfahrungen versuchten Prof. BETTENSTAEDT und ich in allen in Frage kommenden Profilen *Uintacrinus*-Armglieder im Schlammverfahren zu isolieren. Ihr Nachweis gelang uns bisher in der Ziegeleigrube Gleidin-

gen (3725/1), dem Kanaleinschnitt Veltenhof-Wenden<sup>8)</sup> (3628/1) und in den Bohrungen Lehrte 11, 40 und 41 (AL-ABAWI 1967, 1968). Außerdem wurde *Uintacrinus* in den hangenden Profiltteilen des Erztagebaus Bülden-Adenstedt (3727/2; RIEDEL 1938 a, S. 600) und kürzlich östl. unseres Untersuchungsraumes in den *pinniformis*-Schichten der Ziegelei Heudeber-Danstedt bei Halberstadt gefunden (unveröffentl. Dipl.-Arbeit Freiberg/Sa.). Sehen wir von dem heute nicht mehr zugänglichen Erztagebau Bülden-Adenstedt ab, so tritt *Uintacrinus* in allen hier genannten Profilen ziemlich regelmäßig in einem großen Teil der Schlammproben auf und erweist damit seine gute biostratigraphische Brauchbarkeit<sup>9)</sup>.

Nach den mikropaläontologischen Befunden müßte eigentlich auch das Kanalprofil von Woltorf (3627/4) die *Uintacrinus*-Zone erschließen. Jedoch gelang es uns bisher nicht, in dem in Frage stehenden Schichtkomplex die Crinoiden nachzuweisen. Das hat möglicherweise seine Ursache in der abweichenden, Küstennähe anzeigenden glaukonitischen Fazies. Wahrscheinlicher aber ist eine im Profil nicht kenntliche Schichtlücke im Bereich der *Uintacrinus*-Zone.

Ungeachtet dieser eventuellen Faziesgebundenheit erscheint es aber nützlich, dieses regional verbreitete, kurzlebige und ziemlich leicht kenntliche Leitfossil stärker als bisher für Gliederungszwecke heranzuziehen, zumal es von der Mikropaläontologie auch in Bohrprofilen verwendet werden kann und eine Verbindung zur Makropaläontologie gestattet. Die statistischen Kennziffern der *Goniotenthis*-„Populationen“ stimmen nach unseren bisherigen Erfahrungen für Gleidingen und Veltenhof-Wenden mit denen der Lägerdorfer *Uintacrinus*-Zone überein. Die Mächtigkeit der Zone ist unterschiedlich. In Heudeber-Danstedt soll sie nach einer brieflichen Mitteilung von Dr. TRÖGER (Freiberg) 15 m betragen. In Gleidingen sind bisher 6 m erschlossen; 6—8 m *Uintacrinus*-Zone waren im Kanalprofil Veltenhof angeschnitten; 14 m vermutet AL-ABAWI (1967, S. 64) für die Bohrung Lehrte 11.

### 3.2.2. *Marsupites*-Stratigraphie

Auf Grund meiner feinstratigraphischen Untersuchungen in Lägerdorf und Lüneburg war ich zu der Überzeugung gekommen, daß *Marsupites* streng auf einen ziemlich geringmächtigen Schichtkomplex im oberen Obersanton beschränkt bleibt (ERNST 1963 a, S. 107). Mit dem an beiden Lokalitäten ziemlich plötzlichen Erlöschen der Leitcrinoide war deshalb auch die Santon/Campan-Grenze von mir definiert worden. Meine Auffassung schien ihre Bestätigung in der englischen Schreibkreide zu finden, wo die *Marsupites*-Zone auf Grund der

<sup>8)</sup> Herr SCHMIDT (Bienrode) machte mich freundlicherweise auf das Vorkommen von Crinoiden-Resten in diesem Profil aufmerksam.

<sup>9)</sup> Bei der Ansprechung der Armglieder in höheren Profiltteilen ist Vorsicht geboten, da die Brachialia bei *Marsupites* z. T. recht ähnlich gebaut sind. Jedoch sind bei letzterem wegen der Kürze der Arme und der massiveren Kelchstruktur Kelchplatten wesentlich häufiger erhalten als Armglieder.

Häufigkeit und leichten Kenntlichkeit des Leitfossils als eine der bestabgrenzbaren Zonen gilt.

Für den westfälischen Raum ist der strenge Leitwert von *Marsupites* von RIEDEL (1931, S. 627; 1934, S. 690; 1942, S. 19) bezweifelt worden. Nach ihm soll die Crinoide an verschiedenen Lokalitäten bis in die Schichten mit *Goniotenthis quadrata* hinaufgreifen. SEITZ schloß sich 1965 (S. 124) den RIEDELschen Ansichten an und diskutiert insbesondere das Vorkommen von *Marsupites* in den Untercompan-Schichten von Dorsten, Schleuse Ahsen und Schacht Wulfen. Mit Ausnahme des Schachtprofils ist jedoch über die genaue Horizontierung (bei Dorsten auch über die genaue Lokalisierung) des Fundmaterials nichts bekannt. Möglicherweise entstammt es den untersten Profilm Metern, in denen Schichtlücken vermutet werden können. Die Profile Dorsten und Schleuse Ahsen liegen nämlich beide im Bereich der unteren Bottroper Mergel, an deren Basis ich 1964 b (S. 188) — zumindest für den Raum Bottrop — eine die *granulataquadrata*-Zone umfassende Schichtlücke glaubhaft machen konnte. Die der *lingua quadrata*-Zone zugehörenden unteren Bottroper Mergel liegen also bei Bottrop unmittelbar auf den oberen *granulata*-Schichten, die in Norddeutschland das Stratum von *Marsupites* bilden. Sollte sich diese Schichtlücke oder jedenfalls das Basis-Konglomerat der Bottroper Mergel in den genannten Profilen ebenfalls nachweisen lassen, so würden alle Schlüsse über das Hinaufgehen von *Marsupites* in die Quadraten-Schichten zweifelhaft, da die Crinoiden dann ebenso gut den liegenden Santon-Schichten entstammen oder aus diesen aufgearbeitet sein können.

Sollten aber dennoch im westfälischen Raum *Marsupites*-ähnliche Crinoiden in eindeutigen Untercompan-Schichten auftreten, so wäre immer noch zu überprüfen, ob es sich nicht um die von BRYDONE (1915, S. 15) aus der englischen Schreibkreide beschriebenen „phylogenetischen Nachfolgeformen“ handelt, die der Autor taxonomisch allerdings zu *Uintacrinus* stellte. Bevor diese feinstratigraphischen und taxonomischen Studien nicht erfolgt sind, kann ich einer Verschiebung der Hangendreichweite von *Marsupites* nicht beipflichten, und ich muß SEITZ (1967, S. 141) entschieden widersprechen, wenn er meine 1966 (S. 139) gegebene sehr vorsichtige Formulierung als Zustimmung seiner Auffassung auslegt.

Würden sich die SEITZschen Vorstellungen tatsächlich bestätigen, so bliebe immer noch die Möglichkeit, die *Marsupites*-Zone in unserem Sinne mit dem Hauptlager der Crinoiden zu definieren, da es sich bei den zweifelhaften jüngeren Funden ganz sicherlich um ausgesprochene Raritäten handelt.

Ausgehend von seinen Erfahrungen im südlichen Münsterbecken hatte RIEDEL (1942, S. 19) den strengen Leitwert von *Marsupites* auch für den niedersächsischen Raum bezweifelt. Seine Hauptverbreitung läge zwar im mittleren Granulatenssenon, an sich käme er aber im gesamten Granulatenssenon vor. Den Beweis oder auch nur einen Lokalitätshinweis bleibt RIEDEL schuldig, weswegen man seine Angaben kaum als stichhaltig ansehen kann. Ebenso dubios verhält es sich mit einer in der gleichen Arbeit (1942, S. 19) eingefügten Fußnote, wonach Prof. KUMM *Marsupites* „sogar schon im Mucronatenssenon Niedersachsens“ gesehen habe.

Meine eigenen im Raume Braunschweig—Hannover angestellten Untersuchungen erwiesen bisher eindeutig, daß *Marsupites* hier den gleichen, zwischen *Uintacrinus*- und *granulataquadrata*-Zone gelegenen Horizont einnimmt wie in Lägerdorf und Lüneburg. Alle in Frage kommenden Lokalitäten, die diesen stratigraphischen Bereich erschlossen, haben *Marsupites* mehr oder weniger häufig geliefert, so z. B. Misburg-Hannoversche Zementwerke, Misburg-Germania, Kanaleinschnitt Woltoorf, Ziegelei Gleidingen, Ziegelei Broitzem, Ziegelei Braunschweig-

Runge. An allen diesen Fundorten werden die Crinoiden von einer *Goniotenthis*-Fauna begleitet, für die sich wie in Lägerdorf ein mittlerer RIEDEL-Index von etwa 6,0—7,0 errechnet<sup>10)</sup> (z. B. Zgl. Gleidingen: R = 6,4; Zgl. Runge: R = 6,8, nach RIEDEL 1934, S. 690). Damit erscheint die stratigraphische Gleichaltrigkeit der *Marsupites*-führenden Schichten ausreichend bewiesen. Waren die Index-Zahlen der statistischen *Goniotenthis*-„Populationen“ geringer (Zgl. Broitzem: R = 5,5; Hannoversche Zementwerke: R = 5,6), so war nachweislich bereits Material der hangenden marsupitenfreien *granulataquadrata*-Zone beigelegt. Keinesfalls können die zuletzt genannten *Goniotenthis*-Kennziffern als Beweis dafür gelten, daß *Marsupites* in die *granulataquadrata*-Zone hinaufgreift, da sich die Index-Zahlen auf das Gesamtprofil beziehen, die Crinoiden aber nur in den Basis-Schichten gefunden wurden.

Wohl am klarsten wird das Fehlen der Crinoiden in den *granulataquadrata*-Schichten durch die faunistisch bestens bekannten Ziegeleien im westlichen Stadt- randgebiet von Braunschweig belegt. Bei gleichbleibender Fazies haben nur die durch höhere RIEDEL-Indices gekennzeichneten Ziegeleien Runge und Broitzem *Marsupites* geliefert (siehe Abb. 5).

Über die Mächtigkeit der *Marsupites*-Zone und deren Überlappungsbereich mit der *Uintacrinus*-Zone ist aus unserem Arbeitsgebiet wenig bekannt. In Gleidingen soll die Mächtigkeit nach den mikropaläontologischen Paralleluntersuchungen von Prof. BETTENSTAEDT etwa 6 m betragen; der gleiche Betrag wird von AL-ABAWI (1968, Abb. 13) für die Bohrung Lehrte 11 vermutet. Genauere diesbezügliche Angaben läßt die geplante Bearbeitung des Kanaleinschnitts Woltorf erwarten.

### 3.3. Der stratigraphische Wert der Belemniten

Neben den Echinodermen spielen die Belemniten der Gattung *Goniotenthis* und *Belemnitella* für die Gliederung der höheren Oberkreide eine wichtige Rolle. Biostratigraphisch besonders entscheidend sind sie für das niedersächsische Santon und unterste Campan, in deren meist tonreicher Fazies Echiniden selten sind oder fehlen (vgl. Abb. 6).

#### 3.3.1. *Goniotenthis*-Stratigraphie

Eine auf statistischen Kennziffern aufgebaute *Goniotenthis*-Gliederung entwickelte ich 1964 in erster Linie an westfälischen und mittelholsteinischen Profilen. Niedersächsisches Material konnte ich s. Z. nur in begrenztem Umfang aus dem Untercampan von Braunschweig, Misburg und Höver berücksichtigen. Nunmehr ergab sich Gelegenheit, an Hand der Kollektionen BRANDES (Hamburg), ROEMER (Hildesheim) u. a. auch die Santon-Profile belemnitenstratigraphisch zu interpretieren. In begrenztem Umfang konnte das leider meist unhorizontierte ältere Sammlungsmaterial durch Neuaufsammlungen ergänzt werden.

<sup>10)</sup> Allenfalls kann in der obersten *Marsupites*-Zone wohl noch ein mittlerer R-Index von 5,8—5,9 erwartet werden.

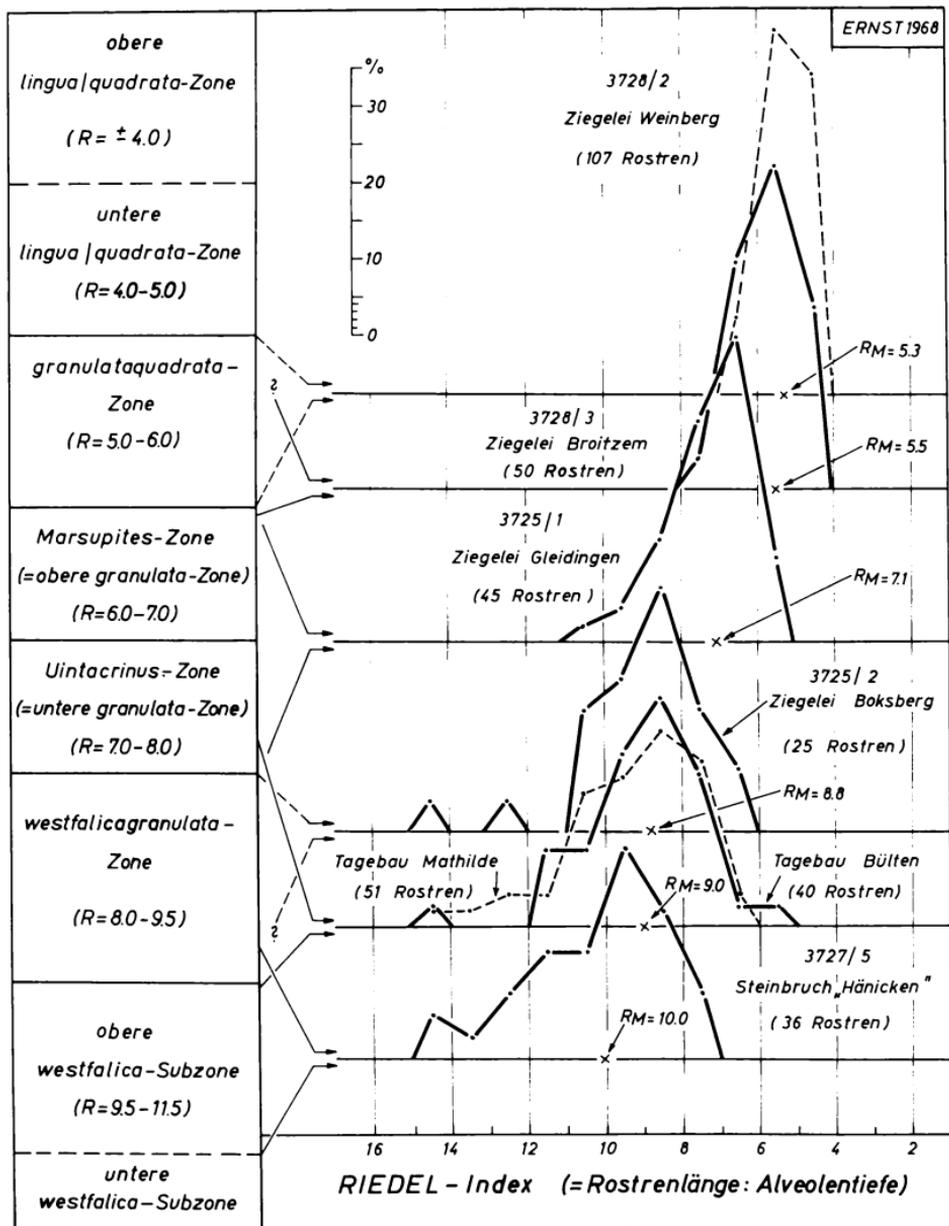


Abb. 7: Variationspolygone für die RIEDEL-Quotienten von 7 *Gonioteuthis*-Aufsammlungsgruppen. Die Polygon-Grundlinien wurden aus zeichentechnischen Gründen z. T. etwas asymmetrisch in die Biozonen-Ordinate eingehängt. Ein direkter Vergleich mit meinen 1964 a gegebenen Polygon-Kurven ist nicht möglich, da die Klassen wegen der geringen Individuenzahlen weiter gefaßt wurden. Der Kurve Weinberg liegt das schon 1964 a (Abb. 8) bearbeitete Rostrenmaterial zugrunde. Die Biozonen-Ordinate soll keine Mächtigkeitsverhältnisse nachzeichnen. R = RIEDEL-Quotient.  $R_M$  = mittlerer RIEDEL-Quotient.

Legen wir als Kontrollstratigraphie die Inoceramen- und Crinoiden-Gliederung zugrunde, so ist die Übereinstimmung zwischen den Zonenmittelwerten der *Goniotenthis*-„Populationen“ im Allgemeinen durchaus zufriedenstellend und zeigt gegenüber den Münsterländer und Lägerdorfer Profilen keine nennenswerten Abweichungen. Am besten zu kontrollieren waren die Verhältnisse für die in Lägerdorf und Ostniedersachsen relativ gut abgrenzbaren Crinoidenzonen des Oberanton. Für *Uintacrinus*- bzw. *Marsupites*-Zone hatte ich in Lägerdorf die mittleren RIEDEL-Indices s. Z. mit 7,5 bzw. 6,5 ermittelt (1964, S. 130—131). Eine *Goniotenthis*-Plete, die sich etwa je zur Hälfte aus beiden Zonen zusammensetzte, müßte also einen mittleren R-Index von  $\pm 7,0$  aufweisen. Genau diese Verhältnisse liegen in der Zgl. Gleidungen vor, in der nach BETTENSTAEDT die heutige Abbauwand je 6 m *Marsupites*- und *Uintacrinus*-Zone erschließt. 45 aus diesem Abbaubereich stammende Rostren erbrachten demgemäß einen mittleren R-Quotienten von 7,1 (vgl. Abb. 7). Nähere Einzelheiten wurden bereits im Abschnitt „*Marsupites*-Stratigraphie“ diskutiert (S. 277).

Die Variantenverteilung der RIEDEL-Indices einiger weiterer *Goniotenthis*-Aufsammlungsgruppen aus Santon und Untercampan zeigt die Abb. 7; die Ausdeutung der Polygon-Kurven erfolgte im Aufschlußteil.

Auch im Untercampan verläuft die *Goniotenthis*-Entwicklung in Lägerdorf und Niedersachsen grundsätzlich gleichartig. Das konnte ich ausreichend mit Hilfe der Echiniden-Stratigraphie kontrollieren. Oberhalb der *lingualquadrata*-Zone sinkt die stratigraphische Aussagefähigkeit infolge des verlangsamten Evolutionsfortschritts. Doch beschleunigt sich die Entwicklung erneut in der *papillosa*-Zone und die *gracilis*-Prozentsätze in den „Populationen“ bilden gute stratigraphische Hilfsmittel.

### 3.3.2. *Belemnitella*-Stratigraphie

Wie ich schon früher (1963 b, S. 143) andeutete, ist eine statistisch fundierte Feingliederung bestenfalls mit sehr großen *Belemnitella*-„Populationen“ durchzuführen. Nach oben nimmt der Anteil an Übergangsformen von *Belemnitella mucronata* zu *B. minor* allmählich zu. Erreicht der Prozentsatz an *minor*-Formen in den „Populationen“ etwa 50—60% — wie im stratigraphisch jüngsten Abschnitt des Gasleitungsgrabens Ilten-Ahlten (3625/7) —, so ist der Grenzbereich zum oberen Obercampan erreicht.

## 4. Ökostratigraphie und Untercampan-Transgression

Abschließend sei noch kurz auf die Möglichkeiten ökostratigraphischen Arbeitens im niedersächsischen Campan eingegangen. AL-ABAWI (1968) hat bewiesen, daß damit auf mikropaläontologischem Sektor sehr weitreichende Parallelisierungen möglich sein können. Die Makropaläontologie hat aus Materialmangel nur selten ähnliche Möglichkeiten. Die für das niedersächsische Turon so charakteristischen, über weite Erstreckung verfolgbaren Echinidenlagen haben

nach unseren Erfahrungen im Campan keine Äquivalente. Wohl finden sich — gleiche Fazies vorausgesetzt — Häufigkeitsmaxima und konforme Mengenverhältnisse (z. B. *Micraster* : *Isomicraster*/*Gibbaster*) in den verschiedenen Aufschlüssen wieder; doch ist es mit ihnen kaum möglich, die Biozonen-Parallelisierung wesentlich zu verfeinern.

Somit verbleibt als einziger, stärker herausstechender ökostratigraphischer Leithorizont der schon seinerzeit (1963 b, S. 135) aus Misburg von mir beschriebene Belemniten-Anreicherungshorizont der *pilula*-Zone. Diese rd. 2 m mächtige, glaukonitische Schicht zeichnet sich durch einen ganz ungewöhnlichen Reichtum an *Goniotenthis quadrata quadrata* aus. Kennzeichnend durch diese auffällige Eigenart konnte ich den Leithorizont nun auch an anderen Stellen des Arbeitsgebietes nachweisen oder sein Vorhandensein an Hand von Sammlungsmaterial und Literatur wahrscheinlich machen. Abgesehen von Misburg wurde er im Kanaleinschnitt Schwicheltdt (3626/1), in einer Brunnenausschachtung bei Oberg (3727/3), im Kanaleinschnitt Woltorf (3627/4) und in der Meiner Mulde nordwestlich von Vordorf (vgl. S. 254) beobachtet<sup>11)</sup>. Damit besitzt der Horizont eine erstaunlich weite, über wenigstens 50 km verfolgbare Erstreckung. Überall scheint er als stark glaukonitischer Mergelkalk mit geringem Feinsandgehalt entwickelt zu sein. Überall bildet er die Dachschicht einer tonig-mergeligen (Misburg, Vordorf) oder glaukonitisch-mergeligen (Woltorf, Schwicheltdt) Liegendserie. Erst über ihm setzt die charakteristische helle Mergelkalk-Fazies ein, mit der die kartierenden Geologen meist fälschlicherweise die Grenze Granulatensenon/Quadratensenon oder Santon/Campan zu ziehen pflegten (z. B. WOLDSTEDT 1932 a, S. 15; vermutlich auch DIETZ 1958, S. 30).

Die gleichartige Ausbildung und das faunistisch belegte gleiche Alter bestätigt die schon 1963 b (S. 135) von mir diskutierte Vermutung, daß es sich bei dem Belemniten-Anreicherungshorizont tatsächlich um die Basisschicht einer regionalen Transgression während der *pilula*-Zeit handelt. Betont wird diese Auffassung durch die Altersunterschiede der unterliegenden Schichten. Während in Misburg (Hannoversche Zementwerke) die obere *granulataquadrata*- und die gesamte *lingualquadrata*-Zone fehlen, fällt in Woltorf vermutlich nur der obere Teil der *lingualquadrata*-Zone aus.

Die ökologischen Fragen der Belemniten-Anreicherung sind durch den Nachweis der Transgressionsnatur des Horizontes keineswegs gelöst. Deutliche Aufarbeitungsanzeichen, Korrosion und fragmentarische Einbettung, sind offenbar nur an der Basis zu beobachten. Gegen stratigraphisch tiefer herabgreifende Ausspülung und Sekundär-Anreicherung spricht die statistische Geschlossenheit der *Goniotenthis*-„Populationen“. So müssen wir wohl doch — entgegen meiner 1963 b

<sup>11)</sup> Nähere Einzelheiten über diese Lokalitäten und die jeweiligen Fundumstände können im Aufschlußteil nachgelesen werden; aufgeschlossen ist der Horizont zur Zeit nur in Misburg (3625/1) und im Kanaleinschnitt Woltorf.

geäußerten Ansicht — verlangsamte Sedimentation bei hoher Belemniten-Besetzung der Biotope als eigentliche Ursache des Massenauftretens annehmen.

Es ist hier nicht der Ort, auf die regionale Verbreitung der Unter-campan-Transgression und die paläogeographischen Verhältnisse zur *pilula*-Zone einzugehen. Dazu wäre die Einbeziehung zahlreicher Bohrprofile erforderlich. Dasselbe gilt für eine regionale Auswertung der Santon- und „Obercampan“-Transgressionen. Bereits angedeutet sei aber, daß die seinerzeit von RIEDEL (1940, S. 257) über die „Obercampan-Transgression“ („Peiner Phase“) vorgetragene Behauptungen zumindestens im Gebiet östlich Peine unhaltbar sind. Wie die Überprüfung des Kanalprofils Woltorf ergab, gehört RIEDELS „Basiskonglomerat des Mucronatensenons“ tatsächlich dem Mittelsanton an. STOLLER (1931, S. 12) ist also zu rehabilitieren, wohingegen Transgressionsanzeichen an der Unter/Obercampan-Wende bei Woltorf offenbar fehlen.

## 5. Literatur

- AL-ABAWI, T.: Methodische Untersuchungen zur Feinstratigraphie an Oberkreide-Foraminiferen im Raum Hannover-Lehrte. — Dissertation, 91 S., Braunschweig 1967.
- : Methodische Untersuchungen zur Feinstratigraphie an Oberkreide-Foraminiferen im Raum Hannover-Lehrte. — Beih. Ber. Naturhist. Ges., **5**, Keller-Festschrift, Hannover 1968.
- ANOÜ, M.: Die Foraminiferen-Fauna des Santon in der Ziegelei Weinberg bei Braunschweig. — Diplomarbeit (unveröffentlicht), 76 S., Braunschweig 1966.
- ARNOLD, H.: Die Erforschung der westfälischen Kreide und zur Definition der Oberkreidestufen und -zonen. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**, S. 1—14, Krefeld 1964.
- BECK, G.: Tektonische und paläogeographische Untersuchungen im Gebiet zwischen Hildesheim und Braunschweig. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F., **85**, 126 S., Berlin 1920.
- BETTENSTAEDT, F., & DIETZ, C.: Tektonische und erdölgeologische Untersuchungen im Raum Lehrte östlich Hannover. — Geol. Jb., **74**, S. 463—522, Hannover 1957.
- BRAUTIGAM, F.: Zur Stratigraphie und Paläontologie des Cenomans und Turons im nordwestlichen Harzvorland. — Dissertation, 262 S., Braunschweig 1962.
- BRAUNS, D.: Die Aufschlüsse der Eisenbahnlinie von Braunschweig nach Helmstedt, nebst Bemerkungen über die dort gefundenen Petrefakten, insbesondere über jurassische Ammoniten. — Z. deutsch. geol. Ges., **23**, S. 746—764, Berlin 1871.
- BRYDONE, R. M.: The *Marsupites* Chalk of Brighton. — Geol. Mag., **52**, S. 12—15, London 1915.
- CREDNER, H.: Geognostische Karte der Umgegend von Peine. — 44 S., Hannover (Hahnsche Hofbuchhandlung) 1865.
- DIENER, I., u. a.: Stratigraphisches Korrelationsschema für die Kreide der Deutschen Demokratischen Republik und angrenzender Gebiete. — Abh. zentr. geol. Inst., **5**, S. 1—137, Berlin 1966.
- DIETZ, C.: Der Landkreis Peine. II. Natur des Landes. A. Geologie. — Veröffentl. Niedersächsischen Amtes Landesplanung etc., Reihe D, **16**, Hannover 1958.
- : Erläuterungen zur Geologischen Karte von Niedersachsen i. M. 1:25 000. Blatt Hannover Nr. 3624. — 177 S., Hannover (Niedersächs. L.-A.) 1959.
- ERNST, G.: Stratigraphische und gesteinschemische Untersuchungen im Santon und Campan von Lägerdorf (SW-Holstein). — Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, **32**, S. 71—127, Hamburg 1963 (1963 a).
- : Zur Feinstratigraphie und Biostratonomie des Obersanton und Campan von Misburg und Höver bei Hannover. — Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, **32**, S. 128—147, Hamburg 1963 (1963 b).
- : Ontogenie, Phylogenie und Stratigraphie der Belemnitengattung *Goniotentis* BAYLE aus dem nordwestdeutschen Santon/Campan. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**, S. 113—174, Krefeld 1964 (1964 a).
- : Neue Belemnitenfunde in der Bottroper Mulde und die stratigraphische Stellung der „Bottroper Mergel“. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**, S. 175—198, Krefeld 1964 (1964 b).
- : Fauna, Ökologie und Stratigraphie der mittelsantonen Schreibkreide von Lägerdorf (SW-Holstein). — Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, **35**, S. 115—150, Hamburg 1966.

- FERLING, P.: Mineralogische, petrographische, fazielle und chemische Untersuchung der Brauneisen-Trümmererzlagertstätte von Lengede-Broistedt. — Geol. Jb., **75**, S. 555—590, Hannover 1958.
- GRIEPENKERL, O.: Die Versteinerungen der senonen Kreide von Königslutter im Herzogtum Braunschweig. — Paläont. Abh., **4**, S. 303—415 (bzw. 1—117), Berlin 1888—1889.
- HARBORT, E.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen i. M. 1:25 000. Blatt Königslutter Nr. 3730. — 102 S., Berlin (Preuß. Geol. L.-A.) 1913.
- HILTERMANN, H.: Stratigraphische Fragen des Campan und Maastricht unter besonderer Berücksichtigung der Mikropaläontologie. — Geol. Jb., **67**, S. 47—66, Hannover 1952.
- , & KOCH, W.: Mikropaläontologische Feinhorizontierung von Santon-Profilen durch das Erzlager Lengede-Broistedt. — Paläont. Z., **30 a**, Sonderh. Biostratigraphie d. Oberkreide, S. 33—44, Stuttgart 1956.
- KEMPER, E.: Die Aufschlüsse der Unterkreide im Raum Rheine—Ahaus. — Geol. Jb., **80**, S. 447—494, Hannover 1963.
- KOLBE, H.: Fazies und Geochemie der Kreideerze des nördlichen Harzvorlandes. — Z. deutsch. geol. Ges., **109**, S. 36—40, Hannover 1957.
- KÜHNE, F., u. a.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen i. M. 1:25 000. Blatt Barum Nr. 3828. — 53 S., Berlin (Preuß. Geol. L.-A.) 1932.
- KUMM, A.: Ein Granitgeröll aus dem Eisenerz der Oberen Kreide von Lengede-Broistedt. — Cbl. Mineral. etc., Jg. **1929**, Abt. B, S. 404—408, Stuttgart 1929.
- : Die Schichtenfolge im Kanaleinschnitt bei Wenden. — Jb. preuß. Geol. L.-A., **57**, S. 14—47, Berlin 1937.
- LAMBERT, M. J.: Description des Échinides Crétacés de la Belgique. I. Étude monographique sur le Genre *Echinocorys*. — Mém. Mus. Roy. d'Hist. Nat. Belgique, **2**, Jg. 1903, S. 1—151, Bruxelles 1903.
- MESTWERDT, A.: Das Senon von Boimstorf und Glentorf. — Z. deutsch. geol. Ges., **64**, Mber.. S. 374—388, Berlin 1912.
- : Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen i. M. 1:25 000. Blatt Heiligendorf Nr. 3630. — 78 S., Berlin (Preuß. Geol. L.-A.) 1914.
- MIERTZSCH, E.: Ein Belemnit mit fünf Spitzen. — Der Aufschluß, **15**, S. 74, Göttingen 1964.
- MÜLLER, G.: Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilse. I. Lamellibranchiaten und Glossophoren. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F., **25**, 142 S., Atlas mit 18 Taf., Berlin 1889.
- , & WOLLEMAN, A.: Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilse. II. Die Cephalopoden. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F., **47**, 31 S., Atlas m. 11 Taf., Berlin 1906.
- RIEDEL, L.: Zur Stratigraphie und Faciesbildung im Oberemscher und Untersenon am Südrande des Beckens von Münster. — Jb. preuß. geol. L.-A., **51**, 1930, S. 605—713, Berlin 1931.
- : Bemerkungen zum Vergleich der Stratigraphie der oberen Kreide im Ruhrgebiet und im Harzvorland. — Jb. preuß. geol. L.-A., **54**, S. 686—697, Berlin 1934.
- : Über die Altersstellung der Eisenerzkonglomerate von Groß-Bülten, Broistedt und Damme. — Z. deutsch. geol. Ges., **90**, S. 597—603, Berlin 1938 (1938 a).
- : Der Westrand der POMPECKJ'schen Schwelle zur Kreidezeit in Hannover. — Z. deutsch. geol. Ges., **90**, S. 26—41, Berlin 1938 (1938 b).
- : Über eine tektonische Phase an der Wende Quadraten-Mucronaten-Senon (Peiner Phase) in Nordwestdeutschland. — Z. deutsch. geol. Ges., **92**, S. 253—258, Berlin 1940.
- : Zur Paläogeographie der Kreide in Nordwestdeutschland. — Jb. preuß. geol. L.-A., **61**, S. 7 bis 19, Berlin 1941.
- : Obere Kreide. — Schr. wirtschaftswiss. Ges. Stud. Niedersachsen, N. F., **2**: Das Mesozoikum Niedersachsens, Abt. 5, 53 S., Oldenburg 1942.
- SCHLÜTER, C.: Verbreitung der Cephalopoden in der oberen Kreide Norddeutschlands. — Z. deutsch. geol. Ges., **28**, S. 457—518, Berlin 1876.
- : *Podocrates* im Senon von Braunschweig und Verbreitung und Benennung der Gattung. — Z. deutsch. geol. Ges., **51**, S. 409—430, Berlin 1899.
- SCHMID, F.: Schlüsselprofile der Oberen Kreide NW-Deutschlands. — Paläont. Z., **27**, S. 234—235, Stuttgart 1953.
- : Jetziger Stand der Oberkreide-Biostratigraphie in Nordwestdeutschland: Cephalopoden. — Paläont. Z., **30 a**, Sonderh. Biostratigraphie der Oberkreide, S. 7—10, Stuttgart 1956.
- SCHÖNER, H.: Über die Verteilung und Neubildung der nichtkarbonatischen Mineralkomponenten der Oberkreide aus der Umgebung von Hannover. — Beitr. Mineral. Petrogr., **7**, 2, S. 76 bis 103, Berlin 1960.

- SCHRAMMEN, A.: Beitrag zur Kenntnis der obersten Tetractinelliden. — Mitt. Roemermuseum Hildesheim, **10**, S. 1—9, Hildesheim 1899.
- : Die Kieselpongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland. 1. Teil: Tetraxonia, Monaxionia und Silicea incert. sedis. — Paläontographica, Suppl., **5**, S. 336—385, Stuttgart 1910.
- : Die Kieselpongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland. 2. Teil: Triaxonida (Hexactinellida). — Paläontographica, Suppl., **5**, Stuttgart 1912.
- SCHRÖDER, H.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen i. M. 1:25 000. Blatt Salzgitter-Bad Nr. 3928. — 195 S., Berlin (Preuß. Geol. L.-A.) 1912.
- SEITZ, O.: Die Inoceramen des Santon von Nordwestdeutschland, 1. Teil. — Beih. geol. Jb., **46**, 186 S., Hannover 1961.
- : Die Inoceramen des Santon und Unter-Campan von Nordwestdeutschland, 2. Teil. — Beih. geol. Jb., **69**, 194 S., Hannover 1965.
- : Die Inoceramen des Santon und Unter-Campan von Nordwestdeutschland, 3. Teil. — Beih. geol. Jb., **75**, 171 S., Hannover 1967.
- SMISER, J. S.: A Revision of the Echinoid Genus *Echinocorys* in the Senonian of Belgium. — Mém. Mus. Roy. d'Hist. Nat. Belgique, **67**, 52 S., Bruxelles 1935.
- STOLLER, J., u. a.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen i. M. 1:25 000. Blatt Peine Nr. 3627. — 82 S., Berlin (Preuß. Geol. L.-A.) 1921.
- , u. a.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen i. M. 1:25 000. Blatt Peine Nr. 3627. — 100 S., Berlin (Preuß. Geol. L.-A.) 1931.
- STOLLEY, E.: Die Kreide Schleswig-Holsteins. — Mitt. Mineral. Inst. Kiel, **1**, 4, S. 191—309, Kiel 1892.
- : Einige Bemerkungen über die obere Kreide, insbesondere von Lüneburg und Lägerdorf. — Archiv Anthropol. Geol. Schleswig-Holst., **1**, 2, S. 139—176, Kiel u. Leipzig 1896.
- : Über die Gliederung des norddeutschen und baltischen Senon sowie die dasselbe charakterisierenden Belemniten. — Archiv Anthropol. Geol. Schleswig-Holst., **2**, 2, S. 216—302, Kiel u. Leipzig 1897.
- : Zur Kenntnis der nordwestdeutschen oberen Kreide. — 14. Jahresber. Ver. Naturwiss. Braunschweig, S. 84—94, Braunschweig 1905.
- : Neue Beiträge zur Kenntnis der norddeutschen oberen Kreide. I—IV. — Jber. niedersächs. geol. Ver. Hannover, **9**, S. 62—108, Hannover 1916.
- : Einige Bemerkungen über die Kreide Südkanindiens. — Geol. Fören. Förh., **52**, 2, S. 157 bis 190, Stockholm 1930.
- STROMBECK, A. v.: Über das Vorkommen von *Actinocamax quadratus* und *Belemnitella mucronata*. — Z. deutsch. geol. Ges., **43**, Aufsätze, S. 919—922, Berlin 1891.
- VOIGT, E.: Die Lithogenese der Flach- und Tiefwassersedimente des jüngeren Oberkreidemeeres. — Jb. Hallescher Verb., Erforsch. mitteldeutsch. Bodenschätze, **8**, N. F., 136 S., Halle 1929.
- : Das Maastricht-Vorkommen von Ilten bei Hannover und seine Fauna mit besonderer Berücksichtigung der Groß-Foraminiferen und Bryozoen. — Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, **20**, S. 15—109, Hamburg 1951.
- WALDECK, H.: Der Bildungsraum der Oberkreide-Erze von Peine und seine tektonische Anlage. — Z. deutsch. geol. Ges., **109**, S. 41—48, Hannover 1957.
- WOLDSTEDT, P.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen i. M. 1:25 000. Blatt Meine Nr. 3629. — 72 S., Berlin (Preuß. Geol. L.-A.) 1928.
- , u. a.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen i. M. 1:25 000. Blatt Wolfenbüttel Nr. 3829. — 55 S., Berlin (Preuß. Geol. L.-A.) 1931.
- , u. a.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen i. M. 1:25 000. Blatt Gr. Ilsede Nr. 3727. — 55 S., Berlin (Preuß. Geol. L.-A.) 1932 (1932 a).
- : Exkursion in den Ilseder Horizont. — Z. deutsch. geol. Ges., **83**, S. 457—461, Berlin 1932 (1932 b).
- , u. a.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen i. M. 1:25 000. Blatt Vechelde Nr. 3728. — 39 S., Berlin (Preuß. Geol. L.-A.) 1932 (1932 c).
- WOLLEMAN, A.: Das Senon von Biewende. — 12. Jber. Ver. Naturw. Braunschweig, 1899/1900, S. 19—22, Braunschweig 1900.

- : Die Fauna des Senons von Biewende bei Wolfenbüttel. — Jb. preuß. geol. L.-A., **21**, Abh., S. 1—30, Berlin 1901.
- : Einige Bemerkungen über die Versteinerungen aus der Kreide von Misburg bei Hannover. — Z. deutsch. geol. Ges., **54**, Briefl. Mitt., S. 30—33, Stuttgart 1902 (1902 a).
- : Neue Funde von Versteinerungen in der Kreideformation in Misburg bei Hannover. — Z. deutsch. geol. Ges., **54**, Briefl. Mitt., S. 93, Stuttgart 1902 (1902 b).
- : Die Fauna des Untersenons von Querum bei Braunschweig. — Cbl. Mineral. etc., Jb. **1904**, S. 33—38, Stuttgart 1904 (1904 a).
- : Ein Aufschluß im Mucronatensenon bei Rotenkamp, nordwestlich von Königslutter. — 13. Jber. Ver. Naturw. Braunschweig, S. 40—42, Braunschweig 1904 (1904 b).
- : *Belemnites ultimus* D'ORB. und andere Versteinerungen aus der Kreideformation von Misburg bei Hannover. — Z. deutsch. geol. Ges., **57**, Briefl. Mitt., S. 265—266, Berlin 1905.