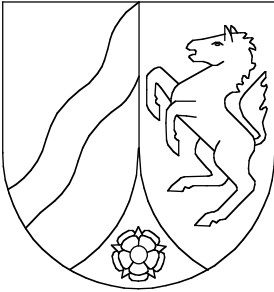


Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen



Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25 000

Erläuterungen

4410 Dortmund

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000

Erläuterungen zu Blatt 4410 Dortmund

2. völlig neubearbeitete Auflage

Von

ALBRECHT RABITZ und RALF HEWIG

Mit Beiträgen von FRANK-DIETRICH ERKWOH, JAKOB KALTERHERBERG,
HEINRICH VON KAMP, HANS-WOLFGANG REHAGEN
und ANGELIKA VIETH-REDEMANN

Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen

Krefeld 1987

Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1 : 25 000	Erl.	4410 Dortmund	2. Aufl.	159 S.	16 Abb.	16 Tab.	5 Taf.	Krefeld 1987
---	------	-------------------------	----------	--------	---------	---------	--------	-----------------

Alle Urheberrechte vorbehalten

2. völlig neubearbeitete Auflage

© 1987 Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen

1. Aufl.: KRUSCH, P. (1909): Erläuterungen zu Blatt Dortmund. – Geol. Kt. Preußen u. benachb. Bundesstaaten 1:25 000: 104 S., 15 Abb., 11 Taf.; Berlin.

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Dr. F.-D. ERKWOH
 Dipl.-Geol. R. HEWIG
 Dr. J. KALTERHERBERG
 Dipl.-Geol. Dr. H. VON KAMP
 Dipl.-Geol. Dr. A. RABITZ
 Dr. H.-W. REHAGEN
 Dipl.-Geol.'in A. VIETH-REDEMANN

Geologisches Landesamt
Nordrhein-Westfalen
De-Greifff-Straße 195
D-4150 Krefeld 1

Redaktion: Dipl.-Geol. Dr. H. A. BASTIN

Druck: Weiler, Krefeld

Vertrieb: Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen
 De-Greifff-Straße 195, D-4150 Krefeld 1
 Best.-Nr. 13-4410

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Vorbemerkungen	11
2. Überblick (A. RABITZ)	12
2.1. Geologischer Überblick	12
2.2. Geographischer Überblick	15
2.2.1. Geländegestalt und naturräumliche Gliederung	16
2.2.2. Gewässernetz	16
2.2.3. Klima	17
3. Schichtenfolge	18
Paläozoikum (A. RABITZ & R. HEWIG)	18
3.1. Oberkarbon (Silesium)	18
3.1.1. Namur C	22
3.1.1.1. Sprockhöveler Schichten (cnSu; cnSo)	22
3.1.2. Westfal A	23
3.1.2.1. Wittener Schichten (cwWu; cwWo)	23
3.1.2.2. Bochumer Schichten (cwBu; cwBm; cwBo)	24
3.1.3. Westfal B	26
3.1.3.1. Essener Schichten (cwEu; cwEm; cwEo)	26
3.1.3.2. Horster Schichten (cwHu)	28
Mesozoikum (A. RABITZ)	29
3.2. Oberkreide	29
3.2.1. Cenoman	37
3.2.1.1. Essener Grünsand (krc)	37
3.2.2. Turon	40
3.2.2.1. <i>labiatus</i> -Schichten (krt1)	41
3.2.2.2. <i>lamarcki</i> -Schichten und <i>striatoconcentricus</i> -Schichten (krt2-3)	42
3.2.3. Coniac	45
3.2.3.1. <i>schloenbachi</i> -Schichten (krcc1)	46
3.2.3.2. Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3 (krcc2-3)	47
3.2.4. Santon	49
3.2.4.1. Emscher-Mergel des Santons 1 und 2 (krsa 1-2)	50

	Seite
Känozoikum (A. RABITZ)	51
3.3. Quartär	51
3.3.1. Pleistozän	54
3.3.1.1. Menap-Kaltzeit bis Cromer-Komplex	54
3.3.1.1.1. Obere Hauptterrasse (Ho)	54
3.3.1.2. Elster-Kaltzeit und Holstein-Warmzeit	56
3.3.1.3. Saale-Kaltzeit (Drenthe-Stadium)	56
3.3.1.3.1. Grundmoräne (D,Mg)	57
3.3.1.3.2. Schmelzwasserablagerungen (D,G,gf)	59
3.3.1.4. Weichsel-Kaltzeit	60
Periglazialbildungen	61
3.3.1.4.1. Fließerde („fl)	61
Flußablagerungen	61
3.3.1.4.2. Niederterrasse (N;N,U)	61
Windablagerungen	65
3.3.1.4.3. Löß und Lößlehm („Lö)	65
3.3.1.4.4. Sandlöß („Lös)	66
3.3.1.4.5. Flugsand („S,a)	67
3.3.2. Holozän	68
Bach- und Flußablagerungen	68
3.3.2.1. Älterer Auenlehm („L,f;„Ls,f)	68
3.3.2.2. Auensand („S,ta)	70
3.3.2.3. Jüngerer Auenlehm („Lt,ta;„L,ta)	70
3.3.2.4. Ablagerungen in den Nebentälern (qh)	71
3.3.2.5. Wiesenmergel mit Niedermoor („Mw+,Hn)	71
Moorbildungen	72
3.3.2.6. Niedermoor mit Wiesenkalk („Hn+,Kw)	72
3.3.2.7. Niedermoor („Hn)	72
3.3.2.8. Anmoor („Hm)	73
3.3.2.9. Vegetationsgeschichte (H.-W. REHAGEN)	74
Anthropogene Ablagerungen	81
3.3.2.10. Künstliche Aufschüttung oder Auffüllung („y)	81
4. Gebirgsbau (R. HEWIG)	81
4.1. Tektonik des Oberkarbons	82
4.1.1. Falten	82

	Seite
4.1.2. Störungen	85
4.1.2.1. Überschiebungen	85
4.1.2.2. Sprünge	88
4.1.2.3. Blattverschiebungen	89
4.1.3. Klüfte	90
4.2. Tektonik des Oberkreide-Deckgebirges	90
4.2.1. Klüfte	90
4.2.2. Störungen	92
5. Nutzbare Lagerstätten	95
5.1. Steinkohle	95
5.1.1. Bergbau und Lagerstätte (R. HEWIG)	95
5.1.2. Inkohlung (A. VIETH-REDEMANN)	99
5.2. Steine und Erden (A. RABITZ)	101
6. Hydrogeologie (H. VON KAMP)	102
6.1. Oberirdische Gewässer	102
6.2. Grundwasserleiter	102
6.2.1. Kluftgrundwasserleiter	103
6.2.1.1. Oberkarbon	103
6.2.1.2. Oberkreide	104
6.2.1.2.1. Essener Grünsand (Cenoman)	104
6.2.1.2.2. <i>labiatus</i> -Schichten (Turon)	104
6.2.1.2.3. <i>lamarcki</i> -Schichten und <i>striatoconcentricus</i> -Schichten (Turon 2-3)	105
6.2.1.2.4. <i>schloenbachi</i> -Schichten und Emscher-Mergel (Coniac, Santon)	105
6.2.2. Porengrundwasserleiter (Lockergesteine)	106
6.2.3. Quellen	107
6.3. Faktoren der Grundwasserneubildung	107
6.3.1. Niederschläge	107
6.4. Wasserhaushalt und Grundwasserneubildung	108
6.5. Chemische Beschaffenheit des Grundwassers	109
6.6. Wassergewinnung und Wasserreserven	113
6.7. Schutz des Grundwassers	113
7. Ingenieurgeologie (J. KALTERHERBERG)	114

	Seite
8. Böden (F.-D. ERKWOH)	119
8.1. Bodengesellschaft des Haarstrangs und der nördlichen Hochflächen .	120
8.2. Bodengesellschaft des nördlichen Sandgebietes	122
8.3. Bodengesellschaft der Hellweg- und Emscherniederungen	123
9. Tiefenaufschlüsse	123
9.1. Bohrungen	124
9.2. Schächte	127
10. Verzeichnis der Schriften und Karten	145

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1	Lage des Blattgebietes	13
Abb. 2	Cyclothem im flözführenden Oberkarbon, schematisch	20
Abb. 3	Flözföhrung der jüngsten Oberen Essener Schichten und der Unteren Horster Schichten	28
Abb. 4	Schichtenschnitte der Oberkreide aus Schachtprofilen	32-33
Abb. 5	Nord-Süd-Schnitt durch die Oberkreide-Schichten	35
Abb. 6	Obere Hauptterrasse (Castroper Höhenschotter) bei Dortmund-Bodelschwingh	54-55
Abb. 7	Grundmoräne bei Dortmund-Kirchderne	58
Abb. 8	Vom Inlandeis transportierte Scholle aus Emscher-Mergel	59
Abb. 9	Längs- und Querschnitt durch die Niederterrasse der Emscher, schematisch	62
Abb. 10	Tektonische Großstrukturen an der Karbon-Oberfläche	83
Abb. 11	Der „Tremonia-Deckel“ im Querschnitt durch die Hauptabteilung Dorstfeld 2/3	87
Abb. 12	Klüftung im Mergelkalkstein des Turons	91
Abb. 13	Kluftdiagramme der Turon-Schichten	92
Abb. 14	Der „Mergelabsturz“ des Quartus bei den Schächten Dorstfeld 5/6 . .	93
Abb. 15	Der „Umkehrverwurf“ des Quintus am Ostschacht Adolf von Hanseman	94
Abb. 16	Bodenkundliche Übersicht	120/121

Verzeichnis der Tabellen

Tab. 1	Absolutes Alter der im Blattgebiet bekannten Schichten und Dauer der Sedimentationsunterbrechungen	13
Tab. 2	Mittlere Jahreswerte der Klimaelemente	18
Tab. 3	Gliederung, Mächtigkeit und Kohleanteil des Oberkarbons	19
Tab. 4	Gegenüberstellung der Gesteinsbezeichnungen	20
Tab. 5	Gliederung der Sprockhöveler Schichten (Namur C)	23
Tab. 6	Gliederung der Wittener und Bochumer Schichten (Westfal A)	25
Tab. 7	Gliederung der Essener Schichten (Westfal B)	27
Tab. 8	Gliederung der Oberkreide	30-31
Tab. 9	Gliederung des Quartärs	52
Tab. 10	Pollenanalytische Datierungen von Mooren und Anmooren im Spät- und Postglazial	75
Tab. 11	Übersicht ehemaliger Steinkohlenbergwerke	96-97
Tab. 12	Zur Zeit betriebene Steinkohlenbergwerke	98
Tab. 13	Monatliche Niederschlagssummen	108
Tab. 14	Grundwasseranalysen	110/111
Tab. 15	Grubenwasseranalysen aus Schachtanlagen in der Bochumer Mulde	112
Tab. 16	Bodenmechanische Kennwerte	116

Verzeichnis der Tafeln in der Anlage

Taf. 1	Geologische Schnitte
Taf. 2	Strukturkarte 1 : 25 000
Taf. 3	Schichtenschnitte des Oberkarbons 1 : 2 500
Taf. 4	Karte der Quartär-Mächtigkeit 1 : 50 000
Taf. 5	Hydrogeologische Karte 1 : 50 000

1. Vorbemerkungen

Bereits in den Jahren 1903 bis 1906 führten G. MÜLLER und P. KRUSCH die erste geologische Kartierung des Blattgebietes 4410 Dortmund im Maßstab 1 : 25 000 durch. Geologische Karte mit Flözkarte und Erläuterungsheft wurden 1909 von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin herausgegeben. In demselben Jahr erschienen auch das südliche Anschlußblatt 4510 Witten (2. neubearb. Auflage 1980) und das östlich angrenzende Blatt 4411 Kamen, außerdem Blatt 4511 Hörde. Es handelt sich bei diesen vier Blättern um die ersten geologischen Karten im Maßstab 1 : 25 000 im Ruhrgebiet. Damit lag der gesamte Raum Dortmund vollständig kartiert vor. Durch den Ersten Weltkrieg wurde die Kartierung im Ruhrgebiet unterbrochen, so daß das westliche Anschlußblatt 4409 Herne erst 1932 und das nördliche Nachbarblatt 4310 Waltrop erst 1939 veröffentlicht werden konnten.

Für die Geologische Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes 1 : 10 000, dargestellt an der Karbonoberfläche, wurde später das Oberkarbon des Ruhrgebietes neu kartiert. Die den Bereich des Blattes 4410 Dortmund überdeckenden Blätter mit Erläuterungen erschienen in den Jahren 1947 – 1952.

Inzwischen hat sich der Kenntnisstand über die Gliederung der Schichten und den strukturellen Bau des Untergrundes generell und im Bereich des Blattgebietes so erheblich erweitert, daß eine Revisionskartierung notwendig wurde.

Eine Darstellung der geologischen Verhältnisse in größerem regionalen Zusammenhang vermittelt das Blatt C 4710 Dortmund der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000. Entsprechend dem Maßstab und der Zielsetzung des Kartenwerkes 1 : 100 000 sind die quartärzeitlichen Deckschichten in diesem Kartenblatt stärker abgedeckt als auf der vorliegenden Karte im Maßstab 1 : 25 000.

Eine spezielle bodenkundliche Kartierung des Stadtgebietes Dortmund führte das Geologische Landesamt Nordrhein-Westfalen 1958 – 1960 im Auftrage der Stadtverwaltung durch. Die Ergebnisse wurden 1961 in einer Bodenkarte des Stadtkreises Dortmund 1 : 10 000 zusammengefaßt. Im Rahmen der bodenkundlichen Landesaufnahme wurden 1973/74 das Blatt 4410 Dortmund (1 : 25 000) mit Erläuterungen und 1977 das Blatt L 4510 Dortmund (1 : 50 000) publiziert. Im Jahr 1984 gab das Geologische Landesamt Nordrhein-Westfalen das Blatt 4410 Dortmund der Ingenieurgeologischen Karte 1 : 25 000 heraus. Diese Karte vermittelt einen Einblick in die Baugrundverhältnisse im Blattgebiet.

Darüber hinaus gibt es verschiedene andere Kartenwerke oder Einzelkarten, auf denen vor allem hydrogeologische und lagerstättenkundliche Fakten dargestellt sind. Diese im wesentlichen von der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum und der Stadt Dortmund herausgegebenen Unterlagen sind in den betreffenden Kapiteln erwähnt.

Die Aufschlußverhältnisse im Raum Dortmund sind sehr unterschiedlich. Längerfristig zugängliche übertägige Aufschlüsse gibt es nicht. Temporäre Aufschlüsse, zum Teil großen Umfangs, wurden jedoch in den letzten Jahren beim Stadtbahn-, S-Bahn- und Straßenbau geschaffen. Auch sind im Stadtgebiet Dortmund seit dem Wiederaufbau nach dem Zweiten Weltkrieg bis heute für Hoch- und Tiefbauten seitens verschiedener Auftraggeber zahlreiche Bohrungen niedergebracht worden.

Die Schichtenfolge und die Lagerungsverhältnisse des flözführenden Oberkarbons im Untergrund sind durch den früheren und heutigen Steinkohlenbergbau sehr gut bekannt. Daher war es möglich, eine Strukturkarte 1 : 25 000, dargestellt an der Karbon-Oberfläche, sehr detailliert mit Querschnitten zu konstruieren. Unterlagen wurden von der Bergbau AG Westfalen der Ruhrkohle AG, Dortmund, der VEBA AG, Gladbeck, der Harpener AG, Dortmund, der Hoesch AG, Dortmund und der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, Bochum, vor allem von Dr. H. FIEBIG zur Verfügung gestellt. Die Auswertung zahlreicher Neuaufschlüsse des Hoch- und Tiefbaus im Stadtgebiet Dortmund wurde durch die Stadtverwaltung, vor allem durch Markscheider Dipl.-Ing. F. GRÜNE und Dipl.-Berging. P. M. HÖRINGKLEE ermöglicht. An der Aufbereitung dieser Unterlagen war Dipl.-Ing. G. RÜHL, Dortmund, beteiligt.

Die Oberkreide-Schichten sind in zahlreichen Schächten des Steinkohlenbergbaus durchteuft worden. Während die Schichtenaufnahmen aus früheren Jahren wenig differenziert sind, begann die Westfälische Berggewerkschaftskasse in Zusammenarbeit mit dem Geologischen Staatsdienst vor ca. 50 Jahren mit einer systematischen Aufnahme der Schachtaufschlüsse. So liegen von 14 Schächten entsprechende Aufnahmen mit relativ differenzierten Schichtenbeschreibungen vor, die das Grundgerüst der Kreide-Stratigraphie im Blattgebiet liefern.

Bei der Untersuchung der Oberkreide hat sich eine enge Zusammenarbeit mit dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Münster ergeben; hier sei besonders Prof. Dr. M. KAEVER erwähnt. Verschiedene Unterlagen und Anregungen für die Bearbeitung der Oberkreide gaben außerdem Dr. C. FRIEG und Dipl.-Geol. W. MÜLLER, Westfälische Berggewerkschaftskasse, Bochum.

An der vorliegenden Neubearbeitung des Blattes Dortmund waren seitens des Geologischen Landesamtes Nordrhein-Westfalen Dipl.-Ing. W. FALK, Dipl.-Ing. B. SENTZKE und N. VENNEMANN beteiligt. Dipl.-Geol. F. JANSEN gab vor allem hinsichtlich der Quartär-Kartierung und -Darstellung etliche Anregungen. Wertvolle Hinweise betreffs der Oberkreide gaben Dr. H. ARNOLD † und Dr. M. HISS. Dr. K. RESCHER untersuchte Mikrofaunen aus der Oberkreide. Dr. G. STADLER † führte petrologische Untersuchungen durch.

2. Überblick (A. RABITZ)

2.1. Geologischer Überblick

Die ältesten im Untergrund des Blattgebietes (Abb. 1) bekannten Ablagerungen sind Schichten des Oberkarbons. Sie werden diskordant von Gesteinen der Oberkreide überlagert, die wiederum diskordant von Sedimenten des Quartärs bedeckt sind. Die großen zeitlichen Lücken, die zwischen den vorhandenen Schichtenkomplexen liegen, werden besonders deutlich bei Betrachtung ihres absoluten Alters (Tab. 1).

Ältere Schichten als Namur C (Sprockhöveler Schichten) sind im tieferen Untergrund des Blattgebietes bisher nicht erschlossen worden. Ihre Gesteinsausbildung wird derjenigen im nahegelegenen Rheinischen Schiefergebirge ähnlich sein.

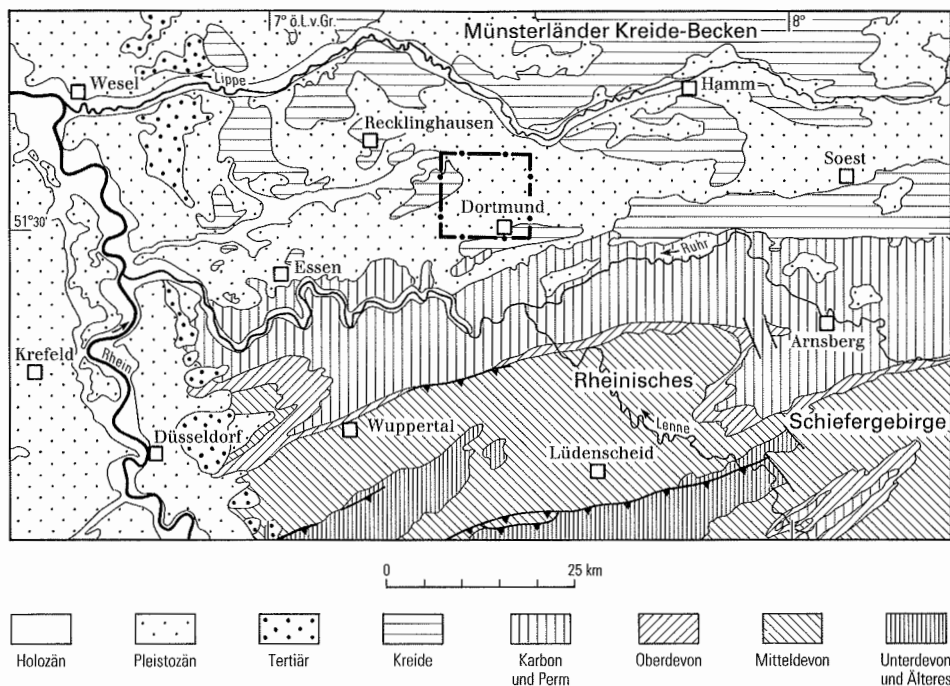


Abb. 1 Lage des Blattgebietes

Tabelle 1

Absolutes Alter der im Blattgebiet bekannten Schichten
und Dauer der Sedimentationsunterbrechungen

System/ Abteilung	Stufe	Alter (Ma*)	Dauer (Ma*)	Literaturquelle
Quartär	Holozän bis Altpleistozän (Obere Hauptterrasse)	bis 0,8	0,8	BRUNNACKER & FARROKH & SIDIROPOULOS (1982 : 223)
	Schichtlücke		83,2	
Oberkreide	unteres Mittelsanton bis Cenoman	84 bis 95	11	ODIN (1982 : 587 – 590)
	Schichtlücke		217	
Oberkarbon	Mitte Westfal B bis Mitte Namur C	312 bis 316 oder 317	4 bis 5	LIPPOLT & HESS & BURGER (1984 : 137, Tab. 6)

* Mio. Jahre

Die Ablagerungen des Oberkarbons vom Namur C bis ins mittlere Westfal B sind im Raum Dortmund insgesamt ca. 2400 m mächtig und bestehen aus einer Wechselfolge von Tonsteinen, Schluffsteinen und Sandsteinen mit eingeschalteten Steinkohlenflözen. Charakteristisch ist die vielfache Wechselfolge dieser Gesteinstypen, die auf einen besonderen Ablagerungsmechanismus schließen läßt (s. Kap. 3.1.). Die Fossilführung ist relativ reich. Es kommen Pflanzen sowie marine und nichtmarine Faunen vor, und zwar meistens in bestimmten „Horizonten“.

Die Oberkarbon-Schichten wurden im nördlichen, beckenartigen Vorland, der sogenannten Saumsenke, des Variscischen Gebirges abgelagert, das sich quer durch Europa zog und das Gebiet des heutigen Rheinischen Schiefergebirges umfaßte. Die Verwitterungsprodukte dieses und anderer weit im Norden gelegener Hochgebiete gelangten durch fließende Gewässer in das Becken. In ihm konnte die Auffüllung durch Sediment mit der Senkung Schritt halten und die Oberfläche blieb meistens dicht über dem Meeresspiegel. Es muß ein ausgedehntes Schwemmland mit nur sehr geringen Höhenunterschieden gewesen sein, in denen zeitweise riesige, baumbestandene Moore wuchsen, aus denen die Steinkohlenflöze entstanden. Ihre Vielzahl innerhalb einer sich ebenfalls wiederholenden Abfolge klastischer Sedimente (s. Kap. 3.1.) erklärt man am zwanglosesten mit eustatischen Meeresspiegelschwankungen. Zeitweise Überflutungen der Saumsenke sind ja durch die Erhaltung von Meeresfossilien in den sogenannten marinen Horizonten dokumentiert.

In der jüngsten Karbon-Zeit, dem Stefan, ergriff die variscische Gebirgsbildung auch die Saumsenke, in der sich mehrere tausend Meter Sediment angesammelt hatten und durch den Überlagerungsdruck und die Erdwärme inzwischen verdichtet worden waren. So bildeten sich aus den Lockersedimenten Festgesteine und aus Torfen Braun- und schließlich Steinkohlen. Durch die Gebirgsbildung wurden die Karbon-Schichten gefaltet, Überschiebungen, Quer- und Diagonalstörungen rissen auf. Es entstand das „Steinkohlengebirge“, wie man das gefaltete, flözführende Karbon auch nennt. Es ist durch die variscische Gebirgsbildung zum Hochgebiet (sicherlich nicht im alpinen Sinne) geworden und unterlag dann der Abtragung durch die Verwitterungs- und Transportkräfte der Natur.

Aus den folgenden erdgeschichtlichen Formationen, dem Perm, der Trias, dem Jura und der Unterkreide, sind im Raum Dortmund keine Sedimente überliefert. Aus Faziesanalysen in Ablagerungsräumen Westdeutschlands weiß man, daß die Rheinische Masse Hochgebiet blieb und höchstens randlich überflutet wurde.

Ein grundlegender Wandel in der erdgeschichtlichen Entwicklung fand an der Wende von der Unterkreide- zur Oberkreide-Zeit statt. Zu dieser Zeit transgredierte das Meer bis auf die Randbereiche des Rheinischen Schiefergebirges. Den Nordteil des heutigen Ruhrgebietes erreichte bereits die Alb-Transgression (JORDAN 1981), den Raum Dortmund erst die Cenoman-Transgression. Das von Norden gegen Süden vorstoßende Meer traf zunächst im Randbereich des Rheinischen Schiefergebirges geringe Erhebungen an, die erst zu Inseln und dann zu untermeerischen Klippen wurden, als das Meer weiter nach Süden vordrang (vgl. KUKUK 1938: 410 u. 412, Abb. 457). Die Meeresbedeckung hielt im Raum Dortmund als Teil des Münsterländer Kreide-Beckens mindestens bis ins Santon an, wie die abgelagerten Oberkreide-Schichten bezeugen. Es handelt sich vorwiegend um Kalkmergelstein- und Mergelsteinfolgen, im unteren Cenoman und im Turon auch abschnittsweise um sogenannte Grünsandsteine. Die kalkigen Sedimente spiegeln die beckennähere Fazies, die glaukonitischen Gesteine die küstennahe Fazies wider.

Das gut durchlüftete und temperierte Flachmeer der Kreide-Zeit war ein biologisch sehr fruchtbares Milieu (HESEMANN 1975: 234), wovon die arten- und individuenreichen fossilen Faunen zeugen (vgl. ARNOLD 1964 a, 1964 b).

In den letzten Abschnitten der Oberkreide-Zeit ergriff die laramische Gebirgsbildung den Untergrund Nordwestdeutschlands. Sie führte zur heutigen Ausgestaltung des Münsterländer Kreide-Beckens und bewirkte im südlichen Teil eine leichte Schrägstellung der Oberkreide-Schichten, die dort mit etwa 2° nach Norden einfallen. Örtlich kam es zum bruchhaften Zerreißen, wobei die Bewegungen alte, oberkarbonische Störungsbahnen benutzten und sich als gleichsinnige Abschiebungen oder auch als entgegengesetzte Aufschiebungen in den Oberkreide-Schichten bemerkbar machten.

Während der Oberkreide-Zeit war der Raum Dortmund das letzte Mal vom Meer überflutet worden. Im anschließenden Neozoikum blieb er Festland. Ablagerungen aus der Tertiär-Zeit sind – im Unterschied zum westlichen Ruhrgebiet – dort nicht bekannt. Mit dem Quartär änderten sich die Klimaverhältnisse, für die Eiszeiten rechnet man in Mitteleuropa mit einer Erniedrigung der Jahresmitteltemperatur um 8°, damit kommt man im Ruhrgebiet auf 0°. Während des ersten großen Gletschervorstoßes nach Norddeutschland, der Elster-Kaltzeit, war wahrscheinlich auch das Münsterland bis an den Haarstrang vom Eis bedeckt. Ablagerungen aus dieser Zeit sind im Ruhrgebiet nur noch örtlich erhalten geblieben. Der zweite große Vorstoß, das Drenthe-Stadium der Saale-Kaltzeit, reichte bis an den Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges, das heißt, der Raum Dortmund lag unter Eisdeckung. Die höchsten Höhen des Ardey-Gebirges im südöstlichen Stadtgebiet werden inselartig herausgeragt haben. Das Eis hat die Erdoberfläche nachhaltig verändert, und die Ausformung des Hellwegtals ist vermutlich auf Schmelzwasser zurückzuführen. Ablagerungen aus dieser Glazialzeit, vor allem die Grundmoräne, sind im Blattgebiet weit verbreitet.

Im Unterschied zum norddeutschen Flachland ist in der darauffolgenden Weichsel-Kaltzeit der glazialbedingte Formenschatz durch Abtragung auf den Höhen und Sedimentation in den Niederungen als Auswirkung des Periglazialklimas beeinträchtigt (vgl. HESEMANN 1975: 318). Das heutige Relief ist weitgehend während dieser Kaltzeit geformt worden. Im Emschertal wurden die klastischen Sedimente der Niederterrasse abgelagert, auf den benachbarten Hängen und Höhen blieben äolisch herantransportierte Massen von Sand, Sandlöß und Löß erhalten.

Mit der schrittweisen Klimaverbesserung im Postglazial entfaltete sich eine immer dichter werdende Vegetation, deren Reste sich in vermoorten Flächen der Niederungen heute noch finden lassen. Die holozänen Sedimente sind auf die Talauen beschränkt und bestehen vorwiegend aus dem Abtragungsmaterial der umliegenden Höhen.

2.2. Geographischer Überblick

Das Blattgebiet 4410 Dortmund liegt zwischen den geographischen Längen 7°20' und 7°30' und den Breiten 51°30' und 51°36' (Abb. 1, S. 13). Es umfaßt den gesamten Stadtkern von Dortmund mit seinem ausgedehnten Industriegürtel sowie seine westlichen, nordwestlichen und nördlichen Außenbezirke mit zahlreichen, zum Teil recht großen Vororten, wie zum Beispiel Mengede.

Der Norden des Blattgebietes mit Lünen-Brambauer gehört zum Kreis Unna, der wie Dortmund im Regierungsbezirk Arnsberg liegt. Dagegen umfaßt der Nordwesten Teile des Stadtgebietes von Castrop-Rauxel (Ickern), Kreis Recklinghausen, Regierungsbezirk Münster. Trotz der Zersiedelung wird im Westen, Norden und Nordosten umfangreiche Landwirtschaft betrieben; dort gibt es stellenweise auch größere Laubwaldflächen.

2.2.1. Geländegestalt und naturräumliche Gliederung

Die Geländegestalt ist vorwiegend hügelig und weist Hochflächen, Rücken und Niederungen auf. Die höchste Erhebung liegt im Westen im Stadtgebiet von Castrop-Rauxel beim Ortsteil Schwerin mit ca. + 137,5 m NN, das tiefste Gelände befindet sich im Nordwesten in Ickern mit + 59,7 m NN. MEISEL (1960) unterscheidet folgende naturräumliche Einheiten:

- im Osten die Dortmunder Börde (Teil des Oberen Hellwegs), das Dortmunder Hellwegtal (Teil des Unteren Hellwegs) und die Derner Höhen (Teil des Kamener Hügellandes)
- in der Mitte das Emschertal und das Waltroper Flachwellenland als Teil des Emscherlandes
- im Westen die Ausläufer der Stockumer Höhe, die Castroper Höhen und das Martener Flachwellenland als Teile der Castroper Platte, übergeordnet als Teile des Westernhellwegs.

Die Dortmunder Börde, auf der die Innenstadt steht, ist kaum zertalt und fällt mit recht gleichmäßiger Neigung zum Dortmunder Hellwegtal ab. Die daran im Norden anschließenden Derner Höhen sind hügelig und besitzen nur wenig eingeschnittene, flache Tälchen.

Das Emschertal ist südlich von Dorstfeld ein V-förmiges Kerbtal und öffnet sich nach Norden zu einer breiten Niederung, die in der Mitte des Blattgebietes das beherrschende morphologische Element ist. Im Norden begrenzt das Waltroper Flachwellenland die Emscherniederung.

Die Castroper Höhen stellen – gemeinsam mit einem Ausläufer der Stockumer Höhen – eine Hochfläche dar, die flach hügelig erscheint und durch Kerbtälchen zertalt ist, die in Richtung auf die Emscherniederung zunehmend tief eingeschnitten sind. Dort liegen die größten Reliefunterschiede des Blattgebietes vor. Das Martener Flachwellenland bildet eine Übergangsregion zwischen beiden Einheiten.

Eine morphologische Übersicht der Flächenformen und Flächenbildung in der Stufenlandschaft des Haarstrangs gibt HEMPEL (1957). Sie sind vor allem östlich des Raumes Dortmund beschrieben worden, während im Blattgebiet die dichte Bebauung ein Erkennen morphologischer Feinheiten verhindert.

Alle Höhenangaben beziehen sich auf die ursprüngliche Topographie, wie sie in den Jahren 1892 – 1899 ermittelt wurden (Preuß. Kartenaufnahme 1 : 25 000, Neuaufnahme, Bl. Dortmund). Sie sind zum Teil durch Bergsenkungen verändert und entsprechen daher teilweise nicht mehr ihren tatsächlichen Höhen über NN.

2.2.2. Gewässernetz

Das Blattgebiet wird vorwiegend von der Emscher entwässert, lediglich die Bäche im Nordosten und äußersten Osten führen ihr Wasser der Lippe zu. Somit gehört der gesamte Raum zum Einzugsgebiet des Rheins.

Die Emscher erreicht von Süden kommend bei Dorstfeld das Blattgebiet in einer Höhe von + 80 m NN und durchfließt dieses in nördlicher Richtung, um östlich von Mengede in nordwestliche Richtung umzubiegen. Am Rand des Blattgebietes bei Ickern beträgt die Höhe + 59 m. Auf der gesamten Strecke ist die Emscher kanalisiert.

Der Dortmund-Ems-Kanal, eine künstliche Wasserstraße, beginnt im Dortmunder Hafengebiet, verläuft dann am Ostrand der Emscherniederung nach Norden und durchquert ab Schwieringhausen mit nordwestlicher Richtung das Waltroper Flachwellenland.

Die Emscher wird im Westen gespeist von drei Bächen, die auffälligerweise alle in Südwest-Nordost-Richtung verlaufen. Der südlichste und zugleich wasserreichste ist der Roßbach. Sein Oberlauf trägt auf Blatt 4510 Witten den Namen Schmechtingsbach. Bei Marten mündet der Dellwiger Bach in den Roßbach. Das mittlere, von der Castroper Hochfläche kommende Gewässer ist der Nettebach, er heißt im Oberlauf Mühlenbach. Der nördlichste ist der Bodelschwingher Bach, der ebenfalls auf der Castroper Hochfläche entspringt. Der im wesentlichen Süd-Nord verlaufende Deininghauser Bach verläßt das Blattgebiet südlich von Ickern.

Von Osten her münden in die Emscher der Aalbach, aus dem Hellwegtal kommend, sowie der Holthausen und der Herrentheyer Bach mit dem Schwieringhauser Bach. Außerdem sei noch der Groppenbach erwähnt, auf dem Urmeßtischblatt Dortmund aus dem Jahr 1839 Gröpper Bach genannt. Sein ursprünglicher Verlauf ist darauf klar zu erkennen: Er tritt von Norden in das Blattgebiet ein, verläuft am Nordrand der Emscherniederung und mündet bei Ickern in die Emscher, wobei das unterste Stück wohl bereits vor ca. 150 Jahren kanalartig reguliert war, wenn auch mit anderem Verlauf als heute.

Der Osten des Hellwegtals und der Derner Höhen entwässert zur Seseke und zur Lippe. Im Hellwegtal sind der Oberlauf des Körnebaches und – ebenfalls nach dem Urmeßtischblatt – der Fontminenbach zu nennen, der offenbar schon vor ca. 150 Jahren zum Teil aus Entwässerungsgräben gespeist wurde. Im Derner Hügelland entspringen vor allem der Süggebach (früher Landwehrbach) und der Mühlenbach nördlich von Brechten.

Auffällig ist, daß der morphologisch so bedeutenden, ungefähr 2 km breiten Niederung des Hellwegtals kein adäquates Gewässer entspricht. Ja, es besteht im Hellwegtal nicht einmal eine klare Wasserscheide zwischen Emscher und Lippe! Auf dem Urmeßtischblatt ist über Entwässerungsgräben eine Verbindung zwischen dem Aalbach und dem Fontminenbach eingetragen.

Das Hellwegtal muß – wie das Emschertal – älteren Ursprungs sein und ist nicht erst durch Erosion im Holozän gebildet worden. Seine Entstehung ist wahrscheinlich auf die Saale-Kaltzeit zurückzuführen. Darauf und auf die postglaziale Entwicklung des Hellwegtals wird im Kapitel 3.3. näher eingegangen.

2.2.3. Klima

Nach den Angaben im Hydrologischen Atlas der Bundesrepublik Deutschland (1978) und im Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen (1960) ist im Blattgebiet mit den in Tabelle 2 angegebenen klimatischen Werten zu rechnen.

Tabelle 2
Mittlere Jahreswerte der Klimaelemente

Klimaelemente	Werte	Beobachtungs- zeitraum
Jahresniederschlag (mm)	790	1931 – 1960
Sommerniederschlag (mm) (1.5. – 31.10.)	438	1931 – 1960
Winterniederschlag (mm) (1.11. – 30.4.)	352	1931 – 1960
Jahresverdunstung (mm)	450 – 500	1931 – 1960
Jahresabfluß (mm)	200 – 250	1931 – 1960
Sommerabflußspende (mm) (= 3,17 l/s · km ²)	100	1931 – 1960
Anteil der Schneemenge am Jahresniederschlag (%)	<7,5	1931 – 1960
Eistage (Tageshöchstwert der Temperatur unter 0°C)	14,4	1931 – 1960
Frosttage (Tiefstwert der Temperatur in 2 m Höhe unter 0°C)	70	1931 – 1960
Sommertage (Höchstwert der Temperatur mindestens 25°C)	26,8	1931 – 1960
wirkliche Lufttemperatur im Jahr (°C)	9,4	1931 – 1960
wirkliche Lufttemperatur im Januar (°C)	1,4	1931 – 1960
wirkliche Lufttemperatur im Juli (°C)	17,5	1931 – 1960

3. Schichtenfolge

Paläozoikum (A. RABITZ & R. HEWIG)

3.1. Oberkarbon (Silesium)

Schichten des flözführenden Oberkarbons treten im Blattgebiet nicht zutage. Sie sind aber durch den Steinkohlenbergbau in großem Umfang erschlossen. Die Aufschlüsse reichen vom Namur C bis ins Westfal B, insgesamt handelt es sich um eine 2000 m mächtige Schichtenfolge. Einen Überblick über die stratigraphische Gliederung, die Schichtenmächtigkeiten und die Anzahl der Flöze vermittelt die Tabelle 3. Ausgewählte Schichtenschnitte, möglichst einer je Schachtanlage, sind auf der Tafel 3 (in der Anl.) zusammengestellt und lassen die Gesteinsausbildung einschließlich Kohlenführung und den Fossilinhalt erkennen. Durch die Gleichstellung der Flöze wird deren fazielle Entwicklung deutlich.

Tabelle 3

Gliederung, Mächtigkeit und Kohleanteil des Oberkarbons

(Als Grundlage für die Ermittlung des Kohleanteils dienten die Schichtenschnitte der Tafel 3.)

stratigraphische Gliederung	Grenzhorizonte	durchschnittliche Mächtigkeit (m)	maximale Anzahl der Flöze	Kohle-anteil der Schichten-gruppe (%)	Bemerkungen
Westfal B	Oberes (B2) Horster Schichten	ca. 400			im Blattgebiet sind nur etwa die untersten 60 m vorhanden
	Domina-Horizont				
Unteres (B1)	Essener Schichten	580	50	5,0	
	Katharina-Horizont				
Westfal A	Oberes (A2) Bochumer Schichten	700	76	6,0	
	Pläßhofsbank-Horizont				
Unteres (A1)	Wittener Schichten	420	22	2,1	
	Sarnsbank-Horizont				
Namur C	Sprockhöveler Schichten	640	15	0,9	Kohleanteil nur für den im Blattgebiet aufgeschlossenen oberen Teil der Sprockhöveler Schichten

Das flözführende Oberkarbon besteht aus einer Wechselfolge von Tonsteinen, Schluffsteinen und Sandsteinen (Schiefertonen, Sandschiefertonen und Sandsteinen) mit eingeschalteten Kohlenflözen. Die beiden üblichen Systeme der Gesteinsbezeichnungen sind in Tabelle 4 gegenübergestellt. Die Kohlenführung nimmt von den Sprockhöveler Schichten bis zu den Bochumer Schichten zu und liegt in den Essener Schichten nur wenig unter dem Wert für die Bochumer Schichten (s.Tab. 3).

Es ist eine Besonderheit des flözführenden Karbons Nordwesteuropas sowie auch vergleichbarer anderer karbonischer Steinkohlenlagerstätten, daß sie große Gesamtschichtenmächtigkeiten aufweisen, aber stets nur wenige Prozent Kohle enthalten, die sich auf

Tabelle 4

Gegenüberstellung der im Bergbau üblichen Gesteinsbezeichnungen und der in Kartenlegende und Erläuterungen verwendeten sedimentpetrographischen Gesteinsbezeichnungen (aus JANSEN 1980)

im Bergbau verwendete Gesteinsbezeichnung	sedimentpetrographische Gesteinsbezeichnung
Konglomerat	Konglomerat Sandstein, konglomeratisch
Sandstein, grobkörnig	Grobsandstein
Sandstein, mittelnkörnig	Mittelsandstein
Sandstein, feinkörnig	Feinsandstein
Sandschieferton, sandig bis tonig; Schieferon, sandig und Schieferon, sandstreifig	Feinsandstein, schluffig-tonig, bis Schluffstein, sandig, z.T. bänderig bis flaserschichtig
Schieferon, schwach sandig	Schluffstein, schwach sandig
Schieferon, sandfrei	Schluffstein bis Tonstein

eine Vielzahl von Einzelflözen verteilt, mit Mächtigkeiten von Dezimetern bis wenige Meter. Die Flöze erscheinen im Schichtenverband nicht regellos, sondern sie stehen mit den Nebengesteinen in einem systematischen Zusammenhang. JESSEN (1956a) hat den zyklischen Aufbau des Ruhrkarbons näher beschrieben.

In Abbildung 2 ist ein Cyclothem, die Baueinheit der sich vielfach wiederholenden Schichtenfolge, vereinfacht dargestellt.

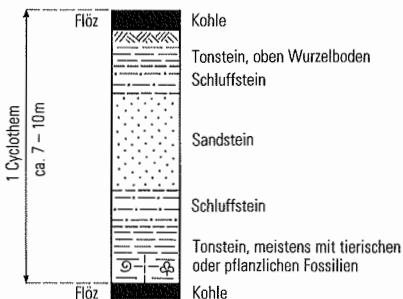


Abb. 2
Cyclothem im flözförenden Oberkarbon, schematisch

Die Korngröße der klastischen Gesteine ist meistens am geringsten unmittelbar über dem Flöz. Sie nimmt nach oben hin zu, erreicht ihr Maximum im Sandstein und wird schließlich zum Wurzelboden-Tonstein hin wieder geringer. Die einzelnen Gesteinseinheiten – in der Abbildung schematisch gegeneinander abgegrenzt – gehen zum Teil ineinander über. Abweichungen von diesem Regelcyclothem entstehen zum Beispiel durch den Ausfall von Einheiten. Im Flözhangenden treten häufig gut erhaltene Pflanzenreste, seltener tierische Fossilien auf. Im Flözliegenden findet man fast immer einen Wurzelboden.

Aus praktischen Gründen wird hier die Cyclothemgrenze an die Oberfläche des Flözes gelegt (vgl. RABITZ 1957: 440); JESSEN (1961: 312) zieht aus genetischen Überlegungen die Grenze dort, wo die Abfolge innerhalb des Sandsteins die maximale Korngröße erreicht hat. Die Schichtenschnitte der Tafel 3 (in der Anl.) spiegeln deutlich die zyklische Abfolge wider.

Früher wurde das Phänomen der Zyklizität vorwiegend mit Senkungsrucken erklärt. JESSEN (1956b) führt sie auf extratellurische Ursachen und dadurch bedingte exogene Einflüsse wie Klima- und Meeresspiegelschwankungen zurück. RABITZ (1957) folgt dieser Vorstellung insofern, als auch er globale Wasserspiegelschwankungen als Grund annimmt. Deren Ursache sieht er jedoch – in Anlehnung an nordamerikanische Autoren – in der karbonischen Vereisung der Südkontinente (vgl. HESEMANN 1975: 295). Es ist bekannt, daß die quartären Kaltzeiten eustatische Meeresspiegelschwankungen bis 80 m hervorgerufen haben. Man kann sich vorstellen, daß ähnliche Meeresspiegelschwankungen zur Karbon-Zeit auf die weiten, flachen Küstenebenen der Saumsenke des Variscischen Gebirges einen entsprechend weitreichenden Einfluß gehabt haben.

In der Schichtenfolge des flözführenden Ruhrkarbons findet man abschnittsweise – vor allem in den Tonsteinen (Schiefertönen) – marine Fossilien. Sie zeugen davon, daß das Meer zeitweise den Ablagerungsraum überflutete. Die Häufigkeit mariner Einschaltungen ist am größten in den Sprockhöveler Schichten, noch groß in den Wittener Schichten und geht stark zurück in den Bochumer und Essener Schichten. Ausgewählte marine Horizonte dienen zur Abgrenzung der Schichteneinheiten. Während die korrekte Grenzziehung an der Basis der jeweiligen marinen Schicht definiert ist, bildet die Oberfläche des darunter lagernden Flözes für Karten und andere Darstellungen eine praktische Grenze. Da die marinen Schichten meistens unmittelbar über einem Flöz oder nur Dezimeter bis wenige Meter darüber einsetzen, hat sich diese Methode bewährt.

In den jüngeren Abschnitten des flözführenden Karbons, in denen marine Schichten seltener werden, nimmt die Anzahl der nichtmarinen Fossilien zu. Pflanzenhorizonte und nichtmarine Muscheln treten ebenfalls vorwiegend in den Dachschichten der Flöze, das heißt im Flözhangenden, auf. Der früher gebrauchte Ausdruck Süßwassermuscheln wird heutzutage durch den Begriff „nichtmarine Muscheln“ ersetzt (vgl. PAPROTH 1955).

Die karbonischen Pflanzenfossilien sind wegen ihrer oft guten Erhaltung seit mehr als 100 Jahren untersucht und zur Stratigraphie (nicht flözweise!) herangezogen worden (GOTHAN 1929, 1931, 1935, 1941, 1953; JOSTEN 1962). Es handelt sich um Megafossilien vorwiegend aus der Gruppe der echten Farne und Samenfarne (Pteridophyllen), von denen besonders die Wedel auffallen, außerdem um Schachtelhalmgewächse (Calamiten), Schuppen- und Siegelbäume (Lepidodendren und Sigillarien).

Die Stratigraphie des flözführenden Karbons im Blattgebiet geht aus der Zusammenstellung von Schichtenschnitten auf der Tafel 3 (in der Anl.) hervor. Dabei wurde für jede größere Zeche ein Schichtenschnitt zusammengestellt, der die Abfolge im jeweiligen Grubenbereich veranschaulichen soll. Als Unterlagen dienten:

- die im Verzeichnis der Schriften und Karten (Kap. 10.) aufgeführten Blätter der Stratigraphisch-faziellen Übersichtskarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1:10 000
- die Arbeiten von RABITZ (1957, 1966a, 1966b, 1966c)
- unveröffentlichte Unterlagen der Markscheidereien einzelner Steinkohlenbergwerke und der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, Bochum

In der Tafel 3 sind Flöze der einzelnen Schichtenschnitte konnektiert und mit der Einheitsbezeichnung versehen. Abweichende Flözbezeichnungen sind – nach Möglichkeit – in Klammern vermerkt. Die Flözeinheitsbezeichnungen basieren auf den Tabellen für die einheitliche Flözbenennung (Landesoberbergamt Nordrh.-Westf. 1979, auf Arbeiten von KUNZ (1980), WREDE (1980a), BURGER & RABITZ (1967) und teilweise auf den bereits erwähnten Unterlagen.

Es sei an dieser Stelle betont, daß für den Zweck der vorliegenden Erläuterungen nur ausgewählte Schichtenschnitte gegenübergestellt worden sind. Für eine verbindliche Flözgleichstellung ist aber die Berücksichtigung aller Aufschlüsse der betreffenden Zechen und ihre möglichst lückenlose Verknüpfung mit den Flözen der Normalprofile oder der Richtschichtenschnitte eine notwendige Voraussetzung.

In den folgenden Kapiteln werden einige Besonderheiten der Schichtenausbildung beschrieben, Einzelheiten zeigt die Tafel 3. Die fazielle Entwicklung wichtiger Flöze des Ruhrkarbons ist bei HAHNE & SCHLOMS (1967) dargestellt. Schichtenmächtigkeiten und Kohleninhalte im Westfal analysierten STRACK & FREUDENBERG (1984).

3.1.1. Namur C

3.1.1.1. Sprockhöveler Schichten (cnSu; cnSo)

Eine Übersicht über die stratigraphische Gliederung der Sprockhöveler Schichten mit Flözfolge, petrographischen Leitschichten und Fossilhorizonten im Ruhrkarbon vermittelt Tabelle 5. Die Ausbildung der Schichtenfolge im Blattgebiet ist der Tafel 3 (in der Anl.) zu entnehmen.

Die Unteren Sprockhöveler Schichten (cnSu) sind im Blattgebiet nicht aufgeschlossen. Obere Sprockhöveler Schichten (cnSo) sind nur an wenigen Stellen, vorwiegend in Schächten, erschlossen; an der Karbon-Oberfläche treten sie nicht auf. Die ältesten Schichten sind aus dem Schacht Minister Stein 4 bekannt. Dort ist der Abschnitt von der Sarnsbank- bis zur Neuflöz-Flözgruppe mit 270 m Mächtigkeit durchteuft worden (Taf. 3). Im Bereich des Schachtes Zollern 3 hat man die obersten 150 m der Sprockhöveler Schichten bis Flöz Hauptflöz erschlossen. Die Streckenaufschlüsse (NO 1) der Zeche Kaiserstuhl umfassen 100 m jüngste Sprockhöveler Schichten mit der Schieferbank- und Sarnsbank-Flözgruppe.

Der Sandstein unter Flöz Wasserbank („Wasserbank-Sandstein“), der im südlichen Ruhrrevier als Kartierhorizont dient, ist im Schacht Minister Stein 4 bis in das Liegende von Flöz Neuflöz erbohrt.

Der marine Hauptflöz-Horizont ist im Schacht Zollern 3 durch Linguliden, Goniatiten der Gattungen *Gastrioceras* und *Agastrioceras* sowie durch Pterinopectiniden nachgewiesen. Fossilien kommen dort nicht nur als Abdrücke im Tonstein vor, sondern auch in körperlicher Erhaltung in Toneisensteinknollen, wie sie für diesen Horizont charakteristisch sind.

Etwa 60 m im Hangenden beginnt die Schieferbank-Flözgruppe, deren mariner Horizont („Schieferbank-Horizont“) auch im Schacht Zollern 3 nachgewiesen ist und auf der Zeche Kaiserstuhl Linguliden, taxodonte Muscheln und Goniatiten führt.

Mit der Sarnsbank-Flözgruppe, in der bis zu drei Flöze entwickelt sind, enden die Sprockhöveler Schichten.

Tabelle 5

Gliederung der Sprockhöveler Schichten (Namur C)
(nach BACHMANN & MICHELAU & RABITZ 1971 und JOSTEN 1983)

	wichtige Fossilien und Biozonen		Flöze	Schichten- schnitt (schematisch)	Faunen- leithorizonte	petrographische Leitschichten
	Fauna marin	Fauna nicht- marin	Flora Megafloa	Flora Mikroflora		
N a m u r C Sprockhöveler Schichten	Obere	<i>Gastriocras cancellatum</i> <i>Agastriocras carinatum</i> <i>G. crenulatum</i>	<i>Sigillaria elegans</i>	Sarnsbank 2 Sarnsbänksgen 1 600 m	Sarnsbank-Horizont	(Sarnsbänksgen- Tonstein, örtlich)
				Schieferbank 2 Schieferbänksgen 1	Schieferbank- Horizont	
				500		
				Hauptflöz Nebenflöz Alte Haase	Hauptflöz-Horizont Alte-Haase-Horizont Wasserbank- Horizont	
				Wasserbank 3 Neuflöz 2 1 (Dreck- bank)		
	Untere	<i>Donetocras sigma</i> <i>Peticulocras superbilingue</i>	<i>Neurallethopteris schlehani</i> <i>Mariopteris acuta</i>	Hinnebecke Besserdich 300	Hinnebecke-Horizont Besserdich-Horizont Gottesseggen-Horizont	konglomeratischer Wasserbank- (Neuflöz-) Sandstein
				Gottesseggen		
				Bickefeld	Bickefeld-Horizont	
				200		
				Cremer Sengsbank Sengsbänksgen	Cremer-Horizont	
N a m u r C Sprockhöveler Schichten	Untere	<i>Peticulocras superbilingue</i>	<i>Neurallethopteris schlehani</i> <i>Mariopteris acuta</i>	100	Bernhardt-Horizont	konglomeratischer Sengsbänksgen- Sandstein Bernhardt-Sandstein (Kaisberg-Kongl.) Grenzsandstein

Steinkohlenflöz

Ton- und Schluffsteine, sandfrei bis sandig/sandstreifig,
und weniger bedeutende Sandsteine

bedeutende Sandsteine
und konglomeratische Sandsteine

9 Goniatiten

articulate Brachiopoden

0 Linguliden

taxodonte Muscheln

• Kaolin-Kohlenentonsteine

3.1.2. Westfal A

3.1.2.1. Wittener Schichten (cwWu; cwWo)

Eine Übersicht über die stratigraphische Gliederung der Wittener Schichten mit Flözfolge, petrographischen Leitschichten und Fossilhorizonten im Ruhrkarbon vermittelt Tabelle 6. Die Ausbildung der Schichtenfolge im Blattgebiet ist der Tafel 3 (in der Anl.) zu entnehmen.

men. Die Wittener Schichten sind auf etlichen Zechen in größerem Umfang erschlossen, so daß die Schichtenausbildung recht gut bekannt ist.

Die Unteren Wittener Schichten (cwWu) beginnen mit dem marinen Horizont über Flöz Sarnsbank, dessen Leitfossil *Agastrioceras subcrenatum* (FRECH) ist. Im Aufschluß der Schachtanlage Germania, 7.Sohle, 6.Abteilung, den BÖGER (1966: 12, Abb. 2 u. 3) näher untersuchte, ist der Horizont 5 m mächtig und führt eine reiche marine Fauna mit Goniatiten, Pterinopectiniden, weiteren Muscheln, Linguliden und anderen Fossilien. Mit Flöz Mausegatt, das bis 2,2 m mächtig und das (stratigraphisch) älteste im Blattgebiet gebaute Flöz ist, beginnt eine kohlenreichere Schichtenfolge.

Die Kreftenscheer- und Geitling-Flözgruppen sind wechselhaft ausgebildet. Der Sandstein im Liegenden der Geitling-Flözgruppe erreicht auf der Zeche Hansa Mächtigkeiten bis 30 m und führt teilweise konglomeratische Lagen. Der marine Geitling-2-Horizont ist in mehreren Aufschlüssen durch *Lingula* belegt.

Der im Süden des Ruhrgebietes als Kartierhorizont dienende Finefrau-Sandstein ist im Blattgebiet unterschiedlich ausgebildet und bis maximal 40 m mächtig. Der liegende Teil ist nach WENDT (1965) als fluviatile Rinnenablagerung („channel phase“) entwickelt, während der hangende Teil während einer Überflutungsphase („sheet phase“) entstanden ist. Örtlich fehlt der Finefrau-Sandstein und ist durch geringermächtige Schluff- und Tonsteine vertreten (RABITZ 1966b).

Mit dem marinen Finefrau-Nebenbank-Horizont beginnen die Oberen Wittener Schichten (cwWo). DAHM (1966) untersuchte diese Leitschicht in mehreren Aufschlüssen des Blattgebietes. Sie ist relativ fossilreich und kann mit den einzelnen Faunenzyklen bis 10 m mächtig werden (Taf.3, Zeche Dorstfeld).

Die Gironde-Gruppe enthält bis zu neun Flöze, die oft geringmächtig sind oder auch fehlen können (Flözniveaus). Lediglich die Flöze Gironde 3 und 5 erreichen örtlich größere Mächtigkeiten. Die Gironde-Gruppe ist durch zahlreiche marine Einschaltungen gekennzeichnet. Die Ausbildung und Faunenführung der Oberen Wittener Schichten untersuchte FIEBIG (1954: 264 u. Abb. 3) auf der Zeche Dorstfeld als Ergänzung zum Richtschichtenschnitt.

3.1.2.2. Bochumer Schichten (cwBu; cwBm; cwBo)

Eine Übersicht über die stratigraphische Gliederung der Bochumer Schichten mit Flözfolge, petrographischen Leitschichten und Fossilhorizonten im Ruhrkarbon vermittelt Tabelle 6. Die Ausbildung der Schichtenfolge im Blattgebiet ist der Tafel 3 (in der Anl.) zu entnehmen. Die Bochumer Schichten sind im Blattgebiet wegen ihrer guten Kohlenführung und der günstigen Verbreitung unter dem Deckgebirge sehr gut bergbaulich aufgeschlossen.

Die Unteren Bochumer Schichten (cwBu) beginnen mit dem marinen Horizont über Flöz Plabhofsbank, der an mehreren Stellen durch Linguliden nachgewiesen ist. Der Sandstein zwischen den Flözen Schöttelchen 2 und Schöttelchen 1 1/2 ist meistens lagenweise konglomeratisch. Über den Flözen Schöttelchen 1 1/2 und 1 wurden auf den Zechen Hansa und Adolf von Hanseemann marine Fossilien beobachtet.

Mit der Sonnenschein-Flözgruppe beginnt eine Schichtenfolge bis Flöz Katharina, die zahlreiche gut ausgebildete Kohlenflöze enthält. Marine Einschaltungen sind seltener,

Gliederung der Wittener und Bochumer Schichten (Westfal A)
(nach BACHMANN & MICHELAU & RABITZ 1971 und JOSTEN 1971)

Legende s.
Tab. 5

dafür treten mehr Fossilhorizonte mit Pflanzen und nichtmarinen Muscheln im Hangenden der Flöze auf. Der marine Wasserfall-Horizont ist in vielen Aufschlüssen durch *Lingula* belegt.

Die Mittleren Bochumer Schichten (cwBm) beginnen mit dem Hangenden von Flöz Präsident. Die gute Flözföhrung setzt sich in ihnen fort, auch die Fossilföhrung ähnelt derjenigen der Unteren Bochumer Schichten oberhalb der Sonnenschein-Flözgruppe.

Als Leithorizonte sind drei Lagen von Kaolin-Kohlentonstein bekannt: Der Wilhelm-1-Tonstein, der im ganzen Blattgebiet nachgewiesene Blücher-2-Tonstein und der Karl-2-Tonstein, die bei HARTLIEB (1962) detailliert beschrieben sind.

Eine andere petrographische Besonderheit der Mittleren Bochumer Schichten sind Dolomitknollen, die GOTHAN & OBERSTE-BRINK (1931) aus dem Flöz Robert (alte Zechenbezeichnung) der Zeche Minister Stein beschreiben. Die Verfasser geben an, daß es dem Flöz Karl der damaligen Einheitsbezeichnung entspricht. 1936 wurde dieses Flöz mit Albert 4 Oberbank gleichgestellt (Vereinigte Stahlwerke A.-G. (1936a), Schachtanlage Minister Stein, S. 197). Nach neueren Flözgleichstellungen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse (unveröff. Tabellen) ist dieses Flöz als Albert 4 zu bezeichnen. Möglicherweise ist die Dolomitbildung auf marine Beeinflussung zurückzuführen. Zumindest im westlichen Ruhrrevier ist über dem Flöz Albert 4 (Einheitsbezeichnung) ein mariner Horizont nachgewiesen (s. KNAUFF & PIEPER 1985).

Die Oberen Bochumer Schichten (cwBo) beginnen mit dem Hangenden von Flöz Hugo 1. Hinsichtlich Flözausbildung und Fossilföhrung sind sie den Mittleren Bochumer Schichten sehr ähnlich. Die pflanzensoziologischen Verhältnisse in den obersten Bochumer Schichten der Zeche Minister Stein untersuchte SCHMIDT (1967). Kohlenpetrographische Untersuchungen des Flözes Katharina, auch im Hinblick auf Besonderheiten, welche durch die marine Überlagerung bedingt sind, führte DIESSEL (1961) durch. Zu solchen Besonderheiten zählen die sogenannten Torfdolomite; das sind Knollen, in denen Pflanzenreste mit Zellstrukturen erhalten sind (vgl. KUKUK 1938). Aus dem Blattgebiet sind einige Vorkommen in der Literatur erwähnt: von den Zechen Hansa und Dorstfeld (NASSE 1887, vgl. KUKUK 1909) sowie von der Zeche Kaiserstuhl 2 (GOTHAN & BRUNE 1929).

3.1.3. Westfal B

3.1.3.1. Essener Schichten (cwEu; cwEm; cwEo)

Eine Übersicht über die stratigraphische Gliederung der Essener Schichten mit Flözföhrung, petrographischen Leitschichten und Fossilhorizonten im Ruhrkarbon vermittelt Tabelle 7. Die Ausbildung der Schichtenfolge im Blattgebiet ist der Tafel 3 (in der Anl.) zu entnehmen. Die Essener Schichten sind im Blattgebiet in der Bochumer und Essener Hauptmulde aufgeschlossen.

Die Unteren Essener Schichten (cwEu) beginnen mit dem marinen Horizont über Flöz Katharina. Er ist im Gebiet des Blattes Dortmund als Teil des östlichen Ruhrgebietes in fossilreicher Fazies mit häufigem Vorkommen der Pterinopecten-Muschel *Dunbarella macgregori* (CURRIE) und des Goniatiten *Anthracoceras vanderbeckei* (LUDWIG) entwickelt. Zahlreiche Aufschlüsse beschrieb RABITZ (1966c). Geochemische Untersuchungen der Hangendschichten der Flözes Katharina auf der Zeche Minister Stein führte ALTEBÄUMER (1983) durch.

Gliederung der Essener Schichten (Westfal B)
(nach BACHMANN & MICHELAU & RABITZ 1971 und JOSTEN 1971)

Legende s.Tab. 5

An der Hangendgrenze des Flözes Zollverein 1 beginnen die Oberen Essener Schichten (cwEo), die durch eine ähnliche Flözausbildung gekennzeichnet sind wie die

Zollverein-Gruppe. Leider fehlen jedoch Leithorizonte, so daß eine Gleichstellung dieser Schichtenfolge im Blattgebiet und die Anknüpfung an das mittlere Revier sehr erschwert ist, zumal diese Schichten mit abnehmendem stratigraphischen Alter mehr und mehr auf isolierte Vorkommen im Zentralbereich der Mulden beschränkt sind. Das jüngste abgebaute Flöz ist das Flöz G 2 auf der Zeche Adolf von Hanse- mann (= Flöz „I“ Zechenbezeichnung). Die darüberfolgenden jüngsten Oberen Essener Schichten sind in der 2. östlichen Abteilung, 2.Sohle, in einer vertikalen Hochbohrung der Zeche erfaßt, deren Flözfolge in Abbildung 3 bankrecht umgezeichnet wurde.

3.1.3.2. Horster Schichten (cwHu)

Aus Mächtigkeitsvergleichen der Essener Schichten des Blattgebietes mit davon östlich und westlich gelegenen Vorkommen ergibt sich, daß in den zentralen Bereichen der Bochumer und Essener Hauptmulde im Gebiet der Zechen Adolf von Hanse- mann und Minister Stein noch Untere Horster Schichten (cwHu) auftreten müssen. Diese Schichten beginnen mit dem marinen Domina-Horizont über Flöz L, der aber im Gebiet des Blattes Dortmund nicht belegt ist. Der vermutlich einzige Aufschluß des Flözes L liegt in der Meißelbohrung der Zeche Adolf von Hanse- mann (s. Abb. 3).

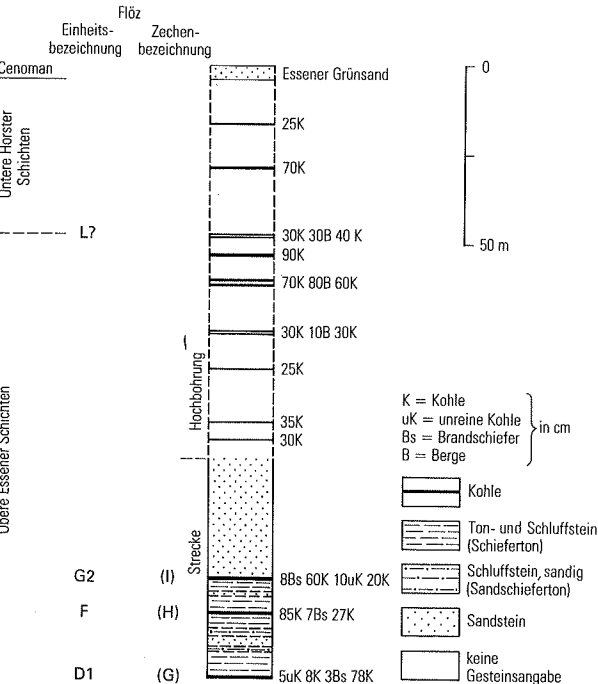


Abb. 3
Flözführung der jüngsten Oberen Essener Schichten und der Unteren Horster Schichten; Zeche Adolf von Hanse- mann, 2. östl. Abt., 2. Sohle

Mesozoikum (A. RABITZ)

3.2. Oberkreide

Schichten der Oberkreide sind im gesamten Blattgebiet unter den Quartär-Ablagerungen vorhanden. Die Karte der Quartär-Mächtigkeit (Taf. 4, in der Anl.) zeigt, in welcher Tiefe unter Gelände die Kreide-Oberfläche anzutreffen ist. Da die Bedeckung meistens mächtiger als 2 m ist, treten die Flächen mit der Oberkreide-Verbreitung in Tiefen bis 2 m im Kartenbild stark zurück. In gewissen Arealen liegt die Kreide-Oberfläche in 2-4 m Tiefe. Diese Flächen sind mit einer besonderen Signatur gekennzeichnet, um die Zusammenhänge der relativ „flachgründigen“ Gebiete in der geologischen Karte wiedergeben zu können. In Anlehnung an die Darstellung auf Blatt 4510 Witten markieren dunkelgrüne Linien den Ausstrich des jeweiligen Schichtenabschnittes an der Kreide-Oberfläche.

Die Oberkreide-Gesteine haben in ihrem obersten Bereich – auch unter Quartär-Bedeckung – eine Verwitterungszone, die mehrere Meter mächtig sein kann. Die mergeligen Kreide-Gesteine sind zu einem zähplastischen tonigen Schluff, die Sandmergelsteine zu einem sandigen Schluff oder schluffigen Sand verwittert.

Derzeit gibt es keine Tagesaufschlüsse in Form von Steinbrüchen und ähnlichem in den Oberkreide-Schichten. Auch zu Zeiten der Erstauflage des Blattes gab es kaum Kreide-Aufschlüsse (KRUSCH 1909: 86). Die Schichtenfolge ist aber heute aus den Schächten des Steinkohlenbergbaus gut bekannt. Bei den bis ca. 1930 abgeteufte Schächten erfolgte die Aufnahme durchweg recht pauschal und läßt die Kreide-Gliederung nur in groben Zügen erkennen. Beim Schachtabteufen in den folgenden Jahrzehnten hat dann die Westfälische Berggewerkschaftskasse (WBK), Bochum, recht detaillierte Schichtenaufnahmen vorgenommen. Hier ist insbesondere D. WOLANSKY zu nennen. Sie arbeitete dabei eng zusammen mit Geologen des Staatsdienstes; so bestimmten und publizierten zum Teil H. ARNOLD (Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf., Krefeld) zum Teil O. SEITZ (Niedersächs. L.-Amt f. Bodenforsch., Hannover), die umfangreichen Megafaunenfund. Die aus dieser Zeit stammenden Aufnahmen bilden das Grundgerüst der Oberkreide-Stratigraphie auf Blatt Dortmund. (s.Tab. 8).

Ausgewählte Schachtprofile sind in Kapitel 9.2. detaillierter wiedergegeben. Dabei tauchte das Problem auf, bis zu welchem Grade man diese Aufnahme aktualisieren sollte. Folgender Kompromiß wurde gewählt: Die Originalbeschreibungen wurden weitgehend unverändert übernommen, gelegentlich etwas gekürzt. Grundsätzlich sind aber die Bezeichnungen der Festgesteine der DIN 4023 und dem Bergbaubetriebsblatt BB 22015 (1979) angepaßt worden. Die bei der Erstaufnahme vorgenommene stratigraphische Einstufung der Schichten mußte in den Fällen geändert werden, wo moderne Megafossilbestimmungen, wie zum Beispiel der Inoceramen durch SEITZ (1970), eine Revision notwendig machten. Sonst wurden weitgehend die Fossilbestimmungen aus unveröffentlichten Berichten von H. ARNOLD, H. BODE (Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.) und von D. WOLANSKY (Westf. Berggewerkschaftskasse) übernommen. Das Kreide-Profil des 1,5 km östlich der Blattgebietsgrenze gelegenen Schachtes Gneisenau 4 beschrieb BEYENBURG (1934). Vereinfachte Schichtenschnitte der Oberkreide aus Schachtprofilen im Blattgebiet und ihre Konnektierung zeigt die Abbildung 4 (S. 32 - 33).

Lediglich im engeren Stadtgebiet, also im südöstlichen Quadranten, fehlen entsprechende Schachtaufnahmen. Diese Lücke ließ sich für die Oberkreide weitgehend schließen

Tabelle 8
Gliederung der Oberkreide

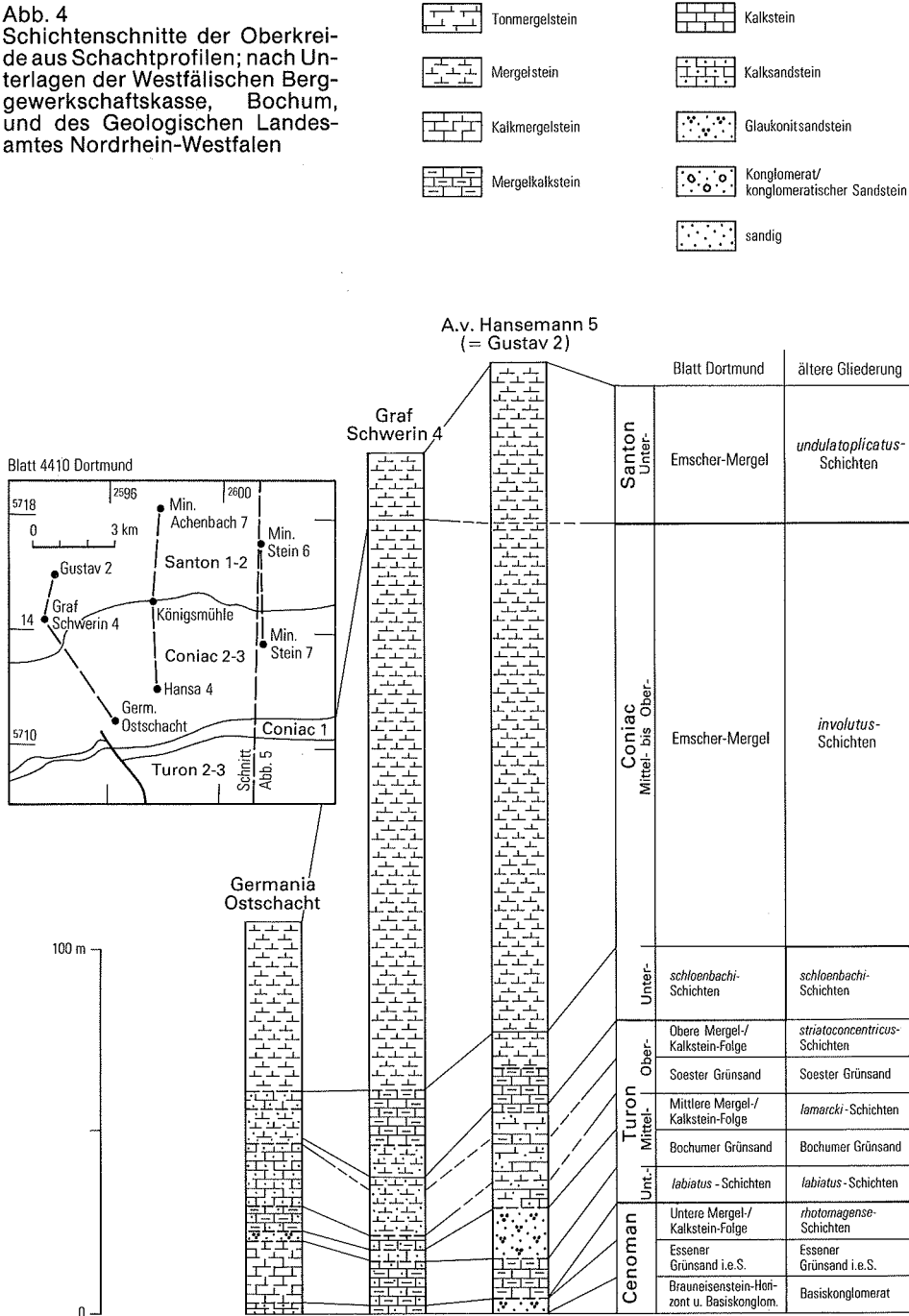
Stufe	Zone*	leitende Cephalopoden*	leitende Inoceramen	absolutes Alter (Ma**) (ODIN 1982 : 592)	Blatt Dortmund
unteres Mittel-	westfalica-Zone	<i>Gonioteuthis westfalica</i> (SCHLÜTER)	<i>Inoceramus (Cordiceramus) cordiformis</i> SOWERBY		krsa1-2
			<i>Inoceramus (Sphenoceramus) pachti</i> ARCHANGELSKI und		
Unter-	undulatoplicatus-Zone	<i>Texanites texanum</i> (F. ROEMER)	<i>Inoceramus (Sphenoceramus) cardissoides</i> GOLDFUSS	(86)	Emscher-Mergel
			<i>Inoceramus (Cladoceramus) undulatoplicatus</i> F. ROEMER		
Ober-	praewestfalica-Zone	<i>Gonioteuthis praewestfalica</i> ERNST & SCHULZ	<i>Inoceramus subquadratus</i> -Gruppe		krcc2-3
Mittel-	involutus-/koeneni-Zone	<i>Peroniceras tridorsatum</i> (SCHLÜTER)	<i>Inoceramus (Volviceramus) involutus</i> SOWERBY		
			<i>Inoceramus (Volviceramus) koeneni</i> G. MÜLLER		krcc1
Unter-	schloenbachi-Zone		<i>Inoceramus (Cremnoceramus) schloenbachi</i> J. BOEM		
			<i>Inoceramus (Cremnoceramus) deformis</i> MEEK	88 ± 1	schloenbachi-Schichten
			<i>Inoceramus (Cremnoceramus) rotundatus</i> FEGE		

Ober- n	striatoconcentricus-Zone	Subprionocyclus neptuni (GEINITZ)	Inoceramus (Mytiloides) striatoconcentricus GÜMBEL I. (Inoceramus) costellatus pietzschii TRÖGER	91 ± 1	Obere Mergel-/Kalkstein-Folge ----- Soester Grünsand ----- Mittlere Mergel-/Kalkstein-Folge ----- Bochumer Grünsand	lamarcki-u. striatoconcentricus-Sch	krt2-3
Mittel- n	lamarcki-Zone	Collignonicerias woolgari (MANTELL)	I. (Inoceramus) lamarcki PARKINSON I. (Inoceramus) apicalis WOODS und I. (Inoceramus) cuvieri SOWERBY	91 ± 1			krt1
Unter- T							
Ober- n	labiatus-Zone	Mammites nodosoides (V. SCHLOTHEIM)	I. (M.) hercynicus PETRASCHECK I. (Mytiloides) subhercynicus SEITZ I. (M.) labiatus SCHLOTHEIM und I. (Mytiloides) mytiloides MANTELL	91 ± 1			krt1
Mittel- n	naviculare-Zone	Metoicoceras geslinianum (D' ORBIGNY) und Actinocamax plenus (BLAINVILLE)	Inoceramus - pictus-Gruppe	95 ± 1			krc
Ober- n	jukesbrownei-Subzone	Acanthoceras jukesbrownei SPATH	Inoceramus (Inoceramus) atlanticus (HEINZ)	95 ± 1			Essener Grünsand
Mittel- n	acutus-Subzone	Turritites acutus PASSY und Acanthoceras rhotomagensis (BRONGNIART)	Inoceramus (Inoceramus) schoendorffi (HEINZ)	95 ± 1			Essener Grünsand i.e. S.
Ober- n	costatus-Subzone	Turritites costatus LAMARCK und Acanthoceras rhotomagensis (BRONGNIART)	Inoceramus (Inoceramus) virgatus SCHLUTER	95 ± 1			Brauneisenstein-Horizont
Mittel- n	dixoni-Subzone	Mantelliceras dixoni-Gruppe	Inoceramus (Inoceramus) crippii MANTELL	95 ± 1			Basis-konglomerat
Unter- C	saxbii-Subzone	Mantelliceras saxbii (SHARPE)	Hypoturritites carcitensis (MATHERON) und Mantelliceras mantelli (SOWERBY)	95 ± 1			

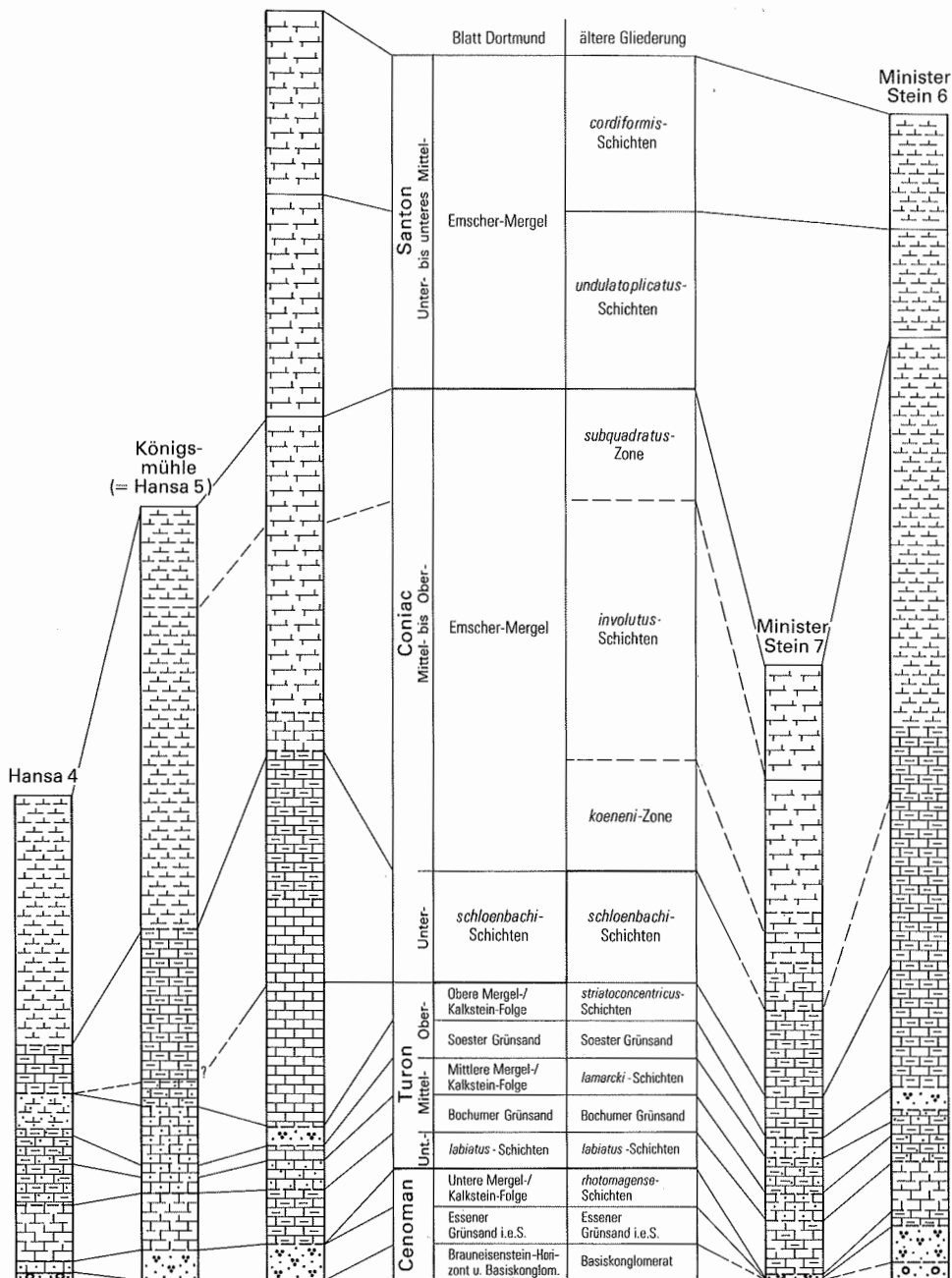
* vgl. JANSEN & DROZDZEWSKI (1986: Tab. 7)

** Millionen Jahre

Abb. 4
Schichtenschnitte der Oberkreide aus Schachtprofilen; nach Unterlagen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, Bochum, und des Geologischen Landesamtes Nordrhein-Westfalen



Minister
Achenbach 7



durch die Auswertung von Baugrundbohrungen (u.a. für die Stadtbahn). So konnte die nördliche Verbreitungsgrenze des Soester Grünsandes, die im Süden des Blattgebietes der heutigen Obergrenze des Turons (SEIBERTZ 1979, TRÖGER 1981) etwa entspricht (s. Kap. 3.2.2.), aus Bohrerergebnissen konstruiert und bis an den westlichen Blattrand verfolgt werden. Die Projektion aus (z.T. weiter im Norden gelegenen) Schachtprofilen stützte diese Konstruktion. Nördlich dieser Grenze traf man in etlichen Flachbohrungen noch Grünsande an. Dabei dürfte es sich aber um quartärzeitlich verschwemmtes Material handeln. Das ist besonders im Hellwegtal auffällig und erklärlich durch die topographischen Verhältnisse. Das Tal verläuft ja am Fuße des Haarstrangrückens, wo die Soester und Bochumer Grünsande breit ausstreichen.

Aus der nördlichen Hälfte des Blattgebietes liegen so umfangreiche Bestimmungen der Megafauna vor, daß die Coniac/Santon-Grenze mit einer Genauigkeit von 10–20 Profilmestern fixiert werden konnte. Für mehrere Schächte sind die Ergebnisse bereits von SEITZ (1970) publiziert, bei anderen konnten die Angaben aus den Schachtaufnahmeberichten direkt oder nach Revision übernommen werden. Die Grenze läßt sich lithologisch nicht erkennen, weil sie innerhalb des Emscher-Mergels verläuft. Ergänzt wurden die Beobachtungen durch die Untersuchungen von Mikrofaunen durch K. RESCHER (Geol.L.-Amt Nordrh.-Westf.) an Bohrungen für den Bau der Landstraße L 624 bei Dortmund-Bodelschwingh, Aufschlüssen für den Bau der L 236 n bei Dortmund-Derne (z.T. im Blattgebiet 4411 Kamen), kartierbegleitenden Bohrungen, Bohrungen für die sogenannte Schnellbahn Grevel (z.T. im Blattgebiet 4411 Kamen) sowie einer 250 m tiefen Wasserbohrung östlich Lünen-Brambauer (Kap. 9.1.: Brg. 2).

An historischen Kreide-Aufschlüssen ist in erster Linie der Hanganschnitt an der Schnettkerbrücke im Emschertal bei Dorstfeld zu nennen, den WOLANSKY in KUKUK (1938) nach Beobachtungen von LAURENT (1931) beschrieben hat (s. Kap. 3.2.2.1.). Die Erstauflage des Blattes Dortmund weist noch mehrere Ziegeleigruben auf, in denen auch die Oberkreide-Schichten aufgeschlossen waren. Inzwischen sind diese Betriebe stillgelegt.

Die Oberkreide-Ablagerungen im Raum Dortmund (Tab. 8, S. 30–31) gehören zum südlichen Randbereich des Münsterländer Kreide-Beckens. Die Schichten streichen in west-östlicher Richtung und fallen im Durchschnitt mit 2° nach Norden ein. Dieser Wert, der etwa dem generellen Einfallen der Oberkreide im südlichen Ruhrgebiet entspricht, wurde für das Blattgebiet Dortmund aus den Profilabschnitten – fußend auf den Schachtaufschlüssen – ermittelt.

Abbildung 5 zeigt – in fünffacher Überhöhung – einen Nord-Süd-Schnitt durch die Oberkreide-Schichten im Blattgebiet. Im südlichen Blattgebiet sind etwa 40 m Oberkreide über dem Karbon erhalten, im nördlichen ungefähr 360 m. Die Mächtigkeit der Schichten nimmt im Blattgebiet deutlich von Süden nach Norden, das heißt in Richtung auf das Becken, zu. Diese Tendenz ist in den einzelnen Stufen unterschiedlich und wird im Text jeweils erläutert. Von Westen nach Osten sind keine wesentlichen Mächtigkeitsunterschiede der einzelnen Oberkreide-Schichten festzustellen.

Die Oberkreide-Schichten sind Ablagerungen eines Flachmeeres, das von Norden her bis auf die nördlichen Randbereiche des Rheinischen Schiefergebirges transgredierte. Zur Zeit der weitesten Ausdehnung im Cenoman lag die Küste nach HISS (1981 : 259) zwischen Schwerte und dem Süden von Bochum etwa im Bereich der heutigen Ruhr, während das Meer im Raum Menden weiter nach Süden vorgriff. Dagegen war das Ardeygebirge im Süden des Dortmunder Stadtgebietes vermutlich nicht ganz überflutet. Eine ähnliche

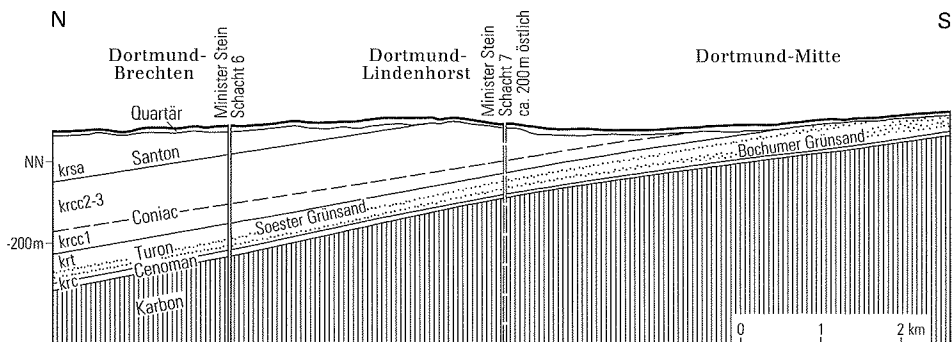


Abb. 5 Nord-Süd-Schnitt durch die Oberkreide-Schichten, fünffach überhöht (Konstruktion W. FALK); Lage s. Abb. 4, S. 32–33

Verbreitung nimmt Hiss (1981 : 260) auch für das Turon – mit eventuell geringfügig größerer Transgressionsweite – an. Für die Zeit der Ablagerung der Emscher-Mergel (Coniac und Santon) zieht WOLANSKY in KUKUK (1938: 463) die Küstenlinie schematisch noch etwas weiter südlich als für das Turon.

Die Oberkreide-Schichten bestehen vorwiegend aus Mergelsteinen, in bestimmten Abschnitten des Cenomans und Turons auch aus (Mergel-)Kalksteinen und aus Glaukonit-Sandmergelsteinen, den sogenannten Grünsanden. Schnitte durch ausgewählte Schächte (Abb. 4, S. 32–33; vgl. auch Kap. 9.2.) veranschaulichen diese Schichtenfolge.

Die Grünsandablagerungen sind küstennahe Bildungen. Der Essener Grünsand des Cenomans ist das Produkt des transgredierenden Meeres. Über ihm folgen Mergelsteine und Mergelkalksteine, Sedimente, die mehr die Beckenfazies vertreten. WILDBERG (1978, 1980) befaßt sich aufgrund von Untersuchungen im Cenoman von Dortmund-Hörde mit der Glaukonitgenese, unterschied synsedimentäre und frühdiagenetische Glaukonite und zeigte die Zunahme der Wassertiefe des Sedimentationsraumes während des Cenomans. Der Bochumer und der Soester Grünsand des Turons dagegen entstanden in einer Rückzugsphase des Kreide-Meeres, als der Raum Dortmund wieder in den küstennahen Bereich gelangte.

Für den Soester Grünsand machte SEIBERTZ (1977: 97) folgende palökologische Aussagen, die sicherlich auch für die anderen Grünsande gelten und Rückschlüsse auf die übrigen Oberkreide-Gesteine zulassen: „Der Grünsand wurde in einem vollmarinen Milieu unterhalb des Gezeitenbereichs in einer Wassertiefe von weniger als 100 m abgelagert. Eine bis auf den Meeresboden reichende Turbulenz, die zur Sedimentumlagerung fähig war, trat mutmaßlich nur zeitweilig auf; die Strömungsintensität war relativ gering. Das Milieu im Sediment war in den obersten Dezimetern schwach oxidierend, darunter fand – mit zunehmender Kompaktion – Reduktion statt. Die Sedimentationsrate war im Grünsand allem Anschein nach höher als in der kalkigen Normalfazies. Die Wassertemperatur könnte aufgrund des Glaukonitreichtums des westfälischen Mittelturons vergleichsweise niedrig gewesen sein. Sie mag, etwas höher als die Bildungstemperaturen des Glaukonits, bei 15° bis 20° C gelegen haben.“

Die Glaukonit- und Sandführung ist nicht exakt an biostratigraphische Zonen gebunden, sondern durchzieht sie teilweise diachron. Entsprechend der generellen Tendenz im Ruhrgebiet nimmt sie auch im Raum Dortmund von Westen nach Osten ab. Ebenfalls verringert sie sich innerhalb der einzelnen Grünsand-„Horizonte“ von Süden nach Norden, das heißt in Richtung auf das Beckeninnere.

Typisch für die Münsterländer Oberkreide ist der relative Reichtum an tierischen Meeresfossilien. Ein gut durchlüftetes und temperiertes Flachmeer – wie das Oberkreide-Meer – ist ein biologisch sehr fruchtbares Milieu (HESEMANN 1975: 234). Die Artenvielfalt spiegeln vor allem die von ARNOLD (1964b) veröffentlichte Fossilliste und das Bestimmungsbuch von KAEVER & OEKENTORP & SIEGFRIED (1974) wider.

So sind auch im Blattgebiet Dortmund beim Abteufen von Schächten und aus Kernen der Schachtvorbereitung Minister Stein 7 viele Kreide-Fossilien geborgen worden. Die in den Schachtaufschlüssen des Steinkohlenbergbaus nachgewiesenen Fossilien aus Oberkreide-Schichten sind in den folgenden Kapiteln zu Fossillisten zusammengestellt. Die Fundorte sind durch Kennziffern markiert:

S1	Germania-Westschacht	R 25 93 586, H 57 08 373
S2	Germania-Zentralschacht	R 25 95 002, H 57 08 928
S3	Germania-Südschacht	R 25 95 433, H 57 08 411
S4	Germania-Ostschacht	R 25 96 257, H 57 10 874
S5	Schacht Minister Stein 5	R 26 03 998, H 57 15 335
S6	Schacht Minister Stein 6	R 26 01 335, H 57 17 060
S7	Schacht Minister Stein 7	R 26 01 488, H 57 13 632
S8	Schacht Hansa 4	R 25 97 754, H 57 11 986
S9	Schacht Graf Schwerin 4	R 25 93 679, H 57 14 350
S10	Schacht Adolf von Hansemann 4 (= Gustav 1)	R 25 94 067, H 57 15 776
S11	Schacht Adolf von Hansemann 5 (= Gustav 2)	R 25 94 036, H 57 15 839
S12	Schacht Königsmühle (= Hansa 5)	R 25 97 533, H 57 14 995
S13	Adolf-von-Hansemann-Ostschacht	R 25 97 352, H 57 16 885
S14	Schacht Minister Achenbach 7	R 25 97 727, H 57 18 214

Die Zählung beginnt im Südwesten oder Süden des Blattgebietes. Dort liegen die Schachtaufschlüsse mit den kürzesten Kreide-Profilen.

Über die Aussagekraft von Proben aus Schächten im Vergleich mit denen aus Kernbohrungen äußern sich ARNOLD & WOLANSKY (1964: 473–475) kritisch. Da Ammoniten im Münsterländer Kreide-Becken nicht häufig sind, werden zur biostratigraphischen Gliederung vor allem Inoceramen herangezogen (vgl. SEITZ 1970). Auch eignet sich dazu die Mikrofauna, wie HILTERMANN & KOCH (in ARNOLD & WOLANSKY 1964: 432–436, Abb. 6) gezeigt haben. Die Korrelation solcher Parastratigraphien mit der internationalen orthostratigraphischen Gliederung nach Ammoniten bereitet teilweise Schwierigkeiten.

An Grünsandproben aus dem Germania-Ostschacht (Abb. 4, S. 32–33; Kap. 9.2.) sind vor etlichen Jahren absolute Altersbestimmungen nach der Kalium-Argon-Methode durchgeführt worden (s. KREUZER & RABITZ sowie KREUZER & RABITZ & SEIBERTZ in ODIN (1982: 758–761). Eine Probe aus dem Essener Grünsand aus 113 m Teufe ergab ein absolutes Alter von $87,5 \pm 1,0$ Mio. Jahren, während weitere Proben aus dem Soester Grünsand in 79 m Teufe nach der einen Untersuchung ein Alter von $80,8 \pm 1$ Mio. Jahren, nach der anderen $85,0 \pm 1,0$ Mio. Jahren ergab. Diese mit der K-Ar-Methode ermittelten Alterswerte sind durchweg

erheblich geringer als solche, die mit anderen Methoden an Hochtemperaturgesteinen durchgeführt worden sind (ODIN 1982: 590–591). Die in die Tabelle 8 (S. 30–31) übernommenen Zeitangaben für die Kreide-Grenzen sind die von ODIN (1982: 592, Abb. 14) mittels weltweiter Vergleiche revidierten Daten.

3.2.1. Cenoman

3.2.1.1. Essener Grünsand (krc)

Die Gesteine des Cenomans liegen mit einer Winkeldiskordanz flach über dem gefalteten karbonischen Untergrund. Es wird hier in Anlehnung an HISS (1982: 82–85, 1983) folgendermaßen gegliedert (s. Tab. 8, S. 30–31):

Untere Mergel-/Kalkstein-Folge (nur im Norden)
Essener Grünsand i.e.S.
Brauneisenstein-Horizont
Basiskonglomerat

Das Basiskonglomerat entspricht dem Transgressionskonglomerat und der Brauneisenstein-Horizont dem Toneisensteinkonglomerat im Sinne von KUKUK (1938: 414–417) und früheren Autoren. Über ihm folgt der Essener Grünsand im engeren Sinne. Diese drei Schichtenglieder vertreten das Unterzenoman und reichen örtlich bis in das Mittelzenoman. Die Untere Mergel-/Kalkstein-Folge vertritt das Mittel- und Oberzenoman mit den *rhodomagense*-Schichten und der Kalkknollenbank.

Die Megafauna des Cenomans ist in den einzelnen Unterkapiteln angeführt. Hinsichtlich der Mikrofauna des Cenomans sei auf folgende Arbeiten aus benachbarten Räumen, und zwar auf die Untersuchungen von BAUMEISTER (1980), FRIEG (1979, 1980, 1981), FRIEG & PRICE (1982), KREBBER (1980) im Raum Bochum sowie von HISS (1981, 1983) im Raum Unna verwiesen.

Die Gesamtmächtigkeit liegt im Durchschnitt bei 7 m, wobei sich eine deutliche Zunahme der Mächtigkeit nach Norden und Nordosten zeigt. In den Ickern- und Achenbach-Schächten des Blattgebietes sowie im Schacht Minister Stein 6 wurden Mächtigkeiten über 10 m festgestellt, das Maximum liegt bei 26,8 m im Schacht Minister Achenbach 1.

Die Ausbildung der ältesten Schichten des Cenomans ist stark vom Relief des Untergrundes abhängig. Meistens bestehen sie zuunterst aus einem schluffig-sandigen Konglomerat, dessen Zusammensetzung sehr stark wechselt. So können die Gerölle überwiegen, während die Matrix aus limonitischem, schluffigem Sandstein zurücktritt und umgekehrt. Die Verhältnisse, die HISS (1982: 82–84) für den Raum östlich von Unna schildert, dürften auch für das Gebiet von Dortmund zutreffen. Danach hat das Basiskonglomerat Geröllanteile bis zu 30 %. Die Größe und Zusammensetzung der Gerölle im Konglomerat wechselt sehr, aus dem Schacht Königsmühle (s. Kap. 9.2.) sind kopfgroße Karbon-Sandsteingerölle angegeben. Im allgemeinen herrschen Sandsteine und Toneisensteine des Karbons vor. Die Sandsteine haben meistens längliche Form, während die Toneisensteine rundlicher sind, weil sie vorwiegend als Knollen in den karbonischen Tonsteinen vorlagen. Außerdem sind Gerölle von Schluffstein, Tonstein und Quarz zu nennen. Die Matrix besteht aus limonitisch-schluffigem Sandstein.

Der Kalkgehalt des Gesteins rührt von den Fossilien her. Verbreitet sind Algenkrusten, Foraminiferen, Serpeln, Austern, ferner sind 1–2 cm große Löcher von bohrenden Organismen, möglicherweise von Bohrmuscheln herrührend, zu nennen (HISS 1982: 83).

Das Basiskonglomerat im Raum Dortmund dürfte in vielen Fällen in das Unterocenoman einzuordnen sein, zumal dort, wo eine relativ vollständige Abfolge von Cenoman-Schichten vorhanden ist (vgl. HISS 1983: 47 – 52, Abb. 3 u. 7). Andererseits gilt zu beachten, daß eine solche grobklastische Basallage nach FRIEG (1979, 1981: 63 u. 77, Abb. 5) an der Basis aller lithostratigraphischen Einheiten auftreten kann, sobald sie auf Karbon transgredieren.

Das Basiskonglomerat ist im Blattgebiet aus mehreren Schachtaufschlüssen bekannt und besitzt meistens – wie in Nachbargebieten – eine Mächtigkeit bis zu 0,4 m, selten mehr.

Den Namen Brauneisenstein-Horizont führte WILDBERG (1978: 19 – 21, s. auch 1980: 53 – 54) im Raum Dortmund ein und er wurde von HISS (1982: 84 – 84) für seine regionale Bearbeitung des Cenomans übernommen. Der Horizont entspricht dem Ton- oder Brauneisensteinkonglomerat von KUKUK (1938: 416). Es handelt sich um einen tonig-schluffigen, konglomeratischen Sandstein. Nach WILDBERG (1978: 22 – 34 u. Datensammlung im Anhang) läßt sich das Gestein folgendermaßen charakterisieren:

Farbe: braun bis grünbraun; Gerölle (max. 10%): Karbon-Sandstein, Karbon-Schluffstein, Karbon-Brauneisenstein (oxidierter Toneisenstein), Quarz, Geröllgröße bis 2 cm; Sandkorn: Mittel- bis Grobsand, vorwiegend Quarz; Matrix: Ton und Schluff, Carbonatgehalt: 2,1 – 8,0 %.

Charakteristisch ist das Vorkommen von Phosphoritknollen, die zum Beispiel aus den Schächten Königsmühle und Hansa 4 beschrieben worden sind (vgl. Kap. 9.2.). Innerhalb des Horizonts beobachtete WILDBERG (1978: 28, Abb. 11) vom Liegenden zum Hangenden eine Zunahme des Quarzgehaltes, verbunden mit einer Abnahme des Matrixanteils sowie das Einsetzen und die Zunahme des Glaukonitgehaltes.

Aus dem Brauneisenstein-Horizont und/oder dem Basiskonglomerat sind folgende Fossilfunde zu nennen:

Syncyclonema orbicularis SOWERBY (S8)¹⁾
Ostrea sp. (S14)
Bohrmuschellöcher (S8)

Der Brauneisenstein-Horizont ist auch im Raum Dortmund wahrscheinlich in das Unterocenoman einzustufen. Er ist dort aus mehreren Schachtaufschlüssen bekannt und meistens nur wenige Dezimeter mächtig. Maximale Mächtigkeiten sind vom Schacht Minister Stein 6 mit 5 m (einschl. Basiskonglomerat) zu nennen. WILDBERG (1980: 53) gibt von Dortmund-Hörde 3 m an.

Bei dem Essener Grünsand im engeren Sinne handelt es sich um einen Glaukonitsandmergelstein von charakteristischer grüner Farbe. In den unteren Lagen treten örtlich kleine Gerölle von Karbon-Gesteinen auf, da der Brauneisenstein-Horizont durch Übergänge mit dem Essener Grünsand verbunden ist.

Nach WILDBERG (1978: 35 – 42) liegt die Korngröße des Sandes vorwiegend zwischen Fein- und Mittelsand, der Quarzgehalt beträgt 25 – 35 %, der Glaukonitgehalt 30 – 35 %. Der Carbonatgehalt steigt von durchschnittlich 20 % im unteren Teil bis auf 31 % im oberen Teil. Eine Probe aus Schacht Gustav 2 enthielt 19 % Quarz, 45 % Glaukonit und 33 % Calcit (Untersuchung: G. STADLER, Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.).

Der Essener Grünsand im engeren Sinne setzt meistens im Unterocenoman ein und reicht zum Teil bis ins Mittelocenoman. Er ist fossilreich. Aus Schachtaufschlüssen sind folgende

¹⁾ Die Abkürzungen in Klammern sind Fundpunkteangaben (S = Schacht, Auflistung s. S. 36)

Funde bekannt:

Kalkschwämme (S7)
Schwammröhren (S4)
Einzelkoralle (Octokoralle) (S7)
Orbirhynchia cf. mantelliana (SOWERBY) (S7)
Cretirhynchia cf. plicatilis (SOWERBY) (S7)
Terebratula biplicata (SOWERBY) (S7)
Rectithyris depressa (VALENCIENNES) (S7)
Inoceramus crippsi MANTEL (S7)
Inoceramus virgatus SCHLÜTER (S10, S12)
Lima canalifera GOLDFUSS (S7)
Syncyclonema orbicularis SOWERBY (S5, S7, S13)
Chlamys cf. elongatus (LAMARCK) (S7)
Aequipecten asper (LAMARCK) (S14)
Lopha diluviana (LINNÉ) (S7)
Pycnodonta vesicularis (LAMARCK) (S7)
Exogyra canaliculata (SOWERBY) (S7)
Modiolus aff. concentricus (MÜNSTER) (S7)
Septifer lineatus (SOWERBY) (S7)
Cucullaea glabra SOWERBY (S7)
Pleurotomaria sp. (S7, S11, S13)
Turbo sp. (S7)
Cinulia humboldti (J. MÜLLER) (S7)
Schloenbachia coupei (BRONGNIART) (S7), Leitfossil für das Cenoman
Schloenbachia varians (SOWERBY) (S6, S7, S10, S11, S13), Leitfossil für das Cenoman
Mantelliceras mantelli (SOWERBY) (S6, S11), Leitfossil für das untere Cenoman
Cymatoceras cenomanensis (SCHLÜTER) (S13)
Cymatoceras cf. tourtiaie (SCHLÜTER) (S11)
Cymatoceras elegans (SOWERBY) (S5)
Discoidea subuculus (LESKE) (S7)
Holaster subglobosus (LESKE) (S5, S12, S13)
Catopygus carinatus (GOLDFUSS) (S7)
Lamna appendiculata (AGASSIZ) (S7)
Oxyrhina mantelli (AGASSIZ) (S7)
Corax falcatus (AGASSIZ) (S7)
Koprolithen (S7)

Der Essener Grünsand im engeren Sinne ist an allen genauer aufgenommenen Schachtaufschlüssen im Blattgebiet nachgewiesen. Seine Mächtigkeit ist recht unterschiedlich, sie liegt zwischen 0,7 m (Schacht Minister Stein 7) und 10,0 m (Schacht Minister Stein 6), im Durchschnitt beträgt sie ca. 5 m.

Der Übergang vom Essener Grünsand im engeren Sinne in die Untere Mergel-/Kalkstein-Folge vollzieht sich in den einzelnen Profilen unterschiedlich, er tendiert vom glaukonitischen Kalkstein zum Mergelkalkstein bis Kalkstein.

Nach Bohraufschlüssen in Dortmund-Hörde bestehen die obersten Schichten des Cenomans aus sandigem (glaukonitischem) Kalkstein (WILDBERG 1978: 43–49). Er enthält 5–10 % Quarz, 15–40 % Glaukonit, 10 % Muschelbruchstücke, Foraminiferen und andere Fossilien in einer mikritischen Matrix, die mehr als 50 % betragen kann. Wühl- und Grabgänge verleihen dem Gestein ein flaserig-schlieriges Aussehen.

In den Schachtprofilen sind die Gesteinsangaben für das obere Cenoman recht unterschiedlich und reichen von Sandstein und Knollenkalkstein (Schacht Gustav 2) über Mer-

gelkalkstein (Schacht Hansa 4) bis zu Kalkstein (Schacht Minister Stein 7). Den Abschluß dieser Gesteinsfolge bildet eine Knollenkalksteinbank. Da sie im südlichen Bereich des Münsterländer Beckens weit verbreitet ist, sei die Beschreibung von Hiss (1982: 100 – 101) angeführt: „Im Querschnitt zeigt sie unregelmäßig geformte, hellgrünlichgraue Kalksteinknollen bis Dezimetergröße, die von stärker Feinglaukonit führendem, schluffigem Kalkmergelstein umgeben werden. Dieser zeigt häufig Schlieren mit Anreicherung von tonigem Material“. Starke Bioturbation mit gleichzeitiger Verfestigung einzelner Bereiche führten schließlich zu einer Hartgrundbildung, auf der sessile Organismen siedelten.

Die Untere Mergel-/Kalkstein-Folge gehört aufgrund der Funde von *Actinocamax plenus* (BLAINVILLE), deren allerdings mehrfach deutbare Fundsituation von Hiss (1981: 180) beschrieben wurde, zum Obercenoman.

Die diese Folge oben abschließende Knollenkalksteinbank wurde zwar schon von BÄRTLING (1921: 176) in das Cenoman gestellt. Nach KAEVER (1985: 355 – 356) läßt die vorhandene Foraminiferenfauna im Raum Bochum jedoch keine Entscheidung zu, ob diese Bank noch dem Cenoman oder schon dem Turon angehört. Die gewonnene Mikrofauna ist wegen der schwierigen Aufbereitung des Sediments individuenärmer als in benachbarten Schichten. Sie weist keine signifikanten Unterschiede zum Liegenden auf. Leitende Foraminiferen des Turons sowie *Inoceramus labiatus* SCHLOTHEIM setzen nach KAEVER (1985: 355 – 356) etwa 0,5 – 0,75 m oberhalb vom Dach der Knollenkalksteinbank ein.

Im Blattgebiet ist die Knollenkalksteinbank in mehreren Schachtaufschlüssen im Norden und Nordosten nachgewiesen, im Süden fehlt sie. Ihre Mächtigkeit beträgt 0,3 – 0,5 m, aus dem Schacht Minister Stein 6 sind 1,0 m angegeben. KUKUK (1938: 424) gibt für das südliche Ruhrgebiet eine Durchschnittsmächtigkeit von 0,3 – 0,7 m an und erwähnt auch das Vorkommen dieser kennzeichnenden Grenzschicht von den Schächten Adolf von Hanseemann 4 und 5 (= Gustav 1 und 2) in Dortmund-Mengede (vgl. Kap. 9.2.).

Die Gesamtmächtigkeit der Unteren Mergel-/Kalkstein-Folge liegt in den meisten Aufschlüssen unter 1 m, im Schacht Minister Stein 6 wurde 4 m beobachtet.

3.2.2. Turon

Nach biostratigraphischen Untersuchungen von ERNST & SCHMID (1979), SEIBERTZ (1979a, 1979b) und TRÖGER (1981) wird das Turon heute enger gefaßt als es seit SCHLÜTER (1876a, 1876b) im Münsterländer Becken üblich war. Die bisher zum Oberturon gestellten *schloenbachi*-Schichten werden bereits dem Coniac zugeordnet (vgl. Kap. 3.2.3.). Im Blattgebiet wird das Turon nach lithostratigraphischen Gesichtspunkten folgendermaßen gegliedert (s. Tab. 8, S. 30 – 31):

Obere Mergel-/Kalkstein-Folge (im Norden überall vorhanden) Soester Grünsand	<i>striatoconcentricus</i> -Schichten
	und
Mittlere Mergel-/Kalkstein-Folge Bochumer Grünsand	<i>lamarcki</i> -Schichten
	<i>labiatus</i> -Schichten

Nur im Unterturon (Turon 1) entsprechen die lithostratigraphischen Grenzen ungefähr den biostratigraphischen Grenzen, weshalb hier die Verwendung des biostratigraphischen Begriffes *labiatus*-Schichten auch für die lithologische Abgrenzung eindeutig ist. In dem

darauffolgenden Mittel- und Oberturon (Turon 2 und 3) fehlt diese Koinzidenz und die lithologischen Grenzen sind diachron. Aus diesem Grunde werden lithostratigraphische Begriffe (Mittlere und Obere Mergel-/Kalkstein-Folge) dort neu eingeführt, wo diese bisher fehlten und allein biostratigraphische Bezeichnungen verwendet wurden. Die Schichten des Mittel- und Oberturons lassen sich im Gelände wegen der Übergänge zwischen den Grünsanden und den Mergel-/Kalkstein-Folgen jedoch nicht voneinander abgrenzen und wurden deshalb als Einheit dargestellt. Um den Anschluß an die übrigen Blätter des Kartenwerkes zu behalten, werden in der Randaufstellung die alten, auf Arten der Muschelgattung *Inoceramus* zurückgehenden Schichtenbezeichnungen *Iamarcki*-Schichten und *striatoconcentricus*-Schichten beibehalten.

Die Megafauna des Turons ist in den einzelnen Kapiteln aufgeführt. Über die Mikrofauna des Turons im mittleren und östlichen Ruhrgebiet gibt es bisher keine Untersuchungen, die denen im Cenoman entsprechen würden. Der Grenzbereich vom Cenoman ist aber in den in Kapitel 3.2.1. aufgeführten Arbeiten zum Teil erfaßt.

Die Gesamtmächtigkeit des Turons im heutigen Sinne liegt im Durchschnitt bei 52 m. Ähnlich den Verhältnissen im Cenoman zeigt sich eine Mächtigkeitszunahme nach Nordosten. Insgesamt sind die Mächtigkeitsunterschiede aber geringer als im Cenoman. Der niedrigste Wert wurde im Schacht Graf Schwerin 4 mit 35 m, der höchste im Schacht Minister Achenbach 7 mit 70,5 m beobachtet.

Im Ruhrgebiet wird das Turon im alten Sinn (= Turon und Coniac 1, vgl. Tab. 8, S. 30–31) von Bergleuten auch als „Weißer Mergel“ bezeichnet (vgl. KUKUK 1938: 425) im Unterschied zum „Grauen Mergel“, dem Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3 sowie des Santons (vgl. Kap. 3.2.3.2. und 3.2.4.1.).

3.2.2.1. *labiatus*-Schichten (krt1)

Die *labiatus*-Schichten sind nach dem *Inoceramus labiatus* (VON SCHLOTHEIM) benannt. Dieses Leitfossil ist recht häufig und kommt sogar in Schalenpflastern vor (Germania-Ostschacht; Kap. 9.2.).

Die *labiatus*-Schichten setzen mit deutlicher Grenze über der Kalkknollenbank des obersten Cenomans ein. Sie bestehen im Basisbereich aus Mergelstein und gehen zum Hangenden hin über in Mergelkalkstein, der im allgemeinen dick- bis dünnbankig ausgebildet ist. Zwischen den Bänken treten dünne Mergelsteinlagen auf, so daß das Gestein mit dem klassischen Ausdruck „Pläner“ bezeichnet werden kann. Die im Schacht Minister Achenbach 7 (Kap. 9.2.) angetroffenen Mergelkalksteine wurden als grünlichgrau geflammt und schlierig-flaserig beschrieben. Die Untersuchungen einer Probe aus dem Schacht Gustav 2 ergaben unter anderem 80 % Calcit, 14 % Glimmer und glimmerartige Minerale sowie 2 % Quarz (Untersuchung: G. STADLER, Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.).

Die *labiatus*-Schichten sind die ältesten Schichten, die im Blattgebiet Dortmund an der Quartär-Basis auftreten, und zwar im Roßbachtal östlich von Lütgendortmund und in Emschertal östlich von Dorstfeld. Dort waren die *labiatus*-Schichten 1931 bei Straßenbauarbeiten am sogenannten Schnettker (R 25 99 800, H 57 08 100, die Erstauflage trägt dort die Ortsbezeichnung „Am Schnettker“) aufgeschlossen. Nach LAURENT (1931) und KUKUK (1938: 431–432) bestehen die obersten 1–3 m des „Labiatuspläners“ unter dem Bochumer Grünsand aus „ziemlich harten, kalkigen Bänken (gemeint sind wohl Mergelkalksteinbän-

ke) mit eingelagerten sehr harten Kalkknollen. Letztere sind zuweilen auch als Stylolithen ausgebildet“.

An Fossilien wurden bestimmt:

Terebella lutensis BATHER (S7)
Orbirhynchia cuvieri (D'ORBIGNY) (S5, S6, S7)
Gibbithyris semiglobosa (SOWERBY) (S5)
Inoceramus (Mytiloides) labiatus (VON SCHLOTHEIM) (S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14 sehr häufig Pflaster)
glatte Ammonitenreste (S7)

Die Durchschnittsmächtigkeit der *labiatus*-Schichten beträgt 14 m. Ihre Mächtigkeitschwankungen sind außerordentlich gering. Der höchste Wert ist aus dem Germania-Südschacht mit 17,7 m, der niedrigste aus dem Schacht Gustav 2 mit 11 m bekannt.

3.2.2.2. *lamarcki*-Schichten und *striatoconcentricus*-Schichten (krt2-3)

Turon 2 und 3 umfassen vom Liegenden zum Hangenden den Bochumer Grünsand, die Mittlere Mergel-/Kalkstein-Folge, den Soester Grünsand und die Obere Mergel-/Kalkstein-Folge (s. Tab. 8, S. 30 – 31). Sie sind in der Karte zu einer Einheit zusammengefaßt, da sie sich nicht einzeln kartieren lassen. Die Schachtprofile Gustav 2 und Graf Schwerin 4 lassen erkennen, daß Übergänge bestehen und sich der Bochumer Grünsand nur schwer vom Soester Grünsand abgrenzen läßt, wenn die Mittlere Mergel-/Kalkstein-Folge nur sehr geringmächtig ist.

Die Ausstrichbreite des Turons 2 und 3 beträgt im Westen des Blattgebietes etwa 1 km, im Osten dagegen erreicht sie ungefähr 2 km. Wahrscheinlich sind diese Unterschiede durch die geringere Mächtigkeit und die etwas stärkere Neigung der Schichten im Westen des Blattgebietes bedingt, bewirken doch bei dem ohnehin geringen Einfallswinkel schon kleine Änderungen relativ große Abweichungen in der Ausstrichbreite. In der Erstaufgabe des Blattes Dortmund lassen sich diese Unterschiede nicht erkennen (s. Kap. 3.2.3.1.).

Die Bezeichnung Bochumer Grünsand für den zweiten Grünsandabschnitt im Oberkreide-Profil des südlichen Münsterlandes geht auf BÄRTLING (1909: 23) zurück.

Der Bochumer Grünsand ist lithologisch nicht einheitlich aufgebaut, sondern es wechseln Lagen, in denen der Glaukonitsandmergelstein vorherrscht mit solchen, in denen der Kalkmergelstein dominiert. Die Sand- und Glaukonitführung nimmt generell von Süden nach Norden ab, während der Kalkanteil entsprechend zunimmt. So besteht im Südteil des Blattgebietes das Gestein aus mergeligem Glaukonitsandstein und Kalksandstein, der nach Norden in einen glaukonitischen Sandmergelstein bis sandig-glaukonitischen Mergelkalkstein übergeht.

In der Baugrube der Stadtbahn (ca. R 26 01 770, H 57 09 510) westlich des Dortmunder Stadthauses waren 7,8 m mergeliger Grünsandstein aufgeschlossen, der lagenweise unregelmäßige Kalkschlieren führte. Es handelt sich um bis ca. 3 cm große, längliche und rundliche, undeutlich abgegrenzte Partien von grünsandfreiem Mergelstein innerhalb des Grünsandsteins. Das Gestein hatte – insgesamt betrachtet – mittelgraugrüne Farbe und war massig, das heißt nahezu ungeschichtet. Im Aufschluß am Schnettker (R 25 99 800, H 57 08 100) beobachtete LAURENT (nach KUKUK 1938: 432) drei Grünsandhorizonte, die durch „Tonbänke“ und eine „Kalkbank“ getrennt waren.

KRUSCH (1912: 90) schrieb über die als Bochumer Grünsand bezeichneten Schichten folgendes: „Bei den Aufnahmearbeiten fand ich den *Brongniarti*-Pläner gut aufgeschlossen und zwar zuerst südlich von Dortmund am Nordrande des Blattes Witten. Er reicht von hier bis in die Stadt Dortmund hinein und wurde, wenigstens im südlichen Teile derselben, beim Häuserbau gefunden. In diesen Aufschlüssen besteht er aus stark glaukonitischen Mergeln, die nach dem Liegenden zu in eine wenig mächtige – meist nur 1/2 m – Grünsandlage übergehen, welche sich scharf von dem liegenden Pläner mit *In. labiatus* abhebt. Nach dem Hangenden zu nimmt der Glaukonitgehalt ab, und das Gestein besteht aus einem gelblich grauen, dickschichtigen Mergel mit spärlichen Glaukonitkörnern“.

Folgende Fossilien aus Schachtaufschlüssen wurden bestimmt:

Schwammrest (S12)
Terebella lutensis BATHER (S7)
Orbirhynchia cuvieri (D'ORBIGNY) (S12)
Inoceramus ex gr. *lamarcki* PARKINSON (S12), Leitfossil für das Mittelturon
Conulus albogalerus (LAMARCK) (S12)
Echinocorys gravesi (DESOR) (S12)
Ptychodus sp. (S12)

Der Bochumer Grünsand ist als unterste Einheit des Mittelturons in die *lamarcki*-Schichten der internationalen Kreide-Gliederung (vgl. ARNOLD 1964a: 10, Tab. 1) einzuordnen und repräsentiert deren unteren Teil.

Im gesamten Blattgebiet ist der Bochumer Grünsand vorhanden, aber mit unterschiedlichen Mächtigkeiten. Zu den primären Unterschieden kommen wahrscheinlich noch Abweichungen aufgrund subjektiver Abgrenzungen gegen die grünsandarmen Hangendschichten hinzu, wie sie bei makroskopischen Aufnahmen unvermeidbar sind, denn der Übergang ist nicht scharf und es gibt auch Wechsellagerungen grünsandreicherer und -ärmerer Abschnitte.

Die Durchschnittsmächtigkeit beträgt 8 m, der niedrigste Wert ist 3 m, der höchste 14 m. Gute temporäre, aber durchgehende Aufschlüsse lieferten die Abteufschächte, während Baustellenaufschlüsse, wie zum Beispiel für die Stadtbahn, immer nur Teile erschlossen. In tiefen Baugruben im Südteil der Dortmunder Innenstadt wird man auch in Zukunft gelegentlich den Bochumer Grünsand im Anstehenden sehen können.

Die Bezeichnung Mittlere Mergel-/Kalkstein-Folge wird hier als lithostratigraphischer Begriff eingeführt in Anlehnung an die Bezeichnung Untere Mergel-Kalk-Formation, die HISS (1981: 37) im Cenoman erstmalig verwendete.

Die Mittlere Mergel-/Kalkstein-Folge umfaßt den Schichtenabschnitt aus Mergelkalksteinen zwischen dem Bochumer Grünsand im Liegenden und dem Soester Grünsand im Hangenden. In den Schachtaufschlüssen wurde dieser Abschnitt bisher allein als *lamarcki*-Schichten bezeichnet, sie repräsentieren aber nur den oberen Teil der *lamarcki*-Schichten im biostratigraphischen Sinn, während der Bochumer Grünsand den unteren Teil vertritt.

Die Mittlere Mergel-/Kalkstein-Folge besteht aus hellgrauen Mergelkalksteinen mit Hornsteinknollen. Im Süden und in der Mitte des Blattgebietes ist der Mergelkalkstein teilweise sandig-glaukonitisch, im Norden geht er in Kalkstein über.

Nach LAURENT (1931; vgl. KUKUK 1938: 432) waren die *lamarcki*-Schichten auch im Aufschluß am Schnettker teilweise zu sehen, wobei dort „schwach glaukonitische Kalke“ als die „Unterbänke der Lamarckikalke“ angesprochen worden sind. Nach KUKUK (1938: 434)

zeigen im Ruhrgebiet „gewisse harte Lamarckibänke“ häufig stylolithische Verzahnungsflächen. Er charakterisiert sie als dunkle bituminöse Zwischenschichten innerhalb von Kalksteinbänken, die im Anbruch und auf den Zylinderwänden von Bohrkernen die bekannte auffallende „Schädelstruktur“ hervorrufen.

Aus der Mittleren Mergel-/Kalkstein-Folge sind folgende Fossilien in Schachtmaterial bestimmt worden:

Terebella lutensis BATHER (S7)
Inoceramus lamarcki PARKINSON (S5, S6, S7, S12)
Orbirhynchia cuvieri (D'ORBIGNY) (S12)
Seeigelreste (S13)
Fischschuppen

Diese lithostratigraphische Einheit ist im ganzen Blattgebiet erkennbar und in den Schachtprofilen entsprechend angesprochen. Wegen ihrer Mächtigkeit von 3 bis max. 10 m ist eine Verfolgung im Gelände nicht möglich, weshalb sie in der geologischen Karte mit dem Bochumer Grünsand im Liegenden, dem Soester Grünsand und der Oberen Mergel-/Kalkstein-Folge im Hangenden zusammengefaßt wurde.

Die Durchschnittsmächtigkeit der Mittleren Mergel-/Kalkstein-Folge beträgt 6 m, die Extremwerte liegen bei 2 und 10 m. In den Schachtprofilen Gustav 1 und 2 (s. Kap. 9.2.) ließ sich dieser Schichtenabschnitt nicht deutlich gegen die grünsandreichen Gesteine im Liegenden und Hangenden abgrenzen.

Die Bezeichnung **Soester Grünsand** geht auf KRUSCH (1912: 92) zurück. Der Soester Grünsand besteht je nach Überwiegen des Sand- oder Kalkanteils aus Glaukonitkalksandstein, sandigem glaukonitischen Mergel-Kalkmergel- oder Kalkstein. Beim Vorliegen glaukonitreichen Gesteins ist oft die blaugrüne bis „giftgrüne“ Farbe charakteristisch (vgl. KUKUK 1938: 434). Sandreichere wechsellagern mit kalkreicheren Gesteinen; außerdem zeigt sich lateral von Süden nach Norden eine Abnahme des Sand- und Glaukonitgehaltes und eine entsprechende Zunahme des Kalkgehaltes, und zwar in ähnlicher Weise wie beim Bochumer Grünsand.

Im Norden des Blattgebietes ist der Soester Grünsand viel geringmächtiger als im Süden (s. Abb. 5, S. 35) und auf die Basisschichten des Oberturons beschränkt. Im höheren Teil treten im Norden Mergel- und Kalkmergelsteine als fazielle Vertretung der Grünsandsteine auf. Nur diese Schichten wurden bisher als *striatoconcentricus*- oder Scaphiten-Schichten bezeichnet. Als lithostratigraphische Einheit werden sie hier **Oberer Mergel-/Kalkstein-Folge** genannt. Das Liegende der Oberen Mergel-/Kalkstein-Folge ist der Soester Grünsand, das Hangende sind die *schloenbachi*-Schichten.

Die Oberer Mergel-/Kalkstein-Folge besteht vorwiegend aus Mergelkalkstein, im Norden des Blattgebietes auch aus Kalkstein. Im Schachtaufschluß Gustav 1 (Kap. 9.2.) wurde ein Wechsel von festen und weichen Bänken mit grauen Schlieren beobachtet, eine Schichtenbildung, die als Pläner zu bezeichnen wäre (vgl. Kap. 3.2.2.1.). Im Norden treten sandige Zwischenlagen als letzte Reste von Grünsandfazies sowie etwas Hornstein und Pyritnester im Kalkstein auf. Zum Soester Grünsand im Liegenden gibt es Übergänge.

Die Untersuchung des Mineralbestandes einer Probe aus dem Schacht Gustav 1 ergab unter anderem 41 Gew.-% Calcit, 27 % Quarz und 15 % Glaukonit (Untersuchung: G. STADLER, Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.).

In Schachtaufschlüssen wurden an Fossilien nachgewiesen:

Soester Grünsand:
 Schwammröhren (S4, S7, S8, S12, S13 häufig)
Rhynchonella sp. (S7)
Gibbithyris semiglobosa SOWERBY (S5, S6, S7, S12)
Inoceramus inconstans WOODS (S13)
Micraster sp. (S12, S13)
 Crinoidenstielglieder (S6)
 Haifischzahn (S6)
 Fischschuppen (S7)
 Fischwirbelrest (S13)

Obere Mergel-/Kalkstein-Folge (*striatoconcentricus*-Schichten):

Schwammrest (S14)
Terebella lutensis BATHER (S7)
Inoceramus annulatus GOLDFUSS (S14)
Inoceramus inconstans WOODS (S7)
Inoceramus striatoconcentricus GÜMBEL (S6, S11), Leitfossil
 „*Nautilus*“ sp. (S12)
Micraster sp. (S6, S7)
 Krebsrest (S7)
 Haifischzahn (S5, S6)
 Fischschuppen (S7)

Der Soester Grünsand setzt nach SEIBERTZ (1977: 92 – 93, Abb. 12) in Ostwestfalen wenige Meter über der Grenze Mittel-/Oberturon ein. Da die Obere Mergel-/Kalkstein-Folge über dem Soester Grünsand beginnt, diesen aber im oberen Teil teilweise faziell vertritt, liegt deren Basis im Ruhrgebiet im Oberturon. Beide lithostratigraphischen Einheiten repräsentieren weitgehend die *striatoconcentricus*-Schichten (vgl. Tab. 8, S. 30 – 31).

Der Soester Grünsand und die Obere Mergel-/Kalkstein-Folge sind im gesamten Blattgebiet verbreitet. Wegen der faziellen Verzahnung schwanken die Mächtigkeitsangaben beider Einheiten erheblich. Die Durchschnittsmächtigkeit des Soester Grünsandes beträgt 10 m, wobei eine Tendenz der Abnahme nach Norden besteht. Der größte Wert ist 18 m vom Ostschacht Germania, der niedrigste ist 5 m in den Schächten Minister Stein 7 und Minister Achenbach 7. Umgekehrt ist die Tendenz bei der Oberen Mergel-/Kalkstein-Folge: Hier liegen die geringsten Werte im Süden mit 1,5 m im Germania-Ostschacht. Dem stehen im Norden 34 m bei Minister Stein 6 und 30 m bei Achenbach 7 gegenüber. Die Durchschnittsmächtigkeit beträgt 14 m.

Der Soester Grünsand war beim Abteufen der Schächte des Steinkohlenbergbaus gut aufgeschlossen. Über Tage trifft man ihn von Zeit zu Zeit in Baugruben der Dortmunder Innenstadt an, wo er sich an das Verbreitungsgebiet des Bochumer Grünsandes (mit der dort kaum entwickelten Mittleren Mergel-/Kalkstein-Folge) nach Norden anschließt.

3.2.3. Coniac

Schichten des Coniacs stehen etwa in der Mitte des Blattgebietes Dortmund in einer 8 km breiten Zone mit west-östlicher Erstreckung unter den Quartär-Ablagerungen an.

Nach der Angleichung der bisher im Münsterländer Kreide-Becken gebräuchlichen Turon/Coniac-Grenze an die internationale Gliederung durch SEIBERTZ (1979a, 1979b) und

TRÖGER (1981) wurde das Coniac nach unten um die *schloenbachi*-Schichten erweitert. Das Unterconiac (Coniac 1, *schloenbachi*-Schichten) ist als Mergelkalkstein ausgebildet; Mittel- und Oberconiac (Coniac 2 und 3, Emscher-Mergel) bestehen aus Tonmergelstein mit einer Übergangszone (Mergelkalkstein/Tonmergelstein) im Basisbereich.

Die durchschnittliche Mächtigkeit des Coniacs beträgt 164 m. Bei der geringen Anzahl von sechs Werten läßt sich eine regionale Tendenz nicht erkennen. Der größte Wert wurde im Schacht Minister Stein 5 mit 182 m, der geringste im Schacht Gustav 1 mit 149 m ermittelt.

Die Abgrenzung des Coniacs zum Liegenden und Hangenden ist nur mit Hilfe der Fauna möglich, da lithologisch keine Unterschiede bestehen.

3.2.3.1. *schloenbachi*-Schichten (krcc1)

Die *schloenbachi*-Schichten bestehen vorwiegend aus grauweißem Mergelkalkstein, der deutlich gebankt ist. Hellere kalkreichere und dunklere mergelreichere Bänke wechseln miteinander (Plänerfazies). Das Gestein ist teilweise schlierig und geflammt, im Süden ist es auch glaukonitisch-sandig. Örtlich sind Hornsteinknollen vorhanden. Chemische Analysen, die an Proben aus dem Schacht Gustav 2 zwischen 184 und 208 m durchgeführt worden sind (Laboratorium Gelsenkirchener Bergwerks AG, 1935), zeigen recht unterschiedliche Gehalte an CaO. Offenbar sind die Proben zum Teil aus kalkreichen, zum Teil aus relativ kalkarmen Lagen entnommen worden. Die CaCO₃-Gehalte liegen demnach zwischen 48,9 und 94,9 %, im Durchschnitt bei 72,8 %.

Proben aus Schachtaufschlüssen lieferten folgende Fossilien:

Maeandrospongiae ZITTEL (S7, S13)

Terebella lutensis BATHER (S7, S14)

„*Terebratula*“ sp. (S13)

Nuculana cf. *subrecurva* (PHILLIPS) (S7)

Inoceramus annulatus GOLDFUSS (S4, S13)

Inoceramus cf. *costellatus* WOODS (S7)

Inoceramus inconstans WOODS (S4, S6, S7, S11, S13, S14) häufig

Inoceramus cf. *latus* FIEGE (non MANTELL) (S7)

Inoceramus percostatus G. MÜLLER (S5, S6)

Inoceramus schloenbachi BÖHM (S4, S5, S6, S7, S9, S10, S11, S12, S13, S14)
sehr häufig, Leitfossil

Inoceramus sublabiatus G. MÜLLER (S5)

Leptomaria plana (MÜNSTER) (S5)

Turbo cf. *nilssoni* (MÜNSTER) (S7)

Nautilus leiotropis SCHLÜTER (S7, S12)

Deltocymatoceras biotropis (SCHLÜTER) (S7, S12)

Ammonitenreste (S7, S13)

Echinocorys gravesi (DESOR) (S7, S12, S13) mehrere Exemplare

Micraster brevis DESOR (S5)

Seeigelstacheln (S7)

Haifischzähne (S5, S13)

Fischschuppen (S7, S12, S14)

Das Liegende der *schloenbachi*-Schichten sind im Süden des Blattgebietes der Soester Grünsand, im Norden die Obere Mergel-/Kalkstein-Folge. Im Hangenden folgt der Emscher-Mergel.

In der Neuauflage der Karte liegt die Obergrenze der *schloenbachi*-Schichten (heute Grenze zwischen Coniac 1 und Coniac 2) im Westen des Blattgebietes weiter südlich als in der Erstauflage (damalige Grenze zwischen Turon und Emscher-Mergel). Die neue Konstruktion ergibt sich aus den Ergebnissen der Kreide-Bearbeitung der inzwischen abgeteuf-ten Schächte der Zeche Germania. Auf die Gründe dieser Unterschiede ist im Kapitel 3.2.2.2. näher eingegangen.

Die *schloenbachi*-Schichten sind nördlich ihrer Ausbühlinie im gesamten Blattgebiet vorhanden und in etlichen Abteufschächten durchsunken worden. Die Mächtigkeit ist recht unterschiedlich, sie liegt im Durchschnitt bei 29 m. Als Minimalwert ist 12,6 m vom Germania-Ostschacht und als Maximalwert 62 m vom Schacht Minister Stein 6 zu nennen. Generell zeigt sich eine Zunahme nach Nordosten.

3.2.3.2. Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3 (krcc2-3)

Der Name Emscher-Mergel geht auf SCHLÜTER (1874) zurück. In älteren Schacht- und Bohraufschlüssen wird er auch als „Grauer Mergel“ bezeichnet, im Unterschied zum „Weißen Mergel“ des Turons und Coniacs 1.

Der Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3 besteht aus einem grauen Mergelstein, der teilweise auch als Tonmergelstein ausgebildet und oft schluffig bis feinsandig ist. Härtere und weichere Bänke wechseln miteinander. In Oberflächennähe, auch unter dem Quartär, ist er oft mehrere Meter tief verwittert und entfestigt.

Im Liegenden bestehen Übergänge zu den Mergelkalksteinen der *schloenbachi*-Schichten. Die Gesteine dieser Übergangszone sind in der Vorbohrung für den Schacht Minister Stein 7 (Kap. 9.2.) folgendermaßen beschrieben:

- oben: Wechsel von Tonmergelstein und Kalkmergelstein, mittel- bis hellgrau, mit etwas Glaukonit (bei 90 m Teufe auch Pyritknollen und eingedriftete Gerölle mit Grün-sand)
- unten: Wechsel von Kalkmergelstein und Mergelkalkstein, mittel- bis hellgrau, mit wenig Glaukonit

Untersuchungen des Mineralbestandes an vier Einzelproben des Coniacs 2 und 3 aus den Schächten Gustav 1 und 2 ergaben Gehalte von 32–36% CaCO_3 (3 Proben) und einen Extremwert von 12% (1 Probe aus 75 m Teufe). Bei den erstgenannten Proben liegt der Quarzgehalt zwischen 25 und 28%, bei der letzteren Probe bei 38%. Auffällig ist das Vorkommen von Tiefcrystalit, einer Modifikation des Quarzes (Untersuchungen: G. STADLER, Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.). Chemische Analysen von Gesteinen des Coniacs 2 und 3 aus dem Schacht Gustav 2 (Laboratorium Gelsenkirchener Bergwerks AG, 1935) ergaben Gehalte an CaCO_3 zwischen 28,2 und 57,9% (1 Extremwert 68,9%), das arithmetische Mittel der 22 Proben beträgt 44,6%.

Proben aus Schachtaufschlüssen lieferten die im folgenden aufgeführten Megafossilien. Die Liste wurde ergänzt durch Megafauna, die F. FRANKE (1915) in einer Ziegeleigrube in Obereving (R 26 03 850, H 57 13 000) aufsammlte und publizierte.

Schwammreste (S5, S6, S7, S12)

Einzelkoralle (S7)

Parsimonia cf. laevis (GOLDFUSS) (S7)

Terebella lutensis BATHER (S7)
Lingula rauliana D'ORBIGNY (S7)
Crania sp. (S12)
Gibbithyris cf. *semiglobosa* SOWERBY (S7)
Nucula cf. *pectinata* SOWERBY (S7)
Nucula cf. *tenera* J. MÜLLER
Nuculana sp. (S12)
Pteria cf. *anomala* SOWERBY (S7)
Pinna decussata GOLDFUSS (S7)
Inoceramus anomalus HEINE (S5, S6, S7)
Inoceramus circularis HEINE (S5, S6, S7, S8, S12, S13) häufig
Inoceramus cf. *cycloides* WEGNER (S6, S11)
Inoceramus digitatus SOWERBY (S5, S12, S13, S14) mehrere Exemplare
Inoceramus fasciculatus HEINE (S5, S6, S7, S13, S14) häufig
Inoceramus gibbosus SCHLÜTER (S13)
Inoceramus glatziae FLEGEL (S5)
Inoceramus involutus SOWERBY (S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14)
 sehr häufig
Inoceramus kleini G. MÜLLER (S5, S7, S12, S13) häufig
Inoceramus koeneni G. MÜLLER (S5, S7)
Inoceramus latisulcatus HEINE (S7)
Inoceramus percostatus G. MÜLLER (S5, S6, S7)
Inoceramus subcardissoides SCHLÜTER (S5, S6)
Inoceramus sublabiatus G. MÜLLER (S6, S7)
Inoceramus subquadratus SCHLÜTER (S4, S5, S6, S7, S9, S10, S11, S12, S13, S14) sehr häufig, typisch für Coniac 3
Inoceramus umbonatus MEEK (S5)
Inoceramus undabundus MEEK (S5)
Lima (Plagiostoma) cf. hoperi (MANTEL)
 „*Pecten*“ sp. (S5)
Ostrea sp. (S7)
Leptomaria plana (MÜNSTER) (S5, S6)
Turbo boimstorfensis GRIEPENKERL (S6, S7, S11)
Turbo nilssoni MÜNSTER (S5, S6, S7)
Natica sp. (S7)
Turritella sp.
Cerithium binodosum A. ROEMER (S5, S6)
Drepanocheilus substenoptera (G. MÜLLER) (S5)
Volutilithes canaliferus (FAVRE)
Volutilithes sp. (S7)
Baculites incurvatus DU JARDIN (S5, S6)
Hamites sp. (S12)
Gauthiericeras margae (SCHLÜTER) (S7), Leitfossil für das Coniac
Texanites zeilleri (DE GROSSOUVRE) (S7) (Vorläufer?, da typisch im Untersanton)
Texanites pseudotexanum DE GROSSOUVRE (S6, S9, S12) (dsgl.)
Texanites texanum (ROEMER) (S12) (dsgl.)
Peroniceras subtricarinatum (D'ORBIGNY) (S4, S8)
Crioceras sp. (S5)
Deltocymatoceras leiotropis (SCHLÜTER)
 „*Nautilus*“ sp. (S5, S6, S11, S12)
Holaster subglobosus (LESKE) (S5)
Micraster sp. (S6, S7)
 Fischzähne (S6, S7, S12)
 Fischschuppen (S5, S6, S7, S12)
Koprulus sp. (S6, S7)

Beschreibungen von Mikrofauna aus dem Emscher-Mergel im Raum Dortmund gehen vor allem auf A. FRANKE (1915) zurück. Er hat umfangreiche Aufsammlungen in zwei Ziegeleigruben bei Obereving und Derne (TK 25: 4411 Kamen) vorgenommen. *Gaudryina*

carinata und *Gaudryina laevigata* wurden von ihm als neue Arten aufgestellt. Aus den gleichen Aufschlüssen hat F. FRANKE (1915) die Megafauna beschrieben.

In Proben einer Spülbohrung in Lünen-Wethmarheide im Nordosten des Blattgebietes (R 2602870, H 57 19 120, s. Kap. 9.1.) wurde im Coniac 2 und 3 folgende Mikrofauna gefunden (Bestimmung: K. RESCHER, Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.):

Globotruncana paraventricosa (HOFKER)

Globotruncana lapparenti BROTZEN

Stensioeina granulata granulata (OLBERTZ)

Stensioeina exsculpta exsculpta (REUSS) im oberen Teil

Neoflabellina suturalis suturalis (CUSHMAN) im oberen Teil

Neoflabellina suturalis praerugosa (HILTMANN) im oberen Teil

In biostratigraphischer Hinsicht gehört der Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3 in die *koeneni*-Schichten, *involutus*-Schichten und in das „Hauptlager des *Inoceramus subquadratus*“ (nach SEITZ in ARNOLD 1964a: 10–11, Abb. 1).

Der Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3 ist im gesamten Blattgebiet nördlich seiner Ausstrichgrenze vorhanden und aus Schachtaufschlüssen bekannt. Verwitterter Emscher-Mergel war früher in der Grube der Ziegelei Nehme bei Dortmund-Eving sowie in verschiedenen Mergelgruben aufgeschlossen (s. A. FRANKE & F. FRANKE 1925: 94).

Die Mächtigkeit des Emscher-Mergels des Coniacs 2 und 3 beträgt im Durchschnitt 120–130 m, wobei im Unterschied zum Coniac 1 eine Abnahme nach Nordosten festzustellen ist. Hier ergab die Spülbohrung in Lünen-Wethmarheide 70 m, der Schacht Achenbach 7 etwa 90 m Mächtigkeit, während die Maximalwerte mit ca. 150 m beim Schacht Graf Schwerin 4, mit ca. 155 m beim Schacht Minister Stein 5 beobachtet wurden.

3.2.4. Santon

Schichten des Santons stehen im Norden des Blattgebietes unter dem Quartär an. Die Ausstrichgrenze verläuft etwa in west-östlicher Richtung durch das Blattgebiet und biegt in der Emscherniederung aus Reliefgründen nach Norden aus. Die im Blattgebiet vorhandenen Santon-Schichten gehören zum Emscher-Mergel und unterscheiden sich kaum von denen des Coniacs 2 und 3.

Zur biostratigraphischen Fixierung der Coniac/Santon-Grenze konnte auf einzelne entsprechend untersuchte Schachtprofile zurückgegriffen werden. Nach SEITZ (1970: 51) besteht an der Basis des Santons ein auffälliger Faunenschnitt. Die *Inoceramus*-Arten des Coniacs, vielleicht mit Ausnahme von *Inoceramus (Magadicceramus) subquadratus* SCHLÜTER, sind erloschen. An ihrer Stelle erscheinen Inoceramen aus der Gruppe des *Inoceramus (Sphenoceramus) pachti* ARCHANGELSKI und *Inoceramus (Sph.) cardissoides* GOLDFUSS sowie *Inoceramus (Cladoceramus) undulatoplicatus* ROEMER (nach SEITZ 1970: 56).

An Proben aus dem Schacht Minister Stein 5 stellte SEITZ (1970: 52, 54, 71) eine Überlapung des Vorkommens von *Inoceramus subquadratus* mit *Inoceramus pachti* auf 16 m Profil fest, wobei er eine Vermengung der Proben auf der Halde für wahrscheinlich hält. In den anderen ausgesuchten Schächten aus dem Blattgebiet, nämlich Gustav 1 (= Adolf von Hansemann 4) und Minister Stein 6, wurde dagegen eine Faunen- oder Fundlücke von 6 und 19 m zwischen Coniac und Santon beobachtet (SEITZ 1970: 52, 57, 71).

Das Untersanton ist in die *undulatoplicatus*-Schichten einzustufen. Im Norden des Blattgebietes sind als jüngste Kreide-Gesteine solche der *cordiformis*-Schichten (unteres Mit-

telsanton) vorhanden. Die größte im Blattgebiet bekannte Santon-Mächtigkeit wurde im Schacht Minister Achenbach 7 mit 109 m gemessen (Kap. 9.2.).

3.2.4.1. Emscher-Mergel des Santons 1 und 2 (krsa1-2)

Die Emscher-Mergel des Santons bestehen aus grauem Mergelstein bis Tonmergelstein, der oft schluffig oder feinsandig ist. Härtere und weichere Bänke folgen in Wechsellagerung aufeinander. Auch der Emscher-Mergel des Santons ist in Oberflächennähe oft mehrere Meter tiefgründig verwittert und entfestigt.

Untersuchungen des Mineralbestandes an sieben Einzelproben aus den Schächten Gustav 1 und 2 ergaben Gehalte an Calcit von 27–42 %, Quarz von 22–26 % und 5–10 % Tiefcristobalit, der offenbar für den Emscher-Mergel charakteristisch ist (Untersuchungen: G. STADLER, Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.). Chemische Analysen von sieben Proben aus dem Schacht Gustav 2 ergaben CaCO_3 -Gehalte zwischen 37,4 und 43,2 % im Mittel sind es 40 % (Untersuchung: Laboratorium Gelsenkirchener Bergwerks AG, 1935).

Proben aus Schachtaufschlüssen lieferten folgende Megafossilien:

Schwammreste (S13)

Terebella lutensis BATHER (S13)

Inoceramus bueltenensis arnoldi SEITZ (S6)

Inoceramus cardissoides GOLDFUSS (S6, S10, S13) mehrere Exemplare

Inoceramus cordiformis SOWERBY (S5, S6, S11, S13, S14) häufig

Inoceramus cycloides WEGNER (S10, S11, S13, S14) häufig

Inoceramus digitatus SOWERBY (S5)

Inoceramus fasciculatus HEINE (S5)

Inoceramus haenleini G. MÜLLER (S5)

Inoceramus pachtii ARCHANGELSKI (S5, S6, S10, S11, S13, S14) sehr häufig

Inoceramus rhomboides transversosulcatus SEITZ (S6)

Inoceramus subquadratus SCHLÜTER (S5, S13)

Inoceramus undulatopectatus F. ROEMER (S6, S9, S10, S11, S13, S14) häufig

„*Pecten*“ sp. (S13)

Leptomaria plana (MÜNSTER)

Turbo nilssoni MÜNSTER (S5, S13)

Cerithium koeneni HOLZAPFEL (S13)

Drepanocheilus substenoptera (G. MÜLLER) (S5)

Scaphites sp.

Hauericeras clypeale (SCHLÜTER) (S6, S11, S13)

Puzosia mengedensis (SCHLÜTER) (S13)

Gauthiericeras bajuvaricum REDTENBACHER (S5)

Texanites pseudotexanum DE GROSSOUVRE (S11, S13)

Goniotheuthis westfalica (SCHLÜTER) (S6, S11, S13)

„*Nautilus*“ sp. (S6, S11, S13)

Micraster sp. (S6, S13)

In Proben einer Spülbohrung in Lünen-Wethmarheide im Nordosten des Blattgebietes (R 2602870, H 5719120, s. Kap. 9.1.) wurde im Santon folgende Mikrofauna gefunden (Bestimmung: K. RESCHER, Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.):

Globotruncana paraventricosa (HOFKER)

Globotruncana lapparenti BROTZEN

Stensioeina granulata granulata (OLBERTZ) nur im Santon 1

Stensioeina granulata perfecta KOCH, ein Exemplar im oberen Santon 2

Stensioeina granulata polonica WITWICKA

Stensioeina exsculpta (REUSS)

Neoflabellina suturalis suturalis (CUSHMAN)
Neoflabellina suturalis praecursor (WEDEKIND)
Neoflabellina gibbera (WEDEKIND)

Aufgrund dieser Untersuchungen der Mikrofauna stellt K. RESCHER die oberen 71,5 m des Kreide-Profiles dieser Bohrung ins Mittelsanton (Santon 2) und die darunter liegenden 75 m ins Untersanton (Santon 1).

Die Abgrenzung von Unter- und Mittelsanton ist schwierig, da mehrere Inoceramenarten vom Santon 1 bis ins Santon 2 durchlaufen. Die Mächtigkeit des Santons 1 liegt zwischen ca. 45 m (Schacht Minister Stein 6) und 75 m. Vom Santon 2 sind aus der erwähnten Bohrung 71,5 m und aus dem Schacht Minister Achenbach 74,9 m als jüngste Kreide-Schichten im Blattgebiet bekannt (vgl. Kap. 9.2.).

Schichten des Santons waren in verschiedenen Schächten beim Abteufen aufgeschlossen. Früher wurden verwitterte Santon-Gesteine auch verziegelt. Hier sind die ehemaligen Ziegeleien Fluhme in Lünen-Wethmarheide (BÄRTLING 1925: 318) und Schulte in Dortmund-Schwieringhausen zu nennen.

Känozoikum (A. RABITZ)

3.3. Quartär

Im Blattgebiet ist die Kreide-Oberfläche weitgehend mit Sedimenten der Quartär-Zeit bedeckt. Sie liegen diskordant auf dem Kreide-Untergrund. Trotz der relativ großen Sedimentationslücke von ca. 83 Mio. Jahren (Tab. 1, S.13) zwischen der jüngsten Kreide-Zeit und dem Ende der Tertiär-Zeit beziehungsweise dem ältesten Quartär ist die Winkeldiskordanz zwischen den Oberkreide- und den Quartär-Sedimenten gering, da beide flach liegen.

Die Ablagerungen der Quartär-Zeit bestehen durchweg aus Lockergesteinen, die im Durchschnitt mehrere Meter mächtig und terrestrischer Herkunft sind. Es handelt sich überwiegend um Schluffe, sowohl im Hügelland als auch in den Niederungen. Nur im Norden des Blattgebietes sind Sande weiter verbreitet. Außerdem kommen – häufig zusammen mit Sand und/oder Schluff – Kiese, Tone, Torfe und Wiesenmergel vor. Die unterschiedliche Zusammensetzung und Verbreitung der Ablagerungen spiegelt die wechselhafte Klimaentwicklung im Quartär mit seinen Kaltzeiten und die Wirkung von Fluß-, Eis- und Windtransport wider. Die Gliederung des Quartärs zeigt Tabelle 9.

Das Altpleistozän hinterließ auf den Hochflächen des westlichen Blattgebietes die Obere Hauptterrasse (Castroper Höhenschotter), die von der Ruhr abgelagert wurde. Verschiedene Autoren vertreten die Auffassung, daß schon das Inlandeis der Elster-Kaltzeit das Münsterland erreichte und bis an den Haarstrang sowie örtlich darüber hinaus vordrang (s. Kap. 3.3.1.2.). Während aus dieser Zeit im Blattgebiet keine Ablagerungen sicher bekannt sind, hinterließ die Vergletscherung des Drenthe-Stadiums der Saale-Kaltzeit nach dem Abschmelzen die Grundmoräne, die in der Nordhälfte des Blattbereiches weit verbreitet und im Süden nur noch lokal vorhanden ist.

Ein beherrschendes morphologisches Element im Blattgebiet ist das Hellwegtal, jene 2 km breite Niederung, die sich am Fuße des Haarstrangs nördlich der Dortmunder Innen-

Tabelle 9
Gliederung des Quartärs

	Norddeutschland	Jahre vor heute*	Blatt Dortmund
Holozän	Postglazial	2 000	<div> <div> Anmoor (Hm) </div> <div> verschiedene Niedermoore z.T. mit Wiesenkaik oder -mergel (Hn; Hn + Kw; Mw + Hn) </div> </div>
			<div> Ablagerungen in den Nebentälern, Jüngerer Auenlehm (qh; Lt.a; L.ta) </div>
Jung- Pleistozän		10 300	<div> Auenlehm, Älterer Auenlehm (S.ta; Ls.f; L.f) </div>
	Weichsel-Kaltzeit		<div> Niederterrasse (N.U; N) </div>
	Spätglazial		<div> Sandlöß, Löß (Lös; Lö) </div>
	Hochglazial		<div> Flugsand (S.a) </div>
	Frühglazial		<div> Fließerde (L.fl) </div>
	Eem-Warmzeit	ca. 90 000 bis 120 000	
Mittel- Pleistozän	Saale-Kaltzeit		<div> Grundmoräne (D.Mg) </div>
			<div> Schmelzwasserablagerungen (D.G.grf) </div>
Alt- Pleistozän	Holstein-Warmzeit	ca. 150 000 bis 200 000	
	Elster-Kaltzeit		
	Cromer-Komplex		
	Bavel-Komplex		
	Menap-Kaltzeit		
	Waal-Warmzeit		
	Eburon-Kaltzeit		
	Tegelen-Warmzeit		
	Prätegelen	ca. 1 800 000 bis 2 000 000	<div> Obere Hauptterrasse (Castroper Höhenschotter) (Ho) </div>

* radiometrisches Alter nach BRINKMANN (1977; Übersicht 20)

stadt entlangzieht. Das Hellwegtal war bereits nach der Drenthe-Vereisung etwa in seiner heutigen Form vorhanden. Die Abdachung des Haarstrangs nach Norden läßt sich als Schichtstufe der turonen Gesteine in einer morphologisch ausgereiften Landschaft erklären (s. KÜHN-VELTEN 1967: 499, vgl. auch KÜHN-VELTEN & WOLTERS 1963: 64). Die Ausformung des Hellwegtals führt ERKWOH (1973: 18) auf eine Gletscherzunge zurück, den „Hellweg-Gletscher“, der sich etwa ost-westlich erstreckte.

Nach THOME (1980, 1981) ist die „Wanne“ des Hellwegtals im wesentlichen durch subglaziale Erosion unter besonders wasserreichen Teilen des Münsterland-Gletschers entstanden. Hierbei spielt die veränderte Dynamik im Bereich randnaher Gletscherteile mit Wasseraufstau vor dem Haarstrang eine besondere Rolle. Die auch im Hellwegtal des Blattgebietes vorhandenen niedrigen Höhen, welche sowohl nach Osten als auch nach Westen entwässern, werden als drumlinartige, unter dem Eis entstandene Formen gedeutet (THOME 1980: 32). Abgesehen von dem Durchbruch der Emscher ist der Haarstrang im Blattgebiet kaum zertalt.

Die nächste Sedimentationsperiode nach der Saale-Kaltzeit war die Weichsel-Kaltzeit. In Westfalen herrschte Periglazialklima; wegen des nur tundrenartigen Bewuchses wurde die Abtragung durch Wasser und Wind begünstigt. Die Emscher führte weitaus größere Wassermengen und Sedimentfracht als heute und lagerte nach ihrem Austritt aus dem relativ gefällereichen Kerbtal bei Dorstfeld schwemmkegelartig Sand, Kies und viel Schluff, die sogenannte Niederterrasse, ab. Außerdem wurden während der Weichsel-Kaltzeit große Mengen von Löß, Sandlöß und Sand durch den Wind transportiert. Löß gemeinsam mit Sandlöß und Flugsand wurden überwiegend aus den Flußniederungen der näheren Umgebung ausgeblasen und auf den Höhen wieder abgelagert. Wegen seiner Feinkörnigkeit geriet der Löß im Periglazialklima bei Wassersättigung über noch gefrorenem Untergrund ins Fließen und gelangte, verstärkt durch Abspülung, als Schwemmsediment in die Niederungen. Es ist anzunehmen, daß auf diese Weise ein erheblicher Anteil der Schluffe entstand, die heute im Hellwegtal und in der Emscherniederung anstehen (Älterer Auenlehm).

Während des Holozäns wurde im Blattgebiet nicht mehr flächenhaft sedimentiert. Auf den Höhen und ihren Hängen herrschte lineare Abtragung vor, die Sedimentation beschränkte sich auf die Niederungen. Teilweise kam es am Fuß der Hänge zur Moorbildung, wovon heute Torfvorkommen zeugen, zum Beispiel bei Körne. Auch verlandete Altwässer in der Emscherniederung hinterließen Torfe, wie nordwestlich von Mengede.

Mit der mittelalterlichen Rodungszeit begann der verstärkte Eingriff des Menschen in die Landschaft, der im Zuge der Industrialisierung besonders im Raum Dortmund eine starke Umgestaltung bewirkte.

Die Quartär-Mächtigkeiten liegen im Blattgebiet zwischen 1 und 20 m, im Durchschnitt betragen sie mehrere Meter. In der Karte der Quartär-Mächtigkeit (Taf. 4 in der Anl.) zeichnet sich die Emscherniederung durch die größten Quartär-Mächtigkeiten aus, die dort großflächig über 10 m liegen. Der Unterschied zu den Hochflächen im Westen und Osten ist nicht besonders auffällig, weil diese meistens von mehrere Meter mächtigen Löß- (im Westen) und Grundmoränenablagerungen (im Osten) bedeckt sind. Quartär-Mächtigkeiten von weniger als 2 m zeigen sich stellenweise im Raum Innenstadt – Dorstfeld, das heißt auf dem Haarstrang, außerdem an Hängen der zertalten Castroper Hochfläche und in der Emscherniederung im Nordwesten des Blattgebietes. Dort handelt es sich um eine Erosionsterrasse.



Abb. 6 Obere Hauptterrasse (Castroper Höhengschotter) unter Löß und Lößlehm auf verwitter-
östliche Böschung, Kilometer 13,670 – 13,770 (R 25 93 600, H 57 13 350)

Im oberen Teil der Nebentäler sind die Quartär-Mächtigkeiten wegen der Erosion oft geringer als in der Umgebung, während im Unterlauf die Mächtigkeiten gleich oder größer als im Umland sind. Auf kurze Entfernung wurden große Unterschiede in den Quartär-Mächtigkeiten im Südwesten von Lünen-Brambauer in Bohrungen festgestellt. Möglicherweise liegen dort vom Eis ausgeschürfte Vertiefungen oder Rinnen vor. Für ihre Kartierung müßte man zahlreiche Bohrungen in engem Raster niederbringen.

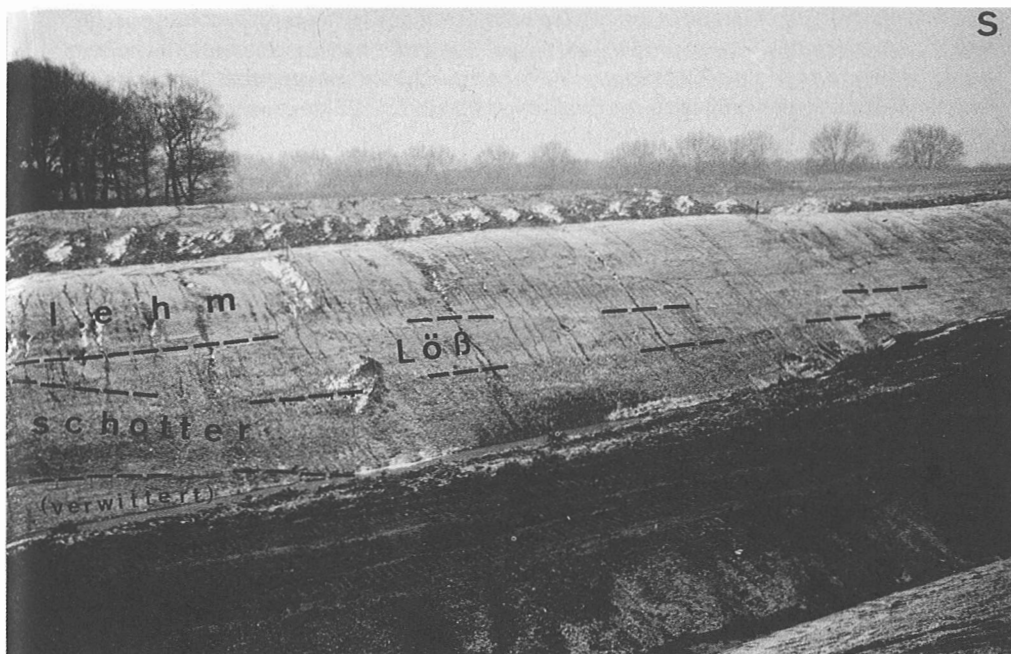
3.3.1. Pleistozän

3.3.1.1. Menap-Kaltzeit bis Cromer-Komplex

3.3.1.1.1. Obere Hauptterrasse (Ho)

Ablagerungen der Oberen Hauptterrasse der Ruhr, die man auf den Höhen zwischen dem Ruhr- und Emschertal in der Umgebung von Bochum, Herne, Castrop-Rauxel und Dortmund unter jüngerer Quartär-Bedeckung antrifft, werden auch als Castroper Höhengschotter bezeichnet. In der geologischen Karte sind nur ihre Verbreitungsgrenzen angegeben, da sie tiefer als 2 m unter der Erdoberfläche liegen.

Die Obere Hauptterrasse besteht aus Kies mit Sand, Schluff und Ton. In einem Anschnitt beim Bau der Landstraße L 654 südsüdwestlich von Dortmund-Bodelschwingh (Abb.6)



tem Emscher-Mergel des Santons; Dortmund-Bodelschwingh, Straßeneinschnitt der L 654 n,

wurde folgende Zusammensetzung beobachtet: Feinkies mit Mittelkies, etwas Grobkies, Schluff, Fein-, Mittel- und Grobsand. Die meisten Gerölle hatten eine Größe von Millimetern bis 1 cm, etliche bis 2 cm, selten bis 5 cm. Sie waren gut kantengerundet, meistens deutlich länglich, oft mit ebener, der Schichtung entsprechender Oberfläche. Die Zusammensetzung war bunt: vorwiegend Sandstein, außerdem Kieselschiefer und Quarz. Sonst überwiegen bei weitem Quarzite und quarzitisches Sandsteine, wie die Ergebnisse von kartierbegleitenden Bohrungen zeigen.

Eine quantitative Geröllanalyse aus der Grube der Ziegelei Leßmöllmann in Castrop-Rauxel, ungefähr 1,5 km westlich der Blattgebietsgrenze, beschreibt JANSEN (1980: 78). Er stellt eine deutliche Übereinstimmung mit dem Schotterspektrum der Ruhr im Gebiet von Blatt 4510 Witten fest und folgert (in Anlehnung an frühere Autoren), daß die Ruhr im Altpleistozän zeitweise von Witten nach Norden bis in die Gegend von Castrop-Rauxel geflossen ist, wo sie auf der Verebnungsfläche weitflächiger aufschottern konnte als in ihrem Ental. Sie ist wahrscheinlich von dort aus weiter nach Westen geflossen.

In zeitlicher Hinsicht ist die Obere Hauptterrasse in den Abschnitt von der Menap-Kaltzeit bis zum Cromer-Komplex einzuordnen (vgl. JANSEN 1980: 73, Tab. 9).

Die Obere Hauptterrasse (Castroper Höhenschotter) ist im Südwestteil des Blattgebietes auf den Höhen zwischen Lütgendortmund und Schwerin in Tiefen von mehreren Metern unter Lößbedeckung – sicherlich nicht lückenlos – verbreitet. Ihre Oberfläche liegt zwischen + 117 und + 129 m NN, wobei die höchsten Werte im Raum Schwerin erreicht werden. Die Höhenangaben beziehen sich auf die 1892 – 1899 aufgenommene Topographie (TK 25).

Die Mächtigkeit der Oberen Hauptterrasse beträgt einige Dezimeter bis mehrere Meter. Im allgemeinen handelt es sich um Relikte, die vor späterer Abtragung verschont blieben. Da diese in mehreren Metern Tiefe liegen und selten durchbohrt worden sind, läßt sich eine Gesamtmächtigkeit nicht angeben. Als Schätzwert für eine lokale Maximalmächtigkeit sind 4-5 m anzunehmen.

Zur Hauptterrassenzeit herrschten auch im Norden und Nordwesten des Blattgebietes andere Entwässerungsverhältnisse, die hier kurz erläutert werden sollen. Die Ur lippe floß früher aus dem Raum Lünen nach Südwesten zum heutigen Emschertal (s. FRICKE & HESEMANN & VON DER WÜLBECKE 1949). Aus dem Raum Waltrop beschreibt UDLUFT (1934: 39 u. 40) Sande, die er mit Vorbehalt als Lippe-Hauptterrasse anspricht. Wahrscheinlich wurde die Verbindung des Urlippetals mit dem Urstevertal, das heißt der heutige Lippelauf, erst an der Wende von der Holstein-Warmzeit zur Saale-Kaltzeit geschaffen (BOLSENKÖTTER & HILDEN 1969: 52).

3.3.1.2. Elster-Kaltzeit und Holstein-Warmzeit

Ablagerungen der Elster-Kaltzeit sind im Blattgebiet nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Es ist nicht schlüssig geklärt, ob das Inlandeis bis in diesen Raum vorstieß. Folgt man den Ausdeutungen der Geschiebeuntersuchung von HESEMANN (1939: 266-267, vgl. JANSEN 1980: 79), so hat das von Norden kommende Inlandeis den Raum Witten erreicht und damit wäre der Raum Dortmund auch eisbedeckt gewesen. (vgl. Kap. 3.3.). Elsterzeitliche Sande der Oberen Mittelterrasse beschreiben FRICKE & HESEMANN & VON DER WÜLBECKE (1949) von einem Aufschluß in Waltrop.

F. FRANKE (1929) berichtet über interglazialen Torf und älteren Löß im Raum Dortmund (TK 25: 4510 Witten). Der Torf entstand in der Holstein-Warmzeit; der ältere Löß ist sicherlich umgelagertes Material, wie Deutungen von JANSEN (1980: 81 u. 82) ergaben.

3.3.1.3. Saale-Kaltzeit (Drenthe-Stadium)

In der Übergangsphase von der Holstein-Warmzeit zur Saale-Kaltzeit wurde das Klima schrittweise kälter, tundrenartige Vegetation löste die Wälder der Interglazialzeit ab. Der Rückgang des Pflanzenkleides begünstigte die Kälteeinwirkung auf den Boden. Frostsprengung und Bodenfließen lieferten reichlich Schutt, den die Flüsse nicht bewältigen konnten. Deshalb wurden sie zur Aufschotterung gezwungen. Im Raum Dortmund ist von Terrassenablagerungen aus dieser Zeit jedoch nichts erhalten geblieben.

Von Norden drang das Inlandeis während des Drenthe-Stadiums in das Münsterländer Becken vor, erreichte den Haarstrang und gelangte mit Ausläufern sogar bis ins Ruhrtal. Nach THOME (1981: 48 u. 49) hat sich vor Erreichen des Haarstrangs zwischen diesem und dem Eisrand ein großer, nach Westen strömender Fluß ausgebildet, der das meiste Lockermaterial fortführte, so daß keine deutlichen Endmoränen entstehen konnten (vgl. Kap. 3.3.). Als Zeugnis des Inlandeises findet man im Blattgebiet die Grundmoräne, die eine wichtige Leitschicht im Quartär der vereisten Gebiete ist. Nach dem Abschmelzen des Eises mit Annäherung der nächsten Interstadialzeit, dem Gerdau-Interstadial, erreichte kein weiterer Eisvorstoß das Münsterland. Während des Warthe-Stadiums herrschte im Dortmunder Raum Periglazialklima. Sicher datierbare Ablagerungen aus dieser Zeit sind nicht bekannt.

ERKWOH (1973: 32) vermutet aber, daß die ältesten Teile besonders mächtiger Lösses wartheitlichen Alters sein können. Die verhältnismäßig große Entkalkungs- und Bodenentwicklungstiefe sei sehr wahrscheinlich auf mehrere fossile Bodenbildungen (einschließlich einer der Eem-Warmzeit) zurückzuführen.

3.3.1.3.1. Grundmoräne (D,Mg)

Die Grundmoräne ist im Blattgebiet weit verbreitet. Als unsortiertes Ausschmelzprodukt des Inlandeises besteht sie vorwiegend aus einem Gemenge von Schluff und Ton mit unterschiedlichen Anteilen von Sand, Kies, Steinen und selten einzelnen Blöcken. Nach ERKWOH (1973: 39) weist die Geschiebeführung des Oberbodens (bis 1 m) im Westen des Blattgebietes auf Ruhr-Hauptterrassenschotter hin. Unverwittert ist die Grundmoräne kalkhaltig und als Geschiebemergel bekannt, durch Verwitterung entkalkte Grundmoräne wird als Geschiebelehm bezeichnet. Charakteristisch für die Grundmoräne in typischer Ausbildung ist der Gehalt an nordischem Material wie Feuersteinen, Kristallingeröllen etc. (= Geschiebe; einzelne große Blöcke = „Findlinge“) und ihre steifplastische Konsistenz; die eine Folge der Verdichtung durch das Inlandeis ist.

Im Stadtgebiet Dortmund gibt es vier Findlinge, die als Naturdenkmale geschützt sind. Die folgenden Angaben stammen von der Unteren Landschaftsbehörde der Stadtverwaltung. Beim Findling in den Gartenanlagen des Hauptbahnhofsvorplatzes (am Freistuhl) handelt es sich um einen Syenit, der vom Bahnhofsvorplatz selbst stammt und 1945 bei einem Bombenangriff auf die Straßenbahnschienen geschleudert wurde (Fundpunkt R 26 01 485, H 57 10 145, das sind ca. 50 m vom jetzigen Platz entfernt. Ein zweiter Findling liegt im Süggelwald bei Dortmund-Eving (R 26 02 200, H 57 15 285). Auch er wurde 1945 bei einem Bombenangriff emporgeschleudert und liegt heute noch am Rand des ehemaligen Trichters. Es handelt sich um einen sehr quarzreichen Granit. Die beiden anderen Findlinge liegen außerhalb des Blattgebietes, und zwar im Botanischen Garten (Arboretum) in Brünninghausen (Fundort Dorstfeld, Finefrau-Straße, Kanalbau 1934) und in Hostedde.

Geschiebemergel und Geschiebelehm weisen ein breites Korngrößenspektrum von Ton über Schluff und Sand bis zum Kies auf. Im Verbreitungsbereich des Emscher-Mergels besteht die Grundmoräne aus einem (ebenfalls steifplastischen) Gemenge von Schluff und Ton mit etwas Sand, ist kalkhaltig oder entkalkt und enthält fast keine gröberen klastischen Gesteine. Sie ist nur schwer von verwittertem Emscher-Mergel zu unterscheiden.

Zusammen mit dem typischen bindigen Geschiebemergel kommen vor allem im Nordosten des Blattgebietes Sand und Kies, zum Teil auch Schluff, vor. Der Verband ist wechselhaft, die Lagerung flach oder schräg (z.T. Schrägschichtung). Lagen unterschiedlicher Körnung folgen aufeinander oder vertreten sich lateral. Es handelt sich um Schmelzwasserablagerungen (glazifluviatil).

Derartige Sedimente sind in der geologischen Karte mit der Grundmoräne zusammengefaßt, da sie in engem Verband mit dem Geschiebemergel vorkommen. Nur dann, wenn glazifluviatile Ablagerungen deutlich getrennt auftreten und Rücken bilden, wurden sie auch gesondert dargestellt (s. Kap. 3.3.1.3.2.). Abbildung 7 zeigt eine Grundmoräne mit basalem Schmelzwassersand, die beim Neubau der Bundesstraße 236 (B 236n) im Raum nordwestlich Kirchderne und Derne gut aufgeschlossen war.

In einem etwa 1,5 km weiter nordwestlich gelegenen Aufschluß für den gleichen Straßenneubau (hier Kreuzung mit der Bundesautobahn A2) wurde eine 2-3 m mächtige und

mehrere Dekameter lange Scholle aus Emscher-Mergel beobachtet (Abb. 8), die offensichtlich vom Inlandeis der Saale-Kaltzeit transportiert worden ist. Sie liegt auf einem quartären Torfhorizont, unter dem autochthoner flachliegender Emscher-Mergel des Santons folgt.

Die Untersuchung der Mikrofauna durch K. RESCHER (Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.) ergab in einer Probe ca. 5 m unter Gelände, eine Mischfauna der mittleren Oberkreide. Neben durchlaufenden Formen wurden Leitformen verschiedener Bereiche gefunden: *Stensioeina granulata granulata* (OLBERTZ) und *Globotruncana lapparenti lapparenti* BROTZEN gehören dem Coniac und dem tieferen Santon an, *Gavelinella clementiana* (D'ORBIGNY) und *Bolivinoidea laevigatus* MARIE dem höheren Unter campan und Obercampan an. Eine weitere Probe (ca. 4 m unter Gelände) führte keine spezifischen Formen des Santons und des Coniacs. Neben Durchläufern wurde *Bolivinoidea decoratus decoratus* (JONES) gefunden. Sie ist leitend im oberen Unter campan und Obercampan. Der Schlammrückstand beider Proben enthielt viel Fremdmaterial (z.B. Gesteinsreste).

Die Proben aus dem Torfhorizont wurden von H.-W. REHAGEN (Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.) auf Mikroflora untersucht. Die drei Pollenspektren sind durch eine klare Dominanz der Nichtbaumpollen gekennzeichnet, auch wenn zu berücksichtigen ist, daß die *Cyperaceae* (Sauergräser), wie die Großrestanalyse ergab, lokal überrepräsentiert sind. Der Anteil der Baumpollen bleibt auch dann noch so gering, daß der Pollenniederschlag am ehesten der Vegetation einer subarktischen Parktundra entspricht. Eine solche Vegetationsphase ist jedoch wiederholt während des Pleistozäns anzutreffen. Eine Datierung ist daher nicht möglich.

Beide mikropaläontologischen Untersuchungen bestätigen die Feldbeobachtung, daß es sich bei der schrägliegenden Scholle aus Emscher-Mergel um eine allochthone Schuppe handelt. Als Transportmittel kommt nur das Inlandeis der Saale-Kaltzeit in Frage. Da Mikrofaunen des höheren Unter campan nachgewiesen sind, dieses aber erst ungefähr 12 km nördlich des beschriebenen Aufschlusses im Raum Selm ansteht, muß diese Scholle mindestens über diese Entfernung transportiert worden sein, wobei sie offensichtlich durch Emscher-Mergel des Santons und Fremdmaterial „verunreinigt“ worden ist.



Abb. 7 Grundmoräne auf Emscher-Mergel des Santons, darüber Lößlehm; Baustelle der B 236 n nordwestlich Kirchderne (TK 25: 4411 Kamen, R 33 96 200, H 57 15 800)



Schichtung

Torfhorizont

Schichtung
(horizontal)

Abb. 8 Vom Inlandeis transportierte Scholle aus Emscher-Mergel des Santons über einem Torfhorizont und autochthonem Emscher-Mergel nordwestlich Derne (R 26 03 545, H 57 16 880)

Die Mächtigkeit der Grundmoräne beträgt im Norden und Nordosten des Blattgebietes, wo sie flächenhaft verbreitet ist, oft mehrere Meter. Maximal sind 6-7 m bekannt. Manchmal ist von der Grundmoräne nur noch eine Steinsohle übriggeblieben.

Im Südteil des Blattgebietes ist die Grundmoräne nur noch in isolierten Resten vorhanden. In den etliche Meter tiefen Baugruben für die Stadtbahn in der Dortmunder Innenstadt (s. DUDA 1984) konnten solche „Nester“ von Grundmoräne (z.B. am Westfalendamm nahe der Ecke Friedensstraße und in der Kampstraße nahe Ecke Freistuhl) beobachtet werden.

3.3.1.3.2. Schmelzwasserablagerungen (D,G,gf)

Im Blattgebiet gibt es an der Oberfläche zwei kleine Vorkommen von kiesigem Sand und Kies, bei denen es sich offenbar um Schmelzwasserablagerungen handelt. ЕРКВОН (1973: 38-39) kartierte sie im Rahmen der bodenkundlichen Landesaufnahme. Das linsenförmige Vorkommen südlich von Kirchlinde ragt aus dem Niveau der Grundmoräne auf und ist von Löß umgeben. Der Kies besteht dort vorwiegend aus Material der Ruhr-Hauptterrasse.

Das zweite Vorkommen ähnlicher Art liegt südlich von Brambauer bei Große Herrenthey und fällt als schwache Geländekuppe auf. Es besteht aus grobsandigem Kies und ist von Sandlöß umgeben. Beide Vorkommen sind mehr als 2 m mächtig.

Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß es darüber hinaus vor allem im Nordosten des Blattgebietes örtlich Kiese, Sande oder schluffige Sande gibt, die in engem lokalen Verband mit der Grundmoräne stehen. Sie sind in Kapitel 3.3.1.3. beschrieben. In

genetischer Hinsicht zeigen diese Ablagerungen Übergänge zu den beiden genannten Vorkommen glazifluvialer Sedimente.

In der Nachbarschaft des Verbreitungsgebietes der Oberen Hauptterrasse auf der Castroper Hochfläche treten im Untergrund (unter Löß) Kiese auf, deren Verbreitungsgrenze in der geologischen Karte durch einen Farbsaum gekennzeichnet ist. Es wird angenommen, daß es sich hierbei um umgelagerte Sedimente der Oberen Hauptterrasse handelt. In dem größten Vorkommen zwischen Lütgendortmund und Frohlinde liegt ihre Oberfläche vorwiegend zwischen + 101 m und + 105 m NN. Bisher sind diese Ablagerungen nur in Sondier- oder Spülbohrungen erfaßt worden. Aufschlüsse, in denen man ihre Zusammensetzung erkennen könnte, gibt es nicht. Deshalb läßt sie sich nur als Kies mit Sand, Schluff und Ton angeben. Die Mächtigkeit beträgt Dezimeter bis wenige Meter (sicherlich unter 4 m).

Für die Umlagerung von Sedimenten der Oberen Hauptterrasse stand der Zeitraum vom Cromer-Komplex bis in die Saale-Kaltzeit (vor der Vergletscherung) zur Verfügung. Für ihre Altersdeutung kam folgende Beobachtung zu Hilfe: Im Rahmen der Revisionskartierung des Blattes 4509 Bochum wertete STEHN (in Vorbereit.) auch neue Bohrerergebnisse aus dem Grenzbereich des Nachbarblattes 4510 Witten im Raum Witten-Stockum aus. Dabei stellte er Kiese fest, die randlich der Rinne des ehemaligen Ruhrmäanders auf Karbon (Oberfläche bei + 117,0 m NN, Basis bei + 111,8 m NN) und in der Rinne selbst innerhalb der Schmelzwasserablagerungen der Saale-Kaltzeit liegen. Deshalb werden die umgelagerten Kiese auf der Castroper Hochfläche des Blattes Dortmund ebenfalls als saalezeitlich gesehen. STEHN nimmt an, daß ein vor der Stirn des nach Süden vordringenden Drenthe-Gletschers nach Westen fließender Schmelzwasserstrom große Teile der Castroper Höhenschotter (Obere Hauptterrasse) erodierte und wieder ablagerte.

3.3.1.4. Weichsel-Kaltzeit

Das Klima der vorangegangenen Eem-Warmzeit wurde mit der beginnenden Weichsel-Kaltzeit wieder kälter. Das nordeuropäische Inlandeis drang aber nur bis Schleswig-Holstein vor. Es lassen sich mehrere Kälteperioden und wärmere Zeitabschnitte unterscheiden. Im Münsterländer Becken herrschte Periglazialklima.

Sedimente der Weichsel-Kaltzeit sind im Blattgebiet weit verbreitet. In den Flußniederungen wurden zunächst Sand, Kies und Schluff, später vor allem Schluff – im Norden auch Sand – sedimentiert, Ablagerungen, die als Niederterrasse zusammengefaßt werden. Auf den benachbarten Höhen entstand der Löß, ein nach Windtransport abgesetzter Schluff, „der aus vegetationslosen Flußbetten und Frostschutt-Tundren ausgeweht wurde“ (THOME 1981 : 18). Er ist auf dem Haarstrang, der Castroper Hochfläche und dem Derner Hügelland weit verbreitet. Nach Norden schließen sich eine Sandlößzone als Übergangsbereich und eine Flugsandzone an.

Das Periglazialklima begünstigte die Abspülung und das Bodenfließen. Deshalb bestehen zwischen dem Löß der Höhen und der schluffigen Ausbildung der Niederterrasse besonders in ihren Randbereichen entsprechende Übergänge.

Periglazialbildungen

3.3.1.4.1. Fließerde („fl)

Im Nordwesten des Blattes Dortmund befindet sich zwischen Deininghausen und Ickern ein begrenztes Vorkommen von Fließerde. Sie besteht vorwiegend aus Schluff, der zum Teil feinsandig, zum Teil tonig ist und stellenweise Kies enthält. Offensichtlich ist sie aus Grundmoränenmaterial, Terrassenkies und anderen Ablagerungen entstanden und dürfte weichselzeitlichen Alters sein.

Die Fließerde mit ihrem bindigen Gesteinscharakter ist ein auffälliges Element in einem Gebiet, in dem meistens Sande an der Oberfläche anstehen. Die Mächtigkeit der Fließerde beträgt 1-2 m.

Flußablagerungen

3.3.1.4.2. Niederterrasse (N;N,U)

Ablagerungen der Niederterrasse sind weit verbreitet als Ausfüllung der Emscherniederung und des Hellwegtals.

Im Unterschied zu den schotterreichen Terrassenablagerungen größerer Flüsse besteht die Niederterrasse im Süden und in der Mitte des Blattgebietes vorwiegend aus Schluff, im Norden herrscht Sand vor. Schluffe und Sande, vor allem Feinsande, bilden im Grundwasserbereich bei Erdarbeiten den gefürchteten „Emschertal-Fließ“.

Die Niederterrasse tritt im Blattgebiet morphologisch nicht in Erscheinung, sie liegt unter dem Älteren Auenlehm oder dem Auensand und beginnt in wenigen Metern Tiefe. Lithologisch läßt sich keine Grenze ziehen. In der geologischen Karte wurde keine Zweischichtendarstellung gewählt, sondern davon ausgegangen, daß die Mächtigkeit der Älteren Auenlehme etwa 1 bis 3 m beträgt.

Die Basis der Niederterrasse liegt im Bereich des Dortmunder Hafens, nördlich des Kerbtals der Emscher, um + 55 m NN, in Ickern ungefähr bei + 45 m NN, das sind 10 m Gefälle auf ca. 9,5 km. Die ursprünglichen im Meßtischblatt eingetragenen Höhen der Tagesoberfläche betragen an den entsprechenden Stellen durchschnittlich +70 bzw. +60 m NN, das sind ebenfalls 10 m Differenz. Das Emschertal hatte demnach schon zu Beginn der Ablagerung der Niederterrasse, das heißt etwa mit dem Einsetzen der Weichsel-Kaltzeit, ein ähnliches Gefälle wie heute. Da die Terrassenbasis uneben ist und in ihrer Tiefenlage bis zu mehreren Metern differiert, gilt diese Überlegung nur pauschal. Für schlüssigere Aussagen müßte man weitere Flußabschnitte (abwärts) in die Betrachtung einbeziehen.

Das Terrassenmaterial ist wahrscheinlich nur zum Teil aus dem Abtragungsgebiet im Oberlauf herantransportiert worden. Große Mengen dieser Lockergesteine dürften durch Abspülung und Bodenfließen von den benachbarten Höhen des Blattgebietes in das Emscher- und Hellwegtal gelangt sein, denn es gibt alle Übergänge von authochtonem Löß auf den Hochflächen und dem Schwemmlöß in Hangbereichen sowie an den Talflanken zu den vorwiegend aus Schluffen bestehenden Ablagerungen der Niederterrasse. Ebenso bestehen im Norden im Verbreitungsgebiet von Sanden entsprechende Übergänge. Generell sind sie so „fließend“, daß es schwer fiel, Grenzen zu ziehen. Die Ergebnisse der Vielzahl

von Flachbohrungen, die durch die Niederterrasse bis in die obersten verwitterten Kreide-Gesteine niedergebracht worden sind, erlaubte schließlich – bei Betrachtung des Emscher- und Hellwegtals im Querschnitt – die Unterscheidung einer „Kernzone“ (N) mit Anteilen gröber klastischer Lockergesteine von einer beiderseitigen „Randzone“ (N, U) ohne dieselben. Die Grenze zwischen beiden ist in der geologischen Karte durch einen Farbsaum gekennzeichnet.

Abbildung 9 bringt einen schematischen Längs- und Querschnitt durch die Quartär-Schichten im Emschertal. Der Längsschnitt zeigt als oberstes Schichtenglied den Älteren Auenlehm, der im Nordwesten in sandigen Auenlehm übergeht. Die Niederterrasse besteht im Nordwesten vorwiegend aus Feinsand, Mittelsand und etwas Schluff, in der Mitte und im Süden herrscht Schluff vor. Im Basisbereich der Niederterrasse tritt Grobsand mit Kies auf. Örtlich kommen unter der Niederterrasse Grundmoränenreste vor. Die Basislinie markiert die Oberfläche der Oberkreide einschließlich ihrer Verwitterungsschicht. Der schematische Querschnitt zeigt die Niederterrasse in ihrer Ausbildung im Kernbereich des Emschertals und ihren lateralen Übergang in die Niederterrasse aus Schluff, deren Mächtigkeit an anderen Orten auch größer sein kann und dann der Mächtigkeit im Kernbereich ähnlich ist.

Es soll hier betont werden, daß die geschilderten Faziesunterschiede und die darauf aufgebauten Gliederungen zwar in großen Zügen gelten, die Verhältnisse örtlich jedoch stark wechseln und sich dadurch erhebliche Abweichungen ergeben können. So wird man lokal in der Randzone einen Schichtenaufbau der Niederterrasse, zum Beispiel mit Sand und Kies im Basisbereich, antreffen können, der demjenigen in der Kernzone entspricht.

Im umgekehrten Falle gibt es in der Kernzone Stellen, an denen Sand und Kies fehlen. Genetisch ist dies durchaus verständlich, wenn man annimmt, daß im Flußbereich entwe-

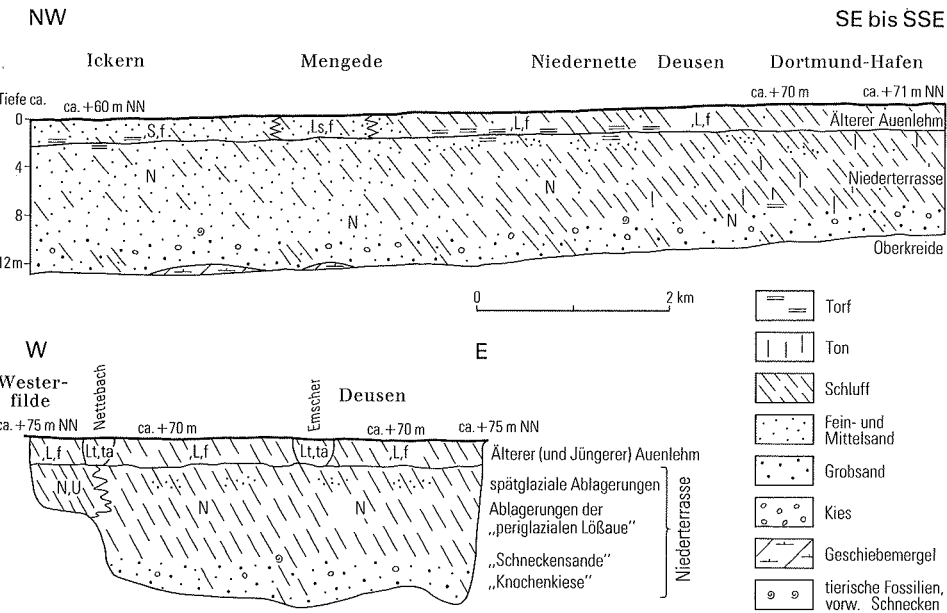


Abb. 9 Längs- und Querschnitt durch die Niederterrasse der Emscher, schematisch

der nicht flächenhaft sedimentiert oder wieder erodiert wurde und daß ein Teil des Materials von den Seitenhängen in die Niederung gelangte.

Die Niederterrasse (N) besteht im Süden und der Mitte des Blattgebietes vorwiegend aus Schluff (zumeist wohl Grobschluff), im Norden vorwiegend aus Fein- und Mittelsand, dazwischen gibt es eine Übergangszone (Abb.9). Vom Süden bis zum Norden treten im unteren Teil der Niederterrasse, wenn sie vollständig entwickelt ist, Mittelsand, Grobsand und Kies auf. Örtlich, vor allem im Hellwegtal des nördlichen Stadtgebietes, ist in schluffigen Niederterrassenablagerungen auch „Faulschlamm“ erbohrt worden. Solche Vorkommen können in unterschiedlichen Tiefen auftreten und haben Mächtigkeiten von Dezimetern, selten bis zu wenigen Metern.

Der Schluff der Niederterrasse ist teilweise feinsandig oder wechsellagernd mit Feinsandbändern, stellenweise ist er auch tonig. Entsprechend können im Verbreitungsgebiet der Sande Schluffgehalte oder Schlufflagen vorkommen.

Die Sedimente der Niederterrasse sind im tieferen Teil kalkhaltig. Die Kalkführung beginnt in unterschiedlicher Tiefe (meistens zwischen 3 und 5 m unter Gelände). Im Grundwasserbereich ist die Farbe der Lockergesteine grau, darüber beige, in der Übergangszone zum Teil fleckig.

Die Mächtigkeit der Niederterrasse liegt zwischen 5 und 15 m, selten darunter oder darüber. Die grobklastischen Sedimente im Basisteil trifft man meistens ab 8-10 m Tiefe unter Gelände an. Feinsandlagen im Schluff treten bevorzugt in Tiefen zwischen 2,5 und 4 m unter Gelände auf. Örtlich wurden über den grobklastischen Gesteinen schneckenführende Schluffe angetroffen.

Die Niederterrasse im Blattgebiet zeigt somit eine ähnliche, wenn auch weniger deutliche Gliederung, wie sie von BÄRTLING (1912), ANDREE (1927), STEUSLOFF (1934, 1951) und anderen aus dem Lippe- und Emschertal (meistens unterhalb von Herne) beschrieben worden ist und auf deren stratigraphische Einstufung vor allem STEUSLOFF (1934, 1951), ARNOLD & BODE & WORTMANN (1960: 50-54, Emscher- u. Lippetal), SKUPIN (1983: 47-53, Lippetal) und JANSEN & DROZDZEWSKI, 1986, unteres Emschertal) näher eingehen. Danach entsprechen im Blattgebiet die grobklastischen Ablagerungen im Basisbereich den sogenannten Knochenkiesen, die größtenteils im Weichsel-Frühglazial (im Basisbereich evtl. noch im ausklingenden Eem) entstanden sind. In der Schluffserie über den Knochenkiesen verbergen sich zuunterst wahrscheinlich die sogenannten Schneckensande des frühen Weichsel-Periglazials, darüber die Ablagerungen der periglazialen Lößauke des Weichsel-Früh- bis Hochglazials und schließlich die kreuz- und ebengeschichteten Sande des Weichsel-Spätglazials. Möglicherweise entsprechen den letzteren die erwähnten Feinsandlagen innerhalb der Schlufffolge etwa zwischen 2,5 und 4 m unterhalb Gelände.

Im Emschertal unterhalb von Herne sind bei Kanalbauarbeiten umfangreiche Funde von Wirbeltierknochen gemacht und beschrieben worden, aufgrund derer man den Lebensraum zur Würm-Kaltzeit anschaulich rekonstruieren konnte, es sei hier auf BOSINSKI (1982) und JANSEN & DROZDZEWSKI (1986) verwiesen.

Knochenreste im Kies sind beim Abteufen des Schachtes Westhausen 3 (Vereinigte Stahlwerke A.-G. (1932a), Schachtanlage Westhausen, S. 106) in einer Tiefe von 11,5 – 12,0 m angetroffen worden. Sie liegen bei 68,0 – 67,5 m über NN und damit über dem Niveau der Knochenkiese in der Niederterrasse. Es kann sich dabei um eine zeitgleiche Bildung in einem Seitentälchen der Emscher handeln.

Die von STEUSLOFF (1933a, 1934) untersuchten Mollusken der Knochenkiese lebten vorwiegend in strömenden oder stillen, zum Teil austrocknenden Gewässern und auf Wiesen, aber nur vereinzelt im Schatten oder Halbschatten. Die Landschaft war eine mit Waldstücken besetzte Steppe (vgl. HESEMANN 1975: 331). In den darauffolgenden jüngeren Ablagerungen, die den Schneckensanden, den Bildungen der „periglazialen Talaue“ und den kreuzgeschichteten Sanden entsprechen, verarmt die Molluskenfauna schrittweise. Es bleiben nur noch die Bewohner austrocknender Gewässer und trockener Wiesen übrig. „Während des Hochglazials bot nur noch die viermonatige Sommerzeit eine erträgliche Existenzmöglichkeit für anpassungsfähige Organismen und besonders für Schnecken“ (HESEMANN 1975: 333). Der Löß war wahrscheinlich der einzige brauchbare Überwinterungsboden. Daß die Molluskenschalen in großer Menge in die Täler gelangten, ist verständlich, wenn man sich die Verhältnisse im Periglazialklima vorstellt. STEUSLOFF (1933a: 176 u. 177) schildert sie wie folgt: „Wald und Gebüsch fehlten. Wind und Regen konnten jederzeit aus der locker bewachsenen Steppe frisch abgesetzten Löß packen und abtragen. . . . Die seltenen, aber wahrscheinlich heftigen Regengüsse rissen alles mit, was ihnen im Wege lag und führten es zu Tal. . . . Noch stärker aber waren die Bodenbewegungen im Frühjahr zur Zeit der Schneeschmelze. Auf dem tiefgefrorenen Untergrunde gerieten die oberflächlich aufgetauten Lößmassen ins Rutschen und Schlammströme aller Art flossen zur Emscher und Lippe hinab mit allem Lebendigen, das darauf wuchs und lebte. . . . Selbst ganz geringe Böschungen lassen noch solches Bodenfließen zu“. Auf diese Weise können die großen Schluffmengen der Niederterrasse, sowohl im Emscher- als auch im Hellwegtal, erklärt werden. Die Haarstrang-Abdachung war als Gleitbahn sicher sehr geeignet.

Die Niederterrasse der Emscher nimmt in dem V-förmigen, knapp 200 m breiten Durchbruchstal bei Dorstfeld unter dem holozänen Auenlehm die gesamte Breite des Tals ein; ihre Begrenzung ist hier nicht gesondert dargestellt. Mit dem Austritt des Flusses in die Niederung verbreitert sich der Ablagerungsraum der Niederterrasse (Kernzone) wie ein Schwemmkegel auf ungefähr 2,5 km beiderseits des Dortmunder Hafenbereichs. Auch in den untersten 3 km des Hellwegtals und 2 km des Roßbachtals und Nettebachtals läßt sich die Niederterrasse mit Sand und Kies an der Basis nachweisen. Bei Niedernette befindet sich ein unterirdischer flacher „Hügel“ aus Emscher-Mergel im Zentrum der Emscherniederung; die komplette Niederterrasse ist dort nur zu beiden Seiten entwickelt. Ähnliche von der Niederterrasse umschlossene „Inseln“ von Oberkreide-Gesteinen beschreiben ARNOLD & BODE & WORTMANN (1960: 53) aus dem Lippe- und Emstal. Ab Mengede ist das Emschertal mit kompletter Niederterrasse etwa 1,5 – 2 km breit.

Die Mächtigkeit der Niederterrasse liegt meistens zwischen 5 und 10 m, maximal werden 12 – 14 m erreicht.

Die Niederterrasse aus Schluff (N,U) besteht vorwiegend aus Schluff, der örtlich feinsandig oder tonig sein kann. Stellenweise treten auch Feinsandlagen auf. Normalerweise sind diese Lockergesteine kalkhaltig, in den obersten Schichten jedoch durch Verwitterung entkalkt. Die Farbe ist beige, im Grundwasserbereich grau, in der Übergangszone oft fleckig.

In genetischer Hinsicht ist die pollenanalytische Untersuchung einer Tongyttja (Faulschlamm) von Interesse, die in einer Baugrundbohrung der Zeche Minister Stein in Dortmund-Eving (R 2601 490, H 57 13 665) in 2,7–3,2 m Tiefe unter tonigem Schluff (Auenlehm) angetroffen wurde. Nach den Untersuchungen von G. VON DER BRELIE (Geol. L.-Amt, Nordrh.-Westf.) weisen das völlige Fehlen der wärmeliebenden Holzarten, die geringe

Baumpollendichte und die sehr hohen Anteile von Nichtbaumpollen auf eine Entstehung der Tongyttja in einem fast waldfreien Gebiet unter subarktischen Bedingungen hin. Das Vorkommen dürfte in die Zeit vor dem Alleröd, das heißt in die Älteste *Dryas*-Zeit (Zone I nach OVERBECK 1950,1975) beziehungsweise in das Bölling-Interstadial bis in die Ältere *Dryas*-Zeit (Zone II nach OVERBECK) zu stellen sein.

Die Ausbildungsform der Niederterrasse aus Schluff entspricht in der Zusammensetzung und im Verband den Schluffen in der Kernzone der Niederterrasse des Emschertals und seiner Seitentäler. Das heißt, sie sind entweder jünger als die sogenannten Knochenkiese und als Bildung des Weichsel-Hoch- bis Spätglazials anzusehen, oder sie entsprechen zeitlich den Niederterrassenablagerungen (einschließlich Knochenkiesen), dann wären ihre Basisschichten frühweichselzeitlichen Alters. In ihrer Verbreitung schließt die Niederterrasse aus Schluff seitlich an die vollständige Niederterrasse der Kernzone an (vgl. Abb. 9, S. 62). Im Hangenden zeigt sie die oben erwähnten Übergänge zum Älteren Auenlehm. Die Mächtigkeit liegt meistens zwischen 3 und 6 m, kann jedoch 8 – 10 m erreichen.

Das Material ist zum Teil von der Emscher mit ihren Seitenbächen herantransportiert und abgelagert worden, zum Teil ist es von den benachbarten lößbedeckten Höhen und Hängen durch Bodenfließen in die Niederung gelangt.

MILBERT (1982) schildert die Ablagerung der Schluffe im Hellwegtal, die der jüngeren Niederterrasse entsprechen dürften, wie folgt: "Auch in die Hellwegtalung im Lee des Haarstrangs wurde vermutlich mehrmals Löß eingeweht und der Talraum aufgefüllt. Gleichzeitig vorhandene Fließgewässer im Talbereich und an den Seitentälern werden den Löß dabei teilweise fluviatil umgelagert haben. Der Löß wird auch teilweise in offenes Wasser der abflußschwachen ebenen Talung geweht worden sein. Gleichzeitig ist der erosionsanfällige Löß durch Niederschläge und Solifluktion ins Tal verfrachtet worden. Wir müssen also ein räumliches Neben- und Übereinander unterschiedlicher Sedimentationsvorgänge annehmen."

Die Niederterrasse aus Schluff ist weit verbreitet im Hellwegtal und an der Westseite der Emscherniederung, besonders beiderseits des Nettebaches. Sie erscheint nur in den Schnitten, im Kartenbild entspricht ihre Verbreitung derjenigen des Älteren Auenlehms, von dem sie bedeckt ist. Diese Ausbildungsform der Niederterrasse hat kein Analogon im Norden des Blattgebietes. In entsprechender Position, das heißt seitlich des Kernbereichs der Niederterrasse unter Älterem Auenlehm, stehen dort Grundmoräne und/oder Emscher-Mergel an. Ein Torfvorkommen innerhalb der Niederterrasse aus Schluff wurde pollenanalytisch untersucht (Baugrundbohrung Zeche Minister Stein, R 2601 490, H 57 13 665; s. auch Tab. 10, S. 75).

Windablagerungen

3.3.1.4.3. Löß und Lößlehm (Lö)

Löß ist das oberflächlich am weitesten verbreitete quartäre Lockergestein im Raum Dortmund. Es besteht zu über 50 % aus Grobschluff, das heißt der Körnung von 0,02 – 0,063 mm, aus 10 – 20 % Mittelschluff und Ton sowie Feinsand und Feinschluff (vgl. Bl. 4410 Dortmund 1983 der Ingenieurgeol. Kt. 1 : 25 000: Beispiele für Kornverteilungskurven). Löß

besteht vorwiegend aus Quarz, hinzu kommen Feldspat und Glimmeranteile. Im unverwitterten Zustand enthält Löß 10 – 15 % Kalk. Seine Farbe ist braungelb, verwittert gelbbraun. Bei der Verwitterung werden auf mechanische Weise Körner zerkleinert, Feinkorn (Ton) wird ausgeschlämmt und in tieferen Lagen wieder abgesetzt, auf chemischem Wege wird Kalk gelöst und ebenfalls in tieferen Lagen im Grundwasserbereich wieder ausgefällt. Kalkkonkretionen sind als „Lößkindl“ bekannt. Die Verwitterungsvorgänge schildert ERKWOH (1973) anhand mehrerer Bodenprofile im Detail. Die Verwitterungszone, in welcher der Löß in Lößlehm umgewandelt wird, reicht meistens 2 – 4 m tief.

Im Löß findet man öfters SchneckenSchalen. Ihre Artenzusammensetzung im Emscher- und Lippegebiet und den Lebensraum schildert STEUSLOFF (1933a, 1943) recht anschaulich.

Der Löß ist eine Bildung des Hochglazials der Weichsel-Kaltzeit. ERKWOH (1973: 19 u. 20) vermutet, daß im tieferen Teil mächtigerer Lößprofile des Raumes Dortmund auch Löss des Warthe-Stadiums enthalten sind.

Die Verbreitung von Löß, Sandlöß und Flugsand zeigt in Nordrhein-Westfalen viele Regelmäßigkeiten (BREDDIN 1938: 493, Abb. 579; E. H. MÜLLER 1959: 258 u. 259, Abb. 1), in die sich die Verhältnisse im Raum Dortmund gut einpassen: der Lößgürtel am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges, an den sich nach Norden eine schmale Sandlößzone und ein Flugsandverbreitungsgebiet anschließen.

Als Ausblasungsräume kommen Grundmoränengebiete in Norddeutschland, die Niederungen von Flüssen und in begrenztem Maße das Rheinische Schiefergebirge mit seinen Verwitterungsböden in Frage. Die Herkunft solcher riesigen Mengen Staubes ist bis heute aber nicht restlos geklärt, und es gibt hierüber unterschiedliche Meinungen. HESEMANN (1975: 299) äußert zu diesem Problem spöttisch „gefährlich ist's, den Löß zu wecken“!

Im Blattgebiet ist der Löß meistens mehrere Meter mächtig, als Grenzen könnte man 1 und 10 m, max. 12 m angeben. Die größten Mächtigkeiten werden auf der Castroper Hochfläche erreicht.

Örtlich konnte auf der Castroper Hochfläche außer der üblichen, oberen Entkalkungszone im Löß noch eine tiefere festgestellt werden. Das ist ein Hinweis auf einen Verwitterungszeitraum zwischen den Lößakkumulationsphasen.

Eine weitere Beobachtung spricht für mehrere Lößbildungsphasen auf der Castroper Hochfläche. In dem Einschnitt für den Neubau der Landstraße 654 (L 654 n) bei km 11,470 südlich des Ortsteils Schwerin wurden innerhalb einer ca. 6,3 m mächtigen Lößfolge bei ca. 2,4 m unterhalb der Erdoberfläche vereinzelt nordische Geschiebe beobachtet, die vermutlich von einer exponierten Stelle mit Grundmoränenbedeckung stammen und durch Bodenfließen mit Schwemmlöß transportiert worden sind.

Im nordöstlichen Blattgebiet, dem Derner Hügelland, ist die Lößmächtigkeit geringer und liegt, wie die geologische Karte zeigt, großflächig unter 2 m. Im Übergangsbereich vom Derner Hügelland zum Hellwegtal werden dagegen Mächtigkeiten von mehreren Metern erreicht. Auf dem Haarstrang sind sie unterschiedlich. Früher ist manches Lößmaterial durch Bodenfließen ins Hellwegtal gelangt (vgl. Kap. 3.3.1.4.2.). Längerfristig offene Aufschlüsse in Lößschichten sind nach Stilllegung aller Ziegeleien im Blattgebiet nicht vorhanden.

3.3.1.4.4. Sandlöß (Löss)

An das Lößverbreitungsgebiet schließt sich im Norden eine Sandlößzone an. Für ihre Abgrenzung wurde vor allem die Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000 Blatt 4410

Dortmund (1974) herangezogen. Sandlöß ist ein etwas toniges Gemenge aus Feinsand, Mittelsand und Schluff. Nach ERKWOH (1973: 40) sind die Anteile von Feinsand, Mittelsand und Grobschluff fast gleich groß mit leichter Dominanz des Feinsandes. Der Tongehalt liegt gewöhnlich zwischen 8 und 15 %. Man kann davon ausgehen, daß die Hauptmenge des Materials wie beim Löß und Flugsand aus Quarz besteht.

Die Sandlößablagerungen sind oft nicht homogen, sondern es zeigen sich sowohl im Profil als auch lateral Übergänge zum Löß (und nach Norden zum Flugsand). Nach ERKWOH (1973: 41) schaltet sich in der Regel ab 1 – 1,3 m Tiefe Lößlehm ein, der entweder bis zum Geschiebelehm durchgeht oder in dezimeter- bis zentimetermächtigen Bändern mit Sandlöß wechsellagert. Diese Unterschiede wurden in der geologischen Karte nicht dargestellt, zumal oft in Tiefen oberhalb 2 m bereits Grundmoräne ansteht und somit schon eine Zweischichtendarstellung notwendig war.

Der Sandlöß ist altersgleich mit dem Löß und wie dieser während der Weichsel-Kaltzeit als vom Wind abgelagertes Sediment entstanden. Die Sandlößzone erstreckt sich mit einer Breite von 500 – 1600 m in Westsüdwest – Ostnordost-Richtung durch das nördliche Blattgebiet.

Ein kleines Verbreitungsgebiet von Sandlöß unter Lößlehm liegt im Nordosten des Blattgebietes zwischen Kemminghausen und Brechten am nördlichen Talhang des Söggelbaches und in einem Nebentälchen. Es handelt sich vorwiegend um Feinsand, der zum Teil schluffig und kalkhaltig ist. Örtlich tritt auch Mittelsand auf. Das Vorkommen liegt unter Lößlehm von meistens 1 – 1,8 m Mächtigkeit. Die Mächtigkeit des Sandlösses kann dort bis zu mehreren Metern betragen. Diese Ablagerungen wurden in verschiedenen Bohrungen für die Bodenkarte des Stadtkreises Dortmund 1 : 10 000 (1961) angetroffen. Für die Alters-einstufung als Sandlöß spricht die laterale Verzahnung mit Löß und das Vorkommen im Hangenden der Grundmoräne. Die Mittelsandlagen sind wahrscheinlich Schwemmsande, die von benachbarten Höhen abgespült worden sind und sandigen Glazialablagerungen entstammen.

Die Mächtigkeit des Sandlösses ist geringer als die des Lösses und liegt meistens zwischen einem und wenigen Metern, selten werden 5 m erreicht.

3.3.1.4.5. Flugsand (**S,a**)

Im äußersten Norden des Blattgebietes schließt sich das Verbreitungsgebiet des Flugsandes an die Sandlößzone an. ERKWOH (1973: 37) gibt für die Korngröße Durchschnittswerte an: 35 – 55 % Mittelsand, 30 – 45 % Feinsand, 5 – 15 % Grobschluff, 3 – 10 % Mittelschluff und 2 – 6 % Ton. Im Übergangsbereich zum Sandlöß gibt es Wechsellagerungen von Flugsand und Sandlöß.

Der Flugsand ist vorwiegend im Hochglazial entstanden, seine Bildungszeit reicht wahrscheinlich bis ins Holozän. Das Verbreitungsgebiet im Norden des Blattbereichs gehört zu der Flugsandzone, die sich beiderseits von Emscher und Lippe durch das mittlere und nördliche Ruhrgebiet erstreckt (vgl. Kap. 3.3.1.4.3.). Es ist anzunehmen, daß der Sand aus den Ablagerungen der genannten Flüsse ausgeblasen worden ist.

Die Mächtigkeit des Flugsandes beträgt wenige Dezimeter bis 1,8 m, selten mehr als 2 m. Er bedeckt meistens Ablagerungen der Grundmoräne.

Flugsand kommt auch im Nordteil der Emscherniederung vor. Es dürfte sich dabei um autochthone Flugsande des Spätglazials bis Holozäns handeln, die auf der Niederterrasse der Emscher, Lippe und Ems weit verbreitet sind. Wenn man davon ausgeht, daß die Sedimentation der Niederterrasse im Raum Dortmund wohl durchweg mit dem Alleröd (es wurde bisher dort nicht nachgewiesen) abgeschlossen war, so konnten sich die Flugsande vor allem in der Jüngeren *Dryas*-Zeit auf der größtenteils trockenliegenden Niederterrasse absetzen. Zum Teil werden die Flugsande durch Hochfluten des Flusses umgelagert worden sein.

3.3.2. Holozän

Das Holozän umfaßt die letzten 10 000 Jahre der Erdgeschichte. Infolge schrittweiser Erwärmung nach dem Ausklingen der Weichsel-Kaltzeit und entsprechender Zunahme der Vegetation hörte die flächenhafte Sedimentation (im terrestrischen Bereich) weitgehend auf. Lineare Erosion herrscht vor, Bäche und Flüsse schneiden ihr Bett ein und lagern bei Hochfluten Auenlehme und Auensande ab. An abflußschwachen Stellen, zum Beispiel dort, wo Bäche in die Niederung gelangen, und in Altwässern, kommt es zu Moorbildungen. Ihre Torfe erlauben wegen des häufig reichen Polleninhalts eine differenzierte stratigraphische Datierung (Tab. 10, S. 75), die durch die waldgeschichtliche Entwicklung charakterisiert ist.

Im Präboreal, mit dem Beginn des Holozäns, herrschen Birke und Kiefer vor. Das Boreal ist durch Kiefern und Hasel gekennzeichnet, auf die der Eichenmischwald des Atlantikums und Subboreals folgt. Im Subboreal erfolgt – hinsichtlich der menschlichen Kulturen – der Übergang von der Stein- zur Bronzezeit. Die Vegetation ist gegen Ende des Subboreals durch das Vorherrschen von Eichen und Buchen gekennzeichnet. Mit dem Subatlantikum, dem Beginn der Eisenzeit, setzt sich der Buchenwald (*Fagetum*) in seinen Varianten auf allen ihm zusagenden Standorten durch. Er fällt schließlich immer mehr den menschlichen Rodungen zum Opfer. In der Neuzeit kommt es mit der industriellen Entwicklung zu einer wesentlichen Umgestaltung der Naturlandschaft besonders im Raum Dortmund.

Bach- und Flußablagerungen

3.3.2.1. Älterer Auenlehm (L,f; ,Ls, f)

Auenlehm ist ein Sammelbegriff für die jüngsten Ablagerungen in den Fluß- und Bachtälern. Mit dem Begriff Älterer Auenlehm werden hier Talablagerungen bezeichnet, die jünger als die Niederterrasse, aber meistens älter als diejenigen Auenlehme sind, die rinnenartig im Bereich der heutigen Gewässer auftreten (Jüngere Auenlehme). Der mit dem Symbol ,L,f bezeichnete Ältere Auenlehm läßt sich von dem Älteren Auenlehm, sandig (,Ls,f) abgrenzen.

Der Ältere Auenlehm (,L,f) besteht vorwiegend aus Schluff, der zum Teil feinsandig und zum Teil tonig ist. In seiner Zusammensetzung unterscheidet er sich kaum von Lößlehm. Große Teile des Älteren Auenlehms sind aus Lößlehm hervorgegangen, der von benachbarten Höhen und Hängen durch Abspülung und Bodenfließen, aber auch durch äolischen Transport in die Täler gelangte und ältere Quartär-Schichten, wie die Niederter-

rasse, bedeckt. Der Ältere Auenlehm unterscheidet sich in der Zusammensetzung kaum von der Niederterrasse in schluffiger Ausbildung, da er auch auf ähnliche Weise entstanden ist.

Der Ältere Auenlehm ist meistens kalkfrei und unterscheidet sich dadurch auch von den Ablagerungen der Niederterrasse, die meistens ab einer gewissen Tiefe kalkhaltig sind (vgl. Kap. 3.3.1.4.2.).

Man kann annehmen, daß in der Kernzone des Emschertals der Anteil des fluviatil abgelagerten Älteren Auenlehms größer ist als in den Randzonen am Fuß der Hänge und als im Hellwegtal. Hier dürfte der Anteil des durch Bodenfließen transportierten Materials größer sein.

Da sich in bodenkundlicher Hinsicht der Ältere Auenlehm kaum vom Lößlehm unterscheidet, wurde in der Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000, Blatt 4410 Dortmund (1974) und in der geologischen Übersichtskarte 1 : 50 000, die den Erläuterungen beigelegt ist (ERKWOH 1973: Taf. 1), keinen Unterschied zwischen beiden gemacht. Die Neuauflage des geologischen Kartenblattes folgt hinsichtlich der Darstellung des Älteren Auenlehms der 1. Auflage des Blattes Dortmund (1909), in der die entsprechenden Schichten als „Tallehm“ bezeichnet sind.

Man kann davon ausgehen, daß der Ältere Auenlehm im Blattgebiet mindestens 2 m mächtig ist. (Unter ihm findet man zwischen 2,5 und 4 m des öfteren Feinsandlagen in Schluffen. Dieser Schichtenkomplex wird als jüngstes Glied zur Niederterrasse gerechnet, s. Kap. 3.3.1.4.2.).

Die laterale Abgrenzung des „Tallehms“ (Älterer Auenlehm) gegen den Lößlehm erfolgte in der 1. Auflage des Blattes Dortmund offensichtlich weitgehend nach morphologischen Gesichtspunkten. Seinerzeit war das Gelände größtenteils noch relativ gering besiedelt und überwiegend landwirtschaftlich genutzt, das heißt gut überschaubar. Außerdem waren die Höhenverhältnisse viel weniger durch Bodensenkungen verändert, als das heute nach dem umfangreichen Steinkohlenbergbau der Fall ist.

Der Ältere Auenlehm ist im Blattgebiet – neben dem Löß(lehm) – das an der Oberfläche am weitesten verbreitete quartäre Lockergestein. Er bedeckt die gesamte, in der Mitte des Blattgebietes bis 4 km breite Emscherniederung und das etwa 2 km breite Hellwegtal. Außerdem ist dieses Sediment weit verbreitet im unteren Teil der Täler von Roßbach und Nette, und zwar dort, wo diese sich breit in Richtung auf die Emscherniederung öffnen.

Die Einheit Älterer Auenlehm, sandig, (Ls,f) unterscheidet sich vom beschriebenen Älteren Auenlehm durch den größeren Sandgehalt. Der sandige Ältere Auenlehm tritt im Emschertal auf und schließt sich im Norden an das Vorkommen des Älteren Auenlehms an. Sein Verbreitungsgebiet ist eine Übergangszone zwischen diesem und dem Gebiet der Auensande (s. Kap. 3.3.2.2.).

Der sandige Ältere Auenlehm ähnelt in seiner Zusammensetzung dem Sandlöß, das heißt er besteht aus einem tonigen Gemenge von Grobschluff, Feinsand und Mittelsand. Zum Teil wechselagern sandreichere und schluffreichere Lagen, öfters sind die obersten Dezimeter schluffreicher als die tieferen.

Die laterale Abgrenzung dieser Zone basiert vorwiegend auf ERKWOH (1973: Taf. 1).

Die Entstehung des sandigen Älteren Auenlehms wird man sich ähnlich vorstellen müssen wie die des Älteren Auenlehms.

Man kann davon ausgehen, daß auch der sandige Ältere Auenlehm um 2 m mächtig ist. Eine exakte Abgrenzung von der darunter liegenden Niederterrasse ist wegen der ähnlichen Zusammensetzung dieser Lockergesteine schwer möglich, jedoch ist auch der sandige Ältere Auenlehm meistens kalkfrei, während die Niederterrassenablagerungen zumindest ab einer gewissen Tiefe kalkhaltig sind.

Das Verbreitungsgebiet des sandigen Auenlehms ist eine etwa 1 km breite und 2,5 km lange Zone mit West-Ost-Erstreckung im Raum Mengede.

3.3.2.2. Auensand (,S,ta)

Auensand kommt im Nordteil der Emscherniederung in einem Gebiet vor, das sich an die Zone des sandigen Auenlehms anschließt. Der Auensand besteht vorwiegend aus Mittelsand mit Feinsand, örtlich hat er einen gewissen Schluffgehalt, Ton ist selten (vgl. ERKWOH 1973: Tab. 2, Anal. 14, 16 u. 18).

Der Auensand ist räumlich eng verknüpft mit dem Flugsand der benachbarten Höhen, dem er auch in der Zusammensetzung ähnlich ist. Beim Auensand ist der äolische Anteil sicherlich noch größer als bei den Älteren Auenlehmen. Vermutlich sind die Sande je nach Jahreszeit durch Bäche oder Stürme herantransportiert worden und stellen vorwiegend umgelagerte Flugsande dar. Sie stammen wohl nicht aus dem Oberlauf der Emscher, denn in ihrem Einzugsgebiet steht vor allem Löß(lehm) an.

Die Abtrennung des Auensandes von dem Flugsand in der Emscherniederung erfolgte in Anlehnung an das bodenkundliche Kartenblatt Dortmund (1973), das heißt nach morphologischen Gesichtspunkten (vgl. Kap. 3.3.1.4.5.). Die Mächtigkeit des Auensandes liegt zwischen 0,8 und 2,0 m.

3.3.2.3. Jüngerer Auenlehm (,Lt,ta; ,L,ta)

Der Jüngere Auenlehm besteht im Blattgebiet vorwiegend aus Schluff. Es kommen eine stärker tonige Ablagerung (,Lt,ta) und eine stärker sandige Ausbildung (,L,ta) vor. Sie lassen sich in Anlehnung an die Bodenkarte unterscheiden. Unter besonderen Ablagerungsbedingungen kann es in den Auen zur Bildung von Torf, Wiesenmergel und Wiesenkalk kommen. Mehrere solcher Vorkommen sind in den Kapiteln 3.3.2.5. – 3.3.2.9. beschrieben.

Der Jüngere Auenlehm der Bachtäler besteht aus dem Material der umliegenden Hänge, das dort durch Erosion abgespült worden ist. Je nach Wasserführung gelangt es bis in die Emscher, den größten Vorfluter des Blattgebietes. Diese führt außerdem Sedimente aus dem Oberlauf heran.

Lineare Erosion herrscht im Holozän vor. Die Pflanzendecke verhindert eine flächenhafte Abtragung in einem Ausmaß, wie sie während der glazialen Kaltzeiten üblich war. Erosion und Akkumulation wechseln räumlich und zeitlich innerhalb der Bach- und Flußbetten. Bei Hochwässern kommt es zu verstärkter Abtragung im Oberlauf und entsprechender Sedi-

mentation im Überflutungsbereich. Mehrfache Umlagerungen mit natürlichen Verlegungen der Bach- und Flußläufe einschließlich Mäanderbildung sind typisch für das Holozän.

Aus den dargelegten Gründen ist die Angabe von Durchschnittsmächtigkeiten für den Jüngeren Auenlehm kaum möglich. Meistens beträgt sie 1 bis mehrere Meter. Die im Kapitel 3.3.2.7. beschriebene Mächtigkeit von 6,4 m für Ablagerungen des Holozäns im Emschertal ist sicherlich ein Maximalwert. Er ist zugleich ein Hinweis auf mehrere Meter holozäner Tiefenerosion in der Emscherniederung.

Aus dem Blattgebiet liegt eine Untersuchung der quartären Molluskenfauna durch STEUSLOFF (1933b: 186 u. 187) vor. Er fand sie in einem 2 – 3 m tiefen Graben südlich Mengede gleich westlich des Hauses Westhusen. Die Grabgemeinschaft (Thanatozönose) aus den tieferen Schichten ist aus einer Wiesenlandschaft, die jüngere – offenbar aus der jüngsten Vergangenheit stammende – aus einer Waldlandschaft zusammengeschwemmt.

3.3.2.4. Ablagerungen in den Nebentälern (qh)

Die jüngsten natürlichen Ablagerungen in den Bachtälern bestehen im Blattgebiet vorwiegend aus Schluff, der tonig oder sandig sein kann und örtlich – je nach Einzugsgebiet der Bäche – auch Kies führt. Die Mächtigkeit dieser Ablagerungen in den Nebentälern ist sehr unterschiedlich, je nachdem, ob die Zufuhr von den Hängen oder der Abtransport im Bachbett überwiegt. An steileren Stellen dürfte die Mächtigkeit geringer als auf den umliegenden Hängen sein, im Unterlauf der Bäche ist sie oft größer. Die Mächtigkeit liegt zwischen 1 m und mehreren Metern, maximal wohl bei 7 – 10 m.

3.3.2.5. Wiesenmergel mit Niedermoor (Mw+,Hn)

Im unteren Roßbachtal befinden sich zwei kleine Vorkommen von Wiesenmergel mit Niedermoortorf unter Auenlehm. Das eine liegt bei Rahm, das andere im Mündungsbereich des Roßbaches in die Emscher im Raum Huckarde.

Die Ablagerungen bestehen aus einem faulschlammähnlichen Mergel (Mergelmudde), der meistens humos bis torfig ist und eine dunkelgraue bis graubraune Farbe hat. Im Vorkommen bei Rahm beginnt örtlich Torf in 1,1 m Tiefe und stark humoser Wiesenmergel in 1,4 – 2,7 m Tiefe unter Gelände. Im talabwärts gelegenen Vorkommen steht torfiger Wiesenmergel bei 1,6 m (an anderer Stelle Wiesenmergel bei 2,8 m) an.

Der Wiesenmergel geht lateral in feinsandig-tonige Schluffe (Auenlehm) über und ist nicht durchgehend ausgebildet. Die pollenanalytische Untersuchung einer 5-m-Bohrung bei Wischlingen (R 25 97 035, H 57 10 695) erbrachte folgendes Ergebnis; (s. ERKWOH 1973: 21 u. Kap. 3.3.2.9.: Tab. 10). Bei den tiefsten Proben handelt es sich um Torfe, die einem älteren Auenlehm des Präboreals und Boreals (Altholozän) eingelagert sind. Mit einer Zeitlücke folgt darüber ein Auenlehm des Atlantikums (Mittelholozän) und schließlich nach einer längeren zeitlichen Unterbrechung, ein jüngster Auenlehm des Subatlantikums (Jungholozän). Wiesen(ton)mergel ist nach HESEMANN (1975: 340) „ein zusammengeschwemmtes Produkt von Tonmergel der Oberkreide“, das zu den Fluß- und Bachablagerungen gehört (vgl. Arbeitsgruppe Bodenkunde, 1982: 54).

Moorbildungen

3.3.2.6. Niedermoor mit Wiesenkalk (Hn+,Kw)

Im Südosten des Blattgebietes bei Dortmund-Körne liegt innerhalb des Älteren Auenlehms des Hellwegtals ein Vorkommen von Wiesenkalk mit Niedermoortorf. Es setzt sich im Gebiet von Blatt 4411 Kamen fort.

Unter einer Decke aus feinsandigem Schluff stehen ab 0,3 m Wiesenkalk, Torf und feinsandiger Schluff an. Dieses Vorkommen reicht teilweise nur bis 1,1 m, maximal bis 2,4 m unter Gelände. Nach pollenanalytischen Untersuchungen von H.-W. REHAGEN (Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.) an Proben einer 2 m tiefen Bohrung an der Berliner Straße (R 26 04 100, H 57 10 350, Kap. 3.3.2.9.) sind die untersten Ablagerungen an der Wende vom Präboreal zum Boreal entstanden, darüber folgen Bildungen des Altboreals, die oberste Probe (bei 0,4 m unter Gelände) ist atlantischen Alters, vermutlich mit einer Schichtlücke im Liegenden.

Wiesenkalk besteht aus lockeren oder festen zellig-porösen Kalkausfällungen im Unterboden und wird zu den „subaerischen Ausfällungen an Quellen und im Grundwasserschwankungsbereich semiterrestrischer Böden“ gerechnet (Arbeitsgruppe Bodenkunde, 1982: 58–59). Wiesenkalk entsteht (nach HESEMANN 1975: 367) als eines der ersten Sedimente von Seen oder Altwässern vor der Verlandung unter Mitwirkung von Pflanzen. Bei Dortmund-Körne handelt es sich um einen Bereich vom Übergang der Haarstrang-Abdachung ins Hellwegtal, und zwar dort, wo auch bis heute keine größere natürliche Entwässerung vorhanden ist.

3.3.2.7. Niedermoor (Hn)

Niedermoorvorkommen befinden sich an verschiedenen Stellen der Emscherniederung unter Auenlehm. Es handelt sich um einzelne Torfvorkommen, vermengt mit und umgeben von Schluff und feinsandigem Schluff in unterschiedlicher Tiefe. Da sich Areale abgrenzen lassen, in denen solche Vorkommen häufiger angetroffen wurden, erschien ihre Darstellung in der geologischen Karte gerechtfertigt.

Das südlichste Vorkommen in der Emscherniederung liegt im Bereich der Einmündung eines von Lindenhorst kommenden, kleinen, unbenannten Baches im Raum Deusen. Dort setzen Torfe in unterschiedlicher Tiefe unter dem Auenlehm ein: 0,25–2,3 m unter Gelände; örtlich sind sie bis 4 m nachgewiesen. Stellenweise wurde auch Wiesenkalk festgestellt, der aber gegenüber dem Torf zurücktritt. Nach der Untersuchung einer 4 m tiefen Bohrung (R 25 98 665, H 57 13 595) durch H.-W. REHAGEN und F.D. ERKWOH (vgl. Kap. 3.3.2.9.) sind die unteren Torfschichten (1,7–3,0 m) dem älteren Atlantikum und die oberen (1,2–1,4 m) dem jüngsten Atlantikum zuzurechnen.

Ein weiteres Vorkommen liegt an der Einmündung des Holthäuser Baches in die Emscher im Bereich des Gutes Königsmühle. Torf beginnt dort in 1,0–4,2 m Tiefe, örtlich wurde er bereits im obersten Meter angetroffen. Ähnlich ist das fossile Niedermoor an der Einmündung des Nettebaches in die Emscher bei Niedernette beschaffen. Dort liegt der Torf meistens unter 1,4 m, stellenweise setzt er erst unter 3 m ein.

Niedermoor kommt auch in der Emscherniederung bei Mengede und Ickern vor, dort ist es am unregelmäßigsten entwickelt. Es gibt alle Übergänge von oberflächennahen, mit organischem Material durchsetzten, subrezentem Schlammablagerungen über Anmoor bis zu Niedermoortorf. Torf setzt oft zwischen 1 und 2 m Tiefe, aber auch tiefer, ein. Seine Mächtigkeit ist ganz unterschiedlich von Dezimeter bis mehr als 1 m. Es handelt sich hier wohl um verlandete Emscheraltwässer, wobei der „Moorboden“ wohl zum Teil eine Folge der Regulierung ist.

Das Alter der Torfbildung ist durch die pollenanalytische Untersuchung eines Aufschlusses im Rahmen der Emschervertiefung im Blattgebiet 4409 Herne (R 25 91 115, H 57 18 770) bekannt. Das torfhaltige Schluffprofil wurde von 2,8–6,2 m Tiefe von H.-W. REHAGEN (s. Kap. 3.3.2.9.) untersucht. Es setzt mit dem ausklingenden Präboreal ein, darüber folgen Ablagerungen des Altboreals und Jungboreals und schließlich – nach einer Lücke – solche des Atlantikums. Demnach sind dort im Flußbereich der Emscher mindestens 6,4 m holozäne Schichten sedimentiert worden.

An zwei Stellen des Blattgebietes treten kleine rezente Niedermoore auf, beide liegen in Bachtälern, die zur Emscher entwässern. Nach ERKWOH (1973: 64) liegt das eine bei Brockenscheidt nördlich des Groppenbaches (R 25 97 185, H 57 18 850) und ist teils von Anmoorablagerungen und Auen („Talsand“) umgeben. „Der Torf ist schwärzlich, überwiegend stark zersetzt, arm an mineralischen Beimengungen, an der Basis jedoch reich an Holzresten und insgesamt bis zu 1,2 m mächtig.“ ... „Offensichtlich handelt es sich um einen versumpften ehemaligen seitlichen Wasserlauf, der durch den Groppenbach durch Uferwallbildung einmal abgeriegelt worden ist“. Nach pollenanalytischen Untersuchungen von H.-W. REHAGEN (s. Kap. 3.3.2.9.) entstand der Torf vermutlich im Atlantikum.

Ein zweites Niedermoorvorkommen in geologisch vergleichbarer Position liegt nach ERKWOH (1973: 65) im Wald bei Ickern (R 25 94 050, H 57 18 080). „Es beginnt in der Rinne eines kleinen Bachlaufes, ... verbreitert sich allmählich bis fast zur gesamten Bachtal-Breite und taucht schließlich im Bereich des Emscher-Tales unter dessen Hochflutlehmedecke ... ab“. Die Torfzusammensetzung gleicht der zuvor aus dem Raum Brockenscheidt beschriebenen weitgehend, die Torfmächtigkeit beträgt maximal 2 m. Die untersten Torflagen sind nach pollenanalytischen Untersuchungen von H.-W. REHAGEN (s. Kap. 3.3.2.9.) im Boreal entstanden, darüber sind Torfe des älteren Atlantikums, des Subboreals und des Subatlantikums nachgewiesen.

3.3.2.8. Anmoor (Hm)

Im Gebiet von Hallerey zwischen Dorstfeld und Wischlingen befindet sich ein ausgedehntes Anmoorvorkommen von 1,2 km Länge und 0,6 km Breite. Anmoor ist eine dunkelgraue Mischung von mineralischer und fein verteilter organischer Substanz mit Gehalten an organischer Substanz von 15 – 30 Gew.-% (Arbeitsgruppe Bodenkunde, 1982). Die mineralische Substanz besteht hier aus feinsandigem Schluff. Die Mächtigkeit liegt meistens zwischen 0,3 und 1,0 m, auch werden 1,5 m erreicht. Unter dem Anmoor folgt feinsandiger Schluff.

Das Anmoor ist im Bereich von Auenlehm entstanden. Nach ERKWOH (1973: 63) handelt es sich hier ursprünglich nicht um eine künstliche Geländeabsenkung, sondern um eine wahrscheinlich schon seit dem Pleistozän bestehende Mulde (Toteissenke), die bei der

Lößsedimentation nicht gänzlich aufgefüllt worden ist. Später kamen Bergsenkungen hinzu.

3.3.2.9. Vegetationsgeschichte (H.-W. REHAGEN)

Im Blattbereich Dortmund sind pollenführende Ablagerungen wie Torfe, Mudden oder humose anorganische Sedimente nicht selten. Pollenanalytische Untersuchungen liegen von Proben verschiedener Bohrungen vor (s. Tab. 10). Kein Profil jedoch umfaßte die gesamte spät- und nacheiszeitliche Vegetationsentwicklung oder auch nur mehrere zusammenhängende Abschnitte. Deshalb werden in zwei Fällen die Vorkommen benachbarter Blattgebiete mit hinzugezogen, da sie vegetationsgeschichtlich dem Emscher-Raum zuzurechnen sind.

Die einzelnen Vegetationsabschnitte (= Pollenzonen) sind nach OVERBECK (1950, 1975) gegliedert (vgl. Tab. 10). Die chronologischen Daten stellen Mittelwerte verschiedener ¹⁴C-Datierungen aus dem nordwestdeutschen Raum und angrenzender Gebiete dar. Als Berechnungsbasis dient die Summe aller Baumpollen (BP) = 100 % ohne *Corylus* (Hasel); die Prozentangaben für *Corylus* (Hasel), die Nichtbaumpollen (NBP), die Wasser- und Sumpfpflanzen (WuS) sowie die Sporenpflanzen (Sp) sind auf diese Grundsumme bezogen. Für die spätglazialen Zonen Ib – IV wird die Summe aller BP + NBP = 100 % als Basis gewählt, da sie einen besseren Einblick in die herrschende Bewaldungsdichte vermittelt. Die Bezeichnungen der Waldzeiten sind überregional üblich; bei lokalen Abweichungen sind abgewandelte Benennungen möglich.

Zone Ib + Ic: baumlose Tundrenzeit, ca. 11 600 – ca. 10 750 v. Chr.

Zone IIa: Birken-Parktundrenzeit, 10 750 – 10 350 v. Chr.

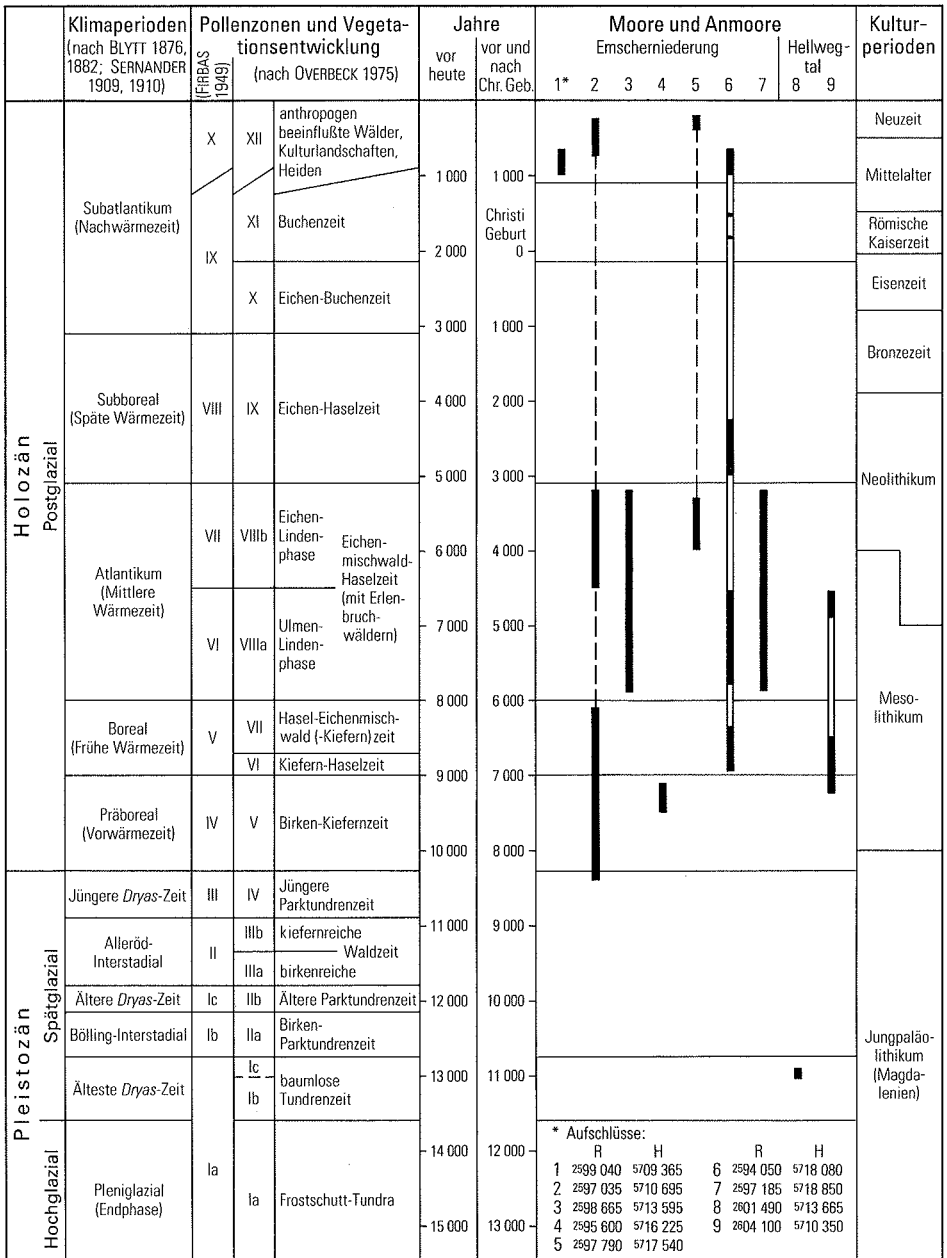
Zone IIb: Ältere Parktundrenzeit, 10 350 – 9 900 v. Chr.

Aus diesen Vegetationsabschnitten liegen nur spärlich Belege vor. Eine sandige Tonmudde (Tab. 10: Aufschluß 8) in Dortmund-Eving aus 3 m Tiefe liefert mit einem Verhältnis von Nichtbaumpollen zu Baumpollen = 90 : 10 % das Bild einer offenen, subarktischen, baumlosen Tundra. Allein die Sauergräser (*Cyperaceae*) nehmen 72,6 % ein, gefolgt von den Gräsern (*Poaceae* = *Gramineae*) mit 5,8 % und einer Anzahl weiterer Nichtbaumpollen summiert zu 11 %. An Baumpollen finden sich Birken (*Betula*) mit 6 % und Weiden (*Salix*) mit 3 %, wobei es sich um die Zwergbirke und um Strauchweiden handelt. Die Kiefernpollen (*Pinus*) dürften aus dem Ferneinflug stammen. Dieses Pollenspektrum gehört der Zone Ic an, die eine kurzfristige Kälteoszillation repräsentiert, während der der NBP-Anteil wieder ansteigt. Nicht angetroffen wurden Belege für den Beginn des Spätglazials (Zonenwende Ia/Ib); sie ist gekennzeichnet durch die starke Ausbreitung des Beifuß (*Artemisia*) und das Auftreten von Sanddorn- (*Hippophae*) und Wacholder- (*Juniperus*)beständen als Anzeichen der herannahenden Waldgrenze. Ebenfalls fehlen Hinweise auf den ersten lichten Birkenwald der Zone IIa, dem Bölling-Interstadial, sowie auf den Kälterückschlag während der Zone IIb, der Älteren Parktundrenzeit.

Zone III a + b: Alleröd-Waldzeit (a = birkenreiche Phase, b = kiefernreiche Phase) 9 900 – 8 900 v. Chr.

Tabelle 10

Pollenanalytische Datierungen von Mooren und Anmooren im Spät- und Postglazial



■ untersuchter Profilschnitt

▬ nicht untersuchter Profilschnitt

--- Schichtlücke

Im Blattgebiet von Dortmund und seinen direkt angrenzenden Nachbarbereichen wurden keine allerödzeitlichen pollenführenden Sedimente angetroffen. Um die Kontinuität der Waldentwicklung zu zeigen, sollen Funde im Bereich der Blätter 4406 Dinslaken und 4507 Mülheim/Ruhr diese Lücke schließen (AVERDIECK & DÖBLING 1959, REHAGEN 1964). Dort stehen in der Niederterrasse der Emscher Torfe an, deren Profile durchaus der vegetationsgeschichtlichen und geologischen Situation im Raum Dortmund entsprechen. Sie zeigen nach dem Kälterückschlag der Älteren Parktundrenzeit in der Unterzone IIIa infolge der raschen Erwärmung eine schnelle Ausbreitung von *Betula* bis über 60 % des BP-Anteils, während die Weiden rasch zurückgehen und die Kiefer nur langsam an Boden gewinnt. Im lichten Birkenwald sind die Nichtbaumpollen noch relativ zahlreich (bis zu 30 %) und auch spätglaziale Florenelemente treten weiterhin in geringen Mengen auf. Mit Beginn der Unterzone IIIb verdrängt dann die Kiefer rasch die Birke und nimmt bis zu 90 % der BP-Summe auf den nicht zu feuchten Standorten ein. Die Bewaldungsdichte ist hoch. Der Anteil der Nichtbaumpollen liegt oft unter 10 %. Die spätglazialen Leitformen fehlen fast völlig. Im ausklingenden Alleröd-Interstadial nehmen sie wieder zu und gleichzeitig stellen sich azidiphile Heidekrautgewächse (*Ericales*) ein. Die absterbenden Kiefernwälder werden häufig durch Blitzschlag entzündet, die dabei entstehende Holzkohle ist im Usselo-Horizont weit verbreitet.

Zone IV: Jüngere *Dryas*-Zeit, Birken-Kiefern-Parktundrenzeit, 8 900 – 8 250 v. Chr.

Der erneute Kälterückschlag führte rasch wieder zu einer offenen Vegetation. In den rein organogenen Bildungen stieg der Anteil an mineralischen Bestandteilen beträchtlich. Die Nichtbaumpollen übertrafen die Baumpollen wieder deutlich. Auf Sandböden breiteten sich vornehmlich Krähenbeeren- (*Empetrum*) Heiden aus. Die besseren Standorte trugen erneut größere Bestände an Beifuß (*Artemisia*) und andere basiphile Elemente. Auch der Sanddorn trat vereinzelt wieder auf. In geschützten Lagen konnten kleine Gruppen von Baumbirken und Kiefern überdauern. Dagegen weiteten Zwergbirke (*Betula nana*) und Strauchweiden ihr Areal kräftig aus. Insgesamt waren jedoch die spätglazialen Florenelemente nicht so beherrschend wie in den Zonen Ib, Ic und IIb.

In Wischlingen (Tab. 10: Aufschluß 2) wurde ein 5 m mächtiges Profil erbohrt, das noch die ausklingende Jüngere *Dryas*-Zeit erfaßte. Der rückläufige NBP-Anteil liegt, bezogen auf die BP-Grundsumme von 100 %, mit 150 – 113 % noch über dem der Baumpollen. Die *Poaceae* (64 – 40 %) und die *Cyperaceae* (55 – 34 %) nehmen etwa jeweils ein Drittel der NBP-Summe ein. Die restliche NBP-Flora ist sehr sippenreich, was für eine noch recht offene Vegetation spricht. Von den spätglazialen Florenelementen kommen Beifuß (*Artemisia*), Ampfer (*Rumex*), Wiesenraute (*Thalictrum*), Mädesüß (*Filipendula*) sowie der Große und Kleine Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis* u. *S. minor*) regelmäßig, wenn auch mit wechselnden Anteilen zwischen 4,5 und 0,8 % vor. Die Heidekrautgewächse fehlen fast völlig, was für reichere Böden spricht. An Bäumen treten nur Weiden (8 – 4 %), Birken (um 50 %), und Kiefern (um 45 %) auf; umgerechnet auf die für das Spätglazial gebräuchliche Berechnungsart BP + NBP = 100 % wären es für *Salix* 3,7 – 2 %, für *Betula* um 23 % und für *Pinus* um 21 %.

Zone V: Präboreal oder Vorwärmezeit; Kiefern-Birkenzeit, 8 250 – 7 000 v. Chr.

Der Anteil der Nichtbaumpollen geht allgemein kräftig zurück und liegt bald unter 35 %. Wächst lokal allerdings ein Riedmoor auf, so können Sauergräser wie auch Gräser noch

sehr hohe Anteile erreichen, die jedoch außerhalb eines solchen Moores nicht angetroffen würden. Das gilt auch für die lichtbedürftigen spätglazialen Florenelemente. Solange die sich ausbreitenden lichten Birken- oder Birken-Kiefernwälder vorherrschen, finden sie noch einen bescheidenen Lebensraum. Am Ende dieses Vegetationsabschnitts kann die Kiefer bei günstigen Standortverhältnissen die Birke schon weitgehend zurückgedrängt haben. Es treten nun die ersten wärmeliebenden Bäume auf. Zunächst erscheint die Hasel (*Corylus*) mit steigenden Anteilen von 0,5 – 8,0 %. Dann folgen die ersten Vertreter des Eichenmischwaldes (EMW), Eiche (*Quercus*) und Ulme (*Ulmus*), mit bescheidenen Werten unter 1 %.

Im Aufschluß 2 von Wischlingen (s. Tab. 10) konnte die Zone V sicher nachgewiesen werden; unsicher ist dagegen die Zuordnung der Pollenspektren aus einer Bohrung in Dortmund-Mengede (Tab. 10: Aufschluß 4). Das Torfprofil von Körne (Tab. 10: Aufschluß 9) beginnt erst an der Zonenwende Präboreal/Altboreal.

Zone: VI: Altboreal oder Frühe Wärmezeit, älterer Teil; Kiefern-Haselzeit, 7 000 – 6 800 v. Chr.

Die Kiefer ist jetzt der klar dominierende Baum. Sie kann in ihrem borealen Maximum bis über 90 % erreichen. Unter ihrem lichten Schirm breitet sich die Hasel rasch aus. Ihr Anteil kann schon mehr als 60 % (wenn außerhalb der BP-Summe) betragen. Der Eichenmischwald mit seinen beiden Gliedern Eiche und Ulme erreicht jetzt Werte um 10 %. Da die Pollenproduktion dieser beiden Bäume erheblich geringer als die der Hasel oder gar der Kiefer ist, liegt ihr tatsächlicher Anteil an der Waldzusammensetzung deutlich höher, als es die Prozentzahlen ausdrücken. Die NBP-Anteile verbleiben jetzt meist unter 15 %, außer sie sind lokal überrepräsentiert, wie es bei aufwachsenden Niedermooren zu erwarten ist.

Die Zone VI läßt sich in den folgenden Torfprofilen des Blattgebietes nachweisen: Aufschluß 2 von Wischlingen, Aufschluß 6 bei Mengede und Aufschluß 9 von Körne (s. Tab. 10).

Zone VII: Jungboreal oder Frühe Wärmezeit, jüngerer Teil; Kiefern-Hasel-Eichenmischwaldzeit, 6 800 – 6 000 v. Chr.

Unter dem dichteren Laubdach des sich ausbreitenden Eichenmischwaldes wird die natürliche Kiefernverjüngung stark behindert. Der Anteil von *Pinus* geht entsprechend rasch auf Werte unter 30 % zurück. Im Eichenmischwald ist die Ulme bei guten Bodenverhältnissen der dominierende Baum und erreicht bis zu 20 %. Die Eiche verbleibt dagegen um 10 %. Als nächstes Glied erscheint dann die Linde (*Tilia*), die in dieser Zone nur 5 % erreicht. Mit Esche (*Fraxinus*) und Ahorn (*Acer*) wandern die letzten EMW-Komponenten in die Landschaft ein. Sie lassen sich allerdings nur sporadisch nachweisen. Die Hasel expandiert häufig fast explosionsartig und kann bis zu mehreren 100 %, bezogen auf die BP-Grundsumme von 100 %, erreichen. Lokal dürften reine Haselhaine aufgewachsen sein. Mit der Erle (*Alnus*) erreicht ein weiterer Baum den Dortmunder Raum. Seine Anteile bleiben jedoch noch recht gering, sieht man von ausgesprochen feuchten Standorten ab. Mit der Mistel (*Viscum*) und dem Efeu (*Hedera*) erscheinen zwei interessante Gewächse im Pollenspektrum. Sie sind verlässliche Klimaindikatoren. Die Mistel kennzeichnet die Sommerwärme, der Efeu zeigt milde Winter an. Der NBP-Anteil ist infolge der ansteigenden Bewaldungsdichte gering. In den Bruchwäldern von Kiefern und/oder Birken können im Unterwuchs Gräser und Sauergräser lokal stark vertreten sein. Häufig erreichen die Farne Werte bis zu 500 % und mehr.

Die Zone VII ist im Blattgebiet in denselben Torfprofilen nachgewiesen worden wie die Zone VI.

Zone VIII a + b: Atlantikum oder Mittlere Wärmezeit; Eichenmischwald-Haselzeit (Ulmen-Lindenphase), 6000 – 3000 v. Chr.

Auf allen nicht zu feuchten Böden ist jetzt der Eichenmischwald, der nicht als eine pflanzensoziologische oder forstliche Einheit angesehen werden darf, sondern eine Pollenvergesellschaftung darstellt, für lange Zeit die beherrschende Waldform. In den Pollenspektren, die meist aus Bruchwaldtorfen stammen, nimmt lokal bedingt jedoch die Erle mit Anteilen von 50 bis über 90 % den ersten Rang ein. Diese Bruchwälder breiten sich in den Niederungen infolge eines steigenden Grundwasserspiegels rasch aus, als mit Beginn dieses Vegetationsabschnittes die Nordsee auf etwa die heutige Küstenlinie vordringt. Deshalb erscheinen die Prozentanteile des Eichenmischwaldes im Einflußbereich benachbarter Erlenbruchwälder pollenstatistisch recht gering.

Eine Torfprobe aus der Bohrung in Waltrop-Brockenscheidt (s. Tab. 10: Aufschluß 7) sowie Proben von der Baustelle der Emschervertiefung bei Castrop-Rauxel im angrenzenden Bereich des Blattes 4409 Herne (R 25 91 115, H 57 18 770) geben Auskunft über diesen Vegetationsabschnitt. Er beginnt am Schnittpunkt von steigender Erlen- und fallender Kiefernkurve, die dann rasch auf 10 % absinkt. Die Erle nimmt etwa 50 % ein und kulminiert nur gelegentlich bis zu 70 %. Entsprechend betragen die Anteile des Eichenmischwaldes 30 – 40 %. In der Unterzone VIIIa nimmt meist die Ulme den ersten Rang mit 15 – 20 % ein, während Eiche und Linde ungefähr gleich stark vertreten sind. Auf ärmeren Standorten kann allerdings von Beginn an die Eiche mehr als die Hälfte des Eichenmischwaldes repräsentieren. In der Unterzone VIIIb tritt die Ulme deutlich zurück, Eiche und Linde überwiegen. Auf guten Böden erreicht die Linde wiederholte Anteile bis über 25 %. In einer Ziegeleigrube (Tab. 10: Aufschluß 5) in Schwieringhausen konnte ein *Tilia*-Maximum von 63,3 % bei 79 % für den Eichenmischwald nachgewiesen werden. Die Hasel war mit 39 % vertreten und die Erle mit nur 16 %; auch der Anteil der Nichtbaumpollen von 3 % blieb sehr gering. Im dichteren Kronenschluß des Eichenmischwaldes tritt die Hasel allgemein deutlicher zurück. Je nach Lichtgenuß schwanken ihre Anteile erheblich wie auch aufgrund von Standortbedingungen und weisen Werte zwischen 15 und 30 % auf. Der Anteil der Nichtbaumpollen bleibt unbedeutend. Wachsen die Niedermoore aus dem Grundwasserbereich heraus, können sie bereits in diesem Vegetationsabschnitt von waldfreien Hochmooren abgelöst werden. Der Ältere Hochmoortorf (Schwarztorf) folgt nach einer kurzen Phase eines Übergangsmoortorfes dem bisher angestandenen Erlenbruchtorf. Diese Entwicklung konnte im Blattgebiet Dortmund nicht beobachtet werden, jedoch im inzwischen fast völlig zerstörten Sterkrader Venn im Blattgebiet 4407 Bottrop (REHAGEN 1964).

Zone IX: Subboreal oder Späte Wärmezeit; Eichenmischwaldzeit (Eichenphase), 3000 – 1100 v. Chr.

Zwei neue Faktoren werden im Verlauf dieses Abschnittes die Vegetationsentwicklung dynamisieren. Es wandert die Buche (*Fagus*) ein und mit Beginn der Jungsteinzeit setzt die neolithische Landnahme ein. Damit greift der Mensch aktiv in das Vegetationsgefüge ein. Während die Buche erst gegen Ende der Zone etwas stärker hervortritt und die 1 %-Grenze überschreitet, beginnt die ackerbauliche Tätigkeit infolge der Rodungen gleich deutlichere Spuren zu hinterlassen. So wird partiell die Bewaldungsdichte verringert, worauf Lichtung-

rige Bäume wie Birke und Hasel umgehend zunehmen. Auf den Brachen können sich Kräuter ausbreiten, die zuletzt im Spätglazial entsprechende Bedingungen vorfanden. Beifuß, Ampfer und Gänsefußgewächse (*Chenopodiaceae*) sowie die Wegericharten *Plantago lanceolata* (Spitzwegerich) und *P. major* (Breitwegerich) finden neuen Lebensraum. Die ersten Getreidearten stellen sich ein, sind aber schwer gegenüber manchen Wildgräsern pollenanalytisch abzugrenzen.

Eine Bohrung in einem Bachtal (Tab. 10: Aufschluß 6) bei Ickern spiegelt Phasen dieser Entwicklung wider. Erwartungsgemäß besitzt die Erle an diesem Standort mit 46 – 76 % die höchsten Werte. Im Eichenmischwald hält die Eiche die Vorherrschaft; aufgrund der *Alnus*-Dominanz im Pollenspektrum fällt ihr Anteil mit ca. 10 % entsprechend niedrig aus. Ulme und Linde sind deutlich zurückgegangen und weisen nur noch Werte um 2 % auf. Dies ist sowohl eine Folge anthropogen bedingter Einwirkungen als auch eines allmählich kühler werdenden Klimas. Mistel und Efeu werden seltener, dafür kommt die Stechpalme oder Hülse (*Ilex*), kennzeichnend für ein ozeanischeres, wintermildes Klima, häufiger vor. Die Haselkurve verläuft sehr bewegt und fällt am Ende dieser Zone von ihrem subborealen Haselmaximum, das oft über 100 % liegt, steil ab. Gleichzeitig beginnt die Buche ihr Areal auszuweiten und die ersten Anzeichen der Hainbuche (*Carpinus*), dem letzten Einwanderer in unserer Landschaft, sind zu bemerken.

Zone X: Subboreal bis Subatlantikum; Eichen-Buchenzeit, 1 100 – 150 v. Chr.

Die Zone wird von OVERBECK (1975) jetzt an den Beginn des Subatlantikums gestellt. In diesem sehr dynamischen Vegetationsabschnitt überflügelt die Buche den Eichenmischwald und damit auch die Eiche. Unter ihrem dichten Kronendach ist die Schattenwirkung so stark, daß nur unter günstigen Umständen sich die Glieder des Eichenmischwaldes noch natürlich verzüngen können. Auch die Hasel, die von ihrem subborealen Maximum steil bis unter 5 % abfällt, verliert entsprechend an Boden. Begünstigt wird diese Entwicklung durch ein zunehmend kühler und feuchter werdendes Klima. Nur die Hainbuche vermag in dieser Phase ihr Areal noch auszudehnen, und zwar auf Standorten auf denen die Buche nicht konkurrieren kann. Kulturgeschichtlich gehört dieser Abschnitt der Späten Bronze- und Frühen Eisenzeit an. Je nach lokaler Siedlungsintensität steigt der Anteil der Nichtbaumpollen infolge Rodungen, Brachen und Beweidung erkennbar an, insbesondere der der Kulturanzeiger.

Zone XI: Subatlantikum oder Nachwärmezeit, älterer Teil; Buchenzeit, 150 v. Chr. – 750/1 200 n. Chr.

Mit Beginn dieses Abschnitts herrscht ein Klima, wie es auch den heutigen Verhältnissen entspricht. Die Buche ist auf allen ihr zusagenden Standorten der vorherrschende Baum. Nur im Flachland können Eiche und Hainbuche noch ein bescheidenes Areal behaupten. In den feuchten Niederungen und auf Niedermooren dominieren Erlen, auf ärmeren Standorten auch noch Birken. Die Pollenspektren spiegeln in ihrer Zusammensetzung die jeweiligen Standortverhältnisse wider. Meist dominiert die Erle mit 40 – 60 %. Die Buche folgt mit 20 – 30 %. Die Hainbuche erreicht selten mehr als 15 %. Schließlich kommt der Eichenmischwald, fast ausschließlich durch die Eiche vertreten, mit 10 % und weniger vor. Auch die Hasel erzielt meist nur noch 5 – 10 %. Der Anteil der Nichtbaumpollen wird durch die Kulturintensität bestimmt. Während der römischen Eisenzeit finden sich gelegentlich Pollenkörner des Nußbaums (*Juglans regia*) und der EBkastanie (*Aesculus*) sowie des

Weins (*Vitis*). In der nachfolgenden Zeit der Völkerwanderung gehen die Kulturanzeiger fast gegen 0% zurück. Insgesamt fällt der NBP-Anteil deutlich ab. Die Bewaldungsdichte nimmt deutlich zu, was durch den kräftigen Anstieg der *Fagus*-Kurve und den etwas bescheideneren der *Carpinus*-Kurve zum Ausdruck kommt. Während der Zone XI löst im Hochmoorwachstum der Jüngere Hochmoortorf (Weißtorf) das Wachstum des Älteren Hochmoortorfes ab.

Im Blattbereich und auf den benachbarten Gebieten liegt kein Profil vor, das diese Vegetationsabschnitte lückenlos erfaßt hätte. Einzelfunde, vor allem Aufschluß 6 (Tab. 10), bestätigen jedoch diese Entwicklungsperiode.

Zone XII a + b: Subatlantikum oder Nachwärmezeit, jüngerer Teil, ab 750/1 200 n. Chr.

a) Zeit der Rodungen und anthropogen genutzten Wälder; b) Zeit der Nadelholzforsten

Nicht klimatische Faktoren, sondern die Siedlungsintensität bestimmt den Beginn dieses Vegetationsabschnitts. Er setzt frühestens mit den karolingischen Rodungen und spätestens mit den mittelalterlichen Rodungen ein. Zunächst nehmen nur die NBP-Anteile, insbesondere die Kulturanzeiger, zu. Buche und Hainbuche gehen als erste zurück. Im Verlauf des Mittelalters nimmt dann die Bewaldungsdichte stark ab. Die Eiche wird auf Kosten der Buche wegen der Eichelmast gefördert und allgemein breiten sich lichtliebende Hölzer wie *Corylus*, *Betula* und *Pinus* aus. Mit dem verstärkten Anbau des reichlich pollenspendenden Roggens (*Secale*) expandiert die Getreidepollenkurve und regelmäßig findet sich dann auch die Kornblume (*Centaurea cyanus*) ein. Im Verlauf des 14./15. Jahrhunderts erreicht der Buchweizen (*Fagopyrum*) unsere Regionen. Durch radikale Eingriffe in das Vegetationsgefüge und die daraus resultierenden Bodendegradationen breitet sich das Heidekraut stark aus. Schließlich werden auch feuchtere von Erlen bewachsene Standorte als Wiesen und Weiden zunehmend genutzt, so daß die *Alnus*-Kurve abfällt und die der Nichtbaumpollen, hier besonders die Gräserkurve, hochschnellt.

Pollenspektren, die in den frühen Abschnitt der Zone XIIa gehören, liefern die Aufschlüsse 1 bei Dorstfeld und 6 aus dem Bachtal bei Ickern (s. Tab. 10). Standortgemäß nimmt die Erle mit 79,3%/68,5% den ersten Rang ein. Der Eichenmischwald, hauptsächlich die Eiche, hat mit 11,3%/11,0% die Buche mit 2,5%/0,5% bereits übertraffen. Die Auflichtung des Waldes zeigt sich bei Dorstfeld durch den Kiefernanstieg auf 13,5% und eine sippenreiche NBP-Flora von 51,5%, davon 5,5% für Getreide und andere Kulturanzeiger. Bei Ickern weist die Hasel mit 23,2% und die Birke mit 7,7% eine abnehmende Bewaldungsdichte aus. Die sippenreiche NBP-Flora nimmt mit 46,8% ein, davon 2% Kulturanzeiger, 22% Gräser und 5,7% Heidekraut (*Calluna vulgaris*).

Stärkere Kulturintensität zeichnet sich im oberen Abschnitt des Aufschlusses 2 (Tab. 10) aus Wischlingen ab. Der sehr sippenreiche Anteil der Nichtbaumpollen beträgt, bezogen auf die BP-Grundsumme, bis zu 160%, davon nehmen allein die Gräser (*Poaceae*) 53 – 76% ein. Die Kulturanzeiger weisen 21 – 44% auf, wobei Getreide mit 14 – 21% vertreten ist. Der Anteil des Heidekrauts ist dagegen mit 3%, offenbar lokal bedingt, relativ gering. Unter den Bäumen nimmt die Eiche mit 46 – 60% mit Abstand den ersten Rang ein. Die Buche weist nur noch 2% auf. Die Erle geht unterdessen von 18,5 auf 9% zurück. Von den lichtbedürftigen Bäumen besitzt die Hasel mit 14 – 38% den höchsten Anteil. Die Birke liegt etwa über 10% und die Kiefer um 5%.

Ablagerungen der Unterzone XIIb, die Spitze der Profile, sind fast immer durch Kultureinflüsse ge- oder zerstört. Pollenspektren mit deutlicher *Pinus*-Dominanz und entsprechen-

den *Picea*-Anteilen (Fichte), die die Ende des 18. Jahrhunderts einsetzende Aufforstung verheideter Flächen aufzeigen, wurden nicht angetroffen. Als potentielle natürliche Vegetation wäre in weiten Teilen des Blattgebietes ein Flattergras-Buchenwald (*Milio-Fagetum*) anzutreffen mit Übergängen zum Eichen-Hainbuchenwald und Buchen-Eichenwald. Südlich von Mengede bis Eving würde sich ein breiter Streifen eines Artenarmen Eichen-Hainbuchenwaldes (*Stellario-Carpinetum*) mit Buchen-Eichenwald-Durchdringung erstrecken. Am Nordrand und in der Nordwestecke des Blattgebietes herrschte ein Buchen-Eichenwald (*Fago-Quercetum*) mit Eichen-Hainbuchen-Durchdringung oder ein Artenarmer Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald vor. In den Niederungen wäre ein Eschen-Auenwald (*Fraxino-Ulmetum*) mit Tendenz zum *Stellario-Carpinetum* zu erwarten (BURRICHTER 1973).

Anthropogene Ablagerungen

3.3.2.10. Künstliche Aufschüttung oder Auffüllung („y)

Im Raum Dortmund sind die natürlichen Oberflächenverhältnisse durch Eingriffe des Menschen sehr stark verändert. Eine Auswahl von künstlichen Aufschüttungen ist in der geologischen Karte dargestellt, wobei das Blatt 4410 Dortmund (1983) der Ingenieurgeologischen Karte 1 : 25 000 zugrunde gelegt wurde. Die im Zuge der Industrialisierung veränderten – häufig planierten – Flächen blieben jedoch weitgehend unberücksichtigt.

Die dargestellten Aufschüttungen und Auffüllungen bestehen aus Bergematerial, Müll, Bauschutt, Schlacke, Asche, Aushubmaterial, Klär- und Chemieschlamm sowie anderen Stoffen. Als besonders große Objekte sind die städtische Mülldeponie westlich von Deusen und die zentrale Bergehalde des Steinkohlenbergbaus nördlich von Ellinghausen zu nennen.

4. Gebirgsbau (R. HEWIG)

Die Schichten des Oberkarbons wurden in einem großen Trog am Nordrand des variscischen Gebirges, der subvariscischen Saumsenke, sedimentiert und erreichten durch stete Absenkung des Troges und entsprechende Materialzufuhr etwa 4000 m Mächtigkeit (vgl. R. TEICHMÜLLER 1962).

Die variscische Faltungsfront wanderte allmählich in diesen Randbereich hinein und führte zur Auffaltung der oberkarbonischen Schichten, die in der asturischen Phase ihren Höhepunkt erreichte. Intensive synsedimentäre Faltung, wie BÖTTCHER (1925) sie aus tektonischen Beobachtungen im Raum Dortmund – Bochum herleitete, ist nach neueren Untersuchungen in dem Maße auszuschließen (vgl. DROZDZEWSKI 1980: 17).

Aufgrund der tektonischen Einengung in Südost-Nordwest-Richtung entstanden Faltenssysteme, deren Achsen generell 60° streichen, sowie Überschiebungen in streichender Richtung. Querschlägig dazu rissen Sprünge (Abschiebungen) auf, die das Karbon-Gebirge in Horst- und Grabenschollen gliedern. Weiterhin entstanden vornehmlich West-Ost streichende, aber auch Nord-Süd streichende Blattverschiebungen.

Nachdem das Karbon-Gebirge teilweise erodiert war, gelangte es später durch Absenkung wieder in Meereseinfluß und wurde diskordant von Oberkreide-Schichten bedeckt. Durch eine zentrale Einsenkung des Münsterländer Kreide-Beckens zur Zeit der jüngeren Oberkreide wurden die Schichten des Deckgebirges leicht geneigt und fallen mit etwa 2° nach Norden ein.

4.1. Tektonik des Oberkarbons

Die tektonischen Verhältnisse des Oberkarbons sind in der Strukturkarte (1:25 000, Taf. 2 in der Anl.) dargestellt. Durch die zahlreichen Bergbauaufschlüsse im Blattgebiet sind die strukturellen Zusammenhänge recht gut bekannt. Die Flözausbisse an der Karbon-Oberfläche und Störungen wurden daher auch dort als durchgezogene Linie dargestellt, wo sie nicht unmittelbar aufgeschlossen sind, sondern nach dem Zusammenhang als wahrscheinlich projiziert werden können. Lediglich in Bereichen größerer Aufschlußlücken wurden sie gestrichelt angegeben.

Die Tiefenlage der Karbon-Oberfläche ist fast nur in den Bergbauschächten bekannt und in mehreren alten Mutungsbohrungen, deren Angaben zur Teufe aber recht unzuverlässig sein können (s. KUKUK 1938: 372, Abb. 416). Es wurde daher auf die Eintragung der Bohrpunkte in die Karte verzichtet. Aufgrund der relativ weitläufigen Verteilung der Aufschlußpunkte wurden nur Isolinien von je 50 m Höhenabstand konstruiert.

4.1.1. Falten

Das Karbon-Gebirge ist durch große Faltenstränge gegliedert, die von Südwesten nach Nordosten das gesamte Ruhrgebiet durchziehen (s. Abb. 10). Bereiche höchster Auffaltung wiederholen sich periodisch im Abstand von mehreren Kilometern; dazwischen liegen entsprechende Einsenkungen. Diese Hauptstrukturen setzen sich aus einzelnen Nebenfalten und Spezialfalten zusammen, deren Spannweiten (= Abstand einer Sattelachsenfläche zur benachbarten Muldenachsenfläche) nur Hektometer bis Dekameter betragen. Es ergibt sich also eine parallele Abfolge von Antiklinorien und Synklinorien, für deren Bezeichnung im Ruhrrevier synonym die Begriffe „Hauptsattel“ und „Hauptmulde“ aus dem bergmännischen Sprachgebrauch benutzt werden. Im Blattgebiet Dortmund wird das Bild geprägt von dem Stockumer Hauptsattel im Südosten, nördlich anschließend der Bochumer Hauptmulde, dem Wattenscheider Hauptsattel und im Nordwesten der Essener Hauptmulde (s. Abb. 10 und Taf. 2).

Stockumer Hauptsattel

Der Stockumer Sattel als zentrales Faltelement des Stockumer Hauptsattels ist ein steil aufgefalteter Spitzsattel mit ca. 8° Nordvergenz. Die Nordflanke fällt bis zu 85° steil ein, die Südflanke bis zu 70°. Nach Südosten schließen sich mehrere Nebenfalten an. Auch im Nordwesten wird der Stockumer Sattel von einer weiteren Spitzfalte – Oberstiepelers (= Tremonia-) Mulde und Langendreerer Sattel – begleitet.

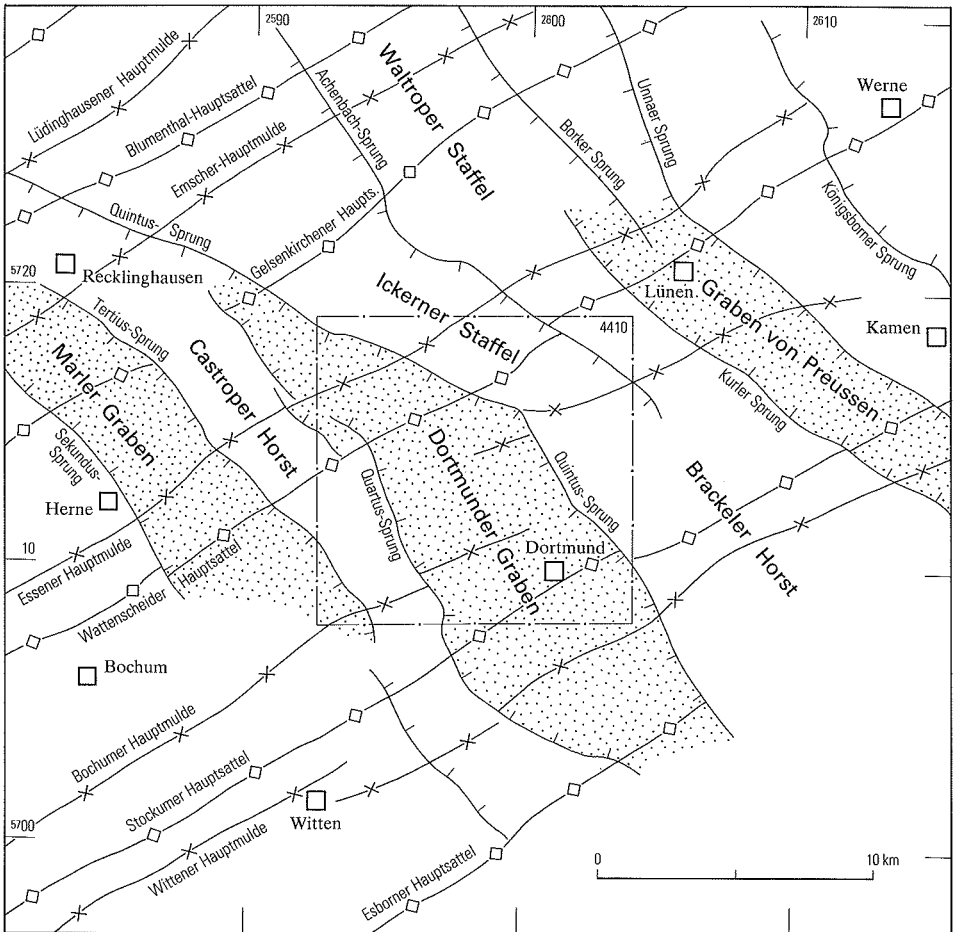


Abb. 10 Tektonische Großstrukturen an der Karbon-Oberfläche

Bochumer Hauptmulde

Die Bochumer Hauptmulde erstreckt sich diagonal durch das Blattgebiet und nimmt darauf die größte Fläche in Anspruch. Es fällt auf, daß sie im zentralen und östlichen Bereich als breite, flachgewellte Trogmulde ausgebildet ist, während im Südwesten mehrere große Sättel zur Zergliederung in einzelne Teilmulden geführt haben (s. Taf. 1 u. 2 in der Anl.). Der kofferartige Germania-Sattel, der breit aufgewölbte Kirchlinder Sattel und die Spitzfalten von Frohlinder, Westhausener und Sutan-Sattel lassen nichts mehr von dem üblichen Erscheinungsbild einer Trogmulde übrig (Taf. 1: Schnitt E – F). Nach Osten laufen diese Strukturen aus. Sutan-Sattel und -Mulde sind östlich des Quartus-Sprungs nicht mehr nachzuweisen. Westhausener Sattel und Mulde sind im Dortmunder Graben zwischen

Quartus- und Quintus-Sprung in ein tieferes Niveau verlagert und an der Karbon-Oberfläche nur noch im Westen ausgebildet; östlich des Quintus sind sie ganz verschwunden.

Ebenso sind Merklinder Mulde und Frohlinder Sattel nur bis zum Hansa-Westhausen-Sprung ausgeprägt und verlieren sich weiter östlich in der Teufe. Die südlich davon gelegene Frohlinder Mulde läßt sich dann wieder nach Osten hin verfolgen; sie setzt sich östlich des Quintus-Sprungs in der Hardenberg-Mulde fort. Auch der anschließende Kirchlinger Sattel läßt sich durchlaufend verfolgen. Östlich der Quartus-Störung fällt aber der kofferförmige Germania-Sattel aus, und der Kirchlinger Sattel rückt näher an den Stockumer Sattel heran (er wird im Osten auch als Kaiserstuhl-Sattel bezeichnet), indem er erheblich vom Generalstreichen abweicht. Dort vereinigen sich dann über dem abtauchenden Germania-Sattel die eigentliche Bochumer und Zollern-Mulde zur Dorstfelder Mulde, die nach Osten als Kaiserstuhl-Mulde weiter die Nordflanke des Stockumer Sattels begleitet.

Während das Muldentiefste in der Engfaltzone des südwestlichen Blattgebietes in der eigentlichen Bochumer Mulde liegt, verlagert es sich im Dortmunder Graben um 3 km nach Norden in die Frohlinder Mulde, die weiter im Nordosten als Hardenberg-Mulde die tiefste Einsenkung des Trogos darstellt.

Die Ursache für die unterschiedliche Ausbildung der Bochumer Hauptmulde ist in der Dortmunder Achsenkulmination zu sehen, die etwa am westlichen Rand des Blattgebietes in Nordwest-Südost-Richtung verläuft. Es handelt sich dabei um eine großräumige Achsenwellung. Westlich davon tauchen die Faltenachsen generell nach Südwesten ab, östlich dagegen nach Nordosten, wobei im Blattgebiet Abtauchwinkel von 10 bis max. 15° erreicht werden (s. Taf. 1: Schnitt A – B). Für Bereiche axialer Hochlage (Dortmunder Achsenkulmination) ist im Ruhrkarbon eine enge Spezialfaltung in den Hauptmulden und Hauptsätteln charakteristisch, während in den Achsendepressionen relativ schmale Hauptsättel und breite, flachwellige Trogmulden ausgestaltet sind (DROZDZEWski 1980: 29).

Wie die tektonischen Untersuchungen von DROZDZEWski et al. (1980) ergeben haben, läßt sich im Ruhrkarbon eine Gliederung in tiefen- oder auflastabhängige Stockwerke mit unterschiedlichem tektonischen Bau vornehmen:

- Das obere Stockwerk zeigt weitspannige Falten mit nur vereinzelten Überschiebungen.
- Das mittlere Stockwerk ist von mittel- bis kurzspannigen Falten geprägt, die intensiv mit zahlreichen Überschiebungen verbunden sind.
- Das untere Stockwerk wird von engspannigen Falten ohne nennenswerte Überschiebungen gebildet.

An der Erosionsebene der Karbon-Oberfläche ist nun in den Bereichen der Achsenkulmination ein tieferes Stockwerk als in den Depressionsgebieten aufgeschlossen, und dementsprechend liegt jeweils ein anderes tektonisches Erscheinungsbild vor.

Wattenscheider Hauptsattel

Der Wattenscheider Hauptsattel zeigt im Blattgebiet eine komplizierte Struktur; im Zusammenhang mit Überschiebungstektonik tritt häufig Spezialfaltung auf (s. Taf. 1: Schnitt I – K). Im Dortmunder Graben ist dadurch der Satteltgipfel in Einzelfalten gegliedert, wobei das Sattelhöcste im Streichen von einem Teilsattel zum anderen wechselt. Östlich der

Quintus-Störung verspringt das Sattelhöchste nach Norden, indem sich streichend ein Koffersattel bildet, dessen nördliche Umbiegung schließlich höher herausgehoben wird als die südliche.

Aus dieser Formenvielfalt resultiert in der Kartendarstellung ein sehr unruhiges Bild des Wattenscheider Hauptsattels, der aber großtektonisch einen recht konstanten Verlauf zeigt.

Essener Hauptmulde

Als letztes Großfaltenelement tritt in der Nordwestecke des Blattgebietes die Essener Hauptmulde auf. Auch darin zeigt sich – nördlich des Quintus-Sprungs im Kartenbild wie auch im Schnitt I – K (Taf. 1) sichtbar – eine Zunahme der Spezialfaltung von der Teufe her in Richtung auf die westlich gelegene Achsenkulmination. In der Grabenscholle südwestlich des Quintus zeigen die jüngeren Schichten wegen ihrer höheren Stockwerkslage wieder mehr das Bild einer Trogmulde.

4.1.2. Störungen

4.1.2.1. Überschiebungen

Die Überschiebungen des Ruhrkarbons sind genetisch unmittelbar mit dem Faltenbau verbunden. Sie treten ausschließlich in streichender Richtung auf. Die großen Überschiebungen liegen vornehmlich an den Flanken der Hauptsättel; an den Südostflanken herrschen überwiegend Südost fallende Überschiebungen vor, an den Nordwestflanken dagegen Nordwest fallende, wobei die Störungen im allgemeinen jeweils steiler als die Schichtung stehen.

Im Blattgebiet Dortmund treten einige der größten Überschiebungen des Ruhrkarbons auf:

Satanella-Überschiebung

Die Südflanke des Stockumer Sattels wird durch die synthetisch, steiler (bis 85°) als die Schichten einfallende Satanella-Störung überschoben. Der bankrechte Verwurf beträgt im behandelten Gebiet ca. 100 – 350 m.

Scharnhorst- (= Colonia-) und „Germania“-Überschiebung

Die Scharnhorst-Überschiebung begleitet die Nordflanke des Stockumer Sattels. An der Karbon-Oberfläche fällt sie synthetisch steiler als die Schichtung ein, durchschlägt aber zur Teufe hin die Flanke einer Spezialfaltung antithetisch und läuft dann wahrscheinlich aus (s. Taf. 1: Schnitte E – F und N – O). Wie bereits auf der Geologischen Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes 1 : 10 000, Blatt Dortmund (1949/50), dargestellt ist und in den zugehörigen Erläuterungen von JESSEN (1950: 18) hervorgehoben wird, ist die Scharnhorst-Überschiebung identisch mit der Colonia-Überschiebung im Gebiet der Zechen Robert Müser (Colonia) und Bruchstraße im Gebiet von Blatt 4509 Bochum.

Eine nördlich vorgelagerte Überschiebung, die in der erwähnten Karte unbenannt war, ist in der Tektonischen Übersichtskarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1 : 10 000, Blatt Dortmund (1948), und auch in mehreren neueren Arbeiten und Karten (z.B. in der Geologischen Karte des Ruhrkarbons 1 : 100 000, 1982) fälschlich als Colonia-Überschiebung bezeichnet. Um weitere Verwechslungen zu vermeiden, wird für diese Störung hier der Name „Germania-Überschiebung“ benutzt. Sie durchschneidet antithetisch den Germania-Sattel in seiner Südflanke; wegen ihres relativ flachen Einfallens wurde sie im Feld Dorstfeld auch als „Deckel-Kluft“ bezeichnet. Nach Nordosten hin verbindet sie sich mit der Scharnhorst-Überschiebung zu einer breiten Aufschuppungszone (Taf. 1, Schnitt I – K: Scharnhorst-Überschiebung). Der bankrechte Verwurf erreicht dann insgesamt maximal 400 m. Nach Südwesten läuft sie in der Umgebung des Lütgendortmunder Sprungs aus.

Westhausener Überschiebung

Auch der Wattenscheider Sattel wird an seinen Flanken von großen Überschiebungen begleitet. Vom Süden her ist hier zunächst die steil Südost fallende Westhausener Überschiebung zu nennen, die im Westen die Merklinder Mulde durchsetzt. Sie hat ca. 200 m bankrechten Verwurf, der aber zur Teufe hin geringer wird. Nach Osten verliert sie zunehmend an Bedeutung und läuft mit der Merklinder Mulde aus.

Sutan-Überschiebung

An der Südflanke des Wattenscheider Sattels liegt die größte Überschiebung des Ruhrkarbons vor, der Sutan. Auf der Zeche Graf Schwerin ist eine „Mitfaltung“ in Sutan-Sattel und -Mulde aufgeschlossen, die auf die gegenseitige Abhängigkeit von Faltung und Überschiebungstektonik hinweist. Die Überschiebung riß offensichtlich vor Abschluß der Faltung auf, was hier generell von allen Überschiebungen anzunehmen ist (vgl. auch KUNZ 1983, WREDE 1980b). Die Sutan-Überschiebung weist bankrechte Verwurfsmaße von 600 – 900 m auf.

Hannibal-Überschiebung

An der Nordflanke des Wattenscheider Sattels verläuft parallel zu diesem die Hannibal-Überschiebung. Sie hat 150 – 200 m bankrechten Verwurf und ist in mehrere Bahnen aufgeteilt, so daß ein ähnliches Schuppenbild wie an der Scharnhorst-Überschiebung entsteht.

Waltroper Überschiebung

Auch die nördlich in der Flanke der Essener Mulde liegende Waltroper Überschiebung ist in zwei Hauptbahnen geteilt. Ihre Wurzel ist in den Spezialfalten unter der Essener Mulde im mittleren tektonischen Stockwerk anzunehmen. Im Bereich des Quintus-Sprungs läuft der südliche Teilast nach Osten hin aus und der nördliche Ast übernimmt den wesentlichen Verwurf. Dadurch entsteht der Eindruck eines großen Verspringens am Quintus (vgl. KUNZ 1980: 103). Die Verwurfsbeträge sind mit 100 – 300 m bankrecht zu ermitteln.

Tremonia-Deckel

Eine Überschiebung abweichenden Charakters, die weder in der Kartendarstellung noch in den beigefügten Schnitten erscheint, zeigt Abbildung 11. Auf den Zechen Dorstfeld und Tremonia ist eine flach Südost fallende Überschiebung aufgeschlossen, die die Schichten der steilen Nordflanke des Langendreerer Sattels antithetisch durchquert und bis zu 150 m

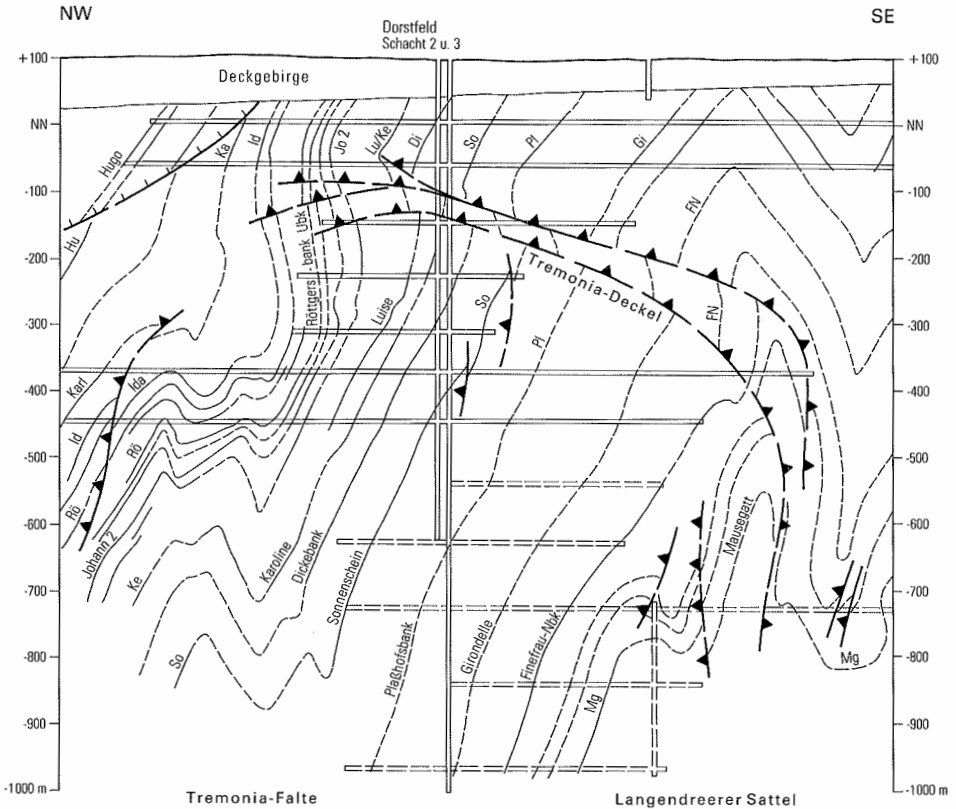


Abb. 11 Der „Tremonia-Deckel“ im Querschnitt durch die Hauptabteilung Dorstfeld 2/3 (n. Zechenschnitt 22)

nach Nordwesten überschiebt. Ihre Wurzel läßt sich nach weiteren Aufschlüssen im Südwesten in einer synthetischen Überschiebung in der Sattelsüdflanke vermuten. Die Angaben hierzu bei HÜLSMANN (1975: 111) sind nicht durch Aufschlüsse belegt. Das Ausklingen in der antithetischen Nordlage wird durch Spezialfaltung im Liegenden (Tremonia-Falte) kompensiert. Streichend läuft die Überschiebung nach Osten bereits vor Schnitt I – K (Taf. 1) aus (vgl. WREDE 1980a: 150 u. Taf. 6).

4.1.2.2. Sprünge

Während der Gebirgsbildung bewirkte der einengende tektonische Druck in Nordwest-Südost-Richtung neben der Faltung mit den Überschiebungen auch die Anlage querschlägiger Trennfugen, die in zahlreichen Sprüngen (Abschiebungen) zum Ausdruck kommt. Die Sprünge streichen generell Nordwest-Südost und zerteilen das Gebirge aufgrund ihres gegensinnigen Einfallens in Horst- und Grabenschollen. Auch diese Querstörungen stehen also mit den Faltungsprozessen in Zusammenhang, obwohl ihre endgültige Ausgestaltung wohl in eine Spätphase der Gebirgsbildung einzuordnen ist. PILGER (1956) unterscheidet ein Faltungsstadium mit Anlage der Störungsrichtungen und ein nachfolgendes Zerblockungsstadium. In der Strukturkarte sind an den Sprüngen senkrecht zum Streichen in Einfallrichtung Schraffuren dargestellt, deren Länge (im Maßstab der Karte) den vertikalen Verwurfsbetrag angibt.

Das Blattgebiet Dortmund weist einige der markantesten Sprünge des Ruhrgebietes auf. Die wichtigsten werden nachfolgend kurz beschrieben:

Tertius-Sprung

Die Südwestecke des Blattgebietes durchquert der Tertius-Sprung, einer der größten Sprünge des Ruhrkarbons mit ca. 900 m Verwurf zwischen Lippe- und Essener Mulde, von dem hier allerdings nur noch der südliche Ausläufer auftritt. Der Verwurf beträgt am Westrand des Blattgebietes nur noch ca. 200 - 300 m und nimmt nach Südosten hin weiter sehr schnell ab. Der Sprung spaltet in Teiläste auf und klingt an der Nordflanke des Stockumer Hauptsattels (im Gebiet von Blatt 4510 Witten) schließlich ganz aus.

Quartus-Sprung

Nach Osten folgt der Quartus-Sprung, der mit dem Tertius-Sprung den Castropener Horst einschließt. In der Essener Mulde (am westlichen Blattrand) läuft der Quartus aus, und der Dingener Sprung setzt westlich neu ein; er bildet somit eine Sprungbrücke. Nach wenigen Kilometern endet dann der Dingener Sprung wieder (im Gebiet von Blatt 4409 Herne), und der Quartus setzt östlich in Verlängerung des ursprünglichen Verlaufs erneut ein. Im Süden sind die Schichten im Dortmunder Graben etwa 350 m abgesunken.

Hansa-Westhausen-Sprung, Hansa-Hardenberg-Sprung

Im zentralen Bereich des Dortmunder Grabens (zwischen Quartus und Quintus) erhebt sich ein interner Horst, der im Westen von dem Hansa-Westhausen-Sprung, im Osten vom Hansa-Hardenberg-Sprung begrenzt wird (s. Taf. 1: Schnitt A - B). Letzterer ist bis in den Nordteil der Essener Hauptmulde zu verfolgen, der Hansa-Westhausen-Sprung läuft am Wattenscheider Hauptsattel aus. Im Südabschnitt erreichen beide Störungen mit bis zu 300 m beachtliche Seigerverwürfe. Ihr Südende ist jeweils durch Einmündung in das Kaiserstuhl-Blatt gegeben.

Quintus-Sprung

Der Quintus ist mit ca. 800 m Verwurf (in der Essener und Bochumer Hauptmulde) einer der größten Sprünge im Ruhrkarbon. Auffällig ist die Abknickung der Streichrichtung

südlich des Wattenscheider Sattels von 115° im Nordwesten auf 175° und dann etwa 140° im Südosten. Eine Richtungsänderung der Sprünge ist im Ruhrkarbon häufig bei Satteldurchquerungen zu beobachten. Hier fällt die Umbiegung aber eher in das Muldentiefste der Bochumer Hauptmulde.

Dort, wo der Quintus in Nord-Süd-Richtung verläuft, treten in seiner Nachbarschaft auch eine Blattverschiebung und ein Sprung mit gleicher Richtung auf. Diese Störungen sind jedoch von untergeordneter Bedeutung. Auffällig, aber wahrscheinlich zufällig, ist das Achsenverspringen des Wattenscheider Sattels in der nördlichen Verlängerung des steilstreichenden Teilabschnitts des Quintus. Eine durchgehende, größere Störung ist in dieser Nord-Süd-Richtung jedenfalls nicht vorhanden. Das herzynische Streichen des Quintus-Sprungs im nördlichen Teil wurde von PILGER (1955) mit einem Lineament, also einer überregionalen, erdgeschichtlich sehr lange aktiven Störungszone, in Zusammenhang gebracht.

Zu erwähnen ist noch eine Quermulde parallel zum Quintus in den Essener Schichten der Bochumer Mulde (östlich der Schächte Fürst Hardenberg 1 u. 2), die als Schleppungsercheinung an dieser großen Abschiebung zu deuten ist.

Achenbach-Sprung

In der Nordostecke des Blattgebietes tritt schließlich noch der ebenfalls West fallende Achenbach-Sprung auf, der ca. 300 m Seigerverwurf aufweist.

Aus den gleichsinnig West fallenden Sprüngen nordöstlich des Quintus ergibt sich eine Staffelfolge. Der Bereich zwischen Achenbach-Sprung und Borker Sprung (außerhalb des Blattgebietes) wird als Waltroper Staffel bezeichnet (vgl. Abb. 10, S. 83). Für die Scholle zwischen Achenbach-Sprung und Quintus benutzte KUKUK (1938) den Begriff „Dortmunder Staffel“. Damit jedoch keine Verwechslung mit dem Dortmunder Graben möglich ist, erscheint die Bezeichnung „Ickerner Staffel“ sinnvoller und wird hiermit vorgeschlagen.

4.1.2.3. Blattverschiebungen

Als dritter Störungstyp treten im Ruhrgebiet Blattverschiebungen auf, deren Bewegungsrichtung vornehmlich horizontal verläuft. Sie haben als Hauptstreichrichtungen 10 und 100°, wobei die Ost-West-Richtung wesentlich häufiger vertreten ist. Das Einfallen der Störungen ist im allgemeinen sehr steil; häufig ist ein Wechsel der Einfallrichtung sowohl vertikal als auch lateral zu beobachten. An den Ost-West-Störungen ist vorwiegend die Südscholle relativ nach Westen versetzt (dextrale Bewegung), an den Nord-Süd-Störungen die Ostscholle nach Norden (sinistrale Bewegung). Die Blattverschiebungen werden als Scherflächen angesehen, die ebenfalls auf die tektonische Einengung bei der Faltung zurückgeführt werden können.

Im südlichen Bereich des Blattes Dortmund sind einige größere Blattverschiebungen zu nennen:

Im Westen sind auf den Zechen Graf Schwerin und Zollern das Schweriner Blatt und das Zollern-Blatt mit etwa 50 m und 100 m horizontalem Versatz aufgeschlossen.

In den Grubenfeldern der Zechen Kaiserstuhl und Hansa liegt das Kaiserstuhl-Blatt zwischen Quartus- und Quintus-Sprung. Der horizontale Verschiebungsbetrag wächst bis

zu 350 m an. Östlich des einmündenden Hansa-Hardenberg-Sprungs (östlich des Kirchlin-der Sattels) wurde im Bergwerk Kaiserstuhl das Blatt mit nördlichem Einfallen angetroffen, westlich davon zeigt es Südeinfallen. Nach neueren Aufschlüssen im Hansa-Feld fiedert dort das Blatt in mehrere Störungen auf, die sich streichend ablösen (vgl. WREDE 1984). Nach Westen hin findet die Störung ihre Fortsetzung in dem nach Süden versetzten Westlichen Kaiserstuhl-Blatt. Dieser Störungsast läßt sich konstruktiv nach Osten aber auch mit dem Westphalia-Blatt verbinden; ein Zusammenhang läßt sich jedoch mangels Aufschlüssen nicht belegen. Das Westphalia-Blatt ist auf den Zechen Kaiserstuhl und Tremonia mit etwa 50 m Vers Schub aufgeschlossen. Parallel dazu läuft weiter südlich das Tremonia-Blatt mit ca. 75 m Vers Schub.

Alle hier erwähnten Blattverschiebungen lassen sich offensichtlich einer übergeordneten Scherzone zuordnen.

Östlich des Quintus-Sprungs finden diese Bewegungen eine Fortführung an der Wambeler Störung im Gebiet von Blatt 4411 Kamen.

4.1.3. Klüfte

Die Schichten des Karbons sind allgemein auch von Klüften durchsetzt, das heißt von Trennfugen im Gesteinsverband oder versatzlosen Scherfugen. In gefalteten Schichtenkomplexen weisen diese Klüfte deutliche Symmetriebeziehungen zu den anderen tektonischen Elementen auf. Aus dem Gebiet des Blattes Dortmund liegen keine Kluftmessungen im Karbon vor, die hier als erläuterndes Beispiel angeführt werden könnten. Es sei statt dessen auf mehrere Messungen von JANSEN (1980: 98 u. Abb. 19) im Gebiet des südlichen Nachbarblattes Witten verwiesen.

4.2. Tektonik des Oberkreide-Deckgebirges

4.2.1. Klüfte

In den Oberkreide-Schichten des Deckgebirges treten häufig Klüfte auf, also Trennfugen im Gestein ohne sichtbare Verschiebungen. Klüfte sind aus allen Gesteinsarten bekannt, jedoch sind ihre Entstehungsmechanismen weitgehend unaufgeklärt, zumal auch verschiedene Ursachen dafür in Frage kommen. Für die Kluftbildung in Sedimentgesteinen ist eine geschichtete inhomogene Gesteinsfolge erforderlich, die hauptsächlich senkrecht zur Schichtung gedrückt wird (Auflast) und in verschiedenen Richtungen der Schichtebene unterschiedlich stark verformt wird (Bock 1972: 54). Bei tektonischer Deformation treten faltungsbezogene Kluftsysteme auf.

Aus den Kreide-Schichten des Ruhrgebietes sind nur wenige Kluftmessungen bekannt, da wegen jüngerer Überdeckung nur einzelne Aufschlüsse zeitweise zugänglich sind. Die Deutung auftretender Kluftsysteme ist dementsprechend recht schwierig. An einzelnen Aufschlüssen zwischen Bochum und Werl konnte BöKE (1963) in den basalen Kreide-Schichten eine Beeinflussung der Kluftbildung durch Schwächezonen in den unterlagern-

den Karbon-Schichten nachweisen. Besonders die Streichrichtungen der Sprünge wiederholen sich in den Kreide-Klüften. In den höheren Kreide-Schichten scheinen aber diese Beobachtungen nicht mehr unbedingt zutreffend zu sein.

Im Gebiet des Blattes Dortmund waren in den Baugruben der Stadtbahn Ruhr und der S-Bahn zeitweise Mergelsteine des Turons aufgeschlossen, in denen A. RABITZ 1976 und 1981 auch die Klüftung (s. Abb. 12) aufnehmen konnte, teilweise durch Kompaßmessung, teilweise – wegen magnetischer Ablenkung – durch Winkelmessung zur Baugrubenrichtung. Alle gemessenen Klüfte fallen steil bis senkrecht ein, es handelt sich also um bankrechte Klüfte. Die Auswertung ist in Klüftrosen in Abbildung 13 wiedergegeben. In allen drei Aufschlüssen überlagern sich verschiedene Kluftscharen, wobei je ein Kluftsystem durch zwei mehr oder weniger senkrecht zueinander stehende Richtungen repräsentiert wird. Von einem Aufschluß zum anderen treten aber deutliche Richtungsunterschiede auf, obwohl der Abstand der Aufschlüsse maximal 4,3 km beträgt.

In den Diagrammen sind die Richtungen der unterlagernden Karbon-Strukturen angegeben, von denen sich jedoch lediglich in Diagramm c (Bundesstraße 1) ein Einfluß in der 145°-Richtung ableiten ließe. Zum Diagramm b (Freistuhl) ist zu bemerken, daß die Klüfte in der 115°-Richtung ausschließlich in der westlichen Baugrubenseite gemessen wurden und in ca. 10 m Abstand in der Ostwand fehlen.

Fügt man alle Messungen der drei Aufschlüsse in einem Diagramm zusammen (Abb. 13, Sammeldiagramm), so treten trotz eines breiten Streufächers doch die Hauptrichtungen ganz gut hervor. Bevorzugt erscheint eggisches Streichen zwischen 175 und 155°. Diese Richtung und auch die 35°-Richtung ist in Turon-Kalksteinen des südöstlichen Münsterlandes ebenfalls stark vertreten (KALTERHERBERG & KÜHN-VELTEN 1967). Auch im Coniac und Santon des Ruhrgebietes tritt östlich und nördlich von Dortmund die Kluft Richtung 170–175° auf (ARNOLD 1964d: 619, Abb. 6); daneben erscheint dort auch die Richtung 80–90°.

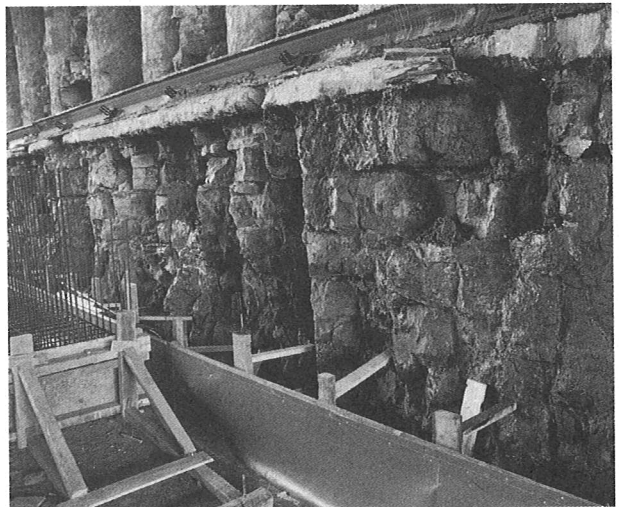


Abb.12
Klüftung im Mergelkalkstein
des Turons; Baugrube der
Stadtbahn, Dortmund-Mitte
(R 26 02 900, H 57 08 350)

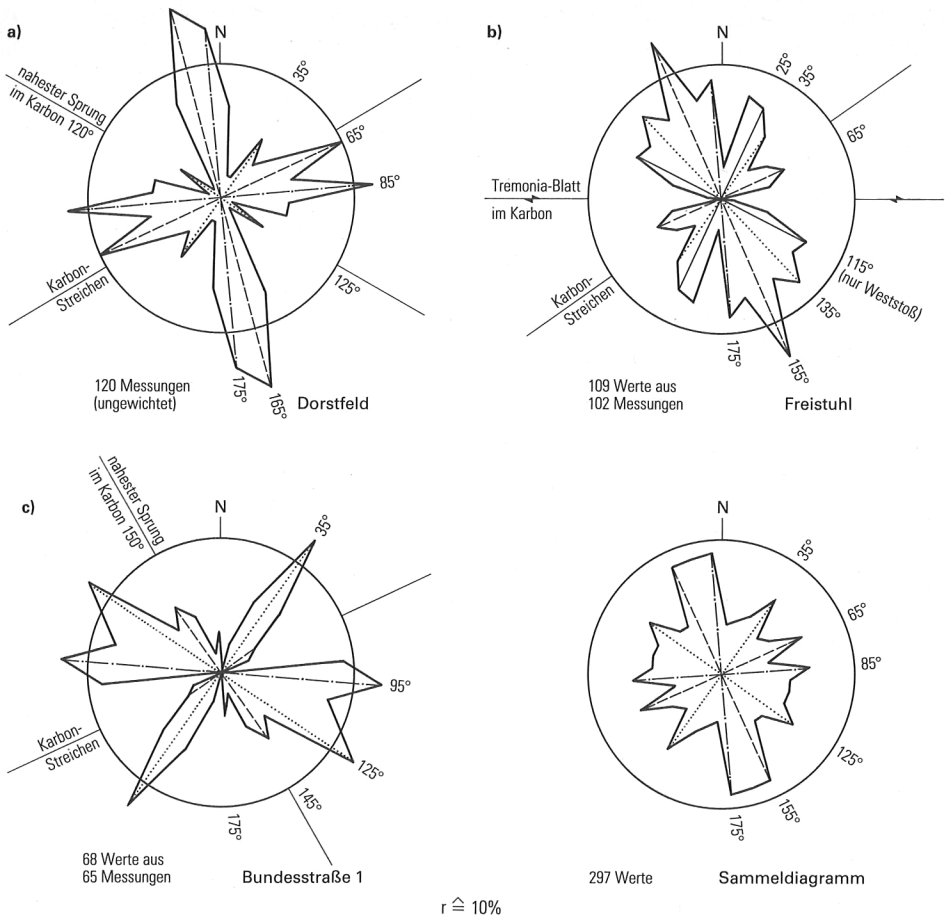


Abb. 13 Kluftdiagramme der Turon-Schichten in Baugruben für S- und U-Bahn in Dortmund (bezogen auf geographisch Nord; Lage von a: R 25 98 700, H 57 08 700; b: R 26 01 500, H 57 10 000; c: R 26 02 900, H 57 08 350)

4.2.2. Störungen

Durch die bergbauliche Erschließung des Untergrundes sind im Blattgebiet Dortmund auch zwei Störungen im Kreide-Deckgebirge bekannt geworden. Es handelt sich bei der einen um den „Mergelabsturz“ am Quartus, der von HOLLMANN & SCHÖNE-WARNEFELD (1967) im benachbarten Blattgebiet Witten nachgewiesen wurde. Dort ist die Kreide-Basis am Quartus-Sprung um ca. 20 m abgesunken. Der Verwurfsinn ist hierbei dem im Karbon gleichgerichtet. Nach Norden läuft der Kreide-Verwurf wahrscheinlich aus, es gibt jedenfalls keine Hinweise mehr für eine Störung. Die Abbildung 14 wurde nach den Aufschlüssen der Zeche Dorstfeld und den Ergebnissen von HOLLMANN & SCHÖNE-WARNEFELD (1967) konstruiert.

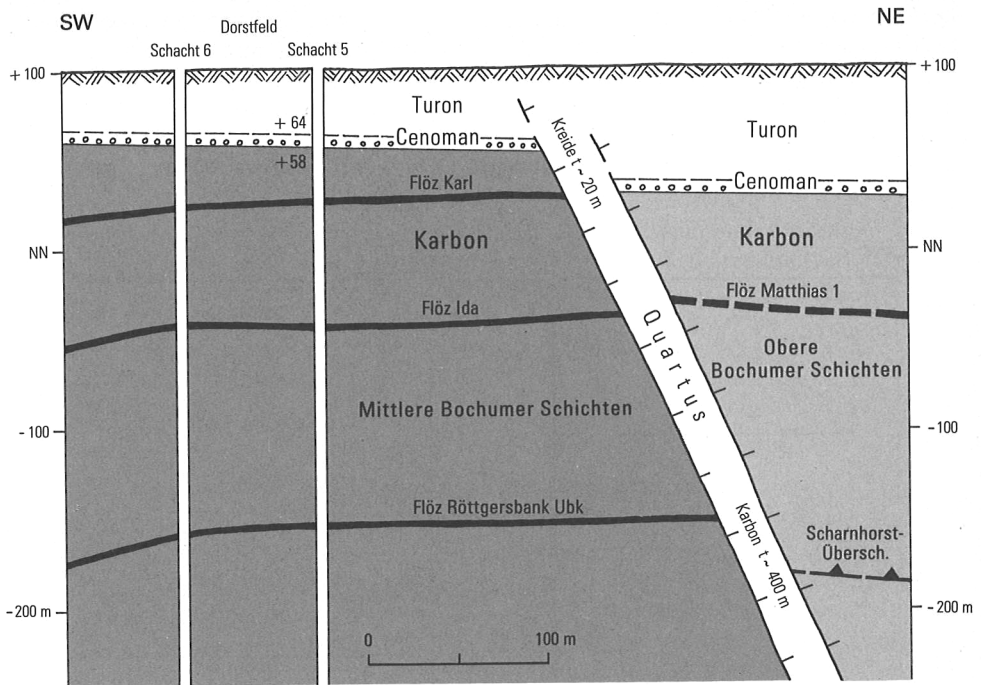


Abb. 14 Der „Mergelabsturz“ des Quartus bei den Schächten Dorstfeld 5/6 (konstruiert nach markscheiderischen Unterlagen, Ausstrich der Kreide-Grenzen und HOLL-MANN & SCHÖNE-WARNEFELD 1987)

Bei der Konstruktion der Ausbißlinien der Oberkreide-Schichten (vgl. Kap. 3.2.) ergab sich die Folgerung, den Verwurf der Oberkreide-Schichten am Quartus zumindest bis in den Raum Marten fortzusetzen. Sonst wäre die Ausstrichsbreite des Turons westlich des Quartus zu gering und müßte dort mit einer Versteilung oder stärkeren Mächtigkeitsreduktion der Schichten erklärt werden, wofür es keine Hinweise gibt.

Die zweite Störung ist am Quintus-Sprung im Bereich des Ostschachtes Adolf von Hanseemann aufgeschlossen. Wie die verschiedenen Aufschlüsse belegen, handelt es sich hier um einen sogenannten „Umkehrverwurf“: So ist innerhalb des Karbons die Südwestscholle abgesunken, wohingegen die Kreide-Basis in der Nordostscholle um etwa 17 m tiefer gelagert ist. Dies ist durch bergmännische Aufschlußarbeiten belegt, deren umfangreiche geologische Aufnahme und Auswertung von D. WOLANSKY (Westf. Bergwerkskassenskasse, Bochum) durchgeführt und dokumentiert wurde (WOLANSKY 1960).

Bei der Aufrichtung des Teutoburger Waldes gegen Ende der Kreide-Zeit soll eine Einengung des Ruhrgebietes aus nordöstlicher Richtung erfolgt sein, bei der einige Sprünge des Karbons als Aufschiebungen reaktiviert worden seien, indem keilförmige Grabenschollen durch den tektonischen Druck nach oben gepreßt worden sein sollen.

Die Tatsache des widersinnigen Verwurfs in Karbon und Kreide am Ostschacht Adolf von Hanseemann ist durch die Aufschlüsse eindeutig belegt. Ob jedoch eine direkte Fortsetzung

der karbonischen Störungsfläche in die Kreide-Schichten hinein vorliegt, erscheint zumindest zweifelhaft. Die gestörten Turon-Schichten zeigen im Gegensatz zum Quintus vornehmlich nach Nordosten einfallende Klüfte und Störungen. Die wenigen Südwest fallenden Trennflächen halten entweder nicht weit aus, oder sie stehen sehr steil bis seiger, so daß eine Überschiebung durch Einengung mechanisch unvorstellbar wird. Eine Störung im Essener Grünsand läßt sich zwar im Profil (Abb. 15) mit dem Quintus verbinden, weicht aber in der Streichrichtung deutlich ab.

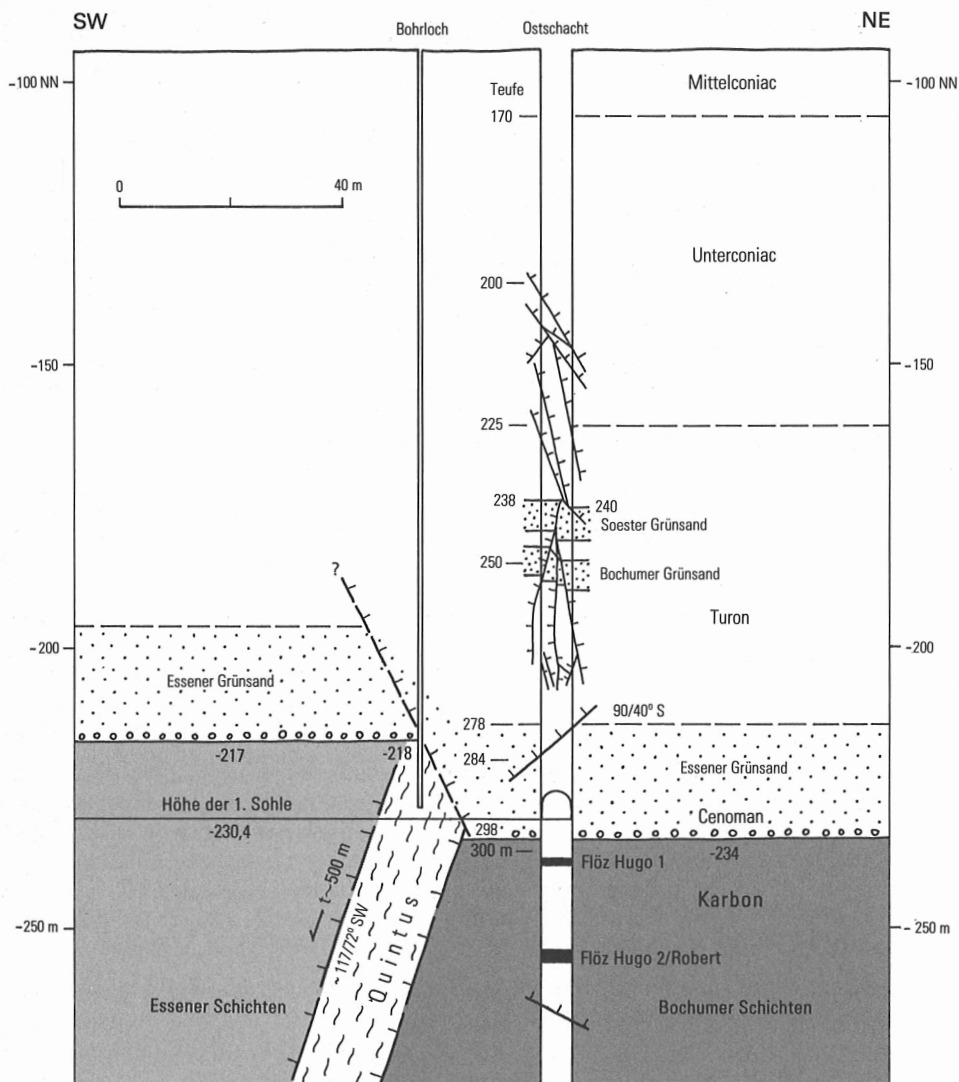


Abb. 15 Der „Umkehrverwurf“ des Quintus am Ostschacht Adolf von Hansemann, umgezeichnet nach WOLANSKY (1960)

Allgemein zeigt hier die Störungszone in den Oberkreide-Schichten durch aufgelockerten Schichtenverband, offene Spalten und weitreichende Wasserwegsamkeit eher das Bild zerrungsbedingter Abschiebungstektonik als aufpressender Einengung.

Ob dem Quintus hier eine gegenfallende Abschiebung in der Kreide aufsitzt, wie in Abbildung 15 angedeutet ist, läßt sich aus den vorhandenen Beobachtungen allerdings auch nicht schlüssig herleiten. Vielleicht spielen auch horizontale Bewegungen im Störungstreichen und Schollenrotationen an derartigen Störungen der Kreide-Schichten eine größere Rolle als bisher angenommen. Für Schollenverkippen aufgrund vertikaler Bewegungen spricht auch die Beobachtung, daß im Südosten im Blattgebiet 4511 Schwerte die Kreide-Schichten am Quintus abschiebend verworfen sind (KUKUK 1938: 376, Abb. 420).

5. Nutzbare Lagerstätten

Für den Raum Dortmund haben die Steinkohlenflöze des Oberkarbons, die bis heute in Abbau stehen, größte wirtschaftliche Bedeutung. Einzelne Berechtsame wurden auch auf Sole oder Eisenstein verliehen (ACHEPOHL 1894: 157, 160, 161), jedoch wurde im Unterschied zu benachbarten Gebieten hier nie eine bergmännische Gewinnung durchgeführt oder nur in wirtschaftlich völlig unbedeutendem Maße als Nebenprodukt der Kohlegewinnung. Auf der Schachanlage Dorstfeld 2/3 wurde zeitweise bei der Kohlewäsche Schwefelerz als Nebenprodukt separiert (GEBHARDT 1957: 160; W. HERMANN & G. HERMANN 1982: 81).

Regional bedeutsam waren früher auch einige Betriebe der Steine-und-Erden-Industrie, die jedoch inzwischen alle zum Erliegen gekommen sind.

5.1. Steinkohle

5.1.1. Bergbau und Lagerstätte (R. HEWIG)

Während in den südlichen Randbereichen des Ruhrgebietes seit frühesten Zeiten (nachweislich seit 1302; GEBHARDT 1957: 2) der Mensch Kohle aus den dort zutage austreichenden Flözen schürfte und im 17. Jahrhundert auch primitiven Stollenbau einführte, entzogen sich die Steinkohlenflöze im Blattgebiet Dortmund durch die 50–350 m mächtige Kreide-Überdeckung zunächst dem bergbaulichen Zugriff. Die Gewinnung dieser Vorräte war erst durch die Entwicklung einer entsprechenden Technik mit Tiefbauschächten und Wasserhaltung möglich und nur durch einen erhöhten Bedarf an Steinkohle wirtschaftlich vertretbar.

Diese Voraussetzungen waren etwa ab Mitte des 19. Jahrhunderts erfüllt und das nachfolgende Zeitalter der industriellen Revolution führte zur Gründung zahlreicher Bergwerke im Raum Dortmund (s. Tab. 11), deren Förderung hauptsächlich zur Beschickung der aufblühenden Stahlhütten benötigt wurde. Das bis dahin von dörflicher Agrarwirtschaft geprägte Landschaftsbild nahm schnell die Gestalt eines modernen Industriegebietes an. Die wirtschaftlichen Gesellschaftsformen der technischen und unternehmerischen Pionierzeit

Tabelle 11
Übersicht ehemaliger Steinkohlenbergwerke

Bergwerk	Bergwerks- gesellschaft	Förderung			gebaute Schichtengruppe									Still- legung	Schächte im Blattgebiet
		seit	t	im Jahr	Wittener		Bochumer			Essener					
					U.	O.	U.	M.	O.	U.	M.	O.			
Adolf von Hansemann	Gelsenkirchener Bergwerks-AG	1896	1,01 Mio.	1962	x		x	x	x	x	x	x		Ad.v.Hansemann 1 Ad.v.Hansemann 2 Ad.v.Hansemann 3 Ad.v.Hansemann 4 (= Gustav 1) Ad.v.Hansemann 5 (= Gustav 2) Ad-v.Hansemann-Ostsch.	
Dorstfeld	Harpener Bergbau AG	1857	518 Tsd.	1962	x		x	x	x	x	x		1964	Dorstfeld 1 Dorstfeld 2 Dorstfeld 3 Dorstfeld 4 Dorstfeld 5 Dorstfeld 6	
Erin*	Eschweiler Bergwerks-Verein AG	1868	1,16 Mio.	1962	x	x	x	x	x				1983	-----	
Freie Vogel und Unverhofft*	Bergbau-AG Lothringen (1921)	1843	327 Tsd.	1921	x	x	x						1925	-----	
Friedrich Wilhelm	Gewerkschaft Friedrich Wilhelm	1869	78 Tsd.	1900	x	x	x						1903	Wilhelm	
Germania	Ruhrkohle AG (vorher: Gelsenkirchener Bergwerks-AG)	1858	1,78 Mio.	1962		x	x	x	x				1971	Germania 1 Germania 2 Germania 3 Germania 4 Germania Zentral Germania West Germania Süd Germania Ost Germania Luftsch.	
Graf Schwerin	Eschweiler Bergwerksverein	1875	1,46 Mio.	1962	x	x	x	x					1967	Graf Schwerin 1 Graf Schwerin 2 Graf Schwerin 3 Graf Schwerin 4	

* nur teilweise auf Blatt Dortmund

konsolidierten sich bis zum Ersten Weltkrieg; die Förderleistung wurde enorm gesteigert.

Die Jahre des Ersten Weltkrieges und die nachfolgende Zeit bis etwa 1925 brachten, wie allgemein im Ruhrrevier, auch dem Bergbau im Dortmunder Gebiet schwere Einbußen und Stilllegung einzelner Betriebe. Unter nationalsozialistischer Herrschaft wurde die Leistungsfähigkeit des Bergbaus durch Zentralisierung und Mechanisierung erheblich gesteigert. Die Kohle gewann nun auch besondere Bedeutung als chemischer Rohstoff zur Treibstoffherzeugung.

Tabelle 11 (Fortsetzung)

Bergwerk	Bergwerks- gesellschaft	Förderung			gebaute Schichtengruppe									Still- legung	Schächte im Blattgebiet
		seit	t	im Jahr	Wittener		Bochumer			Essener					
					U.	O.	U.	M.	O.	U.	M.	O.			
Hansa	Ruhrkohle AG (vorher: Gelsenkirchener Bergwerks-AG)	1869	1,55 Mio.	1962			x	x	x					1980	Hansa 1 Hansa 2** Hansa 3** Hansa 4 Hansa 5** (= Königsmühle)
(Hydrogrube Hansa)	(Hydroabbau)	1978	315 Tsd.	1978											
Kaiserstuhl (Ver. Westphalia)	Hoesch AG Bergbau	1877 (1864)	844 Tsd.	1962	x	x	x	x	x	x	x	x		1966 (1894)	Kaiserstuhl I 1 Kaiserstuhl I 2 Kaiserstuhl I 3 Kaiserstuhl II 1 Kaiserstuhl II 2 Kaiserstuhl II 3 Westphalia 1 Westphalia 2
Lucas * (Feld Körne)	Aktiengesellschaft für Bergbau, Blei- und Zink fabrikation zu Stolberg und in Westfalen	1906	94 Tsd.	1910	x	x	x							1911	Lucas 2 (Neu-Düsseldorf)
Tremonia	Gelsenkirchener Bergwerks-AG 1941 verpachtet an Versuchsgruben- gesellschaft mbH.	1861	336 Tsd.	1930	x	x	x	x						1931	Tremonia 1** Tremonia 2**
Victor-Ickern*	Ruhrkohle AG (vorher: Klöckner-Bergbau Victor-Ickern AG)	1877	2,03 Mio.	1962	x	x	x	x	x	x	x	x		1973	Ickern 1 Ickern 2
Victoria* (Preussen)	1963 zu Gneisenau	1910	956 Tsd.	1962			x	x	x	x	x	x		1964	-----
West- hausen	1955 zu Hansa	1873	560 Tsd.	1950			x	x						(1980)	Westhausen 1 Westhausen 2 Westhausen 3
Zollern	1955 zu Germania	1873	500 Tsd.	1950	x	x	x	x	x					(1971)	Zollern 1 Zollern 2 Zollern 3 Zollern 4

** Schächte noch in Nutzung

Die schweren Belastungen des Bergbaus im Zweiten Weltkrieg und den nachfolgenden Jahren führten zu einem Tiefstand der Förderung. Bis 1956/57 gelang dann ein beachtlicher Aufschwung, der aber bereits im folgenden Jahr von einer langanhaltenden Kohlekrise aufgrund der Konkurrenz des Mineralöls abgelöst wurde. Von der Schließung zahlreicher Zechen Mitte der sechziger Jahre im Ruhrgebiet war auch der Raum Dortmund betroffen (vgl. Tab. 11). Um den Bergbau der neuen wirtschaftlichen Situation optimal anpassen zu können, wurde 1968/69 die Ruhrkohle AG als Einheitsgesellschaft gegründet, die einen

Förderanteil von 93,5% des Ruhrreviers (ABELSHAUSER 1981: 143) unter ihrer Leitung vereinigte.

Die Ruhrkohle AG übernahm im Blattgebiet Dortmund 1969 noch fünf fördernde Bergwerke. 1971 mußte jedoch die erst 1954 fertiggestellte Zentralschachtanlage Germania (im Verbund mit Zollern) stillgelegt werden. 1973 wurden die Schachtanlagen Victor-Ickern stillgelegt; einzelne Feldesteile (außerhalb des Blattgebietes) wurden dem Bergwerk Minister Achenbach angegliedert.

Im Bergwerk Hansa-Westhausen begann 1978 ein Großversuch mit Hydroabbau. Die Kohle wurde mit Wasserwerfern abgebaut und durch Pumpleitungen zutage gefördert. Da dieses Verfahren die Erwartungen jedoch nicht erfüllte, wurde der Betrieb 1980 eingestellt (vgl. SIEBERT 1980). Die Tagesanlagen werden weiterhin genutzt.

Nachdem das Bergwerk Minister Stein am 31.3.1987 stillgelegt wurde, steht nur noch ein Bergwerk in Förderung, Minister Achenbach (s. Tabelle 12), das der Bergbau AG Westfalen als betriebsführende Tochtergesellschaft der Ruhrkohle AG angehört. Nach Angaben des Jahrbuchs für Bergbau, Öl und Gas, Elektrizität und Chemie 1986/87 fördert die Schachtanlage Minister Achenbach 1/2 Fettkohle. Die gebauten Flöze haben im gesamten Bergwerk Minister Achenbach eine mittlere Mächtigkeit von 148 cm mit 139 cm Reinkohleanteil; ihr Einfallen beträgt 0–50 Gon. Die Teufen der Hauptfördersohlen betragen 820 m und 1000 m. Das Bergwerk Minister Stein förderte Fett- und Esskohle. Die mittlere Mächtigkeit der dort gebauten Flöze betrug 234 cm mit 191 cm Reinkohle; das Einfallen liegt zwischen 0 und 40 Gon. Die Hauptfördersohle lag bei 910 m Teufe.

Tabelle 12
Zur Zeit betriebene Steinkohlenbergwerke

Bergwerk	Bergwerksgesellschaft	Förderung			gebaute Schichtengruppe									Schächte im Blattgebiet
		seit	t	im	Wittener		Bochumer			Essener				
			(Mio)	Jahr	U.	O.	U.	M.	O.	U.	M.	O.		
Minister Achenbach	Bergbau AG Westfalen (RAG)	1900	2,74	1982			x	x	x	x	x		Minister Achenbach 1 Minister Achenbach 2 Minister Achenbach 3 Minister Achenbach 7	
Minister Stein*	Bergbau AG Westfalen (RAG)	1875	2,10	1982	x		x	x	x	x	x		Minister Stein 1 Minister Stein 2 Minister Stein 3 Minister Stein 4 (= Emil Kirdorf) Minister Stein 5 Minister Stein 6 Minister Stein 7 Fürst Hardenberg 2 Fürst Hardenberg 1 (außer Betrieb)	
(Fürst Har- denberg)	1959 zu Minister Stein	(1876)												
Versuchs- gruben- gesell- schaft mbH.		1941			wissenschaftliche Versuche und Erprobungen									siehe Tabelle 11: Tremonia

* stillgelegt am 31.3.1987

Die Kohle, die seit über 125 Jahren aus dem karbonischen Untergrund des Blattgebietes gefördert wird, entstammt im wesentlichen dem Abbau folgender Flöze:

Essener Schichten: (Gaskohlen)	Zollverein 6, Zollverein 7, Zollverein 8/8 ½, Laura 2/3
Bochumer Schichten: (Fettkohlen)	Katharina, Hermann, Gustav, Gretchen 1, Anna, Matthias 1, Hugo, Robert/Albert 1, Karl, Blücher 2, Ida, Ernestine, Rött- gersbank, Wilhelm, Johann 1, Johann 2, Präsident, Helene, Luise/Karoline, Dickebank, Sonnenschein
Wittener Schichten: (Esskohlen)	Girondelle 5, Finefrau/Finefrau-Nebenbank, Kreftenscheer 1, Mausegatt

Die guten Verkokungseigenschaften der Fettkohlen geben den flözreichen Bochumer Schichten besondere wirtschaftliche Bedeutung.

5.1.2. Inkohlung (A. VIETH-REDEMANN)

Organisches Material unterliegt, wenn es abgelagert, mit Sediment bedeckt und – damit einhergehend – versenkt wird, irreversiblen, chemischen wie physikalischen Veränderungen. Diese Umwandlungsprozesse beginnen bereits unmittelbar nach der Einbettung schon bei sehr geringen Temperaturen und setzen sich mit zunehmender Versenkung und bei erhöhten Temperaturen fort. Dieser kontinuierliche Vorgang wird als Inkohlung bezeichnet, die einzelnen Stadien vom Torf über Braun- und Steinkohle bis zum Anthrazit und darüber hinaus bilden die Inkohlungsreihe. Keine Lagerstätte enthält nun das gesamte Spektrum der Kohlenarten, sondern, entsprechend der genetischen Entwicklung des jeweiligen Raumes, nur Teilabschnitte. Die im Ruhrgebiet erschlossene und geförderte Kohle ist der Reife nach Steinkohle. Im Blattgebiet speziell sind Gaskohlen, Fettkohlen, Esskohlen und Magerkohlen erfaßt worden.

Die Beurteilungsgrundlagen, mittels derer der Inkohlungsgrad einer Kohle, das heißt die Einstufung innerhalb der Inkohlungsreihe, bestimmt wird, sind die Inkohlungsparameter. Chemisch ermittelt werden zum Beispiel Flüchtige Bestandteile, Kohlenstoff- und Wassergehalt, optisch bestimmt wird zum Beispiel das mittlere Reflexionsvermögen des Vitrinites, eines Bestandteils der Kohle. Diese Kennwerte nehmen mit stetiger Inkohlung in charakteristischer Weise zu (Kohlenstoffgehalt, mittlere Reflexion) oder ab (Flüchtige Bestandteile, Wassergehalt; vgl. STACH et al. 1982: Abb. 17 u. 19). Der über diese Parameter bestimmte Inkohlungsgrad gibt nicht nur Hinweise auf die geologische Entwicklung, sondern ist ausschlaggebend für die technische Verwendbarkeit der Kohle. Weitere Qualitätskriterien sind Aschegehalt oder kohlenpetrographische Zusammensetzung.

Eine nach Norden mächtiger werdende Kreide-Überdeckung überlagert im Bereich des Blattes Dortmund das flözführende Karbon, so daß es nirgends zutage tritt. Das Oberkarbon ist jedoch durch den Bergbau gut erschlossen. An der Karbon-Oberfläche (Taf. 2 in der Anl.) befinden sich Schichten des Westfals A – etwa ab Flöz Finefrau der Wittener Schichten – und des Westfals B bis in die untersten Horster Schichten oberhalb des Flözes L.

Aus dem Blattbereich liegt eine Vielzahl an Untersuchungsdaten von Flözen aus dem Schichtenabschnitt zwischen Flöz Mausegatt (Wittener Schichten) und Flöz D 1 (Essener Schichten) vor. Die Daten stammen aus unterschiedlichen Quellen:

- aus den Blättern Castrop, Dortmund, Harpen und Mengede (1949 – 1952) der Grubengas- und Inkohlungskarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1 : 25 000
- aus unveröffentlichten Unterlagen des Geologischen Landesamtes Nordrhein-Westfalen
- aus Unterlagen der Bergwerksgesellschaften („Rohstoffdaten“)

Zur Darstellung der Inkohlungsverhältnisse wurde der Parameter Flüchtige Bestandteile (in % bezogen auf die wasser- und aschefreie Substanz) berücksichtigt. Direkt vergleichbar sind die einzelnen Datenkollektive nicht, da die Analysen sich zum Teil auf die Vitritkomponente der Flözkohlen (Grubengas- und Inkohlungskarte und GLA-Daten) beziehen, zum Teil jedoch auf die Gesamtkohle (Rohstoffdaten). Hier erfolgt eine zusammenfassende Beschreibung der sich aus der Datengesamtheit ergebenden Aussagen. Daraus ergibt sich eine Bestätigung der aus der Literatur bekannten speziellen Inkohlungsverhältnisse dieses Gebietes.

Das älteste untersuchte Flöz ist das Hauptflöz (Sprockhöveler Schichten, Namur C) aus dem Bereich der Zeche Zollern in Kirchlinde (die Probe stammt vermutlich aus dem Schacht Zollern 3). Mit 13,0 % Flüchtigen Bestandteilen im Vitrit hat Flöz Hauptflöz den Reifegrad einer Magerkohle erreicht. Das stratigraphisch jüngste analysierte Flöz ist Flöz D 1 (nach Einheitsbezeichnung; entspricht Flöz G der Grubengas- und Inkohlungskarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1 : 25 000). Es ist im Nordwesten des Blattgebietes aufgeschlossen und wird durch den Gehalt an Flüchtigen Bestandteilen im Vitrit von mehr als 30 % als Gaskohle gekennzeichnet. Die im Blattgebiet erschlossenen Flöze umfassen somit die Kohlenarten Mager-, Ess-, Fett- und Gaskohle. (Ein Teil der stratigraphisch jüngeren Flöze ist aufgrund von Rohstoffdaten örtlich auch als Gasflammkohle zu bezeichnen). Abgebaut werden derzeit auf der im Dortmunder Gebiet fördernden Zeche Minister Achenbach Ess- bis Gaskohlen (Jahrbuch für Bergbau, Öl und Gas, Elektrizität und Chemie 1986/87).

Generell nimmt also die Inkohlung gemäß der HILTSchen Regel mit der Verringerung des stratigraphischen Alters der Schichten ab. Aus vielen Einzelarbeiten und Gesamtdarstellungen der Inkohlungsverhältnisse des Ruhrgebietes (u.a. PATTEISKY & M. TEICHMÜLLER & R. TEICHMÜLLER 1962; M. TEICHMÜLLER & R. TEICHMÜLLER 1971) sind jedoch Abweichungen in Abhängigkeit zum Beispiel von der geologischen Position bekannt, die sich im Blattgebiet zum Teil nachvollziehen lassen:

- Deutlich wird unter anderem an den Rohstoffdaten einiger sowohl im Norden der Bochumer Mulde als auch in der Essener Mulde im äußersten Nordwesten des Blattgebietes gebauten Flöze, daß die Inkohlung im gleichen Flöz in der Essener Mulde höher ist als in der Bochumer Mulde – wie es in der Inkohlungskarte des Flözes Sonnenschein (M. TEICHMÜLLER & R. TEICHMÜLLER 1971) dargestellt ist.
- Die von M. TEICHMÜLLER & R. TEICHMÜLLER (1971) publizierte Feststellung, daß die Inkohlung eines identischen Flözes in Sattelbereichen geringer ist als in den benachbarten Mulden, läßt sich im Blattgebiet nur anhand von Einzelwerten nachvollziehen.

Nach M. TEICHMÜLLER & R. TEICHMÜLLER (1971: 53) liegt die Hauptinkohlungsphase vor der variscischen Gebirgsbildung. Die Überprägungen, die die Abweichungen von der HILTSchen Regel bringen, sind das Ergebnis einer schwachen, synorogenen und postorogenen Nachinkohlung. Aus diesem Grund läßt sich auch die Grenze zwischen Fett- und Esskohle (Ruhrkohlen-Handbuch 1984: 20% Flüchtige Bestandteile) oder Gas- und Fettkohle (Ruhr-

kohlen-Handbuch 1984: 30% Flüchtige Bestandteile) keinem bestimmten Flöz zuordnen. So liegt zum Beispiel Flöz Finefrau – in Abhängigkeit von der tektonischen Lage – entweder als Esskohle oder als Fettkohle vor. Analog können die Flöze der Oberen Bochumer Schichten als Fettkohle oder als Gaskohle vorkommen. (Diese Verhältnisse sind bereits in den Schnitten zur Grubengas- und Inkohlungskarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1 : 25 000 dargestellt.)

Von vier Untertagebohrungen aus dem Grubenfeld der Zeche Hansa liegen Inkohlungsdaten und daraus von M. WOLF (Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.) 1972 berechnete Inkohlungsgradienten vor. Analysiert und ausgewertet wurden Flöze der Wittener und Bochumer Schichten (Flöz Mausegatt bis Flöz Dickebank). Dem Inkohlungsgrad nach handelt es sich um Ess- und Fettkohlen. Die Veränderung je 100 m Teufenzunahme (= Gradient) beläuft sich auf eine Abnahme der Flüchtigen Bestandteile um 1,6% und eine Zunahme der mittleren Reflexion um 0,07 %. Eine Verringerung der Gehalte an Flüchtigen Bestandteilen von 1,1 – 1,8% pro 100 m nennt PATTEISKY (1952) für Aufschlüsse aus dem Dortmunder Raum (diese Gradienten wurden für Ess- bis Gaskohlen ermittelt). Damit verglichen liegt der von M. WOLF errechnete Gradient im Trend. Mit 1,9% Abnahme bei den Flüchtigen Bestandteilen ist der von PATTEISKY & M. TEICHMÜLLER (1960) genannte Gradient, der sich jedoch auf das gesamte Ruhrgebiet für die Inkohlungsstadien Mager- bis Gaskohle bezieht, höher angesetzt.

BUNTEBARTH & KOPPE & M. TEICHMÜLLER (1982: 45) nennen als Durchschnittswert für die mittlere Reflexion eine Zunahme von 0,104%/100 m; dieser Wert bezieht sich auf das Westfal A (Anthrazit bis Gaskohlen) des gesamten Ruhrgebietes. Daß der im Blattgebiet ermittelte Wert (0,07 %) unter dem Durchschnittswert liegt, könnte zwei Ursachen haben: Zum einen umfassen die im Blattbereich zur Verfügung stehenden Profile ein engeres Inkohlungsspektrum; zum anderen gehört der Dortmunder Bereich bereits zum östlichen Ruhrgebiet, in dem bedingt durch geringere Versenkungstiefe und/oder eine geringere geothermische Tiefenstufe die Inkohlung generell niedriger ist als im mittleren und westlichen Teil (M. TEICHMÜLLER & R. TEICHMÜLLER 1971).

5.2. Steine und Erden (A. RABITZ)

Im Blattgebiet gibt es derzeit keine Gewinnungsbetriebe für Steine und Erden mehr.

Auf dem sogenannten Urmeßtischblatt Dortmund aus dem Jahre 1839 sind eine Anzahl kleiner Sand- und Mergelgruben verzeichnet.

Mit der zunehmenden Industrialisierung entstanden auch im Blattgebiet mehrere Ziegeleien als einzige größere Betriebe der Steine-und-Erden-Industrie. Als Rohstoff dienten vor allem Lößlehm, Löß (Sandlöß), Grundmoräne und mehr oder weniger verwitterter Emsscher-Mergel. Nach dem Zweiten Weltkrieg waren die Ziegeleien Nehme in Dortmund-Eving und Schulte bei Schwieringhausen noch in Betrieb. Außerdem sei eine Ziegelei der Zeche Adolf von Hanseemann in Dortmund-Mengede erwähnt, die Bergematerial (karbonische Ton- und Schluffsteine) aus dem Untertagebetrieb verarbeitete.

6. Hydrogeologie (H. VON KAMP)

Die große Bedeutung des Trink- und Brauchwassers für alle Bereiche des Lebens und der Wirtschaft und die engen Beziehungen zwischen dem geologischen Aufbau und den Wasservorkommen erfordern eine eigene Betrachtung im Rahmen der geologischen Erläuterungen. Die Ausführungen über die Hydrogeologie im Blattgebiet geben eine Übersicht, die bei der Planung wasserwirtschaftlicher Projekte durch Spezialuntersuchungen ergänzt werden müssen.

6.1. Oberirdische Gewässer

Der größte Teil des Blattgebietes wird von der Emscher und ihren Nebenläufen entwässert (vgl. Kap. 2.2.2.). Ein 1–4 km breiter Streifen im Osten gehört zum Einzugsgebiet von Nebenbächen der Lippe, von denen der Süggelbach und der Mühlenbach jeweils einen offenen Wasserlauf bilden. Infolge der dichten Besiedlung, einer starken Industrialisierung und Bergsenkungen sind die Emscher und ihre Nebenbäche sowie auch Bachabschnitte im Einzugsgebiet der Lippe vollständig kanalisiert worden. Die Emscher ist der Hauptabwassersammler des Ruhrgebietes. Für geordnete Abflußverhältnisse sorgen die Emschergenossenschaft und der Lippeverband, die auch für die Abwasserreinigung zuständig sind.

Durch Bergsenkungen kam es vielerorts zu Störungen im Abfluß der Bäche. Es entstanden Senken, die unter Wasser stehen würden, wenn nicht durch Polderpumpwerke die Vorflut künstlich aufrechterhalten wird. Auch dort, wo der Kohlenbergbau längst eingestellt worden ist, müssen die Pumpwerke weiter Wasser heben, solange das Gelände besiedelt und genutzt wird (Emschergenossenschaft & Lippeverband 1982).

Das Entwässerungsnetz der Emscher und der Lippe zeigt im Blattgebiet eine dendritische Form mit Betonung der nördlichen Richtung entsprechend der Neigung des Haupttals der Emscher im Blattgebiet. Das Gefälle der Wasserläufe ist gegenüber den Verhältnissen im südlich gelegenen Sauerland gering. Die Emscher fällt nur mit 1,66‰ von Dorstfeld nach Ickern.

Mehr oder weniger parallel zur Emscher verläuft im Blattgebiet der Dortmund-Ems-Kanal. Mit einer Mindesttiefe von 2,50 m und einer durchgehenden Sohlenbreite von 18 m gestattet er überall die Begegnung zweier Kähne.

6.2. Grundwasserleiter

Die räumliche Verbreitung der verschiedenen Grundwasserleiter wird in der hydrogeologischen Karte (Taf. 5 in der Anl.) dargestellt. Es wird zunächst zwischen Grundwasserleitern in geklüfteten Festgesteinen und in porösen Lockergesteinen unterschieden. Kluffgrundwasserleiter besitzen eine Trennfugendurchlässigkeit, während die Wasserdurchlässigkeit in Lockergesteinen als Porendurchlässigkeit bezeichnet wird.

6.2.1. Kluffgrundwasserleiter

Die festen und geklüfteten Gesteine im Blattgebiet weisen im allgemeinen kein nutzbares Porenvolumen auf. Grundwasser wird in Spalten, Klüften und Schichtfugen gespeichert und fortgeleitet. Die Trennfugendurchlässigkeit und damit auch die Grundwasserhöflichkeit oder die Grubenwasserzuflüsse hängen besonders von der tektonischen Auflockerung des Gebirges und der petrographischen Ausbildung der Gesteine ab. Zu den tektonisch aufgelockerten Bereichen gehören neben Störungszonen auch enggefaltete Gesteinsschichten. Manche Störungen besitzen auch noch in größerer Tiefe eine gute Trennfugendurchlässigkeit. Im nicht gestörten Gesteinsverband nehmen Kluffdichte und Kluffanzahl mit zunehmender Tiefe schnell ab (HEITFELD 1965), so daß sich die Durchlässigkeit verringert.

6.2.1.1. Oberkarbon

Die oberkarbonischen Schichten werden im gesamten Blattgebiet von Schichten der Kreide sowie des Quartärs überdeckt. Am Südrand des Blattgebietes beträgt die Überdeckung ca. 40 m. Nach Norden werden die kretazischen Deckschichten immer mächtiger und erreichen am Nordrand etwa 360 m. Das Oberkarbon (vgl. Kap. 3.1.) besteht vorwiegend aus sandig-schluffigen Tonsteinen, in die Sandsteine eingelagert sind. Die Klüftigkeit der Tonsteine ist zwar intensiv, aber Kluffweite und -länge sind verhältnismäßig gering. Eine länger anhaltende Klüftung ist nur in den Sandsteinpaketen vorhanden. Aufgrund ihrer geringen Mächtigkeit im Verhältnis zu den weitaus mächtigeren Tonsteinen ist ihre Wasserführung von untergeordneter Bedeutung. Mit einer stärkeren Wasserführung ist im allgemeinen in Störungszonen zu rechnen. Aus dem Bergbau ist bekannt, daß Störungen in den mächtigeren Sandsteinfolgen erhebliche Wassermengen führen können. In Bereichen, in denen beiderseits einer Störung Tonsteine anstehen, kann die Wasserführung durch verrusceltes und etwas aufgequollenes Tonsteinmaterial stark gehemmt sein. Im allgemeinen dienen die Querstörungen als Hauptbewegungsbahnen für Grubenwasser.

Mächtigere Sandsteinpakete treten in Sprockhöveler, Wittener und Bochumer Schichten auf, die auch vermehrt Grubenwasser enthalten. Besonders stark wasserführend sind die Sandsteine und Konglomerate im Liegenden von Flöz Finefrau in den Wittener Schichten. In den Horster Schichten geht aufgrund der stärkeren Verbreitung von Tonsteinen der Grubenwasserandrang zurück (COLDEWEY 1976: 44). Ebenfalls erhöhte Wasserzuflüsse treten in der Nähe der großen Sprünge wie Quartus und Quintus auf. Im mittleren Ruhrgebiet mit Deckgebirgsmächtigkeit bis 400 m kommen Grubenwasserzuflüsse zwischen 0,5 und 10 m³/min vor (COLDEWEY 1976: 44).

In Bereichen mit Bergbau ist eine Auflockerung des Gesteinsverbandes aufgetreten, die die Trennfugendurchlässigkeit des Gebirges erhöht hat. Der Bergbau hat stellenweise zu einer weitgehenden Entwässerung des Karbons bis zur Abbauteufe geführt. Die Menge der Grubenwasserzuflüsse richtet sich zum einen nach der Größe des Grubengebäudes, zum anderen ist bei den südlich des Blattgebietes gelegenen Zechen ein stärkerer Zufluß festzustellen (SEMMLER 1960), der hauptsächlich darauf beruht, daß dort eine schützende, wasserhemmende Decke aus Kreide-Schichten über dem Flözführenden fehlt.

Nach der Stilllegung des Bergbaus im südlichen Ruhrgebiet wurde 1964 die Pumpgemeinschaft Ruhr gegründet, um die nördlich gelegenen Zechen vor Wasserzuflüssen aus dem Süden zu schützen (HARNISCH 1967). Im Dortmunder Raum werden aus den in Betrieb

befindlichen und stillgelegten Zechen ca. 53 m³/min Grubenwasser gefördert. Die größte Menge von ca. 22 m³/min entfällt auf die Wasserprovinz Robert Müser, in der das Grubenwasser der südlichen Zechen aus einer Tiefe von 531 m gehoben wird. Die Wasserprovinz Robert Müser liegt zum größten Teil im Blattgebiet Bochum. 21 m³/min werden auf der Zeche Gneisenau zutage gepumpt, deren Einzugsgebiet sich hauptsächlich auf den Raum nördlich und östlich von Dortmund erstreckt.

6.2.1.2. Oberkreide

6.2.1.2.1. Essener Grünsand (Cenoman)

Der Essener Grünsand im engeren Sinne (s. Kap. 3.2.1.1.) besteht aus tonig-mergeligen, feinsandigen, glaukonitischen Sedimenten mit eingelagerten, etwas härteren Kalksandsteinbänken. An der Transgressionsfläche zum Oberkarbon liegt ein geringmächtiges Basiskonglomerat. Nach oben geht der Essener Grünsand im engeren Sinne in die mehr kalksteinführende Untere Mergel-Kalkstein-Folge über.

Die Trennfugendurchlässigkeit des Essener Grünsandes ist sehr gering, auch die Porendurchlässigkeit ist nur von untergeordneter Bedeutung. Er wirkt als Wasserstauer zwischen dem Flözführenden und den überlagernden, wasserführenden *labiatus*-Schichten. Die wasserstauende Eigenschaft beruht vor allem auf einem geringen Tongehalt und den Einschaltungen von tonigen Lagen.

Die wasserstauende Wirkung ist für den Bergbau sehr wichtig, da dadurch die Grubenbaue im Steinkohlengebirge vor dem Grundwasser aus den *labiatus*-Schichten geschützt werden. Unter dem Einfluß von Abbaueinwirkungen ist die schützende Wirkung stellenweise beeinträchtigt worden. Der Bergbau ist deshalb bestrebt, durch bruchlose Absenkung des Deckgebirges die wasserstauende Wirkung des Essener Grünsandes zu erhalten (COLDEWEY 1976: 45). Soweit es bekannt ist, hat man nur im Schacht 6 der Zeche Minister Stein (s. S. 36) aus dem Essener Grünsand einen Wasserzulauf von 0,4 m³/min gehabt (Deckgebirgskarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1:25 000, Großblatt Rauxel 1951).

6.2.1.2.2. *labiatus*-Schichten (Turon)

Die *labiatus*-Schichten (s. Kap. 3.2.2.1.) setzen sich aus hellgrauen Mergelkalkstein- und Kalkmergelsteinbänken zusammen, die durch dünne Mergelsteinlagen getrennt sind. Die durchschnittliche Mächtigkeit beträgt 14 m. Das Gestein ist stark verfestigt und zeigt eine gute Klüftigkeit. Darauf beruht seine Eigenschaft als Grundwasserleiter, zumal die Klüftung nicht nur auf den oberflächennahen Bereich beschränkt ist, sondern auch in tieferen Lagen ausgeprägt ist und in Störungszonen sehr tief reicht. Die *labiatus*-Schichten treten nur am südlichen Rand des Blattgebietes unter einer Decke aus quartären Lockergesteinen oberflächennah auf. Sie bilden auch unter Überdeckung mit jüngeren Kreide-Schichten einen Grundwasserleiter mit guter bis mäßiger, örtlich wechselnder Trennfugendurchlässigkeit. In der Hydrologischen Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1:10 000, Blatt Lütgendortmund (1982) werden die *labiatus*-Schichten als wenig ergiebig charakterisiert.

Häufig hatten die Schächte im Blattgebiet Wasserzuflüsse im Bereich der *labiatus*-Schichten. Im Schacht Königsmühle (s. S. 36) betrug der Zufluß in diesem Bereich ca. $2,2 \text{ m}^3/\text{min}$ in etwa 200 m Tiefe. Sehr starke Zuflüsse von $40,3 \text{ m}^3/\text{min}$ sind im Schacht Zollern I in der Tiefe von 60-66 m aufgetreten. Andere Schächte hatten Zuflüsse von einigen hundert Litern pro Minute.

Im Blattgebiet Dortmund fördern viele Betriebe Grundwasser aus den *labiatus*-Schichten. Die Leistung der Brunnen liegt je nach Ausbauzustand und der örtlichen Trennfugendurchlässigkeit zwischen $0,4$ und $16 \text{ m}^3/\text{h}$. WOLANSKY (1968) gibt eine Ergiebigkeit von $10\text{-}15 \text{ m}^3/\text{h}$ an.

6.2.1.2.3. *Iamarcki*-Schichten und *striatoconcentricus*-Schichten (Turon 2-3)

Im südlichen Blattbereich streichen die Schichten des Turons 2 und 3 (s. Kap. 3.2.2.2.) unter einer geringmächtigen Decke von quartären Lockergesteinen aus. Sowohl Soester als auch Bochumer Grünsand bestehen aus glaukonitischen Sandsteinen mit eingelagertem Mergelkalkstein. Die dazwischenliegende Mittlere Mergel-/Kalkstein-Folge und die im Norden darüberliegende Obere Mergel-/Kalkstein-Folge führen hauptsächlich Mergelstein und Kalkstein. Die Wasserdurchlässigkeit ist so gering, daß der Soester und Bochumer Grünsand als Wasserstauer bezeichnet werden. In der Hydrologischen Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1:10 000, Blatt Lütgendortmund (1982) werden Soester und Bochumer Grünsand als unergiebiges Grundwasserleiter angegeben.

In den Schächten des Blattgebietes sind nur selten Wasserzuflüsse aus dem Bereich des Turons 2-3 zu verzeichnen. Im Ostschacht der Zeche Germania (s. S. 36) flossen $15\text{-}20 \text{ l}/\text{min}$ im Bereich der Kalksteinfohle zu.

6.2.1.2.4. *schloenbachi*-Schichten und Emscher-Mergel (Coniac, Santon)

Im größten Teil des Blattgebietes liegen unter einer mehr oder weniger mächtigen Decke von quartären Lockergesteinen *schloenbachi*-Schichten und Emscher-Mergel (s. Kap. 3.2.3. u. 3.2.4.). Beide Schichtenglieder enthalten vorwiegend Mergelkalkstein und Mergelstein. Aufgrund der Klüftigkeit besitzen beide eine mäßige bis geringe Trennfugendurchlässigkeit und werden auch als oberer Kluftwasserhorizont der Kreide bezeichnet (WOLANSKY 1968). Allerdings sind sie nur bis zu einer Tiefe von $30\text{-}50 \text{ m}$ geklüftet, in geringem Umfang ist eine mäßige Trennfugendurchlässigkeit auch in Tiefen bis 75 m vorhanden (COLDEWEY 1976: 49). In größerer Tiefe werden wasserführende Klüfte immer seltener. Die Klüfte sind dann mehr geschlossen, so daß schließlich der Emscher-Mergel zu einem wasserstauenden Horizont wird.

WOLANSKY (1954: 11) beschreibt den oberflächennahen Emscher-Mergel als Kluftwasserhorizont mit günstigen Voraussetzungen für eine Wassergewinnung, der sich in einem $8\text{-}12 \text{ km}$ breiten Streifen von Kamen über die nördlichen Vororte von Dortmund bis nach Oberhausen erstreckt. In der Hydrogeologischen Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1:10 000 Blatt Dortmund-Mengede (1977), Castrop-Rauxel (1978), Lütgendortmund (1982) und Lünen-Brambauer (1979) wird der Emscher-Mergel im westlichen Blattgebiet Dortmund als mäßig ergiebiger, im übrigen Bereich als wenig ergiebiger Grundwasserleiter bezeichnet.

Die *schloenbachi*-Schichten und der Emscher-Mergel besitzen im Grenzbereich zum überlagernden Quartär eine tonig-schluffige, aus dem Tertiär stammende Verwitterungsschicht, die die beiden Grundwasserleiter trennt. Allerdings ist die Tonschicht nicht lückenlos, sie bietet aber örtlich dem Grundwasser im Emscher-Mergel Schutz vor Verunreinigungen aus dem obersten Grundwasserstockwerk. Bei Baugrunduntersuchungen sind Durchlässigkeitsbeiwerte um $1 \cdot 10^{-10}$ m/s in diesem Material festgestellt worden.

Beim Abteufen der Schächte im Blattgebiet sind aus dem Emscher-Mergel stellenweise ganz erhebliche Wasserzuflüsse aufgetreten. Die Zuflüsse lagen im Bereich von 0,1–4,0 m³/min.

Im Blattgebiet Dortmund wird örtlich Grundwasser aus dem Emscher-Mergel gewonnen. Die Leistung der Brunnen geht bis 5 m³/h, teilweise konnten auch höhere Grundwassermengen gefördert werden (WOLANSKY 1954).

6.2.2. Porengrundwasserleiter (Lockergesteine)

Die Lockergesteine im Blattgebiet (Taf. 5 in der Anl.) besitzen im Vergleich zu den geklüfteten Festgesteinen einen hydrogeologisch wirksamen Porenraum, in dem Grundwasser gespeichert und fortgeleitet wird. Die Porendurchlässigkeit wird unter anderem von der Korngrößenzusammensetzung und dem nutzbaren Porenvolumen bestimmt. Sie wird durch den Durchlässigkeitsbeiwert (k_f) charakterisiert. Die Menge des gewinnbaren Grundwassers aus den Lockergesteinen hängt wesentlich von der Größe des Einzugsgebietes sowie der Mächtigkeit und Porendurchlässigkeit des Grundwasserleiters ab. Außerdem kann auch Grundwasser aus dem unterlagernden Festgestein in den Porengrundwasserleiter übertreten.

Im Blattgebiet besitzen der Castroper Höhenschotter und die vollständigen Niederterrassenablagerungen einen nennenswerten, nutzbaren Porenraum. Der Castroper Höhenschotter (Obere Hauptterrasse, s. Kap. 3.3.1.1.1.) besteht vorwiegend aus Kies, mit Beimengungen von Sand und Schluff und ist mit einer mehr als 2 m mächtigen Lößlehmdecke verhüllt. In den fast reinen Kiesen gibt es Durchlässigkeitsbeiwerte bis $2 \cdot 10^{-3}$ m/s. Wenn mehr Feinsand und Schluff eingelagert ist, sinkt der Durchlässigkeitsbeiwert auf ca. $4 \cdot 10^{-5}$ m/s. (COLDEWEY 1976: 58). Der Castroper Höhenschotter ist im westlichen Blattgebiet verbreitet und bildet einen eigenen Grundwasserleiter, dessen Porendurchlässigkeit gut bis mäßig ist. Er ist nicht vollständig mit Grundwasser erfüllt, sondern die wassererfüllte Zone hat in zentralen Bereichen eine Mächtigkeit von 6–8 m und nimmt in nördlichen Bereichen sehr stark ab, stellenweise sind die Ränder grundwasserfrei.

In der Hydrologischen Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1 : 10 000, Blatt Lütgendortmund (1982) werden die Castroper Höhenschotter als wenig ergiebig bezeichnet.

Die Sedimente der vollständigen Niederterrasse (s. Kap. 3.3.1.4.2.) sind in der Emscherniederung und im Hellwegtal weit verbreitet. Sie bestehen vorwiegend aus Sand und Schluff. Die Mächtigkeit liegt zwischen 5 und 15 m. Die mehr sandigen bis grobsandigen Teile liegen häufig ca. 8–10 m unter Gelände. Die Durchlässigkeitsbeiwerte erreichen $1,1 \cdot 10^{-5}$ bis $1,8 \cdot 10^{-4}$ m/s (COLDEWEY 1976: 60). Die Mächtigkeit der grundwassererfüllten Schicht erreicht maximal 12 m, wovon 3–5 m eine höhere Durchlässigkeit aufweisen. Die vollständige Niederterrasse wird in der Tafel 5 (in der Anl.) als Grundwasserleiter mit guter

bis mäßiger Porendurchlässigkeit bezeichnet. In der Hydrologischen Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1 : 10 000, Blatt Dortmund-Mengede (1977) wird die Niederterrasse im nördlichen Teil als wenig ergiebig, im südlichen als unergiebig dargestellt.

Die Grundwasserleiter der Fest- und Lockergesteine im Blattgebiet sind fast vollständig von einer gering durchlässigen Lockergesteinsdecke verhüllt, die vorwiegend aus Löß, Sandlöß, Lößlehm, Auenlehm sowie Grundmoräne besteht und den darunterliegenden Grundwasserleitern einen gewissen Schutz gegen bakterielle Verunreinigungen bietet. Sie wird in der Hydrogeologischen Karte (Taf. 5 in der Anl.) als sehr gering durchlässige Deckschicht dargestellt. Die Durchlässigkeitsbeiwerte der sandig-schluffigen Sedimente liegen bei $1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Mit zunehmendem Tongehalt sinkt der Wert auf $1 \cdot 10^{-8}$ m/s. Die bindigen Grundmoränenablagerungen haben die geringste Durchlässigkeit um $1 \cdot 10^{-10}$ m/s.

Die gering durchlässige Lockergesteinsdecke ist selbst weitgehend mit Grundwasser erfüllt. Aufgrund der geringen Porendurchlässigkeit sind aber nur örtlich kleine Grundwassermengen gewinnbar. In der Grundmoräne sind örtlich linsenförmige Sandlagen eingeschaltet, die teilweise gespanntes Grundwasser enthalten.

Im Blattgebiet ist ein zusammenhängender Grundwasserspiegel vorhanden, dessen Oberfläche meist innerhalb der Lockergesteine liegt. Im westlichen und südlichen Bereich schneidet die Grundwasseroberfläche stellenweise die Festgesteine der Kreide. Der Grundwasserspiegel kann in der bindigen, inhomogenen Grundmoräne um mehr als 5 m schwanken. In gut wasserwegsamem Lockergesteinen erreichen die Schwankungen etwa 2 m. Daneben werden die Grundwasserstände durch Senkungs- und Hebungsbewegungen des Geländes infolge der Bergbautätigkeit beeinflusst.

6.2.3. Quellen

Im Blattgebiet Dortmund entspringen nur wenige Quellen. Am Ende der flachen Täler liegen stellenweise leistungsschwache Quellen (unter 1 l/s). Meist ist nur eine feuchte Stelle vorhanden, die kaum als Quelle angesprochen werden kann. Etwas stärkere Quellen befinden sich am Rand der Castroper Höhenschotter im westlichen Blattgebiet. Dort wie auch bei Brechten-Kemminghausen entspringen diese Quellen am Ende von steil eingeschnittenen kleinen Tälern.

6.3. Faktoren der Grundwasserneubildung

6.3.1. Niederschläge

Im langjährigen Mittel weisen die Wintermonate von November bis Februar, in denen der Niederschlag dem Grundwasser mehr als im Sommer zugute kommt, einen überdurchschnittlichen Niederschlag auf. Von Juni bis August fallen die relativ höchsten Regenmengen im Blattgebiet. Im sehr trockenen Wasserwirtschaftsjahr 1958/59 lag der Niederschlag ab Februar weit unter dem Durchschnitt. Im nassen Jahr 1965/66 fielen vor allem im Dezember und Juni weit überdurchschnittliche Regenmengen (Tab. 13). Die räumliche

Verteilung der Niederschläge zeigt nach SCHNELL (1955) einen Anstieg von 700 mm im Nordosten auf 800 mm im Südwesten. Diese Tendenz kommt auch in den unterschiedlichen Werten der beiden in Tabelle 13 aufgeführten Niederschlagsmeßstellen zum Ausdruck.

Der mittlere Trockenheitsindex (Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen 1960) liegt im Blattgebiet um 45. Nach Südwesten ist eine leicht ansteigende Tendenz festzustellen. Ein mittlerer Trockenheitsindex zwischen 45 und 60 ist für ein trockeneres Klima charakteristisch. In noch trockeneren Bereichen, wie zum Beispiel in der Niederrheinischen Bucht, liegt er um 40, während er am regenreichen Kahlen Asten bei Winterberg im Sauerland 100 erreicht.

6.4. Wasserhaushalt und Grundwasserneubildung

Über den Wasserhaushalt im Blattgebiet gibt SCHNELL (1955) eine Übersicht, die auf meteorologischen und hydrologischen Daten beruht. Nach Klimadaten errechnete er eine mittlere jährliche Verdunstungshöhe um 500 mm. Die mittlere jährliche Abflußspende liegt zwischen 8 und 9 l/s · km² (252 – 284 mm).

Nach dem Verfahren von VILLINGER (1981) kann aus den monatlichen niedrigsten Abflußwerten einer mindestens 10jährigen Datenreihe die mittlere Grundwasserspense ermittelt

Tabelle 13
Monatliche Niederschlagssummen

Monat	Station Dortmund-Westfalenpark			Station Dortmund-Obereving		
	Mittel des Beobachtungszeitraumes 1931 – 1960 (mm)	Wasserwirtschaftsjahr (1. Nov. bis 31. Okt.)		Mittel des Beobachtungszeitraumes 1931 – 1960 (mm)	Wasserwirtschaftsjahr (1. Nov. bis 31. Okt.)	
		1958/59 (mm)	1965/66 (mm)		1958/59 (mm)	1965/66 (mm)
November	65	35	81	59	30	54
Dezember	61	72	177	55	54	174
Januar	68	75	61	62	68	40
Februar	57	8	81	50	4	77
März	44	33	72	41	20	66
April	57	32	78	52	18	69
Mai	59	27	55	53	22	49
Juni	76	47	116	69	39	91
Juli	85	41	115	80	27	113
August	92	37	90	86	28	82
September	65	4	21	59	4	16
Oktober	61	36	67	56	30	56
Jahr	790	447	1014	722	344	887

werden. Für das Einzugsgebiet des Pegels Dortmund-Mengede an der Emscher (207 km²), das den größten Teil des Blattgebietes Dortmund einnimmt, wurde nach diesem Verfahren eine Grundwasserspense von 10,7 l/s · km² festgestellt. Der östliche Teil des Blattgebietes wird von dem Einzugsgebiet der Seseke entwässert. Nordöstlich Dortmund liegt an der Seseke bei Niederaden eine Abflußmeßstelle. Nach dem gleichen Verfahren wurde dort für ein Einzugsgebiet von 270 km² eine Grundwasserspense von 6,3 l/s · km² ermittelt. Wie auch COLDEWEY (1976) beschreibt, erhält die Emscher eine erhebliche Fremdwasserzufuhr aus dem Einzugsgebiet der Ruhr, so daß die ermittelte Grundwasserspense zu hoch ist. SONS (1965) führt den erhöhten Niedrigwasserabfluß in der Emscher auch auf die Zuführung von Grubenwasser zurück. Eine Grundwasserneubildung von 6 – 7 l/s · km² dürfte eher für das Blattgebiet Dortmund zutreffen. Nach dem Verfahren von WUNDT (1958) kann aus der Niedrigwasserführung der Vorfluter der durchschnittliche Grundwasserabfluß errechnet werden. Für den Pegel Niederaden an der Seseke beträgt danach die durchschnittliche Grundwasserspense 7,9 l/s · km² (Jahresreihe 1965 – 1975). Der Mindestwert der Grundwasserspense entspricht nach WUNDT (1958) dem sommerlichen Mindestabfluß und erreicht am Pegel Niederaden den relativ hohen Wert von 6,1 l/s · km².

6.5. Chemische Beschaffenheit des Grundwassers

Grundwasser enthält stets einen Anteil gelöster Stoffe, deren Art und Menge von verschiedenen Faktoren bestimmt werden. Aus der Luft nimmt der Niederschlag Sauerstoff, Kohlendioxid und andere Gase auf. Im Grundwasser verstärken diese Stoffe die Lösungskraft. Landwirtschaftliche Düngungen, Ionenaustausch an Tonmineralen, Adsorption, Hydrolyse, Sulfatreduktion, Mischung mit Wässern aus anderen Herkunftsbereichen und so weiter verändern die Zusammensetzung der im Grundwasser gelösten Stoffe. Konzentrationen und Zusammensetzung sind mithin variabel. Die Verweildauer im Boden und im Grundwasserleiter beeinflußt darüber hinaus die Menge der chemischen Beimengungen. Zur hydrochemischen Charakterisierung der Grundwässer werden Vollanalysen herangezogen (Tab. 14).

Die Gesamtmineralisation des Grundwassers aus den quartären Schichten liegt meistens unter 800 mg/l. Fast alle Wässer zeigen Anzeichen einer anthropogenen Belastung in Form erhöhter Sulfat- und Chloridwerte. Die Analyse 5 mit hohen Chloridwerten stammt aus der Nähe großer Halden beim Gut Königsmühle. In allen Wässern aus Gesteinen des Quartärs ist eine Ca-Vormacht festzustellen. Die Wässer sind fast durchweg hart bis sehr hart.

Die Mineralisation der Wasserproben aus den Gesteinen der Kreide überschreitet meist 1000 mg/l. Zu den deutlichen Gehalten an Ca-Ionen kommt noch eine erhöhte Menge an Mg-Ionen hinzu. Die Wässer sind sehr hart und können als Calcium-Magnesium-Hydrogencarbonat-Wasser mit erhöhten Sulfatgehalten bezeichnet werden. Nach COLDEWEY (1976: 74) nimmt im Grundwasser des Emscher-Mergels mit wachsender Teufe der Chloridgehalt sprunghaft zu, während sich die Werte für Calcium und Magnesium nur geringfügig vergrößern. WOLANSKY (1954: 20) gibt in gemittelten Analysen für Grundwasser aus den *labiatus*-Schichten eine Gesamthärte von 24,6° d und 159 mg/l SO₄ an und für Wasser aus dem Emscher-Mergel 14,6 – 36,4° d und 93,7 – 445,9 mg/l SO₄. Die hohe Härte beeinträchtigt die Verwendungsmöglichkeit des Wassers in unaufbereitetem Zustand für verschiedene technische Zwecke.

Tabelle 14
Grundwasseranalysen

Nr.*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Entnahmestelle	Brambauer	Ickern	Groppenbruch	Mengede	Nette	Westerfilde	Wischlingen	Gräving	Brockenscheidt
entnommen aus	Brunnen	Brunnen	Brunnen	Brunnen	Brunnen	Brunnen	Brunnen	Brunnen	Brunnen
Lage R	01 700	94 010	97 630	98 895	97 095	95 450	97 385	01 585	96 880
Lage H	19 140	17 615	16 950	16 270	13 605	12 690	10 975	16 090	18 340
Tiefe (m)									
Geologie **	qh	N	N	N	N	N	N	,Lö	D,Mg
Entnahmedatum	6.7.78	12.5.76	6.7.78	7.7.78	26.5.76	25.5.76	28.5.76	10.7.78	7.5.76
Temperatur (°C)		12			10	13	11		9
Leitfähigkeit (µ S/cm)	739	570	680	772	625	905	795	1 060	1 070
pH	7,75	7,65	7,38	7,2	7,0	7,2	7,4	7,0	7,5
Σ Erdalkalien (mmol/m³)	3 427	2 325	3 499	2 752	2 606	4 103	3 379	5 514	4 609
Gesamthärte (°d)	19	13	20	15	14,5	23	19	31	26
Härtebereich n. Waschmittelges.	3	2	3	3	3	4	3	4	4
Säurekap. bis pH 4,3 (mmol/m³)	3 601	2 130	2 450	2 650	1 999	3 769	5 572	3 550	4 523
Carbonathärte (°d)	10	6	7	7,4	6	10,5	15,6	10	12,6
Na ⁺ (mmol/m³) (mg/l)	1 128 26	1 698 39	919 21	2 582 59	827 19	479 11	1 524 35	1 380 32	1 306 30
K ⁺ (mmol/m³) (mg/l)	63 2,5	95 3,7	56 2,2	54 2,1	133 5,2	72 2,8	59 2,3	46 1,8	79 3,1
Mg ²⁺ (mmol/m³) (mg/l)	333 8	329 7	181 4,4	407 10	535 13	535 13	110 27	748 18	617 15
Ca ²⁺ (mmol/m³) (mg/l)	3 094 124	1 996 80	3 318 133	2 345 94	2 071 83	3 568 143	3 269 131	4 766 191	3 992 160
Mn, gesamt (mmol/m³) (mg/l)	2 0,1	1 0,06	4 0,2	6 0,3	3 0,14	1 0,03	6 0,31		15 0,8
Fe, gesamt (mmol/m³) (mg/l)	11 0,6	5 0,3	8 0,45	11 0,6	122 6,8	5 0,3	86 4,8	1 0,08	483 27
Cl ⁻ (mmol/m³) (mg/l)	705 25	1 495 53	705 25	2 609 93	2 200 78	1 100 39	1 100 39	1 410 50	2 200 78
NO ₃ ⁻ (mmol/m³) (mg/l)	0 0	0 0	56 3,5	0 0	0 0	0 0	0 0	710 44	144 8,9
HCO ₃ ⁻ (mmol/m³) (mg/l)	3 601 220	2 130 130	2 450 150	2 650 162	1 999 122	3 769 230	5 572 340	3 550 217	4 523 276
SO ₄ ²⁻ (mmol/m³) (mg/l)	1 301 125	1 086 105	1 978 190	1 197 115	1 416 136	1 946 187	2 040 196	2 915 280	1 614 156
gelöste feste Bestandteile (mg/l)	529,2	418,06	529,95	535,4	463,14	626,13	775,41	833,9	754,8

* ausführendes Inst.: Westf. Berggewerkschaftskasse (Anal. 1 – 11, 13 – 16), Geol. L.-Amt Nordrhein.-Westf. (Anal. 12, 17 – 22)

** Erl. der Symbole s. geologische Karte

Tabelle 14 (Fortsetzung)

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Bram- bauer	Bram- bauer	Dingen	Schwerin	Böving- hausen	Brüning- hausen	Groppen- bruch	Marten	Westrich	Dortmund	Lütgen- dortmund	Dortmund	Dortmund
Brunnen 98 000 18 085	Brunnen 00 050 17 925	Quelle 93 730 13 655	Quelle 92 905 12 215	Quelle 92 740 10 490	Brunnen 94 155 16 545	Brunnen 96 685 17 800	Brunnen 96 040 09 985	Brunnen 93 525 09 490	U-Bahn 01 850 09 520	Brunnen 92 995 08 585	Brunnen 02 228 09 010	Brunnen 02 580 08 940
D,Mg	D,Mg	D,G,gf	Ho	Ho	krsa1-2	krsa1-2	krcc1	krcc1	krt2-3	krt2-3	krt1	krt1
5.7.78	5.7.78	3.9.80	17.5.76	19.5.76	4.5.76	6.7.76	28.5.80	28.5.80	7.5.80	28.5.80	7.5.80	7.5.80
360 6,85	968 7,6		12 1 550 6,9	13 890 7,4	10 1 610 7,4	1 750 7,1						
1 698 9,5 2 1 375 4	4 494 25 4 4 749 13	4 628 26 4 4 605 13	6 372 36 4 4 507 12,6	4 484 25 4 4 916 13,7	9 185 51 4 5 998 16,8	6 090 34 4 6 342 17,8	6 829 38 4 3 900 11	5 790 32 4 5 998 17	7 193 40 4 5 801 16	3 871 22 4 4 998 14	5 835 33 4 5 392 15	6 901 39 4 6 801 19
305 7 230 9 251 6 1 447 58 4 1 353 12,5 390 24 1 375 84 677 65	945 28 85 3,4 251 6 4 243 170 2 0,1 9 0,5 2 256 80 65 4 1 561 150	697 16 <1 287 7 4 341 174 8 0,44 5 0,3 1 213 43 1 064 66 4 605 281 1 312 126	2 020 51 972 38 658 16 5 714 229 8 0,03 5 0 7 530 267 468 29 4 507 275 1 280 123	871 20 72 2,8 617 15 3 867 155 1 0,03 113 6,3 987 35 742 46 4 916 300 1 624 156	1 654 38 222 8,7 452 11 8 733 350 9 0,5 4 0,08 12 0,68 1 805 64 63 3,9 5 998 366 5 917 572	6 400 147 164 6,4 576 14 5 514 221 1 0,08 4 0,2 6 910 245 1 887 117 6 342 387 1 542 149	2 525 58 307 12 3 660 89 3 169 127 3 0,14 220 220 4 193 260 3 900 238 6 205 220	1 132 26 51 2 2 796 68 2 994 120 4 0,2 54 3 1 213 43 3 870 240 5 998 366 708 68	1 480 34 128 5 781 19 6 412 257 2 0,13 5 0,25 3 187 113 371 23 5 801 354 3 112 299	784 18 51 2 2 549 62 1 322 53 15 0,82 734 41 1 213 43 452 28 4 998 305 1 915 184	2 351 54 256 10 2 467 60 3 368 135 3 0,15 9 0,48 2 200 78 258 16 5 392 329 3 320 319	1 306 30 77 3 1 686 41 5 215 209 2 0,13 5 0,25 2 313 82 419 26 6 801 415 2 883 277
265,77	741,0	713,0	1 028,74	729,83	1 420,4	1 286,68	1 128,82	936,2	1 104,38	736,82	1 001,63	1 083,38

Mit dem Grubenwasser oder Tiefengrundwasser, seiner Herkunft und Entstehung haben sich MICHEL (1963, 1972), PUCHELT (1964) und MICHEL & RABITZ & WERNER (1974) ausführlich befaßt. MICHEL (1972: 677) schreibt: „Die Frage nach der Herkunft des Salzgehaltes ist ein beliebter Diskussionsstoff der Hydrogeologen, Mineralogen, Geochemiker und Bergleute. In den seltensten Fällen wird es möglich sein, die Genese eindeutig festzustellen“. Bei den Grubenwässern handelt es sich meist um Natrium-Chlorid-Wässer. Einige Analysen von MICHEL & RABITZ & WERNER (1974) werden in Tabelle 15 wiedergegeben. Auffällig ist, daß mit wachsender Tiefe die Na-Cl-Gehalte stark zunehmen. In den Grubenwässern fehlen SO_4 -Anionen, während deutliche Gehalte an Ba-Kationen vorhanden sind. Wie KUKUK (1938: 616) anschaulich beschreibt, ist dabei Schwerspat (BaSO_4) bei deutlichem Ba-Überschuß gebildet worden. Schwerspatausscheidungen haben der Grubenwassererhaltung häufig durch Verengung der Rohrleitungen Schwierigkeiten bereitet.

Tabelle 15
Grubenwasseranalysen
aus Schachtanlagen in der Bochumer Mulde
 (nach MICHEL & RABITZ & WERNER 1974: Analysen 27 – 31)

Schachtanlage	Zollern				Hansa	Minister Stein				
Entnahmestelle	Schacht 3 Teilsohle 8. Sohle		Schacht 3 Zufluß im Sumpf unter 8. Sohle		8. Sohle, 3. östl. Abt., Abzweig 3. südl. Abt.	Schacht 4		Teilsohle 6. Abt:Qu. n. Norden		
Lage R	2595 130		2595 130		2596 300	2601 617		2603 889		
H	5710 440		5710 440		5713 600	5713 501		5715 644		
Tiefe (m NN)	– 783		– 962		– 744	– 746		– 470		
Schichten	Sprockhöveler Schichten				Bochumer Schichten	Finefrau- Sandstein		Präsident- Sandstein		
Entnahme- datum	1968		1968		16.9.1963	16.1.1964		7.6.1963		
Ionen	(mg/l)	(mval-%)	(mg/l)	(mval-%)	(mg/l)	(mval-%)	(mg/l)	(mval-%)	(mg/l)	(mval-%)
Na ⁺	28 700	81,5	43 500	80,8	30 310	79,0	29 988	77,6	10 165	–
K ⁺	140	0,2	280	0,3	–	–	–	–	–	–
Ca ²⁺	4 200	13,6	7 180	15,3	5 265	15,8	4 729	14,0	n.b.	–
Mg ²⁺	719	3,8	758	2,7	1 300	3,9	1 405	6,9	n.b.	–
Ba ²⁺	600	0,6	900	0,6	900	0,8	910	0,8	400	–
Sr ²⁺	190	0,3	290	0,3	360	0,5	484	0,7	450	–
Cl [–]	54 320	99,8	82 757	99,9	59 142	99,9	59 568	99,8	16 205	99,8
SO ₄ ^{2–}	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HCO ₃ [–]	128	0,1	67	–	Sp	–	98	0,1	61	0,2
Br [–]	80	0,1	110	0,1	88	0,1	71	0,1	53	–
Summe der Ionen	89 114		135 858		97 365		97 253		27 334	
Bemerkungen					Cu-Spuren		Zn-Spuren Cu-Spuren		Cu-Spuren	

6.6. Wassergewinnung und Wasserreserven

Bevölkerung, Gewerbe und Industrie im Blattgebiet Dortmund werden weitgehend zentral durch die großen Wasserwerke der Dortmunder Stadtwerke versorgt, die an der Ruhr liegen. Einige Betriebe, speziell die Brauereien, besitzen daneben auch eigene Brunnen. Einzelanwesen in den Außenbezirken betreiben teilweise ebenfalls eigene Anlagen.

GRAHMANN (1958) unterteilt die täglich gewinnbare Grundwassermenge in Stufen von sehr groß (I, 10 000 m³/d) bis zeitweise oder dauernd keine (VI, nur für Hausversorgung). Im Bereich der Niederterrasse gibt es einzelne Stellen, die eine Grundwasserförderung der Stufe III (500 – 1000 m³/d) erlauben. Meist liegt die Gewinnungsmöglichkeit dort unter 500 m³/d (Stufe IV).

Auch in den gering durchlässigen Deckschichten des Quartärs ist mehr oder weniger zusammenhängendes Grundwasser vorhanden. Aufgrund der geringen, örtlich stark wechselnden Porendurchlässigkeit besteht die Möglichkeit zur Gewinnung von Grundwassermengen der Stufe IV, die zur Versorgung einzelner Anwesen ausreichend sein kann.

Mit einer Wasserhöffigkeit der Stufe IV (100 – 500 m³/d) ist auch im Bereich der *labiatus*-Schichten zu rechnen. Eine geringere Höffigkeit weist der Emscher-Mergel bis zu einer Tiefe von ca. 50 m auf (WOLANSKY 1954).

Die Gewinnungsmöglichkeit aus den Schichten des Karbons sind nur als gering einzuschätzen, wenn nicht mächtigere Sandsteinpakete im Bereich von Störungen angetroffen werden. Durch den Bergbau sind die Grundwasserverhältnisse im Karbon allerdings stark gestört worden. Noch heute wird das Grubenwasser zum Schutz tätiger Zechen gehoben, so daß praktisch eine Grundwassergewinnung aus dem Karbon ausscheidet.

6.7. Schutz des Grundwassers

Der Standort einer Wassergewinnungsanlage wird nicht nur von der Höffigkeit des Grundwasserleiters oder ganz allgemein von der hydrogeologischen Situation bestimmt. Auch der Schutz vor Verunreinigungen ist für die Standortfrage von entscheidender Bedeutung.

Für ein Wassergewinnungsgelände der öffentlichen Wasserversorgung müssen Trinkwasserschutzgebiete nach den Richtlinien des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern (DVGW, Arbeitsblatt W 101, 1975) oder der Verwaltungsvorschrift über die Festsetzung von Wasserschutzgebieten und Quellenschutzgebieten (Runderlaß des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen vom 25.4.1975) ausgewiesen werden.

Gesetzliche Grundlage ist § 19 des Wasserhaushaltsgesetzes. Durch entsprechende Verwaltungsvorschriften ist die Beteiligung des Geologischen Landesamtes Nordrhein-Westfalen bei der Ausweisung von Schutzgebieten geregelt.

Eine bakterielle Gefährdung geht in erster Linie von bewohnten Gebieten, landwirtschaftlichen Betrieben, Plätzen mit Menschenansammlungen (Sportplätze, Badeanstalten, Campingplätze), Schutthalden und Mülldeponien aus. Eine chemische Beeinträchtigung kann durch Fabrikationsanlagen, die auslaugbare Stoffe herstellen oder verarbeiten, Mineralöltanklager oder Mineralölfabriken, durch Tankstellen, Lagerung von Düngemitteln

sowie Abfalldeponien hervorgerufen werden. In der Verwaltungsvorschrift über die Festsetzung von Wasserschutzgebieten und Quellschutzgebieten sind weitere Gefahrenherde aufgeführt.

7. Ingenieurgeologie (J. KALTERHERBERG)

Im Gebiet von Dortmund sind in der Wiederaufbauphase nach dem Zweiten Weltkrieg bis in die siebziger Jahre vom Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen zahlreiche Baugrundgutachten aufgestellt, Baustellenberatungen durchgeführt sowie mehrere großmaßstäbliche Baugrundplanungskarten für neu zu erschließende Baugelände angefertigt worden. Es wurden Baugrund- und Gründungsbeurteilungen beispielsweise für Schulen, Krankenhäuser und Verwaltungsgebäude durchgeführt. Bauwerksgründungen, die örtlich teilweise in den sehr mächtigen Schluffablagerungen, teilweise in den oberflächennahen Festgesteinen der Oberkreide abzusetzen waren, erforderten besondere Maßnahmen, wie Einbau eines Erdpolsters aus Lockergestein zwischen Fundament und Fels und Aussteifung der Gründung im mächtigen Lehm durch rostartiges Verbinden der Einzelfundamente mit Zerrbalken (KÜHN-VELTEN & MEINICKE & WOLTERS 1962). Umfangreiche Erfahrungen mit den ingenieurgeologischen Eigenschaften des Untergrunds wurden auch beim Bau der Stadtbahn Ruhr in Dortmund gewonnen. Die unterschiedlichen Baumethoden in Abhängigkeit von den geologischen Verhältnissen, der Tagessituation und den Anforderungen an das geplante Verkehrsmittel beschreibt DUDA (1984). Die im Zuge solcher Untersuchungen und Beratungen ausgeführten zahlreichen Aufschlußbohrungen und Sondierungen bilden die Grundlage für eine im Jahre 1983 vom Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen herausgegebene Ingenieurgeologische Karte 1 : 25 000 (IK 25), Blatt 4410 Dortmund. Darin sind – im Vergleich zu der jetzt vorgelegten Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000 (GK 25) – andere Schwerpunkte in der Darstellung gewählt worden.

Die in der GK 25 nach genetischen und altersmäßigen Gesichtspunkten sehr differenziert kartierten Lockergesteine lassen sich für eine ingenieurgeologische Beurteilung nach Bodenarten entsprechend DIN 4022 und der geologischen Vorbelastung zu relativ wenigen Einheiten zusammenfassen.

Dabei sind die bodenphysikalischen Eigenschaften und die Tragfähigkeit des Bodens im Hinblick auf Belastungen durch Bauwerke (DIN 1054) von ausschlaggebender Bedeutung. Auf diesen Zusammenfassungen und Unterscheidungen beruht das Darstellungsprinzip der Ingenieurgeologischen Karte 1 : 25 000. Darin sind die oberflächennahen, weniger tragfähigen Schluffe und locker gelagerten Sande in Flächen gleicher Mächtigkeit dargestellt. Damit wird zugleich auch die Tiefenlage des besser tragfähigen Baugrunds angegeben. Bodenarten und Verlauf der Schichten werden in dieser Karte in sieben vertikalen Schnitten veranschaulicht, die Tiefenlage der Festgesteine der Oberkreide ist einer Beikarte 1 : 50 000 zu entnehmen. Bodenmechanische Kennwerte der einzelnen Baugrundsichten werden aufgrund bisheriger Erfahrungen in Tabelle 16 aufgeführt. In einer Beikarte 1 : 50 000 sind außerdem die für ingenieurgeologische Belange wichtigen Grundwasserstände – Grundwasserhöhengleichen und Flurabstände des Grundwassers für einen mittleren bis niedrigen Grundwasserstand (Okt. 1963) – kartenmäßig erfaßt. Fünf Grundwasserganglinien über die letzten 30 – 40 Jahre geben Einblick in langfristige Änderungen der Grundwasserstände.

Die in der GK 25 auskartierten Schichten werden im folgenden ingenieurgeologisch beurteilt, wobei den in der IK 25 bereits vorgenommenen Zusammenfassungen nach Korngrößenverteilung, bodenmechanischen Eigenschaften und geologischer Geschichte (Vorbelastung) Rechnung getragen wird.

Die gefalteten, steinkohleführenden Schichten des Oberkarbons haben aufgrund ihrer großen Tiefenlage für Ingenieurplanungen an oder nahe der Geländeoberfläche als Baugrund kaum Bedeutung. Jedoch wirkt der untertägige Abbau von Steinkohle auf die Geländeoberfläche und die Ingenieurbauwerke mit örtlichen Absenkungen (teilweise bis >15 m), Verbiegungen und Zerrungen ein. Im südlich angrenzenden Gebiet von Blatt 4510 Witten tritt das flözführende Oberkarbon im Stadtgebiet von Dortmund nahe an die Oberfläche. Dort waren beispielsweise beim Bau der Stadtbahn umfangreiche Baugrundsanierungen wegen des oberflächennahen Bergbaus notwendig, über deren Planung, Durchführung und Ergebnis DITTRICH (1978) berichtet.

Auskünfte über Bewegungen und Verformungen aufgrund des untertägigen Bergbaus erteilt der Bergbautreibende. Außerdem können Auskünfte über das Landesoberbergamt Nordrhein-Westfalen in Dortmund oder das zuständige Bergamt eingeholt werden.

Die Festgesteine der Oberkreide sind im allgemeinen für die Aufnahme von Bergwerkslasten bestens geeignet. Aufgrund ihrer sehr flachen Lagerung – 2–5° Einfallen der Schichten – können für Anschnitte in Baugruben und Einschnittsböschungen räumliche Lage und Durchtrennungsgrad der Klufflächen von Bedeutung sein. Kluffmessungen in den Mergelsteinen des Turons in Baugruben für Stadtbahn und S-Bahn ergaben nach Kapitel 4.2.1., daß die vorwiegend senkrecht oder sehr steil geneigten Klufflächen in zwei mehr oder weniger senkrecht zueinander verlaufenden Richtungen streichen – überwiegend Nordnordwest–Südsüdost und Ostnordost–West südwest; daneben treten örtlich aber auch Streichrichtungen Westnordwest – Ost südost und Nordost–Südwest als statistisch häufige Richtungen hervor (vgl. Abb. 12 u. 13, S. 91 u. 92). Ein Nordnordwest–Südsüdost gerichtetes Streichen der steil stehenden Klüfte ist auch aus den Mergelsteinen und Tonmergelsteinen des Coniacs und Santons bekannt.

Es muß in den Oberkreide-Schichten allgemein mit Kluffgrundwasser gerechnet werden. Die Tonmergelsteine und Mergelsteine zerfallen unter Einfluß der Atmosphären relativ rasch zu einem Lockergestein aus schluffigem Ton oder Schluff. Dieser Verwitterungsprozeß ist bei der Anlage von Dauereinschnittsböschungen zu berücksichtigen, ebenso wie bei der Beurteilung der Einbaufähigkeit des Materials im Dammkörper. Eine längerdauernde Zwischenlagerung vor dem Einbau sollte deshalb vermieden werden. Gegebenenfalls muß eine Abdeckung des Materials vorgenommen werden. Für Baugruben sind die Oberkreide-Schichten im allgemeinen als günstig zu beurteilen, so daß steile Böschungen entsprechend DIN 4124 möglich sind (flache Lage der Schichtflächen, hohe Anfangskohäsion bzw. diagenetische Verfestigung). Die Tonmergelsteine und Mergelsteine der Oberkreide sind als veränderlich feste Gesteine zu beurteilen. Sie sind frost- und feuchtigkeitsempfindlich und neigen beim Austrocknen in dem von der Verwitterung beeinflussten Bereich zu Schrumpfungen.

Die Verwitterungsgesteine der Oberkreide bestehen größtenteils aus Ton oder schluffigem Ton mit mehr oder weniger zahlreichen Relikten von verfestigtem Ausgangsmaterial. Dieses noch relativ dichte Lockergestein enthält quellfähige Tonminerale der Illit-Montmorillonitgruppe, wodurch eine Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften vom Wassergehalt besonders deutlich wird. Der Verwitterungston oder Verwitterungs-

Tabelle 16

Bodenmechanische Kennwerte (Erfahrungswerte)
(aus Ingenieurgeol. Kt. 1 : 25 000, Bl. 4410 Dortmund 1983)

	ϕ' (°)	c' (kN/m ²)	E^{**} (MN/m ²)	k (m/s)	γ_f^{***} (kN/m ³)	Boden- klassen DIN 18 300	Gruppen- symbol DIN 18 196
Torf, Mudde (Niedermoor)	8 – 15	2 – 5	0,5 – 2		11	2	HN, HZ, F
Schluff, humos (Anmoor)	15	5 – 10	5 – 8	10^{-8}	15 – 17	2/1	OU, OH
Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, teils auch schwach tonig bis tonig, weich bis steif, unter Wassereinfluß* fließgefährdet, frost- und wasserempfindlich Auenlehm, Lößlehm, Sandlöß, Schluff der Niederterrasse, Lößlehm mit Moränen- oder Kreide-Material	25 – 28	5 – 15	8 – 20	$10^{-6} - 10^{-8}$	18	4 bzw. 2	UL
Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig, locker gelagert, unter Wassereinfluß* fließgefährdet, bei entsprechendem Schluffgehalt frostempfindlich (Auensand)	28 – 32,5	0	30 – 60	10^{-6}	18	3	SU ST SÜ
Fein- bis Mittelsand, teils schwach grobsandig bis kiesig, locker bis mitteldicht gelagert (Auensand, Flugsand)				10^{-4}			SW SE
Sand und Kies (alle Sand- und Kiesfraktionen), teils schluffig-tonig, mitteldicht bis dicht gelagert; Feinkorneinlagerungen siehe Schluff (Niederterrasse, sandig-kiesige Grundmoräne, Schmelzwasserablagerungen, Hauptterrasse, zersetzter Sandmergelstein)	35 – 38	0	50 – 120	$10^{-3} - 10^{-6}$	19	3/5	GU GE GW SW
Ton und Schluff, schwach sandig bis kiesig/steinig, allgemein geschiebearm, steif bis halbfest, z.T. schrumpf- und quellfähig, frostempfindlich (Grundmoräne)	15 – 25	10 – 25	15 – 35	$10^{-6} - 10^{-8}$	19 – 21	4/5	TL TM
Ton und Schluff, meist sandig, steinig-kiesig, steif bis halbfest, z.T. schrumpf- und quellfähig, frostempfindlich (Verwitterungston bzw. -schluff der Kreide)					19 – 22	5	TL TM TA
Tonmergelstein	oberer aufgelockerter Verwitterungsbereich; Mergelsteine veränderlich fest, frostempfindlich	Die Reibungswinkel der Festgesteine differieren in der Verwitterungszone sehr stark entsprechend dem Grad der Verwitterung und nähern sich in der Zersetzungszone den Werten der entsprechenden Lockergesteine	50 – 150	(Kluftgrundwasserleiter)	21 – 23	5/6	
Kalkmergelstein			150 – >500		22 – 25	6/7	
Sandmergelstein							
Kalkstein							

φ' Winkel der inneren Reibung	* Grundwasser, Stauwasser, Niederschläge, künstliche Wassereinträge etc.
c' Kohäsion	** Die angegebenen Steifemoduln gelten für normale Fundamentbreiten (0,5 – 2,5 m) und normale Sohldruckungen entsprechend DIN 1054
E Steifemodul	
k Wasserdurchlässigkeit	*** Die Wichte des Bodens unter Auftrieb (unter dem Grundwasserspiegel) beträgt für Schluff, Fein- und Mittelsand 10 kN/m ³ , für Ton, Sand und Kies 11 kN/m ³
γ_t Wichte des erdfeuchten Bodens	

lehm ist relativ wasserundurchlässig und kann 0 – 2 m mächtig sein; örtlich kann die Zersetzung jedoch auch erheblich tiefer reichen. Der Verwitterungslehm der Oberkreide kann bei ausreichender Überdeckung ebenso wie die Lokalmoräne, die aus dem gleichen Material besteht, und die Grundmoräne oder der Geschiebelehm als noch relativ gut tragfähiger Baugrund – bei fachgerechter Bearbeitung des Bodens – eingestuft werden.

Lokalmoräne und Grundmoräne (auch Geschiebelehm) sind durch mehrere hundert Meter mächtige Inlandeismassen während der vorletzten Eiszeit vorbelastet worden. Nach dem Rückzug des Inlandeises hat eine weitgehende Entlastung stattgefunden, so daß bei der neuerlichen Aufbringung von Lasten, beispielsweise durch Bauwerke, der überwiegend bindige Boden sich wieder verformt. Diese Verformung ist jedoch nur noch gering, wenn der Boden nicht sehr nahe an der Oberfläche liegt und deshalb durch Witterungseinflüsse keine andere Struktur angenommen hat und durch Baumaßnahmen nicht gestört worden ist. Als Dammbaustoff ist der Geschiebelehm wegen des hohen Anteils an bindigem Material im allgemeinen nur bedingt geeignet. Er ist wasser- und frostempfindlich. Der lagenweise Einbau muß also im erdfeuchten Zustand in engen Wassergehaltsgrenzen erfolgen.

Castroper Höhenschotter (Hauptterrasse) und sogenannte Knochenkiese (Niederterrasse) können für eine ingenieurgeologische Beurteilung zusammengefaßt werden, auch wenn die Castroper Höhenschotter oberflächennah als dicht gelagerter Kiessand und die Knochenkiese meist relativ tief an der Basis der Niederterrasse lagern. Die beiden nichtbindigen Bodenarten sind gleichermaßen für die Aufnahme hoher Bauwerkslasten in situ wie auch als Dammbaustoff gut geeignet.

Die bisher in diesem Kapitel beschriebenen Schichten sind in der IK 25 als vorbelasteter oder dicht gelagerter, und damit gut tragfähiger Baugrund gekennzeichnet worden. Dementsprechend ist in den vertikalen Schnitten der IK 25 (Blatt 2) die Oberfläche der bisher beschriebenen Schichten gegen die darüber folgenden nicht vorbelasteten und teilweise locker gelagerten geringer tragfähigen Bodenarten mit einer roten Linie abgegrenzt. Diese nicht vorbelasteten oder locker gelagerten Schichten werden im folgenden Teil beschrieben.

Die Schluffe der Niederterrasse, Löß, Fließerde und Auenlehme können aufgrund ähnlicher Korngrößenverteilung und übereinstimmender bodenmechanischer Eigenschaften zu nicht vorbelasteten Schluffen mit wechselnden Anteilen an Feinsand und Ton zusammengefaßt werden. Die Schluffe sind besonders wasser- und frostempfindlich; sie ändern bei Vernässung und dynamischer Beanspruchung – etwa durch Baustellenverkehr – ihre oberhalb des Grundwassers im allgemeinen vorhandene steife Konsistenz und können weich oder breiig werden. Sie sind im erdfeuchten Zustand für die Aufnahme von nur geringen bis mäßig großen Bauwerkslasten geeignet. Gründungen sollten – je nach Bauwerk – auf Plattenfundamenten, Fundamentrosten oder auf untereinander verbundenen und konstruktiv leicht bewehrten Streifenfundamenten vorge-

nommen werden. Dies kann am besten in einer örtlichen Baugrunduntersuchung entschieden werden. Allgemein muß der Boden in der Gründungssohle schonend freigelegt (zahnfreie Baggerschaufel) und sofort mit einer Magerbetonschicht abgedeckt werden. Ist der Boden in der Gründungssohle vernäßt, kann der Einbau einer abgestuften Feinsand-Kieslage (15–20 cm dick) unter den Fundamenten sinnvoll sein: In diese Kiessandlage soll der Boden bei Belastung und Verformung entwässern, so daß unter den Fundamenten im Schluff kein Porenwasserüberdruck entstehen kann. Gegebenenfalls bietet sich für die Abtragung größerer Bauwerkslasten auf den Baugrund die Möglichkeit, auf teilweisem Baugrundersatz durch Kiessand und darauf mit Streifenfundamenten zu gründen. Der Baugrundersatz muß dem Druckausbreitungswinkel unter den Fundamenten entsprechend breit ausgeführt und der Kiessand lagenweise eingebaut und verdichtet werden. Die Dicke des Kiespolsters ist durch differenzierte Setzberechnung im Baugrundgutachten zu ermitteln, um einerseits für das jeweilige Bauwerk verträgliche Setzung und Setzungsdifferenzen nicht zu überschreiten und andererseits das Kiespolster nicht unnötig dick zu dimensionieren. Als Dammbaustoff sind die Schluffe aufgrund der Wasserempfindlichkeit nur bedingt geeignet. Sie sollten nur im erdfeuchten Zustand eingebaut und mit statisch wirkendem Gerät verdichtet werden.

Sandlagen in der schluffigen Niederterrasse, Sandlöß und Älterer Auenlehm, sandig, können ingenieurgeologisch zu Sandeinlagerungen im Schluff oder als geringmächtige Sandüberdeckung des Schluffs zusammengefaßt werden. Diese Sandlagen oder vorwiegend sandige Lagen sind anschaulich in vertikalen Schnitten darzustellen, aus denen auch ihre Mächtigkeiten hervorgehen (vgl. IK 25, Blatt 2). Bei geringen Mächtigkeiten sollten sie ingenieurgeologisch nicht überbewertet werden, weil sie im allgemeinen nur locker- bis mitteldicht gelagert sind und darunter oder darüber wieder Schluffe vorliegen. Auch schluffige Sande sollten aufgrund ihres bindigen Charakters – geringe Wasserdurchlässigkeit, Wasser- und Frostempfindlichkeit – wie Schluffe behandelt werden, obwohl die Belastung bei größeren Mächtigkeiten höher als im Schluff vorgenommen werden kann. Dies ist im einzelnen in der örtlichen Baugrunduntersuchung zu klären.

Flugsand und Auensand werden ingenieurgeologisch aufgrund materialmäßiger und bodenmechanischer Übereinstimmungen zu Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig, teils grobsandig bis schwach kiesig, mit Schluffeinlagerungen zusammengefaßt.

Diese überwiegend sandigen Schichten sind locker bis mitteldicht gelagert. Für die Aufnahme von Bauwerkslasten sind die Sande besser geeignet als die vorher beschriebenen Schluffe, besonders auch deshalb, weil sie sich leicht künstlich verdichten lassen. Diese Ablagerungen haben im Nordwesten des Blattgebietes auch größere Mächtigkeiten und erscheinen deshalb in der IK 25 dort in entsprechenden Mächtigkeitsdarstellungen. Sie lagern besonders mächtig im Niederungsgebiet der Emscher, wo auch relativ hohe Grundwasserstände auftreten (vgl. dazu Blatt 2 der IK 25: Flurabstandskarte des Grundwassers und Grundwasserganglinien). Die Sande sind als Dammbaustoff im allgemeinen gut geeignet, auch bei größeren Schluffgehalten.

Wiesenmergel mit Niedermoor, Niedermoor mit Wiesenkalk, Niedermoor und Anmoor können ingenieurgeologisch als nicht tragfähige Bodenarten zusammengefaßt werden, die aufgrund ihrer humosen Bestandteile weiterer Zersetzung unterliegen. Sie werden ingenieurgeologisch als schwach humose und stark hu-

mose bis torfige Einlagerungen beschrieben. Sie eignen sich weder zur Aufnahme von Bauwerkslasten noch als Dammbaustoff. Oberflächennahe Vorkommen sollten ausgeräumt und durch besseren Boden ersetzt werden. Humose und torfige Bodenarten haben häufig Wassergehalte von 200 – 300 % des Trockengewichts. Lagern Torflinsen beispielsweise in 5 – 8 m Tiefe, so muß im Einzelfall im Baugrundgutachten geprüft werden, ob solche Einlagerungen unter flach gegründeten Bauwerken tragbar sind oder ob sie mit Tiefgründungen durchteuft werden müssen.

Auffüllungen sind in der IK 25 nach Verbreitung und manchmal auch nach der Zusammensetzung vermerkt. Angaben über die Mächtigkeiten der Auffüllungen sind nur in unzureichendem Ausmaß vorhanden. In Bohrungen festgestellte Mächtigkeiten wurden am jeweiligen Bohrpunkt in der Karte gekennzeichnet. Im allgemeinen sind die Auffüllungen ohne eigene Mächtigkeitsangabe dargestellt worden. Erscheinen jedoch in der IK 25 Mächtigkeitslinien im Verbreitungsgebiet der Auffüllungen, so sind die Mächtigkeiten von Auffüllungen und unterlagerndem nicht vorbelastetem Schluff zusammengefaßt angegeben. Die Mächtigkeitslinie gibt also auch in diesem Fall die Tiefe des vorbelasteten besser tragfähigen Baugrunds an.

Auffüllungen geben in der Regel keinen sicheren Baugrund ab. Sie können jedoch im Einzelfall je nach Zusammensetzung und entsprechenden Maßnahmen (Verdichtung, Verfestigung, teilweise Baugrundersatz o.a.) als Baugrund hergerichtet werden. Als Dammbaustoff sind Auffüllungen nur bei bestimmter gleichartiger Zusammensetzung geeignet, zum Beispiel Bergehalden.

Hinsichtlich der bodenmechanischen Kennwerte wird auf die Zusammenstellung von Erfahrungswerten in der Tabelle 16 verwiesen. Weitere allgemeine Hinweise und Darstellungen der Grundwasserstände finden sich in der IK 25, Blatt 4410 Dortmund (1983).

Das Blattgebiet gehört nach DIN 4149 zur Erdbebenzone 0, so daß keine Maßnahmen gegen Erdbebenwirkungen auf Bauwerke nötig sind. Für Bauvorhaben sollten allgemein Baugrundgutachten eingeholt werden.

8. Böden (F.-D. ERKWOH)

Die Bodenverhältnisse des Blattgebietes 4410 Dortmund sind in den Bodenkarten von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000 Blatt L 4510 Dortmund sowie 1 : 25 000 Blatt 4410 Dortmund (mit Erläuterungen) im einzelnen dargestellt und ausführlich beschrieben. Daher wird hier auf der Grundlage der geomorphologischen Landschaftsgliederung lediglich eine vereinfachte bodenkundliche Übersicht (s. Abb. 16) anhand der vorkommenden Bodengesellschaften gegeben.

Unter Bodengesellschaften werden die charakteristischen Bodenformen oder Bodentypen und deren Verteilung in einer Bodenlandschaft, die im wesentlichen von den geologisch-petrographischen, morphologischen und hydrologischen Gegebenheiten geprägt wird, verstanden. Geomorphologisch gliedert sich das Blattgebiet in den Bereich des

Haarstrangs und der nördlich vorgelagerten Hochflächen, das nördliche Sandgebiet und die Hellweg- und Emscherniederungen. In diesem Bereich sind folgende Bodengesellschaften ausgeprägt:

8.1. Bodengesellschaft des Haarstrangs und der nördlichen Hochflächen

Der Bereich des Haarstrangs, der den Südteil der Stadt Dortmund einnimmt und das Blattgebiet bei Dorstfeld nach Südwesten verläßt, trägt – wie die geologische Karte zeigt – eine relativ mächtige Lößdecke (z.T. über 20–40 dm), die teilweise den Resten einer Grundmoräne der nordischen Vereisung oder unmittelbar den Kalk- und Kalkmergelstei-

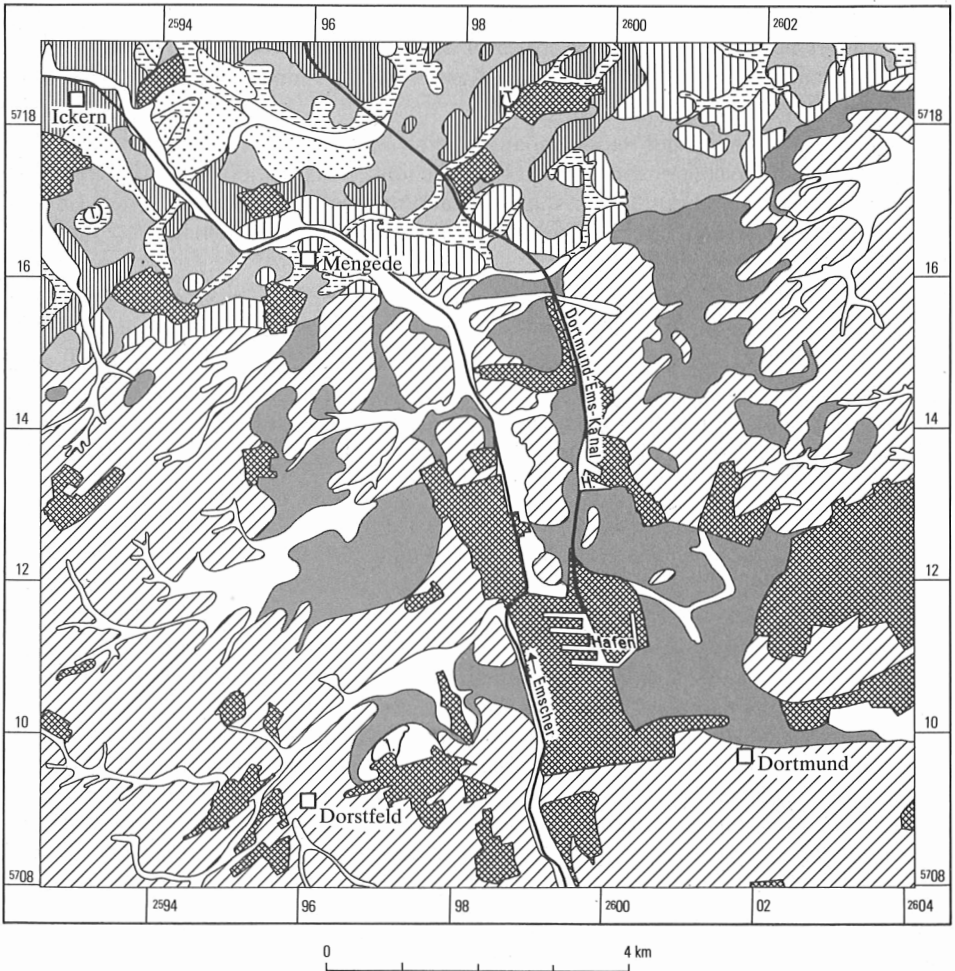


Abb. 16 Bodenkundliche Übersicht



lehmiger Sand bis Sand 4 – > 20 dm

lehmiger Schluff und schluffiger Feinsand 0 – 10 dm

sandiger bis toniger Lehm, z.T. steinig,
stellenweise Tonmergel



schluffig-lehmiger Feinsand 4 – > 20 dm

lehmiger Schluff oder Fein- bis Mittelsand 0 – 10 dm

sandiger bis toniger Lehm, z.T. kiesig oder steinig,
stellenweise Tonmergel



lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm 6 – > 20 dm

schluffig-lehmiger Feinsand 0 – 10 dm

sandiger bis toniger Lehm, z.T. kiesig, stellenweise
Kalkstein, Kalkmergelstein oder Tonmergel



schwach schluffiger Feinsand 6 – 12 dm

Fein- bis Mittelsand



lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm 4 – > 20 dm

schluffig-lehmiger Feinsand 0 – 10 dm

sandig-toniger Lehm, z.T. kiesig oder steinig,
stellenweise Kalkstein, Kalkmergelstein
oder Tonmergel



schluffig-lehmiger Feinsand
und lehmiger Sand 0 – 12 dm

stark sandiger bis sandig-toniger Lehm,
z.T. kiesig-steinig 5 – 15 dm

lehmiger Ton und Tonmergel



schluffig-toniger und schluffiger Lehm 3 – > 20 dm

schluffiger Feinsand
oder Wiesenalk und Torf 3 – 15 dm

sandig-toniger Lehm und Tonmergel



schluffig-lehmiger Feinsand
und lehmiger bis schwach lehmiger Sand 4 – > 20 dm

feinsandig-lehmiger Schluff 0 – 10 dm

sandig-toniger Lehm und Tonmergel



Braunerde und Pseudogley-Braunerde, z.T. Gley-Braunerde

aus Flugsand, z.T. wechsellagernd mit Sandlöß oder über
Niederterrassensand, darunter Geschiebelehm (Pleistozän)
und Tonmergel (Oberkreide)

Pseudogley-Braunerde und Gley-Braunerde

aus Sandlöß, z.T. wechsellagernd mit Löß und Flugsand, über
Geschiebelehm (Pleistozän), darunter Tonmergel
(Oberkreide)

Parabraunerde, z.T. Pseudogley- und Gley-Parabraunerde

aus Löß, stellenweise über Sandlöß (Pleistozän), darunter
Geschiebelehm oder kiesige Terrassenreste (Pleistozän)
sowie Tonmergel und Kalkstein (Oberkreide)

Gley-Podsol

aus Flugsand (Holozän, Pleistozän), z.T. über Sand der Nieder-
terrasse (Pleistozän)

Pseudogley, z.T. Parabraunerde-Pseudogley und Gley-Pseudogley

aus Löß, stellenweise über Sandlöß, darunter Geschiebelehm
(Pleistozän), Tonmergel oder Kalkstein (Oberkreide)

Pseudogley, z.T. Braunerde-Pseudogley und Gley-Pseudogley

aus Geschiebelehm bzw. Sandlöß und Flugsand über
Geschiebelehm (Pleistozän), darunter Tonmergel
(Oberkreide)

Gley, z.T. Pseudogley-Gley, Naßgley und Anmoorgley

aus tonig-schluffigen Talablagerungen (Holozän), z.T. über
Wiesenalk und Niedermoororf (Holozän) oder umge-
lagertem Löß und Sandlöß (Pleistozän), darunter Geschiebe-
lehm (Pleistozän) und Tonmergel (Oberkreide)

Gley, z.T. Braunerde- oder Podsol-Gley, Naßgley und Anmoorgley

aus sandigen Talablagerungen (Holozän), z.T. über umge-
lagertem Löß und Sandlöß (Pleistozän), darunter Geschiebe-
lehm (Pleistozän) und Tonmergel (Oberkreide)

Aushub- und Aufschüttböden, Schutt- und Müllkippen, Berghalden

nen der Oberkreide (Turon) auflagert. Der Löß ist dort bis zu einer Tiefe von etwa 2,5–3,5 m entkalkt und verlehmt und bodenartig als lehmiger Schluff bis stark schluffiger Lehm einzustufen. Aus diesem Bodenmaterial haben sich hauptsächlich typische Parabraunerden in großflächiger Verbreitung entwickelt. Dabei spielen Pseudogley-Parabraunerden eine ganz untergeordnete Rolle, ebenso sind Gley-Parabraunerden und Gleye auf die engen Bachtäler und deren Randregionen beschränkt.

Bei den Ausläufern der Castroper Höhen, im Bereich Schwerin-Bodelschwingh-Lütgendortmund-Kirchlinde, sowie bei den Derner Höhen zwischen Eving, Grävingholz und Brechten herrschen im Prinzip ähnliche Bodenverhältnisse. Jedoch sind dort die Lößmächtigkeiten durchschnittlich geringer, und der Löß wird teilweise von Sandlöß oder sandig-tonigem Geschiebelehm und Tonmergel (Emscher-Mergel) unterlagert. Je nach Lößmächtigkeit, Reliefage und Durchlässigkeit der Untergrundschichten haben dort neben typischen Parabraunerden auch Pseudogley- und Gley-Parabraunerden, Pseudogleye und Gley-Pseudogleye eine größere Verbreitung, während typische Gleye und Naßgleye (aus umgelagertem Lößmaterial) wiederum nur die Bereiche der relativ engen Bachtäler einnehmen. Soweit der Geschiebelehm auf Kuppen, in Hangrücken- und Hangschulterlagen zutage tritt, sind dort Pseudogley-Braunerden und Pseudogleye aus stark sandigem oder sandig-tonigem Lehm entwickelt.

8.2. Bodengesellschaft des nördlichen Sandgebietes

Den Übergangsbereich zum nördlichen Sandgebiet bildet die Sandlößzone, die über Deininghausen, Mengede und Brambauer verläuft. Dort geht im oberen Bodenmeter Löß allmählich in Sandlöß über, während darunter Schluffe, Fein- und Mittelsande sich verzahnen oder bankig wechsellagern (s. Kap. 3.3.1.4.4.). Aus diesen Substraten sind in höheren Lagen meist Pseudogley-Braunerden, bei geringerer Mächtigkeit des Sandlösses über Geschiebelehm auch Pseudogleye und in niederen Lagen bei entsprechend höheren Grundwasserständen Gley-Braunerden, Gley-Pseudogleye und Gleye entwickelt; letztere sind auch hier wiederum auf die Talungen beschränkt.

Im nördlich anschließenden Sandgebiet treten die schluffigen Bodenarten völlig zugunsten von fein- und mittelkörnigen Sanden (Flugsand) zurück. Diese überlagern zwar stellenweise (im Grenzbereich) noch Sandlöß, weiträumig aber meist entweder die Grundmoräne oder die geschichteten Niederterrassensande der Lippe. In höheren Lagen (bei Ickern, Leveringhausen und Brambauer) sind zum Teil tief humose Braunerden und Pseudogley-Braunerden aus Flugsand und Sandlöß relativ großflächig entwickelt, in niederen Lagen (zwischen Ickern, Groppenbruch und Brambauer) vorwiegend Gley-Braunerden, Gley-Podsole sowie auch Gley-Pseudogleye ausgebildet; letztere sind durch Schichtung von Sanden und Schluffen bedingt. In verschiedenen Bereichen des Sandgebietes (z.B. bei Deininghausen und Brambauer) tritt die Grundmoräne bis nahe oder unmittelbar an die Oberfläche, ohne daß dies morphologisch erkennbar ist. Dort kommen Pseudogley-Braunerden und Pseudogleye aus stark sandigem und sandig-tonigem Geschiebelehm vor, wodurch das Mosaik der Sandböden durchbrochen wird. Die Wasserverhältnisse dieser Böden sind stellenweise (z.B. im Beerenbruch und bei Groppenbruch) durch Bergsenkungen stark verändert.

8.3. Bodengesellschaft der Hellweg- und Emscherniederungen

Bei den Niederungen von Hellweg und Emscher handelt es sich um die Ausläufer oder Seitentalungen der Lippe-Niederterrasse in Höhenlagen unter 75 – 80 m + NN und deren Verzweigungen bis in die Talauen der Nebenbäche. Dort geht der Löß allmählich in Schwemmlöß über, und in den Bereichen der Talauen liegen neben schluffigen auch tonige Hochflutlehme, die teilweise Torfe, Mudden und Wiesenkalke oder Feinsande überlagern.

Bodentypologisch sind in den Randzonen der Niederterrasse Gley-Parabraunerden und Gley-Pseudogleye sehr verbreitet, während in den Talauen der Bäche typische Gleye, Pseudogley-Gleye und Naßgleye vorherrschen. Die Wasserverhältnisse sind im allgemeinen durch die Regulierung der Vorfluter (Kanalisierung der Emscher), stellenweise aber auch durch Geländeabsenkungen stark verändert. Kleine Anmoorgley- und Niedermoorflächen finden sich in den Senken bei Dorstfeld (Naturschutzgebiet Hallerey), Ickern und Leveringhausen. Die Verbreitung der Torfe und Wiesenkalke im Untergrund des Roßbach-, Emscher- und Körnebachs ist in der Bodenkarte 1 : 25 000 (durch die Bodeneinheiten G2 und G3₃) gekennzeichnet.

9. Tiefenaufschlüsse

Im Bohrarchiv des Geologischen Landesamtes Nordrhein-Westfalen befinden sich über 6000 Schichtenverzeichnisse von Bohrungen im Blattgebiet. Zum allergrößten Teil handelt es sich um Flachbohrungen für Zwecke des Hoch- und Tiefbaus sowie um Bohrungen für bodenkundliche Aufnahmen. Ein Teil der zahlreichen Flachbohrungen hat die Quartär-Schichten nicht durchsunken, andere dagegen sind bis in die obersten Meter der Kreide-Schichten abgeteuft worden. Zur Ergänzung wurden im Rahmen der Neukartierung ca. 100 Sondierbohrungen und Spülbohrungen durchgeführt, vor allem um die Mächtigkeit und Ausbildung des Quartärs und die Kreide-Oberfläche zu erfassen.

Die Kenntnisse über den Aufbau der gesamten Oberkreide-Abfolge stammten vor allem aus den Schächten des Steinkohlenbergbaus, von denen die Schichtenfolgen der meisten intensiv bearbeiteten Objekte im folgenden wiedergegeben sind. Zur regionalen Ergänzung dienen die Schichtenverzeichnisse von zwei modernen Meißelbohrungen (B1 und B2).

Die Ausbildung des flözführenden Oberkarbons ist durch den Steinkohlenbergbau sehr gut bekannt. Auf eine nähere Wiedergabe in den Beschreibungen der Schachtprofile wurde verzichtet, da die Schichtenschnitte der Tafel 3 (in der Anl.) entsprechende Angaben in detaillierter Form enthalten.

Abkürzungen bei Flöznamen im Karbon: ZB = Zechenbezeichnung, EB = Einheitsbezeichnung

9.1. Bohrungen

Bohrung 1 (B1)

Lage: Dortmund-Nord, Bülowstraße
R 26 00 616, H 57 11 272; ca. + 73 m NN

Ausführung: Spülbohrung

Bearbeiter: A. RABITZ, K. RESCHER (Mikrofauna)

Bohrzeit: 1983

Anmerkung: Da es sich um eine Spülbohrung handelt, ist das Bohrgut durch Nachfall stark vermischt. Dadurch wird die biostratigraphische Bearbeitung sehr erschwert. Die Foraminiferengemeinschaften wurden mit dem gegebenen Vorbehalt ermittelt.

- | | | |
|------------|--|--------|
| - ca. 20 m | Mergelstein, weiß- bis hellgrau, schwach feinsandig, einzelne Glaukonitkörner | Coniac |
| | bei 15 - 20 m:
<i>Stensioeina granulata granulata</i> (OLBERTZ ?),
<i>Gavelinella thalmani</i> (BROTZEN)
<i>Globotruncana paraventricosa</i> (HOFKER)
<i>Glob. lapparenti</i> (BROTZEN) | |
| - ca. 45 m | Gestein wie oben, ab ca. 40 m schwach glaukonitisch, ab ca. 45 m glaukonitisch;
bei 25 - 45 m:
Obwohl in diesen Proben keine speziellen Formen des Oberturons gefunden wurden, dürften sie dieser Stufe angehören. Trotz des starken Nachfalls aus dem Hangenden ist ein Faunenwechsel unverkennbar. <i>Glob. paraventricosa</i> ist hier dorsal stärker gewölbt. Hedbergellen, Frondicularien und Sandschaler treten vermehrt in Erscheinung. | Turon |
| - ca. 50 m | Mergelstein, hellgrau, etwas grünlich, schwach feinsandig, glaukonitisch | " |
| - ca. 55 m | Mergelstein, grünlichgrau, schwach feinsandig, stark glaukonitisch | " |
| - ca. 60 m | Glaukonitsandmergelstein, grüngrau, (Bochumer Grünsand) | " |
| - ca. 65 m | Kalkmergelstein, hell- bis mittelgrau, schwach grünlich, glaukonitisch | " |
| - ca. 70 m | Kalkmergelstein, weißgrau, sehr schwach glaukonitisch | " |
| - ca. 75 m | Kalkmergelstein, grünlichgrau, glaukonitisch;
bei 55 - 75 m:
Das Probenmaterial ist durch Fossilarmut gekennzeichnet. Als Leitform wurde | " |

	<i>Globotruncana marginata</i> (REUSS) gefunden. Sie kommt hauptsächlich im Mittelturon vor.	
- ca. 90 m	Kalkmergelstein, z.T. Mergelstein, hellgrau, sehr schwach glaukonitisch	Turon
- ca. 95 m	dgl., einzelne Gerölle, u.a. Quarz- und Sandsteingerölle	"
	bei 85 – 95 m: <i>Globotruncana marginata</i> (REUSS) in Vergesellschaftung mit <i>Praeglobotruncana delrioensis delrioensis</i> (PLUMMER) stellt diese Proben in das Unterturon.	
- ca. 105 m	Glaukonitmergelstein, grünlichgrau, mit Geröllen wie oben sowie Toneisensteingerölle, 1 Fossilschalenbruchstück (Essener Grünsand i. e. S.)	Cenoman
	bei 100 m: <i>Gavelinella cenomanica</i> (BROTZEN) <i>Gav. baltica</i> BROTZEN <i>Rotalipora deeckeii</i> (FRANKE) <i>Hedbergella</i> sp. Obwohl die hier aufgeführten Arten auch im Turon angetroffen werden, dürfte diese Probe schon dem Cenoman zugehören, da spezielle Formen des Turons hier nicht mehr gefunden wurden.	
	bei 105 m: Außer Nachfall aus dem Hangenden wurde nur ein Exemplar von <i>Gavelinella cenomanica</i> (BROTZEN) gefunden.	
- ca. 110 m	Tonstein und Schluffstein, dunkelgrau (einzelne Gerölle = Nachfall), 1 Pteridophyllenblattabdruck	Essener Schichten
- ca. 115 m	Steinkohle und Tonstein (Berge), dunkelgrau	"
- ca. 120 m	Tonstein, etwas Schluffstein, dunkelgrau	"
- ca. 125 m	dgl., aber mittel- bis dunkelgrau u. braunstichig	"
- ca. 130 m	Tonstein, mittelgrau (Berge) mit Steinkohle	"
- ca. 135 m	Tonstein, mittelgrau	"
- ca. 140 m	Tonstein und Schluffstein, hell- bis mittelgrau, etwas Brandschiefer	"
- ca. 150 m	Tonstein mit Schluffstein, mittelgrau	"
- ca. 155 m	dgl., etwas Steinkohle	"
- ca. 160 m	Tonstein und Schluffstein, mittelgrau, etwas Sandstein, hellgrau	"
- ca. 165 m	Tonstein mit Schluffstein, mittelgrau	"

- ca. 170 m	Tonstein mit Schluffstein, mittelgrau, wenig Sandstein hellgrau, etwas Kohle	Essener Schichten
- ca. 175 m	Feinsandstein, rotbraun und Schluffstein mittelgrau, etwas Steinkohle, auffällig rotbraune Tonmatrix	"
- ca. 180 m	wie vorher (aber ohne Kohle)	"

Bohrung 2 (B2)

Lage:	Lünen-Wethmarheide ca. R 26 02 870, ca. H 57 19 120; ca. + 65 m NN
Ausführung:	Spülbohrung
Bearbeiter:	A. RABITZ, K. RESCHER (Mikrofauna)
Bohrzeit:	1981

- 0,3 m	Aufschüttung	Quartär
- 2,1 m	Lehm, gelbbraun (wahrscheinlich Grundmoräne)	"
- 4,4 m	Ton, grau (wahrsch. Grundmoräne)	"
- ca. 5 m	Schluff, stark kalkhaltig, feinsandig, hellgrau, einzelne Konkretionen (mm-groß), 1 Ostracodenschale	Santon
- ca. 30 m	Mergel, hellgrau, steifplastisch bis halbfest	"
- ca. 155 m	Mergelstein, hellgrau bis mittelgrau, zerbohrt	"

4,5 – 75,0 m:

typische Santon-Fauna mit

Globotruncana paraventricosa (HOFKER)

Glob. lapparenti BROTZEN

Stensioeina granulata granulata (OLBERTZ)

Stens. cf. granulata perfecta KOCH

Stens. exsculpta exsculpta REUSS

Neoflabellina suturalis suturalis (CUSHMAN)

Neofl. suturalis praecursor (WEDEKIND)

Neofl. santonica (KOCH)

Neofl. gibbera (WEDEKIND)

Die vorgefundenen Leitformen treten hauptsächlich im Untersanton und im unteren Mittelsanton auf.

Stens. gran. gran. ist jedoch schon sehr häufig in Übergangsformen mit

Stens. gran. perfecta verbunden, deren erstes Vorkommen in das untere Mittelsanton fällt. Deshalb wird dieser Teil der Bohrung dieser Stufe zugeordnet.

75,0 – 150,0 m:

Fauna wie vorher, jedoch ohne *Stensioeina cf. granulata perfecta*

Einstufung: Untersanton

- ca. 250 m	Mergelstein, hellgrau- bis mittelgrau, zerbohrt	Coniac
	160,0 – 210,0 m: Die für das untere Santon wichtige Leitform <i>Neoflab. gibbera</i> wurde hier nicht mehr angetroffen, ebenso <i>Neoflab. sut. praecursor</i> . Dagegen wurde <i>Neoflabellina suturalis praerugosa</i> HILTERMANN gefunden, eine Leitform des oberen Coniacs. Einstufung: Oberconiac	
	210,0 – 230,0 m: Die Fauna entspricht im wesentlichen der vorhergehenden, jedoch ohne <i>Stens. exsc. exsculpta</i> . Einstufung: Mittlerer Bereich des Coniacs	
	230,0 – 250,0 m: Typische Fauna des tieferen Coniacs ohne <i>Neoflabellina</i> . Einstufung: Unterconiac.	

9.2. Schächte

Germania Ostschacht

Lage:	Dortmund-Huckarde-Rahm; R 25 96 257, H 57 10 874; + 89,5 m NN
Auftraggeber:	Gelsenkirchener Bergwerks AG (Dortmunder Bergbau AG)
Zweck:	Wetterschacht
Bearbeiter:	D. WOLANSKY (vgl. Deckgebirgskarte 1 : 25 000, Bl. Langendreer 1967) (gekürzt und überarbeitet)
Abteufbeginn:	1948

Anmerkung: An glaukonitreichen Proben aus den Teufen 79 m, 93 m und 113 m wurden absolute Altersbestimmungen durchgeführt, deren Ergebnisse im Kapitel 3.2. angeführt sind (s. ODIN 1982).

- 3,50 m	Lehm	LÖB
- 3,85 m	Sand mit Ton u. Grobkies	Grundmoräne
- 6,50 m	Ton, lehmig, z.T. mit Nestern von Grobkies	“
- 7,25 m	Lehm	“
<hr/>		
- 7,5 m	Mergel, weißgrau (Übergang)	Emscher-Mergel
- 23,8 m	Mergelstein, tonig-sandig, grau, Lagerung flach, mit <i>Inoc. involutus</i> SOWERBY	des Coniacs 2
- 31,0 m	Mergelstein, tonig-sandig, hell, fest, klüftig, Kluftwasser bis 2 m ³ /min zunehmend	“

- 37,8 m	Mergelstein wie oben, nur bröckelig brechend, z.T. oben tonig-wasserstauend, mit <i>Inoc. subquadratus</i> SCHLÜTER und <i>Peroniceras subtricarinatum</i> D'ORBIGNY	Emscher-Mergel des Coniacs 2
- 54,0 m	Mergelstein, sandig-tonig, fest, grau, selten Glaukonit, bei 42,5 m Kluftwasser 150 l/min	"
- 56,7 m	Mergelstein bis Mergelkalkstein, sandig, grau, fest, wenig Glaukonit mit <i>Inoceramus</i> cf. <i>annulatus</i> GOLDFUSS, bei 55 m auf Kluft CH ₄	"
- 58,9 m	Mergelstein bis Mergelkalkstein	schloenbachi-Schichten
- 66,6 m	Mergelstein, stark sandig, grau, fest, klüftig, schwach glaukonitisch, bei 64 m <i>Inoceramus schloenbachi</i> BÖHM <i>Inoceramus annulatus</i> GOLDFUSS <i>Inoc. cf. inconstans</i> WOODS	"
- 68,1 m	Mergelstein, stark sandig, zunehmend glaukonitisch	Obere Mergel-/Kalkstein-Folge
- 85,5 m	Kalksandstein, stark glaukonitisch, hellgrün bis grau-grün, unten bankrechte Klüftung	Soester Grünsand
- 92,2 m	Mergelkalkstein, sandig, hell- bis dunkelgrau, leicht klüftig, oben wenig Glaukonit, nach unten zunehmend etwas FeS ₂	Mittlere Mergel-/Kalkstein-Folge
- 94,9 m	Kalksandstein, glaukonitisch, schlierig, große Glaukonitkörner	Bochumer Grünsand
- 112,0 m	Kalkmergelstein, hellgrünlichgrau, z.T. schlierig, mit Schalenpflaster von <i>Inoceramus labiatus</i> (VON SCHLOTHEIM)	<i>labiatus</i> -Schichten
- 112,5 m	Mergelkalkstein, hellgrau-grünlich, fest, mit hellen Kalkbrocken in dunkler Matrix, oben wenig Glaukonit, nach unten zunehmend = „Knollenkalk“	Untere Mergel-/Kalkstein-Folge
- 112,8 m	Kalksandstein, graugrün, schlierig, fest, mit großen Glaukonitkörnern, Schwammröhrchen	Essener Grünsand i.e.S.
- 114,7 m	Kalksandstein, graugrün, fest, mit großen Glaukonitkörnern, lagenweise Phosphoritknollen und Schwammröhrchen	"
- 114,9 m	Toneisensteinkonglomerat, 2 – 3 cm Ø Toneisensteingerölle im Grünsand eingebettet, unten angewitterte Tonsteinbruchstücke und wenige Karbon-Sandsteingerölle Ø bis 30 cm	Basis-konglomerat

Karbon-Oberfläche bei 114,9 m (- 25,4 m NN); Transgressionsfläche eben

- 441,7 m (- 352,2 m NN)	Ton-, Schluff- und Sandstein wechsellagernd mit Steinkohlenflözen in mäßig bis stark geneigter Lagerung oberstes benanntes Flöz: Matthias 1 (ZB); Einfallen: 37° SE unterstes benanntes Flöz: Blücher 3 (ZB); Einfallen: 34° SE	Bochumer Schichten
-----------------------------	---	-----------------------

Schacht Minister Stein 6

einschl. Vorbohrung (Kernbohrung bis 167,5 m)

Lage:	Dortmund-Brechten; R 26 01 355, H 57 17 060; + 84,1 m NN	
Auftraggeber:	Gelsenkirchener Bergwerks AG (Dortmunder Bergbau AG)	
Zweck:	Wetterschacht	
Bearbeiter:	D. WOLANSKY (s. Deckgebirgskarte, Bl. Rauxel 1951), H. BODE, L. RIEDEL und SEITZ (1970: 71-72) (gekürzt und überarbeitet)	
Abteufbeginn:	1938	

- 2 m	Lehm, lößähnlich	Lößlehm
- 10 m	Geschiebemergel, grau, mit nordischen Geröllen	Grundmoräne
<hr/>		
- 70 m	Mergelstein, grau, gelegentlich feinsandig, härtere und weichere Bänke wechselnd, Lagerung flach, teilweise wasserführend bei 16 m: <i>Inoceramus bueltenensis arnoldi</i> SEITZ bei 18 u. 20 m: <i>Inoc. pachti</i> ARCHANGELSKI bei 22 m: <i>Inoc. cf. cordiformis</i> SOWERBY bei 28 m: <i>Inoc. pachti</i> ARCHANGELSKI bei 32 m: <i>Inoc. pachti reticulus</i> HEINZ <i>Inoc. rhomboides transversosulcatus</i> SEITZ <i>Inoc. juv. cf. undulatoplicatus</i> ROEMER bei 38 m: <i>Inoc. cf. cardissoides</i> GOLDFUSS bei 44 m: <i>Inoc. cardissoides</i> GOLDFUSS <i>Inoc. pachti reticulus</i> HEINZ <i>Inoc. juv. cf. undulatoplicatus</i> ROEMER bei 53 m: <i>Goniot euthis cf. westfalica</i> (SCHLÜTER)	Emscher-Mergel des Santons 1 und 2

	bei 60 m: <i>Inoc. cf. cordiformis</i> SOWERBY	
- 175 m	Mergelstein, grau, gelegentlich feinsandig, härtere und weichere Bänke wechselnd, im unteren Teil klüftig bei 79 m, 81 m und 94 m: <i>Inoc. subquadratus</i> SCHLÜTER bei 94 m: <i>Inoc. cf. soukupi</i> MACÁK bei 97 m: <i>Inoc. juv. cf. subquadratus</i> SCHLÜTER bei 100 m: <i>Inoc. subquadratus complicatus</i> HEINE bei 106 m: <i>Inoc. cf. soukupi</i> MACÁK bei 108 m: <i>Inoc. juv. cf. subquadratus</i> SCHLÜTER bei 131 m, 133 m, 147 m, 153 m und 159 m: Inoceramen aus der Gruppe des <i>Inoceramus involutus</i> SOWERBY	Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3
- 193 m	Mergelkalkstein, hellgrau, splittrig brechend, wechselnd mit tonigeren Lagen, gelegentlich feinsandig, kleine FeS ₂ -Knöllchen, bei 189 m: Inoceramen aus der Gruppe des <i>Inoceramus involutus</i> SOWERBY	Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3
- 220 m	Gestein wie vor; Gebirge gestört, klüftig, mit Har- nischbildungen ab 198 m: Inoceramen aus der Gruppe des <i>Inoceramus schloenbachi</i> BÖHM, häufig	<i>schloenbachi</i> - Schichten
- 238 m	Mergelkalkstein, hell- bis weißgrau, hart, z.T. dunkel- schlierig und streifig, nach unten sandiger und dunk- ler werdend, wenig Glaukonit, klüftig	"
- 272 m	Gestein wie vor, bei 248 m: Methanaustritt bei 240 m, 243 m, 244 m, 268 m: <i>Inoceramus striatoconcentricus</i> GÜMBEL, bei 251 m: Schichteneinfallen 2°	Obere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 278 m	Grünsandstein, kräftig grün gefärbt	Soester Grünsand
- 281,2 m	Mergelkalkstein, sandig, glaukonitisch, graugrün, hart, wasserführend	"
- 285 m	Mergelkalkstein, hell, sehr hart, mit vielen Hornstein- knollen, bei 285 m: <i>Inoceramus lamarcki</i> PARKINSON	Mittlere Mergel-/ Kalkstein-Folge

- 292 m	Mergelkalkstein, sehr sandig, schwach glaukonitisch, graugrün	Bochumer Grünsand
- 305 m	Kalkmergelstein, grünlichgrau, Wasserzufluß 70 l/min bei 292 – 303 m: <i>Inoceramus labiatus</i> VON SCHLOTHEIM, häufig	<i>labiatus</i> - Schichten
- 306 m	Knollenkalkstein, ausgeprägt	Untere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 309 m	Mergelkalkstein, weiß, fest, unten Glaukonitkörner, Wasserzuflüsse 400 l/min.	Essener Grünsand i.e.S.
- 319 m	Grünsandstein, dunkelgrün bei 315 m: <i>Mantelliceras mantelli</i> SOWERBY und <i>Schloenbachia varians</i> SOWERBY klüftig	"
- 323,8 m	Toneisensteinkonglomerat und Basiskonglomerat mit kleinen Geröllen	Brauneisenstein- Horizont und Basiskonglomerat

Karbon-Oberfläche bei 323,8 m (– 239,7 m NN)

- 940,5 m (– 856,4 m NN)	Ton-, Schluff- und Sandstein wechsellagernd mit Steinkohlenflözen in mäßig bis stark geneigter Lagerung, teilw. tektonisch gestört oberstes benanntes Flöz: Gretchen 1 (ZB); Einfallen: 51° SSE unterstes benanntes Flöz: Präsident (ZB); Einfallen: 31° SSE	Bochumer Schichten
-----------------------------	--	-----------------------

Schacht Minister Stein 7

Lage: Dortmund-Eving; R 26 01 488, H 57 13 632; + 79,7 m NN
Auftraggeber: Gelsenkirchener Bergwerks AG (Dortmunder Bergbau AG)
Zweck: Förderschacht
Bearbeiter: D. WOLANSKY und H. ARNOLD (gekürzt und überarbeitet)
Vorbohrung: 1957 (bis 167,5 m Teufe)
Abteufbeginn: 1957

- 0,4 m	Anschüttung	
- 2,0 m	„Löblehm“, entkalkt, umgelagert	Jüngerer Auenlehm
- 2,7 m	„Löblehm“	"

- 3,2 m	Sand, humos, m. Torf, kalkhaltig	Niederterrasse
- 3,8 m	„Löblehm“	“
- 5,6 m	„Löblehm“, „Emschertal-Fließ“	“
- 6,8 m	Geschiebemergel, tonig, grau, m. Geröllen (Quarze, Quarzite, Kalksteine, Ø bis 3 cm)	Grundmoräne
<hr/>		
- 35,6 m	Tonmergelstein, schluffig, mittel- bis dunkelgrau, die oberen 3,5 m verwittert zu Tonmergel, Lagerung flach, bei 20 m u. 30 m: Kluftwasser 200-220 l/min bei 32 m: <i>Mortoniceras zeilleri</i> DE GROSSOUVRE	Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3
- 45,1 m	Tonmergelstein, schluffig, mittelgrau, kompakt, fester als zuvor, plattig absondernd, bei 40 m: Kluftwasser 210 l/min bei 45 - 65 m: <i>Inoc. involutus</i> SOWERBY	“
- 79,6 m	Tonmergelstein, schluffig, mittel-hellgrau, z.T. schlierig, unten fester bei 50 - 65 m: <i>Inoc. subquadratus</i> SCHLÜTER von 73 - 77 m mit Glaukonit	“
- 90 m	Wechselagerung von Tonmergelstein und Kalkmergelstein, mittel- bis hellgrau, mit etwas Glaukonit bei 90 m: Pyritknollen und eingedriftete Gerölle mit Grünsand	“
- 100 m	Wechselagerung von Kalkmergelstein und Mergelkalkstein, mittel- bis hellgrau, mit wenig Glaukonit bei 99 m: <i>Inoceramus cf. koeneni</i> G. MÜLLER	“
- 123 m	Mergelkalkstein, weiß- bis mittelgrau, z.T. fleckig und schlierig, wenig Glaukonit, jedoch unten zunehmend und leicht sandig bei 110-120 m: Pyrit- und Hornsteinknollen ab 115 m: totaler Spülungsverlust bei 110-120 m: <i>Inoceramus schloenbachi</i> BÖHM	<i>schloenbachi</i> - Schichten
- 134,3 m	Mergelkalkstein, grau, grünsandig, glaukonithaltig	Obere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 139,5 m	Kalksandstein, glaukonitisch, hart, stark durchwühlt, oben graugrün, unten giftgrün, mit Schwammröhren	Soester Grünsand
- 149,3 m	Mergelkalkstein, sandig, hart, oben grünlichgrau, unten weißgrau, mit Glaukonit	Mittlere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 150,8 m	Kalkstein, weißgrau, hart, z.T. schlierig, mit Glaukonit (zunehmend nach unten)	“

- 156,5 m	Kalksandstein, graugrün, stark glaukonitisch	Bochumer Grünsand
- 171,1 m	Kalkmergelstein bis Mergelkalkstein, grünlichgrau, plattig absondernd, fest <i>Inoceramus labiatus</i> (VON SCHLOTHEIM) sehr häufig	<i>labiatus</i> - Schichten
- 171,2 m	Knollenkalkstein	Untere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 171,8 m	Kalkstein	"
- 172,5 m	Grünsandstein, fossilreich, an der Basis: Konglomerat <i>Schloenbachia varians</i> (SOWERBY) <i>Schloenbachia coupei</i> BRONGNIART	Essener Grünsand und Basiskonglomerat
<hr/>		
	Karbon-Oberfläche bei 172,5 m (- 92,8 m NN); Einfallen der Transgressionsfläche ca. 2° NE	
- 568,3 m	Ton-, Schluff- und Sandstein wechsellagernd mit Steinkohlenflözen in flacher Lagerung oberstes benanntes Flöz: Karl 1 (EB); Einfallen: ca. 2° N	Bochumer Schichten
- 713,3 m (- 633,6 m NN)	Gestein wie vorstehend unterstes benanntes Flöz: Girondelle 4 (EB); Einfallen: ca. 5° N	Wittener Schichten

Schacht Hansa 4

Lage:	Dortmund-Huckarde; R 25 97 754, H 57 11 986; + 76,0 m NN
Auftraggeber:	Gelsenkirchener Bergwerks AG (Dortmunder Bergbau AG)
Zweck:	Wetterschacht
Bearbeiter:	D. WOLANSKY (s. Deckgebirgskarte 1 : 25 000, Bl. Langendreer 1967) und W. JESSEN (gekürzt und überarbeitet)
Abteufbeginn:	1949

- 0,3 m	Mutterboden	
- 1,3 m	„Löß“, sandig	Älterer Auenlehm
- 2,5 m	Lehm, sandig, hellgrau, z.T. rostbraun	"
- 3,0 m	Schwimmsand	Niederterrasse
- 6,0 m	Geschiebelehm, hellgrau, mit kleinen Geröllen	Grundmoräne
- 7,9 m	Geschiebemergel, grünlichgrau, mit größeren Ge- schieben	"

- 56,5 m	Mergelstein, feinsandig-tonig, grau, klüftig, Lagerung flach bei ca. 18 m: Kluftwasser 550 l/min; bei 18 m: <i>Inoceramus circularis</i> SCHLÜTER bei 28,8 m: <i>Peroniceras subtricarinum</i> D'ORBIGNY	Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3
- 75,2 m	Mergelstein, schwachsandig, grau, mit festen Bänken bei 68 m: <i>Inoceramus involutus</i> SOWERBY	"
- 88,0 m	Mergelkalkstein mit festeren helleren Bänken; bei ca. 84 m: Methanaustritt aus Kluft	<i>schloenbachi</i> - Schichten
- 97,5 m	Mergelstein, sandig-glaukonitisch, feinkörnig, grau-grünlich	Soester Grünsand
- 99,0 m	Kalkstein, glaukonitisch, giftgrün, von Schwammröhren durchsetzt; Basis: cm-dünne Aufarbeitungslagen = Kalkspatbröckchen und kleine Kalkgerölle	"
- 107,3 m	Mergelkalkstein, sandig, fest, hellgrau	Mittlere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 113,0 m	Mergelkalkstein, wie oben, glaukonitisch, feinkörnig	Bochumer Grünsand
- 116,0 m	Mergelstein, sandig, hellgrau	"
- 118,0 m	Mergelkalkstein, sandig, hellgrau	"
- 133,0 m	Kalkmergelstein, hellgrau, Schalenpflaster von <i>Inoceramus labiatus</i> (VON SCHLOTHEIM)	<i>labiatus</i> - Schichten
- 134,0 m	Mergelkalkstein, grau, mit vereinzelt Glaukonitkörnern	Untere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 136,0 m	Kalksandstein, graugrün, mürbe, fossilarm	Essener Grünsand i.e.S.
- 138,3 m	Toneisensteinkonglomerat, dunkelgrün-bräunlich, kalkarm, erbsengroße Toneisensteinknöllchen und selten Quarzgerölle, wenige Phosphoritknollen; <i>Syn-cyclonema orbicularis</i> SOWERBY	Brauneisen- stein-Horizont
- 138,6 m	Toneisensteinkonglomerat, bis faustgroße Gerölle, vereinzelt bis > 30 cm Ø Karbon-Sandsteingerölle, z.T. mit Bohrmuschellöchern	Basis- konglomerat
<hr/>		
- 443,0 m	Karbon-Oberfläche bei 138,6 m (- 62,6 m NN); Einfallen der Transgressionsfläche ca. 6° (E?) Ton-, Schluff- und Sandstein wechsellagernd mit Steinkohlenflözen in mäßig geneigter Lagerung oberstes benanntes Flöz: Zollverein 2 (ZB); Einfallen: 28° E	Essener Schichten

- 675,2 m Gestein wie vorstehend
 (- 599,2 m NN)
 unterstes benanntes Flöz:
 Albert 1 (ZB); Einfallen 9° E

Essener
 Schichten

Schacht Graf Schwerin 4

Lage: Castrop-Rauxel-Dingen; R 25 93 679, H 57 14 350; + 91,2 m NN
 Auftraggeber: Bergbau AG Lothringen
 Zweck: Wetterschacht
 Bearbeiter: D. WOLANSKY (s. Deckgebirgskarte 1:25 000, Bl. Rauxel 1951) und H.
 BODE (gekürzt und überarbeitet)
 Abteufbeginn: 1938

- 2 m	Lößlehm	Löß
- 5 m	Geschiebelehm	Grundmoräne
<hr/>		
- 28 m	Mergelstein, tonig, schwach sandig, härtere und weichere Bänke wechsellagernd, Lagerung flach; bei 27 m: <i>Inoceramus undulatopectatus</i> RÖMER	Emscher-Mergel des Santons 1
- 175 m	Gestein wie vor; bei 45 m und 89 m: <i>Inoceramus subquadratus</i> SCHLÜTER, bei 101 m und 105 m: <i>Texanites pseudotexanum</i> DE GROSSOUVRE, bei 105-145 m: Einzelklappen involuter Inoceramen	Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3
- 180 m	Mergelstein, wie oben, jedoch schlierig	"
- 195 m	Mergelkalkstein, hellgrau, splittrig brechend; bei 184 m, 194 m: <i>Inoceramus schloenbachi</i> BÖHM	<i>schloenbachi</i> -Schichten
- 200 m	Mergelstein, sandig, kalkig, hellgrau-grünlich, mit Glaukonit	"
- 202 m	Mergelkalkstein, etwas sandig, hellgrau, fest	"
- 204 m	Mergelstein, sandig, glaukonitisch, hellgrau-grünlich, bei 203 m: <i>Inoceramus schloenbachi</i> BÖHM	"
- 220 m	Gestein wie vor	Obere-Mergel-/Kalkstein-Folge und Soester Grünsand

- 224 m	Mergelkalkstein, feinsandig, hellgrau, wenig Glaukonit	Mittlere Mergel-/Kalkstein-Folge
- 227 m	Kalksandstein, glaukonitisch, hellgrünlich	Bochumer Grünsand
- 239 m	Mergelkalkstein, sandig, grau, hart, darunter grauer weicherer Mergelstein bei 228-239 m: <i>Inoceramus labiatus</i> (VON SCHLOTHEIM)	<i>labiatus</i> -Schichten
- 239,5 m	Knollenkalk, weißgrau, hart, wenig Glaukonit	Untere Mergel-/Kalkstein-Folge
- 241,3 m	Mergelkalkstein, sandig, hell, viel Glaukonit	Essener Grünsand i.e.S.

	Karbon-Oberfläche bei 241,3 m (- 150,1 m NN)	
- 652,9 m (- 561,7 m NN)	Ton-, Schluff- und Sandstein wechsellagernd mit Steinkohlenflözen, flach bis steil gelagert	Bochumer und Wittener Schichten

Schacht Adolf von Hansemann 4 = Gustav 1

Lage: Dortmund-Mengede; R 25 94 067, H 57 15 776; + 75,0 m NN
Auftraggeber: Rheinische Stahlwerke AG
Zweck: Förderschacht
Bearbeiter: P. KUKUK und D. WOLANSKY (s. KUKUK 1938, Tafelband, Taf. XI), H. BODE 1939 (nach Markscheiderei), SEITZ 1970: 57) (gekürzt und überarbeitet)
Abteufbeginn: 1935 (1930 bis 15 m)

- 1,0 m	angefüllter Boden	
- 2,0 m	Mutterboden	
- 3,8 m	Geschiebelehm	Grundmoräne

- 18,0 m	Mergelstein, tonig, weich, Lagerung flach	Emscher-Mergel des Santons 1
- 38,0 m	Mergelstein, tonige und sandige feste Mergelsteinbänke wechsellagernd, bei 47 m: <i>Inoceramus pachtii</i> ARCHANGELSKI	"
- 53,0 m	Mergelstein, sandig, fest, splittig brechend	"

- 68,0 m	Gestein wie vor, mit <i>Inoceramus subquadratus</i> SCHLÜTER	Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3
- 74,0 m	Mergelstein, tonig, weich	"
- 78,0 m	Mergelstein, tonig, sehr weich	"
- 81,0 m	Mergelstein, weich	"
- 114,0 m	Mergelstein, mittelfest, mit <i>Inoceramus subquadratus</i> SCHLÜTER	"
- 125,0 m	Mergelstein, tonig, weich	"
- 127,0 m	Mergelstein, fest, splittrig brechend	"
- 132,0 m	Mergelstein, mittelfest	"
- 139,0 m	Mergelstein, fest	"
- 165,0 m	Mergelstein, mittelfest, mit <i>Inoc. involutus</i> SOWERBY	"
- 184,0 m	Mergelstein, Wechsellagerung von festen, hellen (grauweißen) und weichen dunklen Bänken, z.T. mit dunklen Schlieren	"
- 195,0 m	Gestein wie vor, bei 188,0 m und 195,0 m: <i>Inoc. schloenbachi</i> BÖHM	<i>schloenbachi</i> - Schichten des Coniacs 1
- 202,0 m	Mergelkalkstein, Wechsel von festen und weichen Bänken mit grauen Schlieren	"
- 211,0 m	Gestein wie vor	Obere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 211,2 m	Sandstein, grün	Soester Grünsand und Mittlere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 231,0 m	Mergelstein bis Kalksandstein, grau mit Schlieren durchzogen, fest, Glaukonit nach unten zunehmend, mit Terebrateln	"
- 235,0 m	Mergelstein wie oben, mit Einlagerungen von Horn- steinkonkretionen, glaukonitisch	"
- 241,0 m	Sandstein, stark grün gefärbt, mit Schwammröhren oder Wurmgingen, grün	Bochumer Grünsand
- 248,0 m	Sandstein, weniger stark gefärbt, z.T. schlierig, mit Kieselkalkknollen	"
- 261,0 m	Mergelkalkstein, fest, graugrünlich	<i>labiatus</i> - Schichten
- 261,4 m	Knollenkalkstein, wenig Glaukonitkörner	Untere Mergel- Kalkstein-Folge

- 262,0 m	Kalksandstein, grau	Untere Mergel- Kalkstein-Folge
- 264,4 m	Sandstein, stark grün gefärbt, mit <i>Inoceramus virgatus</i> GOLDFUSS und <i>Schloenbachia varians</i> SOWERBY	Essener Grünsand i.e.S.
- 264,6 m	Sandstein, konglomeratisch, stark grün gefärbt	Basis- konglomerat
<hr/>		
	Karbon-Oberfläche bei 264,6 m (- 189,6 m NN)	
- ca. 390 m	Ton-, Schluff- und Sandstein wechsellagernd mit Steinkohlenflözen, flach gelagert oberstes benanntes Flöz: Laura (ZB); Einfallen: 4° NW	Essener Schichten
- 931,4 m (- 856,4 m NN)	Gestein wie vorstehend in flacher bis stark geneigter Lagerung mit Überschiebungen (Hannibal-Über- schiebung) unterstes benanntes Flöz: Robert (ZB); Einfallen: 6° NW	Bochumer Schichten

Schacht Adolf von Hansemann 5 = Gustav 2

Lage:	Dortmund-Mengede; R 25 94 036, H 57 15 839; + 75,1 m NN	
Auftraggeber:	Rheinische Stahlwerke AG	
Zweck:	Wetterschacht, Nebenförderung	
Bearbeiter:	D. WOLANSKY (vgl. Deckgebirgskarte 1:25 000, Blatt Rauxel 1951), H. BODE (gekürzt und überarbeitet)	
Abteufbeginn:	1935	
- 2,7 m	angefüllter Boden	
- 3,0 m	Mutterboden	
- 5,3 m	Geschiebelehm	Grundmoräne
<hr/>		
- 19,0 m	Mergelstein, tonig, weich, bei 8,0 m: <i>Inoceramus cordiformis</i> SOWERBY bei 6 m, 8 m, 10 m, 12 m: <i>Inoc. cycloides</i> WEGNER	Emscher-Mergel des Santons 1
- 50,0 m	Mergelstein, weiche tonige und sandige feste Bänke wechsellagernd, bei 16 m, 17 m, 20 m, 22 m: <i>Inoc. cycloides</i> WEGNER bei 20 m, 30 m, 31 m, 33 m, 36 m: <i>Inoc. undulaticus</i> F. RÖMER	"

	bei 42 m: <i>Actinocamax westfalicus</i> SCHLÜTER	
	bei 43 m, 48 m: <i>Texanites pseudotexanum</i> RÖMER	
- 70,0 m	Mergelstein, fest, splittrig brechend bei 53 m, 56 m, 60 m, 62 m, 72 m: <i>Inoc. subquadratus</i> SCHLÜTER	Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3
- 75,0 m	Mergelstein, tonig, weich	"
- 81,0 m	Mergelstein, tonig, sehr weich	"
- 101,0 m	Mergelstein, fest, splittrig brechend, bei 82 m: <i>Inoc. subquadratus</i> SCHLÜTER	"
- 114,0 m	Mergelstein, mittelfest	"
- 117,0 m	Mergelstein, weich	"
- 130,0 m	Mergelstein, mittelfest; bei 121 m: <i>Inoc. subquadratus</i> SCHLÜTER bei 121 m, 127 m, 129 m: involute Inoceramen	"
- 136,0 m	Mergelstein, fest	"
- 137,0 m	Mergelstein, sehr weich	"
- 160,0 m	Mergelstein, mittelfest	"
- 167,0 m	Mergelstein, fest	"
- 190,0 m	Mergelstein, feste helle und dunkle weiche Bänke wechsellagernd	"
- 200,0 m	Gestein wie vor, bei 195 m, 198 m und 200 m: <i>Inoc. schloenbachi</i> BÖHM	<i>schloenbachi</i> - Schichten
- 210,0 m	Mergelkalkstein, fest; bei 202 bis 209 m: <i>Inoceramus schloenbachi</i> BÖHM	"
- 212,0 m	Gestein wie vor; bei 211 m: <i>Inoc. cf. striatoconcentricus</i> GÜMBEL	Obere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 212,2 m	Grünsandstein	Soester Grünsand und Mittlere Mergel-/Kalk- stein-Folge
- 238,0 m	Mergelstein bis Kalksandstein, wechsellagernd helle und dunkle Bänke	"

- 244,0 m	Grünsandstein, stark gefärbt	Bochumer Grünsand
- 252,0 m	Grünsandstein, weniger stark gefärbt, bei 249 m: <i>Inoc. labiatus</i> (VON SCHLOTHEIM)	"
- 263,0 m	Mergelkalkstein, fest, bei 252 m bis 260 m: <i>Inoc. labiatus</i> VON SCHLOTHEIM	<i>labiatus</i> - Schichten
- 263,4 m	Knollenkalkstein, bei 263 m: <i>Nautilus</i> cf. <i>tourtia</i> SCHLÜTER	Untere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 264,0 m	Sandstein, hell, grau, fest, bei 264,0 m: <i>Schloenbachia varians</i> SOWERBY	Essener Grünsand und Basis- konglomerat
- 266,8 m	Grünsandstein, stark gefärbt, Basis teilweise etwas konglomeratisch, bei 266 m: <i>Nautilus</i> cf. <i>tourtia</i> SCHLÜTER, <i>Schloenbachia varians</i> SOWERBY und <i>Mantelliceras mantelli</i> SOWERBY	"
<hr/>		
	Karbon-Oberfläche bei 266,8 m (- 191,7 m NN); Einfal- len der Transgressionsfläche ca. 2,5° N	
- ca. 395 m	Ton-, Schluff- und Sandstein wechsellagernd mit Steinkohlenflözen, flach gelagert oberstes benanntes Flöz: Laura (ZB); Einfallen: 7° NW	Essener Schichten
- 930,4 m (- 855,3 m NN)	Gestein wie vorstehend in flacher bis stark geneigter Lagerung mit Überschiebungen unterstes benanntes Flöz: Robert (ZB); Einfallen: 43° NW	Bochumer Schichten

Schacht Königsmühle = Hansa 5

Lage:	Dortmund-Nette, R 25 97 533, H 57 14 995; + 69,8 m NN
Auftraggeber:	Gelsenkirchener Bergwerks AG (Dortmunder Bergbau AG)
Zweck:	gemeinsamer Wetterschacht der Zechen Hansa, Adolf von Hanseemann und Minister Stein
Bearbeiter:	D. WOLANSKY, W. JESSEN, F. SCHMID, SEITZ (1970: 69) (gekürzt und überar- beitet)
Abteufbeginn:	1952

- 2,6 m	Lehm, sandig	Älterer Auenlehm
- 11,0 m	Schluff („Fließ“) unten mit Kies	Niederterrasse
- 13,9 m	Mergel, feinsandig-tonig, zahlreiche Schneckenreste, unten kleine Gerölle, grau	“
- 15,2 m	Mergel, feinsandig-tonig, grau, ab 14,5 m nord. Gerölle bis > 40 cm Ø	Grundmoräne
<hr/>		
- 125,0 m	Mergelstein, feinsandig-tonig, feinkörnig, grau, klüftig bis 27 m, Lagerung flach, bei 18 m, 23 m, 34 m, 37 m, 42 m: <i>Inoceramus subquadratus</i> SCHLÜTER bei 23 m: <i>Texanites pseudotexanum</i> DE GROSSOUVRE bei 27 m: Kluftwasserzufluß 425 l/min bei 78 m, 90 m, 94 m, 117 m, 122 m: <i>Inoceramus involutus</i> SOWERBY bei 122 m: <i>Inoceramus circularis</i> SCHLÜTER	Emscher-Mergel les Coniacs 2 und 3
- 128,8 m	Mergelstein, grau, wechsellagernd mit helleren, kalkreicheren Bänken	“
- 173,5 m	Mergelkalkstein, grauweiß, lagenweise schlierig, geflammt, splittrig brechend, mit dunkleren Bänken bei 145 m, 165 m, 169 m: <i>Inoceramus schloenbachi</i> BÖHM von ca. 159-193 m steile Nord-Süd-Kluft, Einfallen 60° - 85° Ost, z.T. mit Kalkspat, bei 164 m Methanaustritt, unten Kluftwasserzufluß bis 1320 l/min. Fast seigere Kluft abzweigend, bis in die Oberkreide-Basis reichend.	<i>schloenbachi</i> - Schichten
- 176,5 m	Mergelkalkstein, zunehmend sandig, grau, mit sehr wenig Glaukonit	Obere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 192,4 m	Kalksandstein, mittelkörnig, fest, lichtgrün, mit Schwammröhren und Grabgängen, bei 188 m: <i>Gibbithyris semiglobosa</i> (SOWERBY)	Soester Grünsand
- 195,7 m	Kalksandstein feinkörnig, grau, mit vielen Hornsteinknollen, oben mit viel Glaukonit	Mittlere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 199,8 m	Kalksandstein, grobkörnig, grau, schlierig, glaukonitisch, bei 196 m: <i>Inoceramus ex. gr. lamarcki</i> PARKINSON	Bochumer Grünsand
- 215,0 m	Kalkmergelstein, graugrünlich, schlierig, geflammt, klüftig, Lagen von <i>Inoceramus labiatus</i> SCHLOTHEIM	<i>labiatus</i> - Schichten

- 215,3 m	Mergelkalkstein, grau, fleckig, fest, mit unregelmäßigen helleren Brocken u. Flatschen, wenige Glaukonitkörner, „Knollenkalk“	Untere Mergel-/Kalkstein-Folge
- 215,9 m	Kalkmergelstein, grünlichgrau, hell, fleckig, fest, wenig Glaukonit	“
- 223,1 m	Sandstein, mittel- bis grobkörnig, dunkelgraugrün, oben sandreich, unten tonig-schmierig	Essener Grünsand i.e.S.
- 223,4 m	Toneisensteinkonglomerat, linsengroße Toneisensteinbröckchen, vereinzelt Phosphorite Basis: kopfgroße Karbon-Sandsteingerölle, auch Karbon-Tonsteingerölle	Brauneisenstein-Horizont und Basiskonglomerat
<hr/>		
	Karbon-Oberfläche bei 223,4 m (- 153,6 m NN); Einfallen der Transgressionsfläche ca. 3,5° N	
- 585,23 m (- 515,43 m NN)	Ton-, Schluff- und Sandstein wechsellagernd mit Steinkohlenflözen in steiler und mäßig geneigter Lagerung oberstes benanntes Flöz: Albert 1 (ZB); Einfallen: 61° SE unterstes benanntes Flöz: Helene (ZB); Einfallen: 25° SE	Bochumer Schichten

Schacht Minister Achenbach 7

Lage: bei Lünen-Brambauer, R 25 97 727, H 57 18 213; + 75,8 m NN
 Auftraggeber: Gebr. Stumm AG
 Zweck: Wetterschacht
 Bearbeiter: D. WOLANSKY (gekürzt und überarbeitet)
 Abteufbeginn: 1960

- 11 m	Feinsand, mit wenig Mittel- u. Grobsand, ton- u. schluffhaltig, m. Kies u. Geröllen, bis 2 m verlehmt, Grundmoräne und Schneckensande	Grundmoräne
<hr/>		
- 18 m	Tonmergelstein, schluffig, graugrün, aufgeweicht, klüftig; Lagerung flach; Kluftwasser 60 l/min.	Emscher-Mergel des Santons 1 und 2
- 120 m	Tonmergelstein, schluffig, mittelgrau, kompakt, dick gebankt bei 20 m: <i>Inoceramus cycloides</i> WEGNER und <i>Inoc. pachti</i> ARCHANGELSKI	“

		bei 30-31 m: Tonmergelsteinknollenlage, kugelig, hart, Pyritkonkretionen; ab 34 m: Gebirge trocken; bei 50 m: <i>Inoc. cordiformis</i> SOWERBY, bei 50 u. 51 m: <i>Inoc. pachtii</i> ARCHANGELSKI, bei 65 m: <i>Inoc. undulatoplicatus</i> ROEMER	
- 200	m	Tonmergelstein, schluffig, dick gebankt, stark geklüftet bei 125 m: <i>Inoc. subquadratus</i> SCHLÜTER bei 128 u. 135 m: <i>Inoc. involutus</i> SOWERBY bei 131 m: Solezufluß insgesamt 4 m ³ und Austritt von H ₂ S und CH ₄ bei 145 m: <i>Inoc. digitatus</i> SOWERBY und <i>Inoc. fasciculatus</i> HEINE	Emscher-Mergel des Coniacs 2 und 3
- 210	m	Kalkmergelstein, mittelgrau, dicht, fest, etwas schlierig geflammt	"
- 250	m	Mergelkalkstein, mittelgrau, fest u. kompakt, etwas fleckig-schlierig bei 250 m: <i>Inoc. schloenbachi</i> BÖHM	<i>schloenbachi</i> - Schichten
- 272	m	Kalkstein, hellgrau, hart u. fest, scharfkantig brechend bei 260 m: <i>Inoc. inconstans</i> WOODS	"
- 272,15	m	Kalkstein, sandig, Glaukonitnester, mittelgrau	Obere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 280	m	Kalkstein, weißlichgrau, dicht, eckig-scharfkantig brechend	"
- 281	m	Kalkstein, sandig, grau, glaukonitführend bei 280 m: <i>Inoc. annulatus</i> GOLDFUSS	"
- 311	m	Kalkstein, hellgrau, wenig Glaukonit, mit dünnen, sandigen Zwischenlagen, zuunterst: Zunahme von Glaukonit, Pyritnester und etwas Hornstein	"
- 316	m	Sandstein, giftgrün, mit hellen Flecken und Schlieren, mit Glaukonit	Soester Grünsand
- 320	m	Kalkstein, hellgrau, schlierig geflammt, fest, mit grauen harten Hornsteinknollen	Mittlere Mergel-/ Kalkstein-Folge

- 328 m	Kalkstein, sandig, grau, leicht schlierig, hart, mit Glaukonit	Bochumer Grünsand
- 342,50 m	Mergelkalkstein, grünlichgrau geflammt, schlierig, flaserig bei 330 m: <i>Inoc. labiatus</i> (VON SCHLOTHEIM) (als Pflaster)	<i>labiatus</i> - Schichten
- 342,85 m	dichte Kalkbrocken in schlieriger Grundmasse, schwach sandig, grünlichgrau, wenig Glaukonit = Knollenkalkstein	Untere Mergel-/ Kalkstein-Folge
- 343,50 m	Kalkstein, grauweiß, dicht, hart, homogen, obere 0,25 m mit wenig Glaukonit, untere 0,40 m mit vielen großen Glaukonitkörnern	"
- 352,40 m	Sandstein, dunkelgraugrün, hart, mit großen Glaukonitkörnern, von 347 - 349,7 m mit graubraunen Phosphoritknollen, von 349,7 - 350,0 m Hornsteinlage <i>Pecten asper</i> LAMARCK <i>Pecten rhotomagensis</i> D'ORBIGNY	Essener Grünsand i.e.S.
- 354,40 m	Sandstein, dunkelgrün, mit Toneisensteingeröllen, Konglomerat, wenig Sandsteingerölle und Kohleteilchen Fossilien: Ostreen und Pectiniden diskordant auf Karbon-Sandstein mit Paläorelief	Brauneisenstein- Horizont und Basiskonglo- merat
<hr/>		
	Karbon-Oberfläche bei 354,4 m (- 278,6 m NN); Einfallen der Transgressionsfläche 13,5° N	
- 1017,80 m (- 942,0 m NN)	Ton-, Schluff- und Sandstein wechsellagernd mit Steinkohlenflözen in flacher bis steiler Lagerung mit Überschiebungen oberstes benanntes Flöz: Matthias 1 (ZB) = Anna 1 (EB); Einfallen: 2° SE unterstes benanntes Flöz: Dünnebank (ZB/EB); Einfallen: 40°	Bochumer Schichten

10. Verzeichnis der Schriften und Karten

Schriften

- ABELSHAUSER, W. (1981): Der Ruhrkohlenbergbau seit 1945 (Wiederaufbau, Krise, Anpassung). – 217 S., 10 Abb., 37 Tab.; München (C.H. Beck).
- ACHEPOHL, L. (1894): Das Niederrheinisch-Westfälische Bergwerks-Industriegebiet. – 2. Aufl.: 431 S.; Berlin (Verl. d. Industrie).
- ALTEBÄUMER, A.-M. (1983): Geochemische Untersuchungen zur Klärung des Einflusses der Fazies sowie der primären Migration auf Menge und Zusammensetzung des organischen Materials im Flöz Katharina (Westfal A) und in den hangenden Schiefertönen (Westfal B) im Ruhrgebiet. – Diss. RWTH Aachen: 306 S., zahlr. Abb., mehr. Tab.; Aachen.
- ANDRÉE, J. (1927): Das Alter der diluvialen Lippe- und Emscherablagerungen. – Sitz.-Ber. naturhist. Ver. preuß. Rheinld. u. Westf., **1926** (C): 14-18 u. 108-109; Bonn.
- Arbeitsgruppe Bodenkunde (1982): Bodenkundliche Kartieranleitung. – 3. verbess. u. erweitert. Aufl.: 331 S., 19 Abb., 98 Tab., 1 Beil.; Hannover (B.-Anst. Geowiss. u. Rohstoffe u. Geol. L.-Ämter B.-Rep. Deutschland).
- ARNOLD, H. (1964a): Die Erforschung der westfälischen Kreide und zur Definition der Oberkreidestufen und -zonen. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**: 1-14, 1 Abb., 1 Tab.; Krefeld.
- (1964b): Fossiliste für die Münsterländer Oberkreide. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**: 309-330, 1 Abb.; Krefeld.
 - (1964c): Fazies und Mächtigkeit der Kreidestufen im Münsterländer Oberkreidegebiet. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**: 599-610, 3 Abb., 1 Taf.; Krefeld.
 - (1964d): Zur Klüftung der Münsterländer Oberkreide. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**: 611-620, 6 Abb.; Krefeld.
 - (1964e): Die Verbreitung der Oberkreidestufen im Münsterland und besonders im Ruhrgebiet. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**: 679-690, 2 Abb., 2 Taf.; Krefeld.
- ARNOLD, H., & BODE, H., & WORTMANN, H. (1960): Erläuterungen zu Blatt C 4310 Münster, A. Geologische Karte, B. Bodenkarte, C. Hydrogeologische Karte. – Übersichtskt. Nordrh.-Westf. 1: 100 000, Erl., **C 4310** Münster: 324 S., 29 Abb., 10 Tab.; Krefeld.
- ARNOLD, H., & WOLANSKY, D. (1964), mit Beitr. von HILTERMANN, H., & KOCH, W.: Litho- und Biofazies der Oberkreide im südwestlichen Münsterland nach neuen Kernbohrungen. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**: 421-478, 13 Abb., 5 Tab.; Krefeld.
- AVERDIECK, F.-R., & DÖBLING, H. (1959): Das Spätglazial am Niederrhein. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **4**: 341-362, 8 Abb., 3 Tab., 4 Taf.; Krefeld.
- BACHMANN, M., & MICHELAU, P., & RABITZ, A. (1971): III. Oberkarbon (Silesium), A. Der paraliische Raum, 1. Das Rhein-Ruhr-Revier. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **19**: 19-34, 6 Abb., 1 Tab., 1 Taf.; Krefeld.

- BÄRTLING, R. (1909) : Über die obere Kreide im Südosten des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens. – Ber. Versamml. niederrh. geol. Ver., **2**: 18-25; Bonn.
- (1912): Das Diluvium des Niederrheinisch-Westfälischen Industriebezirks und seine Beziehungen zum Glazialdiluvium. – Z. dt. geol. Ges., **64** (2): 155-200, 3 Abb., 2 Tab., 1 Taf.; Stuttgart.
 - (1921): Transgressionen, Regressionen und Faziesverteilung in der Mittleren und Oberen Kreide des Beckens von Münster. – Z. dt. geol. Ges., **72**: 161-217, 3 Tab., 3 Taf.; Berlin.
 - (1925): Geologisches Wanderbuch für den niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk umfassend das Gebiet vom nördlichen Teil des Rheinischen Schiefergebirges bis zur holländischen Grenze. – 2. Aufl.: 459 S., 123 Abb.; Stuttgart (Enke).
- BAUMEISTER, R. (1980): Zur Stratigraphie und Fazies des Cenomans von Bochum mit Hilfe kalkschaliger Foraminiferen. – Diss. Univ. Münster: 134 S., 16 Abb., 2 Tab., 6 Taf.; Münster. – [Unveröff.]
- Bergbau-Betriebsblatt BB 22015 (1979): Makroskopische Ansprache und Aufnahme der Gesteine des Deckgebirges. – 18 S., 7 Tab., 3 Schnitte; Essen (Steinkohlenbergbauverein).
- BEYENBURG, E. (1934): Das Kreideprofil des Schachtes Gneisenau IV bei Dortmund-Derne. – Z. dt. geol. Ges., **86**: 146-154; Berlin.
- BLYTT, A. (1876): Essay on the immigration of the Norwegian flora during alternating rainy and dry periods. – 89 S.; Kristiania.
- (1882): Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate. – Englers bot. Jb., **2**: 1-50 u. 177-184.
- BOCK, H. (1972): Zur Mechanik der Kluftentstehung in Sedimentgesteinen. – Veröff. Inst. Bodenmechanik und Felsmechanik Univ. Friedericiana, Karlsruhe, **53**: 116 S., 44 Abb., 8 Tab.; Karlsruhe.
- BÖGER, H. (1966): Die marinen Niveaus über den Flözen Schieferbank und Sarnsbank (Grenze Namur C – Westfal A) im Ruhrgebiet. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **13** (1): 1-38, 17 Abb., 3 Taf.; Krefeld.
- BÖKE, E. (1963): Rupturen in Kreide und Karbon am Südrand des Kreidebeckens von Münster. – Forsch.-Ber. Land Nordrh.-Westf., **1315**: 48 S., 42 Abb., 2 Tab.; Köln, Opladen.
- BÖTTCHER, H. (1925): Die Tektonik der Bochumer Mulde zwischen Dortmund und Bochum und das Problem der westfälischen Karbonfaltung. – Glückauf, **61**: 1145-1153 u. 1189-1194, 6 Abb., 1 Taf.; Essen.
- BOLSENKÖTTER, H., & HILDEN, H. D. (1969): Ein Beitrag zur Talgeschichte der Stever und der unteren Lippe. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **17**: 47-54, 3 Abb.; Krefeld.
- BOSINSKI, G. (1982), mit Beitr. von BRUNNACKER, K., & GÜNTHER, K., & LANSER, P., & SCHUMACHER, E., & TROMNAU, G., & URBAN, B., & VEIL, S.: Das Eiszeitalter im Ruhrland. – Ruhrlandmuseum Essen: 70 S., 46 Abb.; Köln (Rheinland-Verl. GmbH).
- BREDDIN, H. (1938): Die Quartärlagerungen des Niederrheinisch- Westfälischen Industriegebietes. – In: KUKUK, P. [Hrsg.]: Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes: 706 S., 743 Abb., 48 Tab., 14 Taf.; Berlin (Springer).

- BRINKMANN, R. (1977): Abriß der Geologie. 2. Historische Geologie. – 10./11. Aufl.: 400 S., 70 Abb., 21 Tab., 63 Taf.; Stuttgart (Enke).
- BRUNNACKER, K., & FARROKH, F., & SIDIROPOULOS, D. (1982): Die altquartären Terrassen östlich der Niederrheinischen Bucht. – Z. Geomorphol., N.F., Suppl.-Bd., **42**: 215-226, 3 Abb., 1 Tab.; Berlin, Stuttgart.
- BUNTEBARTH, G., & KOPPE, J., & TEICHMÜLLER, M. (1982): Palaeogeothermics in the Ruhr Basin. – In: CERMAK, V., & HAENEL, E. [Hrsg.]: Geothermics and geothermal energy: 45-55, 3 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- BURGER, K. (1971): Monographie des Kaolin-Kohlentonsteins Zollverein 8 in den Essener Schichten (Westfal B 1) des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenreviers. Tl.1. – Forsch.-Ber. Land Nordrh.-Westf., **2125**: 96 S., 26 Abb., 5 Tab., 21 Taf.; Köln, Opladen.
- BURGER, K. & RABITZ, A. (1967): Neue Beobachtungen über Kaolin-Kohlentonsteine in den Unteren und Mittleren Essener Schichten (Westfal B) im östlichen Ruhrrevier. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **13** (2): 1281-1312, 6 Abb., 2 Tab., 10 Taf.; Krefeld.
- BURRICHTER, E. (1973): Die potentielle natürliche Vegetation in der Westfälischen Bucht. – Landeskdl. Kt. u. H. geogr. Komm. Westf., R. Siedlung u. Landschaft i. Westf., **8**: 58 S., 6 Abb., 3 Tab., 1 Kt.; Münster.
- COLDEWEY, W.G. (1976): Hydrogeologie, Hydrochemie und Wasserwirtschaft im mittleren Emschergebiet. – Mitt. westf. Berggewerkschaftsk., **38**: 143 S., 15 Abb., 23 Tab., 71 Anl.; Bochum.
- DAHM, H. (1966): Das marine Niveau über Flöz Finefrau Nebenbank (Obere Wittener Schichten, Westfal A) im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebirge. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **13** (1): 39-124, 28 Abb., 2 Tab., 8 Taf.; Krefeld.
- Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern (DVGW) (1975): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete, Tl. 1: Schutzgebiete für Grundwasser. – Arb.-Bl. W 101: 12 S.; Frankfurt/M. (DVGW).
- DIESEL, CL. (1961): Zur Kenntnis der Bildungsweise des Flözes Katharina im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbecken. – Bergbau-Arch., **22**: 57-82, 40 Abb.; Essen.
- DIN 1054 Baugrund, zulässige Belastung des Baugrunds, mit Beibl. (1976). – 30 S., 15 Abb., 10 Tab.; Berlin, Köln (Beuth-Verl.).
- DIN 4022 Baugrund und Grundwasser, Benennen und Beschreiben von Bodenarten und Fels. Bl. 1: Schichtenverzeichnis für Untersuchungen und Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben (1969). – 11 S., 1 Tab., 4 Anl.; Bl. 2: Schichtenverzeichnis für Bohrungen im Fels (Festgestein) (1981). – 11 S., 4 Anl.; Berlin, Köln (Beuth-Verl.).
- DIN 4023 Baugrund und Wasserbohrungen (1955). – 6 S., 4 Taf.; Berlin, Köln (Beuth-Verl.).
- DIN 4124 Baugruben und Gräben – Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau (1972). – 12 S., 11 Abb., 5 Tab.; Berlin, Köln (Beuth-Verl.).
- DIN 4149 Bauten in deutschen Erdbebengebieten, Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten, Tl. 1 mit Beiblatt 1 (1981). – 20 S., 4 Abb., 4 Tab., 1 Kt.; Berlin, Köln (Beuth-Verl.).

- DIN 21900 Bergmännisches Rißwerk. Richtlinien für Herstellung und Ausgestaltung (1951). – Zahlr. S., Abb. u. Tab.; Berlin, Köln (Beuth-Verl.).
- DITTRICH, R. (1978); unter Mitarb. von RUSERT, K.-J., & HÖRINGKLEE, P.M.: Baugrundsanie-
rung bei oberflächennahem Bergbau im Zuge des Stadtbahnbaues in Dortmund. –
Nahverkehrs-Praxis, **26**: 126-138, 5 Abb., 5 Tab.; Dortmund.
- DROZDZEWSKI, G. (1980): Zielsetzung, Methodik und Ergebnisse des Untersuchungsvorha-
bens „Tiefentektonik des Ruhrkarbons“. – In: Beiträge zur Tiefentektonik des Ruhr-
karbons: 15-43, 19 Abb.; Krefeld (Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.).
- DROZDZEWSKI, G., & BORNEMANN, O., & KUNZ, E., & WREDE, V. (1980): Beiträge zur Tiefentek-
tonik des Ruhrkarbons. – Text- u. Anl.-Bd.: 192 S., 108 Abb., 7 Tab., 31 Taf.;
Krefeld (Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.).
- DUDA, H. (1984): Baumethoden im Bereich der Stadtbahn Dortmund. – Nahverkehrs-Praxis,
32 (Sonderh. Stadtbahn und S-Bahn Dortmund): 15-18, 10 Abb.; Dortmund.
- Emschergenossenschaft & Lippeverband (1982): Wasser - Natur und Technik: 32 S., viele
Abb.; Dortmund, Essen (Emschergenossenschaft, Lippeverband).
- ERKWOH, F.-D. (1973), mit Beitr. von FOERSTER, E.: Erläuterungen zu Blatt 4410 Dortmund. –
Bodenkt. Nordrh.-Westf. 1 : 25 000, Erl., **4410** Dortmund: 80 S., 1 Abb., 3 Tab., 2 Taf.;
Krefeld.
- ERNST, G., & SCHMIDT, F. (1979), unter Mitarb. von KLISCHIES, G.: Multistratigraphische
Untersuchungen in der Oberkreide des Raumes Braunschweig-Hannover. – In:
Aspekte der Kreide Europas. – Internat. Union geol. Sci., (A) **6**: 11-46, 15 Abb.;
Stuttgart.
- ERNST, W. (1962): Die Essener Schichten (Westfal B) zwischen Lünen und Werne. – Fortschr.
Geol. Rheinld. u. Westf., **3** (3): 947-964, 1 Taf.; Krefeld.
- FIEBIG, H. (1954): Der neue Richtschichtenschnitt für die Wittener (Esskohlen-) Schichten
im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebiet. – Glückauf, **90**: 260-270, 9 Abb.;
Essen.
- FIRBAS, F. (1949): Die spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der
Alpen. 1. Allgemeine Waldgeschichte. – 480 S., 163 Abb.; Jena (Fischer).
- FRANKE, A. (1915): Die Foraminiferen und Ostracoden des Emschers, besonders von Ober-
eving und Derne nördlich Dortmund. – Z. dt. geol. Ges., **66**: 428-443, 1 Taf.; Stuttgart.
- FRANKE, F. (1915): Die Fauna des Emschers bei Dortmund. – Z. dt. geol. Ges., **66** (M.-Ber.):
214-227; Berlin.
- (1929): Älterer interglazialer Torf und älterer und jüngerer Löß bei Dortmund. – Verh.
naturhist. Ver. preuß. Rheinld. u. Westf., **85**: 84-97, 2 Abb.; Bonn.
- FRANKE, A., & FRANKE, F. (1925): Geologisches Heimat- und Wanderbuch für den östlichen
Industriebezirk. – Wiss. Heimatbücher westf.-rhein. Industriebez. I, Dortmund (Ruh-
fus).
- FRICKE, K., & HESEMANN, J., & WÜLBECKE, J. VON DER (1949): Ein neuer Aufschluß mit
elster-und saalezeitlichen Bildungen im Lippe-Diluvium bei Waltrop. – N. Jb. Mineral.,
Geol., Paläont., Mh., (B) **1949**: 328-332, 3 Abb.; Stuttgart.

- FRIEG, C. (1979): Systematische, biostratigraphische und palökologische Untersuchungen an agglutinierenden Foraminiferen des Cenomans in Bochum. – Diss. Univ. Münster: 128 S., 13 Abb., 3 Tab., 6 Taf., 5 Kt.; Münster. – [Unveröff.]
- (1980): Neue Ergebnisse zur Systematik sandschaliger Foraminiferen im Cenoman des südwestlichen Münsterlandes. – *Paläont. Z.*, **54** (3/4): 225-240, 3 Abb.; Stuttgart.
 - (1981): Palökologische Interpretation von Agglutinantier-Faunen aus dem Cenoman von Bochum. – *N.Jb. Geol., Paläont., Abh.*, **162**: 57-79, 5 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.
- FRIEG, C., & PRICE, R.J. (1982): The subgeneric classification of *Arenobulimina*. – In: BANNER, E.T., & LORD, A.R. [Hrsg.]: *Aspects of Micropalaeontology*: 41-77, 2 Abb., 3 Taf.; London (Allen & Unwin).
- GEBHARDT, G. (1957): Ruhrbergbau (Geschichte, Aufbau und Verflechtungen seiner Organisation). – 580 S.; Essen (Glückauf).
- GOTHAN, W. (1929): Die Steinkohlenflora der westlichen paralischen Carbonreviere Deutschlands, Lfg. 1. – *Arb. Inst. Paläobot. u. Petrogr. d. Brennsteine*, **1** (1): 1-48, 2 Abb., 16 Taf.; Berlin.
- (1931): Die Steinkohlenflora der westlichen paralischen Carbonreviere Deutschlands, Lfg. 2. – *Arb. Inst. Paläobot. u. Petrogr. d. Brennsteine*, **1** (2): 49-96, 3 Abb., 12 Taf.; Berlin.
 - (1935): Die Steinkohlenflora der westlichen paralischen Steinkohlenreviere Deutschlands, Lfg. 3. – *Abh. preuß. geol. L.-Anst., N.F.*, **167**: 58 S., 8 Abb., 20 Taf.; Berlin.
 - (1941): Die Steinkohlenflora der westlichen paralischen Steinkohlenreviere Deutschlands, Lfg. 4. – *Abh. Reichsst. Bodenforsch., N.F.*, **196**: 54 S., 25 Taf.; Berlin.
 - (1953): Die Steinkohlenflora der westlichen paralischen Steinkohlenreviere Deutschlands, Lfg. 5. – *Beih. geol. Jb.*, **10**: 83 S., 8 Abb., 1 Tab., 44 Taf.; Hannover.
- GOTHAN, W., & BRUNE, A. (1929): Vorkommen eigentümlicher Dolomitknollen am Hangenden des Flözes Katharina. – *Glückauf*, **65**: 1350 – 1351, 2 Abb.; Essen.
- GOTHAN, W., & OBERSTE-BRINK, K. (1931): Vorkommen von Dolomitkonkretionen im Flöz Robert der Zeche Minister Stein. – *Glückauf*, **67**: 804 – 805, 2 Abb.; Essen.
- GRAHMANN, R. (1958): Die Grundwässer in der Bundesrepublik Deutschland und ihre Nutzung. – *Forsch. dt. Landeskde.*, **104** (2): 198 S., 48 Abb., 3 Taf., 2 Kt.; Remagen.
- HAHNE, C., & SCHLOMS, C. (1967): Das großräumige fazielle Verhalten der bauwürdigen Flöze im Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebiet (Ruhrrevier). – *Mitt. westf. Berggewerkschaftsk.*, **26**: 28 S., 4 Abb., 27 Taf.; Bochum.
- HARNISCH, H. (1967): Die Grubenwasserwirtschaft des Ruhrbergbaus aus der Sicht der Pumpgemeinschaft. – *Glückauf*, **103**: 1268-1272, 5 Abb.; Essen.
- HARTLIEB, J. (1962): Die Kaolin-Kohlentonsteine der Bochumer Schichten im Ruhrgebiet. – *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **3** (2): 541-562, 4 Abb., 1 Tab., 8 Taf.; Krefeld.
- HEITFELD, H. (1965): Hydro- und baueologische Untersuchungen über die Durchlässigkeit des Untergrundes an Talsperren des Sauerlandes. – *Geol. Mitt.*, **5**: 210 S., 71 Abb., 18 Tab., 4 Taf.; Aachen.
- HEMPEL, L. (1957): Flächenformen und Flächenbildung in der Stufenlandschaft. Beobachtungen aus Deutschland und Großbritannien. – *Petermanns geograph. Mitt.*, **101**: 178-184, 6 Abb.; Gotha.

- HERMANN, W., & HERMANN, G. (1982): Die alten Zechen an der Ruhr (Die blauen Bücher). – 133 S., viele Photos, 1 Lageplan; Königstein-Taunus (Verl. Robert Langewiesché Nachfolger Hans Köster KG).
- HESEMANN, J. (1939): Diluvialstratigraphische Geschiebeuntersuchungen zwischen Elbe und Rhein. – Abh. naturwiss. Ver., **31** (2): 247-285; Bremen.
- (1975): Geologie Nordrhein-Westfalens. – 416 S., 255 Abb., 122 Tab., 11 Taf.; Paderborn (F.Schöning). – [Bochumer geograph. Arb., Sonderr., **2**]
- HINZE, C. (1982), mit Beitr. von BÜCHNER, K.-H., & FAUTH, H., & GRAMANN, F., & JORDAN, R., & LEBKÜCHNER, H., & MENGELING, H., & OELKERS, K.-H., & SCHLÜTER, W., & STEFFENS, P., & UFFENORDE, H.: Erläuterungen zu Blatt Nr. 3615 Bohmte. – Geol. Kt. Niedersachsen 1: 25 000, Erl., **3615** Bohmte: 128 S., 20 Abb., 4 Tab., 7 Kt.; Hannover.
- HISS, M. (1981): Stratigraphie, Fazies und Paläogeographie der Kreide-Basisschichten (Cenoman bis Unterturon) am Haarstrang zwischen Unna und Möhnesee. – Diss. Univ. Münster: 337 S., 54 Abb., 13 Tab., 7 Taf., 7 Kt.; Münster.
- (1982): Lithostratigraphie der Kreide-Basisschichten (Cenoman bis Unterturon) am Haarstrang zwischen Unna und Möhnesee (südöstliches Münsterland). – Münster-sche Forsch. Geol. Paläont., **57**: 59-135, 9 Abb., 3 Tab., 5 Kt.; Münster.
- (1983): Biostratigraphie der Kreide-Basisschichten am Haarstrang (SE-Westfalen) zwischen Unna und Möhnesee. – Zitteliana, **10**: 43-54, 7 Abb.; München.
- HOLLMANN, F., & SCHÖNE-WARNEFELD, G. (1967): „Mergelabsturz“ am Quartus südwestlich von Dortmund. – N.Jb. Geol. Paläont., Abh., **128** (1): 38-40, 3 Abb.; Stuttgart.
- HÜLSMANN, K.H. (1975): Diagnose und Ablauf der tektonischen Verformungen im Steinkohlengebirge des Rhein-Ruhr-Lippe-Gebietes aufgrund einer Analyse des Castroper Horstes. – Diss. RWTH Aachen: 234 S., 17 Abb., 10 Taf.; Aachen.
- JANSEN, F. (1980), mit Beitr. von ERKWOH, F.-D., & KAMP, H. VON, & RABITZ, A., & REHAGEN, H.-W.: Erläuterungen zu Blatt 4510 Witten. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1: 25 000, Erl., **4510** Witten: 176 S., 22 Abb., 20 Tab., 5 Taf.; Krefeld.
- JANSEN, F., & DROZDZEWSKI, G. (1986), mit Beitr. von NÖTTING, J., & PAAS, W., & SUCHAN, K.H., & VIETH-REDEMANN, A.: Erläuterungen zu Blatt 4507 Mülheim an der Ruhr. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1: 25 000, Erl., **4507** Mülheim an der Ruhr: 200 S., 18 Abb., 17 Tab., 4 Taf.; Krefeld.
- Jahrbuch für Bergbau, Öl und Gas, Elektrizität und Chemie (1986/87). – 1278 S.; Essen (Glückauf).
- JESSEN, W. (1950): Erläuterungen zu Blatt Dortmund. – In: Geol. Kt. Rhein.-Westf. Steinkohlengebiet 1: 10 000. – Lfg. **2**: 40 S.; Hannover.
- (1956a): Allgemeine Erkenntnisse aus feinstratigraphisch erarbeiteten Faunen- und Sedimentzyklen. – Geol. Rdsch., **45**: 119 - 128; Stuttgart (Enke).
- (1956b): Das Ruhrkarbon (Namur C ob.-Westf. C) als Beispiel für extratellurisch verursachte Zyklizitätserscheinungen. – Geol. Jb., **71**: 1-20; Hannover.
- (1961): Zur Sedimentologie des Karbon mit Ausnahme seiner festländischen Gebiete. – C.R. 4. Congr. Avanc. Ét. Strat. Géol. Carbonif., Heerlen 1958, **2**: 307 - 322; Maestricht.

- JORDAN, H. (1981): Stratigraphie, Fazies und Paläographie der Transgressionssedimente des Alb und Cenoman im nördlichen Ruhrgebiet und südlichen Münsterland. – Diss. Univ. Münster: 266 S., 83 Abb., 1 Taf., 3 Kt.; Münster.
- JOSTEN, K.-H. (1962): Die wichtigsten Pflanzen-Fossilien des Ruhrkarbons und ihre Bedeutung für die Gliederung des Westfals. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **3** (2): 753-772, 2 Tab., 4 Taf.; Krefeld.
- (1971): Megaflora. – In: Die Karbon-Ablagerungen in der Bundesrepublik Deutschland. III. A. 5. Die Fossilien und Kaolin-Kohlentonsteine. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **19**: 115-120, 3 Abb.; Krefeld.
- (1983): Die fossilen Floren im Namur des Ruhrkarbons. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **31**: 1 - 327, 112 Abb., 10 Tab., 56 Taf.; Krefeld.
- KAEVER, M.J. (1985): Referenzprofile des Cenoman und Unterturon im südlichen Ruhrgebiet. – Österr. Akad. Wiss., Schr.-R. erdwiss. Komm., **7**: 349-358, 3 Abb.; Wien, New York.
- KAEVER, M.J., & OEKENTORP, K., & SIEGFRIED, P. (1974): Fossilien Westfalens, Tl. 1: Invertebraten der Kreide. – Münstersche Forsch. Geol. Paläont., **33/34**: 364 S., 8 Abb., 6 Tab., 67 Taf.; Münster.
- KALTERHERBERG, J., & KÜHN-VELTEN, H. (1967): Klüfte und Talrichtungen im Turon des südöstlichen Münsterlandes. – Geol. Rdsch., **56**: 726-748, 13 Abb., 1 Tab., 1 Taf.; Stuttgart.
- KNAUFF, W., & PIEPER, B. (1985): Der Albert-4-Horizont, ein mikrofaunistischer Leithorizont in den Bochumer Schichten (Westfal A) des westlichen und mittleren Ruhrreviers. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **33**: 105-118, 9 Abb., 1 Taf.; Krefeld.
- KREBBER, A. (1980): Lithologie, Paläontologie, Stratigraphie und Fazies der transgressiven Kreidesedimente in Bochum. – Dipl.-Arb. Univ. Münster: III u. 151 S., 47 Abb., 10 Tab., 5 Kt., 4 Bd. Anl.; Münster.
- KRUSCH, P. (1909): Erläuterungen zu Blatt Dortmund. – Geol. Kt. Preußen u. benachb. Bundesstaaten 1:25 000: 104 S., 15 Abb., 11 Taf.; Berlin.
- (1912): Der Südrand des Beckens von Münster zwischen Menden und Witten auf Grund der Ergebnisse der geologischen Spezialaufnahme. – Jb. preuß. geol. L.-Anst., **29** (2): 1-110, 3 Taf.; Berlin.
- KÜHN-VELTEN, H. (1967): Asymmetrische Talquerschnitte im Bereich der Schichtstufenlandschaft zwischen Haarstrang und Hellweg. – Z. Geomorphol., **11**: 499-505, 3 Abb.; Berlin.
- KÜHN-VELTEN, H., & MEINICKE, K., & WOLTERS, R. (1962): Baugrund, Planen und Gründen. – VDI Nachr., **49**: 4 S., 10 Abb.; Düsseldorf (VDI-Verl. GmbH). – [Vorabdruck]
- KÜHN-VELTEN, H., & WOLTERS, R. (1963): Abhängigkeit der Böschungswinkel von Material, Schichtenneigung und Zeit. – Forsch.-Ber. Land Nordrh.-Westf., **1138**: 63-85, 19 Abb.; Köln, Opladen.
- KUKUK, P. (1909): Über Torfdolomite in den Flözen der niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenablagerung. – Glückauf, **45**: 1137-1150, 26 Abb.; Essen.
- (1938): Geologie des Niederreinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes. – 706 S., 743 Abb., 48 Tab., 14 Taf.; Berlin (Springer).

- KUKUK, P., & WOLANSKY, D. (1941): Gliederung und Ausbildung der oberen Kreide im mittleren Ruhrgebiet unter Berücksichtigung der wichtigsten Leitversteinerungen. – Glückauf, **77**: 219-221, 1 Taf.; Essen.
- KUNZ, E. (1980): Tiefentektonik der Emscher- und Essener Hauptmulde im östlichen Ruhrgebiet. – In: Beiträge zur Tiefentektonik des Ruhrkarbons: 85-134, 41 Abb., 3 Tab., 8 Taf.; Krefeld (Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.).
- (1983): Methodische Möglichkeiten der Untersuchung der Tektonik im Oberkarbon des E' Ruhrgebietes (Westfalen) am Beispiel von Emscher- und Essener Hauptmulde. – Mitt. westf. Berggewerkschaftsk., **45**: 133 S., 39 Abb., 3 Tab.; Bochum. – [Diss.]
- Landesoberbergamt Nordrhein-Westfalen [Hrsg.] (1979): Einheitsbezeichnung der Flöze. – Sammelbl., **67**: 50 S.; Dortmund (Bellmann-Verl.).
- LAURENT, A. (1931): Geologische Beobachtungen bei den Erdarbeiten an der Schnettkerbrücke in Dortmund. – 6 S., 5 Fotos; Krefeld (Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.). – [Unveröff.]
- LIPPOLT, H.J., & HESS, J.C., & BURGER, K. (1984): Isotopische Alter von pyroklastischen Sanidinen aus Kaolin-Kohlentonsteinen als Korrelationsmarken für das mitteleuropäische Oberkarbon. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **32**: 119-150, 3 Abb., 6 Tab., 3 Taf.; Krefeld.
- MEISEL, S. (1960): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 97 Münster. Geographische Landesaufnahme 1:200000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands: 46 S., 3 Kt.; Bad Godesberg (Selbstverl. – Anst. Landeskd. u. Raumforsch.).
- MICHEL, G. (1963): Untersuchungen über die Tiefenlage der Grenze Süßwasser-Salzwasser im nördlichen Rheinland und anschließenden Teilen Westfalens, zugleich ein Beitrag zur Hydrogeologie und Chemie des tiefen Grundwassers. – Forsch.-Ber. Land Nordrh.-Westf., **1239**: 131 S., 12 Abb., 10 Tab., 8 Anl.; Köln, Opladen (Westdt. Verl.).
- (1972): Tiefes Grundwasser in Nordrhein-Westfalen. – Zbl., Geol. Paläont., **TI. 1**, **1971**: 673-683; Stuttgart.
- MICHEL, G., & RABITZ, A., & WERNER, H. (1974): Betrachtungen über die Tiefenwässer im Ruhrgebiet. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **20**: 215-236, 3 Abb., 2 Tab.; Krefeld.
- MILBERT, G. (1982): Quartär-Kartierung im Westteil des Blattes 4411 Kamen. – 17 S., 9 Anl.; Krefeld (Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.). – [Unveröff.]
- MÜLLER, E.H. (1959): Art und Herkunft des Lösses und Bodenbildungen in den äolischen Ablagerungen Nordrhein-Westfalens unter Berücksichtigung der Nachbargebiete. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **4**: 255-266, 1 Abb.; Krefeld.
- MÜLLER, G. (1896): Das Diluvium im Bereiche des Kanals von Dortmund nach den Emshäfen. – Jb. preuß. geol. L.-Anst., **16**: 40-59, Taf. 5; Berlin.
- NASSE, R. (1887): Die Lagerungsverhältnisse pflanzenführender Dolomitconcretionen im westfälischen Steinkohlengebirge. – Verh. naturhist. Ver. preuß. Rheinld., Westf. u. Reg.-Bez. Osnabrück, **44** (Corresp.-Bl.): 59-65, 1 Tab.; Bonn.
- ODIN, G. S. (1982): Numerical dating in Stratigraphy. – 1040 S., zahlr. Abb. u. Tab.; Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore (Wiley & Sons).
- OVERBECK, F. (1950): Die Moore Niedersachsens. – Geol. u. Lagerst. Niedersachsens, **3** (4. Abt.), 2. Aufl.: 122 S., 56 Abb., 2 Taf.; Bremen-Horn.

- (1975): Botanisch-geologische Moorkunde unter Berücksichtigung der Moore Nordwestdeutschlands als Quellen zur Vegetations-, Klima- und Siedlungsgeschichte. – 719 S., 263 Abb., 38 Tab.; Neumünster (K. Wachholz Verl.).
- PAAS, W. (1968): Stratigraphische Gliederung des Niederrheinischen Lösses und seiner fossilen Böden. – *Decheniana*, **121**: 9-38, 10 Abb., 2 Tab.; Bonn.
- PAPROTH, E. (1955): Über die stratigraphische Verbreitung der nicht-marinen Muscheln im Ruhr-Karbon. – *Geol. Jb.*, **71**: 21-50, 1 Abb., 1 Tab., 3 Taf.; Hannover.
- PATTEISKY, K. (1952): Erläuterungen zur Grubengas- und Inkohlungskarte. – 39 S., 16 Abb.; Bochum.
- PATTEISKY, K., & TEICHMÜLLER, M. (1960): Inkohlungsverlauf, Inkohlungsmaßstäbe und Klassifikation der Kohlen auf Grund von Vitrit-Analysen. – *Brennstoff-Chemie*, **41**: 79-84, 97-104, 133-137, 12 Abb., 3 Taf.; Essen.
- PATTEISKY, K., & TEICHMÜLLER, M., & TEICHMÜLLER, R. (1962), unter Mitwirkung von LEISTIKOW, O.: Das Inkohlungsbild des Steinkohlengebirges an Rhein und Ruhr, dargestellt im Niveau von Flöz Sonnenschein. – *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **3**: 687-700, 8 Abb., 2 Taf.; Krefeld.
- PILGER, A. (1955): Lineamente im Ruhrkarbon. – *Geol. Jb.*, **71**: 395-404, 7 Abb., 1 Taf.; Hannover.
- (1956): Die tektonischen Richtungen des Ruhrkarbons und ihre Beziehungen zur Faltung. – *Z. dt. geol. Ges.*, **107**: 206-230, 22 Abb., 1 Taf.; Hannover.
- PUCHELT, H. (1964): Zur Geochemie des Grubenwassers im Ruhrgebiet. – *Z. dt. geol. Ges.*, **116**: 167-203, 12 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- RABITZ, A. (1957): Flözgleichstellung in den Essener Schichten nördlich Bochum und Dortmund. – *Geol. Jb.*, **73**: 389-456, 13 Abb., 7 Tab., 3 Taf.; Hannover.
- (1966a): Die marinen Horizonte des flözführenden Ruhrkarbons. Rückschau und Ausblick. – *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **13** (1): 243-296, 6 Abb., 2 Tab.; Krefeld.
- (1966b): Das Fehlen des konglomeratischen Finefrau-Sandsteins (Westfal A) im nordöstlichen Ruhrrevier. – *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **13** (2): 1085-1094, 4 Abb., 1 Tab.; Krefeld.
- (1966c): Der marine Katharina-Horizont (Basis des Westfal B) im Ruhrrevier und seine Fauna. – *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **13** (1): 125-194, 40 Abb., 5 Tab., 9 Taf.; Krefeld.
- REHAGEN, H.-W. (1964): Zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte des Nieder-rheingebietes und Westmünsterlandes. – *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **12**: 55-96, 3 Abb., 4 Taf.; Krefeld.
- RIEDEL, L. (1931): Zur Stratigraphie und Faziesbildung im Oberemsker und Untersenen am Südrand des Beckens von Münster. – *Jb. preuss. geol. L.-Anst.*, **51** (2): 605-713, 6 Abb., 8 Taf.; Berlin.
- Ruhrkohlen-Handbuch (1984). – 6. Aufl.: 404 S., zahlr. Abb., zahlr. Tab.; Essen (Glückauf).
- SCHLÜTER, C. (1874): Der Emscher-Mergel. – *Verh. naturhist. Ver. preuß. Rheinld. u. Westph.*, **31**: 89-96; Bonn. – [Zugleich auch in *Z. dt. geol. Ges.*, **26**: 775-782; Berlin]
- (1876a): Die Cephalopoden der oberen deutschen Kreide II. – *Palaeontographica*, **24** (1-4): 1-144, Taf. 36-55; Kassel.

- (1876b): Verbreitung der Cephalopoden in der oberen Kreide Norddeutschlands. – Verh. naturhist. Ver. preuß. Rheinlde. u. Westph., **33**: 330-406; Bonn.
- SCHMIDT, H. (1967): Pflanzensoziologische Untersuchungen im Oberen Westfal A der Bochumer Mulde zwischen Dortmund und Werne a.d. Lippe. – Diss. TH Carolo-Wilhelmina, Braunschweig: 179 S., 3 Taf., 123 Anl.; Braunschweig.
- SCHNELL, K. (1955): Gewässerkundliche Karten von Nordrhein-Westfalen. – 3 Kt., viele Tab.; Düsseldorf (Minist. Ernähr., Landwirtsch. u. Forsten Land Nordrh.-Westf.).
- SEIBERTZ, E. (1977): Litho-, Bio-, Ökostratigraphie, Sedimentologie und Tektonik im Soester Grünsand. – Geol. Jb., **A40**: 61-113, 19 Abb., 2 Taf.; Hannover.
- (1979a): Probleme der Turon-Gliederung Nordeuropas (Oberkreide) im überregionalen Vergleich. – Newsl. Stratigr., **7**(3): 166-170, 2 Abb.; Stuttgart.
- (1979b): Biostratigraphie im Turon des SE Münsterlandes und Anpassung an die internationale Gliederung aufgrund von Vergleichen mit anderen Gebieten. – Newsl. Stratigr., **8** (2): 111-123, 5 Abb.; Stuttgart.
- (1979c): Stratigraphie, Fazies und Paläogeographie der „Mittel“-Kreide zwischen Rüthen und Erwitte (Alb-Coniac, SE-Münsterland). – In: Geologie und Mineralogie des Warsteiner Raumes: Aufschluß, Sonderbd., **29**:85-92, 6 Abb.; Heidelberg.
- SEITZ, O. (1970): Über einige Inoceramen aus der Oberen Kreide. 1. Die Gruppe des *Inoceramus subquadratus* SCHLÜTER und der Grenzbereich Coniac/Santon. – Beih. geol. Jb., **86**: 1-103, 10 Abb., 13 Taf.; Hannover.
- SEMLER, W. (1960): Die Herkunft der Grubenwasserzuflüsse im Ruhrgebiet. – Glückauf, **96**: 502-511, 8 Abb.; Essen.
- SERNANDER, R. (1909): De scandodaniska Torfmossarnas stratigrafi. – Geol. Fören i Stockholm Förh., **31**: 423-448.
- (1910): Die schwedischen Torfmoore als Zeugen postglazialer Klimaschwankungen. – In: Exekutiv-Komm. 11. internat. Geol. Kongr. [Hrsg.]: Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit; Stockholm.
- SIEBERT, H. (1980): Betriebserfahrungen mit der Hydrotechnik auf der Hydrogrube Hansa. – Glückauf, **116**: 945-952, 11 Abb., 9 Tab.; Essen.
- SKUPIN, K. (1983), mit Beitr. von DAHM-ARENS, H., & MICHEL, G., & REHAGEN, H.-W., & VOGLER, H.: Erläuterungen zu Blatt 4217 Delbrück. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1:25000, Erl., **4217** Delbrück: 120 S., 20 Abb., 6 Tab., 2 Taf.; Krefeld.
- SONS, E. (1965): Die Entwicklung der Abflußverhältnisse und Abflußspenden im Emschergebiet seit Ende des vorigen Jahrhunderts. – Wasserwirtschaft, **55**: 72-76, 4 Abb., 6 Taf.; Stuttgart.
- STACH, E., & MACKOWSKY, M.-Th., & TEICHMÜLLER, M., & TAYLOR, G.H., & CHANDRA, D., & TEICHMÜLLER, R. (1982): Stachs Textbook of Coal Petrology. – 3. Aufl.: 535 S., 204 Abb., 49 Tab., 6 Taf.; Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
- STEHN, O., mit Beitr. von HEWIG, R., & KAMP, H. VON, & NÖTTING, J., & SCHRAPS, W.-G., & VIETH-REDEMANN, A.: Erläuterungen zu Blatt 4509 Bochum. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1:25 000, Erl., **4509** Bochum, 2. Aufl.; Krefeld. – [In Vorbereit.]

- STEUSLOFF, U. (1933a): Grundzüge der Molluskenfauna diluvialer Ablagerungen im Ruhr-Emscher-Lippe-Gebiet. – Arch. Molluskenkde., **65**: 25-49, 97-120, 145-193, 233-244, 14 Tab., 8 Taf.; Frankfurt/Main.
- (1933b): Beiträge zur Kenntnis der alluvialen und rezenten Molluskenfauna des Emscher-Lippe-Gebietes. – Abh. westf. Prov.-Mus. Naturkde., **4**: 181-208, 6 Listen.; Münster.
 - (1934): Das Periglazial des Jungdiluviums im Emscher- und Lippetal. – Sitz.-Ber. naturhist. Ver. preuß. Rheinld. u. Westf., **89**: 17-25, 1 Abb.; Bonn.
 - (1941): Die Entwicklung der Bäche im Emscher-Raume. – Geol. Meere u. Binnengewässer, **5**: 29-54, 14 Abb., 3 Tab.; Berlin.
 - (1943): Der Lebensraum der Löss-Schnecken. – Z. Geschiebeforsch. u. Flachlandgeol., **19**: 14 S., 5 Abb.; Berlin.
 - (1951): Neue Beobachtungen und Erkenntnisse über Flora, Fauna und Klimageschichte des Würmperiglazials in der Niederterrasse der Emscher und Lippe. – Abh. Landesmus. Naturkde. Münster, **14**: 47 S., 6 Abb., 3 Taf.; Münster.
- STRACK, Ä., & FREUDENBERG, U. (1984): Schichtenmächtigkeiten und Kohleninhalte im Westfal des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlenreviers. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **32**: 243-256, 13 Abb.; Krefeld.
- TEICHMÜLLER, M., & TEICHMÜLLER, R. (1971): Inkohlung. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **19**: 47-56, 7 Abb.; Krefeld.
- TEICHMÜLLER, R. (1962): Die Entwicklung der subvariscischen Saumsenke nach dem derzeitigen Stand unserer Kenntnis. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **3** (3): 1237-1254, 2 Abb., 1 Tab., 2 Taf.; Krefeld.
- THOME, K.N. (1980): Der Vorstoß des nordeuropäischen Inlandeises in das Münsterland in Elster- und Saale-Eiszeit. Strukturelle, mechanische und morphologische Zusammenhänge. – Westf. geogr. Stud., **36**: 21-40, 9 Abb.; Münster.
- (1981): Haarstrang und Hellwegtal. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1:100000, Erl., **C 4710** Dortmund: 64 S., 14 Abb., 3 Tab.; Krefeld.
- TROGER, K.-A. (1981): Zu Problemen der Biostratigraphie der Inoceramen und der Untergliederung des Cenomans und Turons in Mittel- und Osteuropa. – Newsl. Stratgr., **9** (3): 139-156, 8 Abb.; Berlin, Stuttgart.
- UDLUFT, H. (1934): Das Diluvium des Lippetales zwischen Lünen und Wesel und einiger angrenzender Gebiete. – Jb. preuß. geol. L.-Anst., **54**: 37-57, 1 Abb., 1 Taf.; Berlin.
- Vereinigte Stahlwerke A.-G. [Hrsg.] (1931-1936): Die Steinkohlenbergwerke der Vereinigte Stahlwerke A.-G.; Essen.
- (1931a): Die Schachtanlagen Zollern-Germania in Dortmund, Bd. 1. – Textbd.: 454 S., 182 Abb., zahlr. Tab.
 - (1931b): Die Schachtanlagen Zollern-Germania in Dortmund, Bd. 2. – Kt.-Bd.: 15 Anl.
 - (1931c): Die Schachtanlage Tremonia in Dortmund. – Text- u. Kt.-Bd.: 335 S., 118 Abb., zahlr. Tab., 12 Anl.
 - (1932a): Die Schachtanlage Westhausen in Dortmund-Bodelschwingh. – Text- u. Kt.-Bd.: 311 S., 184 Abb., zahlr. Tab., 12 Anl.

- (1932b): Die Schachtanlage Hansa in Dortmund-Huckarde. – Text- u. Kt.-Bd.: 351 S., 188 Abb., zahlr. Tab., 10 Anl.
 - (1933): Die Schachtanlage Adolf von Hansemann in Dortmund-Mengede. – Text- u. Kt.-Bd.: 439 S., 181 Abb., zahlr. Tab., 11 Taf.
 - (1936a): Die Schachtanlage Minister Stein in Dortmund-Eving. – Textbd.: 619 S., 319 Abb., zahlr. Tab.
 - (1936b): Die Schachtanlage Fürst Hardenberg in Dortmund-Lindenhorst. – Textbd.: 366 S., 190 Abb., zahlr. Tab.
 - (1936c): Ver. Stein und Hardenberg. – Kt.-Bd.: 13 Taf.
- VILLINGER, E. (1981): Das modifizierte Verfahren Mo MN Qr 12 zur raschen Ermittlung der Grundwasserneubildungsrate aus dem Vorfluterabfluß. – Das Gas- u. Wasserfach., **122**: 335-339, 3 Abb., 1 Tab.; München (R. Oldenbourg).
- WENDT, A. (1965): Der Finefrau-Sandstein – Sedimentation und Epirogenese im Ruhrkarbon. – Forsch.-Ber. Land Nordrh.-Westf., **1396**: 48 S., 15 Abb., 10 Taf.; Köln, Opladen.
- WILDBERG, H.G.H. (1978): Zur Geologie des Stadtgebietes von Dortmund unter besonderer Berücksichtigung der Fazies und Glaukonitgenese im Cenoman. – Dipl. Arb. Univ. Münster: 120 S., 36 Abb., 3 Anl.; Münster. – [Unveröff.]
- (1980): Glaukonitgenese und Lithofazies im Cenoman von Dortmund (Westfalen). – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1980** (1): 52-64, 11 Abb.; Stuttgart.
- WOLANSKY, D. (1954): Möglichkeiten der Nutzwassergewinnung aus dem Deckgebirge im niederrheinisch-westfälischen Revier. – Mitt. westf. Berggewerkschaftsk., **7**: 27 S., 10 Abb.; Bochum.
- (1960): Ein „Umkehrverwurf“ im Deckgebirge am Ostschacht der Zeche „Adolf von Hansemann“. – Glückauf, **96** (16): 1006-1010, 7 Abb.; Essen.
 - (1968): Erläuterungen zur Deckgebirgskarte im Maßstab 1:25 000, Großblätter Langendreer und Sölde, mit zugehörigen Deckgebirgskarten: 27 S., 4 Abb., herausgegeben von der Westf. Berggewerkschaftskasse; Bochum.
- WREDE, V. (1980a): Tiefentektonik der Bochumer Hauptmulde im östlichen Ruhrgebiet. – In: Beiträge zur Tiefentektonik des Ruhrkarbons: 135-171, 23 Abb., 3 Tab., 7 Taf.; Krefeld (Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.).
- (1980b): Zusammenhänge zwischen Faltung und Überschiebungstektonik – dargestellt am Beispiel der Bochumer Hauptmulde im östlichen Ruhrgebiet. – Diss. Techn. Univ. Clausthal: 145 S., 41 Abb., 2 Tab., 5 Taf.; Clausthal-Zellerfeld.
 - (1984): Die Tektonik im Bereich der Kaiserstuhl-Blattverschiebungszone. – Glückauf, Forsch.-H., **45** (2): 72-75, 4 Abb.; Essen.
- WUNDT, W. (1958): Die Kleinstwasserführung der Flüsse als Maß für die verfügbaren Grundwassermengen. – In: GRAHMANN, R.: Die Grundwässer in der Bundesrepublik Deutschland und ihre Nutzung. – Forsch. dt. Landeskd., **104** (2): 47-54, 2 Abb.; Remagen.

Karten

- Bodenkarte des Stadtkreises Dortmund 1:10000, mit Erl. (1961). – Hrsg. Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf., Bearb. DAHM, H.D., & ERKWOH, F.-D., & KLÖCKER, W., & KNAUFF, W., & WIRTH, W.: 9 Bodenkt., 10 Bohrkt.; Krefeld.
- Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:25000, mit Erl. – Hrsg. Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.; Krefeld.
- Blatt 4410 Dortmund (1974), Bearb. ERKWOH, F.-D., & WIRTH, W.
- Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50 000. – Hrsg. Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.; Krefeld.
- Blatt L 4510 Dortmund (1977), Bearb. ERKWOH, F.-D.
- Deckgebirgskarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1:25 000, mit. Erl. – Hrsg. Westf. Berggewerkschaftskasse; Bochum.
- Großblatt Rauxel (1951), Bearb. WOLANSKY, D.
- Großblatt Oberaden (1952), Bearb. WOLANSKY, D.
- Großblatt Langendreer (1967), Bearb. WOLANSKY, D.
- Großblatt Sölde (1968), Bearb. WOLANSKY, D.
- Flözkarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1:10 000. – Hrsg. Westf. Berggewerkschaftskasse; Bochum.
- Blatt Castrop (1912); Blatt Dortmund (1932); Blatt Do.-Aplerbeck (1936); Blatt Do.-Kurl (1938); Blatt Do.-Mengede (1937); Blatt Harpen (1914); Blatt Henrichenburg (1919); Blatt Lünen (1939); Blatt Waltrop (1939)
- Flözkarte des Westfälischen Steinkohlenbeckens 1:10 000. – Hrsg. Westf. Berggewerkschaftskasse; Bochum.
- Section Brechten (1888); Section Dortmund (1894); Section Hoerde (1880); Section Kirchlinde (1886); Section Langendreer (1879); Section Mengede (1886)
- Geologische Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes 1:10 000 (dargestellt an der Karbonoberfläche), mit Erl. – Hrsg. Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.; Krefeld.
- Blatt Aplerbeck (1950)
- Blatt Castrop (1948)
- Blatt Dortmund (1949/50)
- Blatt Harpen (1947/48)
- Blatt Henrichenburg (1948/49)
- Blatt Kurl (1950)
- Blatt Lünen (1950)
- Blatt Mengede (1950)
- Blatt Waltrop (1948/49)
- Geologische Karte des Ruhrkarbons 1:100 000, dargestellt an der Karbonoberfläche (1982). – Hrsg. Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf., Bearb. DROZDZEWSKI, G., & JANSEN, F., & KUNZ, E., & PIEPER, B., & RABITZ, A., & STEHN, O., & WREDE, V.; Krefeld.
- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25 000, mit Erl. – Hrsg. Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.; Krefeld.
- Blatt 4510 Witten, 2. neubearb. Aufl. (1980), Bearb. JANSEN, F.
- Blatt 4507 Mülheim an der Ruhr (1986), Bearb. JANSEN, F., & DROZDZEWSKI, G.

- Blatt 4217 Delbrück (1983), Bearb. SKUPIN, K.
 Blatt 4509 Bochum, 2. Aufl. (in Vorbereitung.), Bearb. STEHN, O.
- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100 000, mit Erl. – Hrsg. Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.; Krefeld.
- Blatt C 4710 Dortmund (1981), Bearb. JANSEN, F., & KAMP, H. VON, & KÜHN-VELTEN, H., & KUNZ, E., & MÜLLER, H., & PAPROTH, E., & RABITZ, A., & THOME, K.N., & VOGLER, H.
- Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern 1:25 000, mit Erl. – Hrsg. Preuß. Geol. L.-Anst.; Berlin.
- Blatt Herne (1932), Bearb. BÄRTLING, R., & BREDDIN, H., & STACH, E.
 Blatt (Waltrop) Datteln (1939), Bearb. BODE, H., & UDLUFT, H.
 Blatt Kamen (1909), Bearb. BÄRTLING, R., & KRUSCH, P., & MÜLLER, G.
 Blatt Dortmund (1909), Bearb. MÜLLER, G., & KRUSCH, P.
 Blatt Witten (1909), Bearb. MÜLLER, G., & KRUSCH, P.
 Blatt (Hörde) Schwerte (1909), Bearb. KRUSCH, P., & LOTZ, H., & MÜLLER, G.
- Grubengas- und Inkohlungskarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1:25 000. – Hrsg. Westf. Berggewerkschaftskasse; Bochum.
- Blatt Castrop (1952), Bearb. PATTEISKY, K.
 Blatt Dortmund (1952), Bearb. PATTEISKY, K.
 Blatt Harpen (1949), Bearb. PATTEISKY, K.
 Blatt Mengede (1952), Bearb. PATTEISKY, K.
- Hydrologische Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1:10 000. – Hrsg. Westf. Berggewerkschaftskasse; Bochum.
- Blatt Castrop-Rauxel Nr. 192 a - d (1978)
 Blatt Dortmund-Mengede Nr. 172 a - d (1977)
 Blatt Lünen-Brambauer Nr. 173 a - d (1979)
 Blatt Lütgendortmund Nr. 212 a - d, mit Erl. (1982)
- Hydrologischer Atlas der Bundesrepublik Deutschland. Karten und Erläuterungen (1978). – Hrsg. Dt. Forschungsgemeinschaft, unter Gesamtleit. von KELLER, R. – Atlas: 29 S., 68 Kt.; Textbd.: XIII u. 365 S.; Boppard (H. Boldt-Verl.).
- Ingenieurgeologische Karte 1:25 000. – Hrsg. Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf.; Krefeld.
- Blatt 4410 Dortmund, Blatt 1 u. 2 (1983), Bearb. KALTERHERBERG, J., & LÜTHEN, M.
- Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen (1960). – 77 Kt., 10 Taf., mit Erl.; Offenbach (Dt. Wetterdienst).
- Stratigraphisch-fazielle Übersichtskarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1:10 000. – Hrsg. Westf. Berggewerkschaftskasse; Bochum.
- Blatt Henrichenburg (1949): Obere Bochumer Schichten
 Blatt Henrichenburg (1949): Mittlere Bochumer Schichten
 Blatt Henrichenburg (1949): Untere Bochumer Schichten
 Blatt Waltrop (1949): Obere Bochumer Schichten
 Blatt Waltrop (1949): Mittlere Bochumer Schichten
 Blatt Waltrop (1949): Untere Bochumer Schichten
 Blatt Lünen (1950): Obere Bochumer Schichten
 Blatt Lünen (1950): Mittlere Bochumer Schichten

Blatt Lünen (1950): Untere Bochumer Schichten
 Blatt Castrop (1949): Obere Bochumer Schichten
 Blatt Castrop (1949): Mittlere Bochumer Schichten
 Blatt Castrop (1949): Untere Bochumer Schichten
 Blatt Kurl (keine Angabe): Obere Bochumer Schichten
 Blatt Kurl (keine Angabe): Mittlere Bochumer Schichten
 Blatt Kurl (keine Angabe): Untere Bochumer Schichten
 Blatt Harpen (1948): Untere Bochumer Schichten
 Blatt Dortmund (1949): Obere Bochumer Schichten
 Blatt Dortmund (1949): Mittlere Bochumer Schichten
 Blatt Dortmund (1949): Untere Bochumer Schichten
 Blatt Waltrop (1949): Wittener Schichten
 Blatt Castrop (1949): Wittener Schichten
 Blatt Dortmund (1949): Wittener Schichten

Tektonische Übersichtskarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1:10 000,
 Darstellungsebene – 500m NN (1949-1960). – Hrsg. Westf. Berggewerkschaftskasse;
 Bochum.

Blatt Henrichenburg (1951)
 Blatt Waltrop (1951)
 Blatt Lünen (1951)
 Blatt Castrop (1948)
 Blatt Mengede (1948)
 Blatt Kurl (1950)
 Blatt Harpen (1947)
 Blatt Dortmund (1948)
 Blatt Aplerbeck (ohne Angabe)

Tiefbohrkarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbeckens 1:100 000. – Hrsg. Preuß.
 Geol. L.-Anst.; Berlin.

Blatt Dortmund (1927), Bearb. BÄRTLING, R.

Urmeßtischblatt 4410 Dortmund 1:25 000 (1839), aufgenommen von SCHIMMEL. – [Nachdr.
 Hrsg. Stadt Dortmund]