

# ERLÄUTERUNGEN

## ZUR GEOLOGISCHEN KARTE DES RHEINISCH-WESTFÄLISCHEN STEINKOHLENGEBIETES

1:10000

(DARGESTELLT AN DER KARBONOBERFLÄCHE)

LIEFERUNG I UMFASSEND DIE BLÄTTER:  
DORSTEN, MARL-HÜLS, POLSUM, RECKLINGHAUSEN,  
HENRICHENBURG, GLADBECK, WANNE-UNSER FRITZ, CASTROP,  
KATERNBERG, GELSENKIRCHEN UND HARPEN

HERAUSGEGEBEN  
VOM AMT FÜR BODENFORSCHUNG  
LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN

BEARBEITET VON DER  
ARBEITSSTELLE WESTFALEN IN BOCHUM

LEITUNG  
A. STAHL

MIT 7 ABBILDUNGEN UND 1 TABELLE IM TEXT

VERTRIEBSSTELLE DES AMTES FÜR BODENFORSCHUNG  
CELLE, GÜTERBAHNHOFSTRASSE 5/15

1949



ERLÄUTERUNGEN  
ZUR GEOLOGISCHEN KARTE  
DES RHEINISCH-WESTFÄLISCHEN  
STEINKOHLENGEBIETES

1 : 10000

(DARGESTELLT AN DER KARBONOBERFLÄCHE)

LIEFERUNG I UMFASSEND DIE BLÄTTER:  
DORSTEN, MARL-HÜLS, POLSUM, RECKLINGHAUSEN,  
HENRICHENBURG, GLADBECK, WANNE-UNSER FRITZ, CASTROP,  
KATERNBERG, GELSENKIRCHEN UND HARPEN

HERAUSGEGEBEN  
VOM AMT FÜR BODENFORSCHUNG  
LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN

BEARBEITET VON DER  
ARBEITSSTELLE WESTFALEN IN BOCHUM

LEITUNG  
A. STAHL

MIT 7 ABBILDUNGEN UND 1 TABELLE IM TEXT

VERTRIEBSSTELLE DES AMTS FÜR BODENFORSCHUNG  
CELLE, GÜTERBAHNHOFSTRASSE 5/15

1949

Druck von Velhagen & Klasing, Bielefeld

## VORWORT

Die bisher fertiggestellten 11 Blätter der neuen geologischen Karte des rheinisch-westfälischen Steinkohlengebietes 1:10000 sind als Lieferung I des entstehenden Gesamtkartenwerkes zusammengefaßt und werden hiermit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die vorliegenden kurzen Erläuterungen sollen dem Leser eine gedrängte Einführung in die Materie liefern und das Studium der Karte durch geeignete Hinweise erleichtern.

Die II. Lieferung, die 11 weitere Blätter umfassen soll, wird voraussichtlich in Jahresfrist folgen.

Die Bearbeiter gedenken bei der Vorlage der I. Lieferung des leider so früh verstorbenen britischen Kollegen Hgh. J. Kinghorn, B.Sc.F.C.S., der als Beauftragter der Besatzungsmacht den Arbeiten in der schweren Aufbauzeit nach dem Kriege tatkräftig die Wege geebnet und lebhaften Anteil an dem Zustandekommen des Werkes genommen hat.

Sie statten gleichzeitig allen beteiligten Vertretern des Bergbaus und seiner Organisationen ihren Dank für das weitgehende Entgegenkommen und die wertvolle Unterstützung ihrer Arbeiten ab.

Der I. und II. Teil der Erläuterungen ist eine Gemeinschaftsarbeit aller beteiligten Sacharbeiter des Amtes (K. Fricke, W. Jessen, P. Michelau, A. Pilger, R. Potonié, A. Stahl, R. Teichmüller). Die Verfasser der Spezialerläuterungen des III. Teiles sind die auf der Karte namhaft gemachten jeweiligen Blattbearbeiter.

# INHALT

Vorwort . . . . .	3
I. Teil: Allgemeiner Überblick über das Rheinisch-Westfälische Steinkohlengebiet . . . . .	5
1. Die Ablagerungen des Oberkarbons . . . . .	5
a) Verbreitung und Gliederung des Steinkohlengebirges . . . . .	5
b) Die Gesteine des Oberkarbons . . . . .	6
c) Die Fauna . . . . .	13
d) Die Flora . . . . .	15
e) Die Ablagerungsbedingungen . . . . .	16
2. Der tektonische Bau des Steinkohlengebirges . . . . .	21
a) Der Faltenwurf . . . . .	21
b) Die Störungen . . . . .	24
$\alpha$ ) Streichende Störungen (Überschiebungen) . . . . .	24
$\beta$ ) Querstörungen (Sprünge) . . . . .	25
$\gamma$ ) Querstörungen (Blätter) . . . . .	26
c) Die Kleintektonik . . . . .	27
3. Die Umwandlung der Karbonschichten nach der Ablagerung . . . . .	28
a) Die Umprägung der Sande und Tone . . . . .	28
b) Der Werdegang der Kohle . . . . .	29
4. Das Deckgebirge . . . . .	30
5. Wirtschaftliche Bedeutung . . . . .	34
II. Teil: Die Karte und die Art ihrer Darstellung . . . . .	36
III. Teil: Die Spezialerläuterungen zu den einzelnen Blättern der Karte	39
1. Blatt Dorsten . . . . .	39
2. Blatt Marl - Hüls . . . . .	41
3. Blatt Polsum . . . . .	45
4. Blatt Recklinghausen . . . . .	48
5. Blatt Henrichenburg . . . . .	51
6. Blatt Gladbeck . . . . .	55
7. Blatt Wanne - Unser Fritz . . . . .	57
8. Blatt Castrop . . . . .	59
9. Blatt Katernberg . . . . .	60
10. Blatt Gelsenkirchen . . . . .	62
11. Blatt Harpen . . . . .	64

# I. Teil

## Allgemeiner Überblick über das Rheinisch-Westfälische Steinkohlengebiet

### 1. Die Ablagerungen des Oberkarbons

#### *a) Verbreitung und Gliederung des Steinkohlengebietes*

Die Steinkohlen führenden Ablagerungen des Ruhrgebietes bilden eine an 3000 m mächtige Schichtenfolge des Oberkarbons. Als „Flözführendes“ oder „Produktives“ werden sie dem „Flözleeren“ gegenübergestellt, das mit etwa 1000 m Mächtigkeit den tieferen Teil des Oberkarbons darstellt. Im Süden des Ruhrgebietes, bei Steele, Hattingen und Witten, geht das Flözführende zu Tage aus, weshalb hier auch der Kohlenbergbau am ältesten ist. An und südlich der Ruhr hebt es sich über dem Flözleeren und dem älteren Paläozoikum des Rheinischen Schiefergebirges heraus. Jedoch ist diese heutige Südgrenze der Steinkohlenablagerungen nur eine Abtragungsgrenze; ursprünglich haben sie noch weiter nach Süden gereicht. Gegen Norden taucht das Karbon etwa in der Linie Mülheim–Essen–Bochum–Dortmund–Hörde–Frömmern unter das jüngere Deckgebirge, das wegen der stetigen Neigung der Karbonoberfläche von 2 bis 6° nach Norden immer mächtiger wird. So liegen an der Lippe bereits 600 bis 700 m Oberkreide, Buntsandstein und Zechstein über dem Karbon. Hier muß der Bergbau also immer größere Teufen in Kauf nehmen. Heute wird die Kohle daher nur wenig über die Lippe hinaus gebaut. Weiter nördlich ist das Karbon noch aus einigen Tiefbohrungen im Münsterland bekannt. Im Norden erhebt sich das Flözführende in vereinzelt Aufragungen noch bei Osnabrück und Ibbenbüren, sowie bei Winterswijk (Holland) in bauwürdige Teufe empor. Dann sinkt es wieder stark ab, so daß wir über seine nördliche Fortsetzung nichts wissen. Nach Westen besteht unter der Niederrheinischen Bucht Anschluß an die Steinkohlenvorkommen von Aachen, Holland, Belgien und Frankreich. Im Osten ist flözführendes Oberkarbon bei Detmold am Teutoburger Wald erbohrt.

Im Ruhrgebiet wurde das Steinkohlengebirge früher nach dem Verhalten der Kohle bei der Verkokung bzw. Verfeuerung in Magerkohlen-, Eßkohlen-, Fettkohlen-, Gaskohlen-, Gasflammkohlen- und Flammkohlschichten gegliedert (Tabelle 1). Später zeigte sich, daß die Kohle desselben Flözes in verschiedenen Teilen des Ruhrgebietes sowohl als Eß- wie als Fett- oder Gaskohle ausgebildet sein kann. Daher werden die Unterstufen des Flözführenden jetzt nach den Orten benannt, an denen sie besonders gut erschlossen sind und als Sprockhöveler, Wittener, Bochumer, Essener, Horster und Dorstener Schichten bezeichnet (Tabelle 1). Die einzelnen Stufen des Flözführenden sind noch weiter in untere, mittlere und obere Zonen untergegliedert worden. Ihre Grenzen

wurden an bezeichnende Horizonte, wie Konglomeratlagen, marine Schichten oder „Tonsteine“ gelegt. Im Ruhrgebiet schließt die Schichtenfolge mit den Dorstener Schichten ab. Im Osnabrücker Karbon sind noch sehr mächtige höhere Schichten des Westfal entwickelt.

In geologischer Hinsicht ist die Gleichstellung des Flözführenden im Ruhrgebiet mit dem übrigen europäischen Karbon besonders wichtig. Auf den beiden Heerlener Karbonkongressen in den Jahren 1927 und 1935 wurde diese auf Grund der Goniatiten (ausgestorbener Kopffüßler) festgelegt. Sie sind dafür recht geeignet, weil ihre leitenden Arten so kurzlebig sind, daß jede Stufe des Oberkarbons durch andere Schalenformen gekennzeichnet ist. Andererseits erreichen die einzelnen Arten aber in ein und derselben Schicht eine weite Verbreitung. Da die Goniatiten sich in den marinen Schichten des Ruhrkarbons häufig finden, konnten diese mit denen des übrigen europäischen Oberkarbons verglichen und das Ruhrkarbon somit in die allgemeine Gliederung eingeordnet werden (Tabelle 1).

### *b) Die Gesteine des Oberkarbons*

(Vgl. Abb. 1-6)

Am Aufbau der Schichtenfolge des Steinkohlengebirges sind ganz überwiegend klastische Sedimente beteiligt. Der Bergmann unterscheidet Konglomerate, Sandsteine, Sandschiefer und Schiefer. Ihre Gemengteile sind durchweg dieselben und bestehen vorwiegend aus aufgearbeitetem Gangquarz, Lydit (Kieselschiefer), Glimmer und Feldspat bzw. Kaolin. Bindemittel ist vorwiegend Kieselsäure, seltener Karbonat. Die Einteilung der klastischen Sedimente beruht im wesentlichen auf der Größe ihrer Gemengteile. Bei den Sandsteinen schwankt die Korngröße zwischen 0,05 und 2 mm. Sind die Körner feiner, spricht man von Sandschiefern, sind sie größer, von Konglomeraten. Die Bestandteile der Schiefer können nur noch mikroskopisch unterschieden werden.

Die Sandsteine haben an der Schichtenfolge des Flözführenden einen Anteil von 30 bis 50%, der in den einzelnen Stufen jedoch stark schwankt. In den Oberen Essener Schichten kann er auf 16% zurückgehen, in den Oberen Horster Schichten auf 60% steigen. Reich an Sandsteinen sind außerdem die Dorstener, Wittener und Sprockhöveler Schichten. Die Sandsteine des Steinkohlengebirges zeigen meist eine mehr oder weniger deutliche Schrägschichtung. Häufig sind Arkosen mit reichem Feldspat- bzw. Kaolingehalt. Die Sandsteine führen oft viel Pflanzenhäcksel und kohlige Substanz. Verbreitet sind in den an guterhaltenen Pflanzen- und Tierresten recht armen Sandsteinen auch die sog. „Driftschichten“ mit zusammengeschwemmten Baumstämmen. Seitlich halten die Sandsteine oft weit aus und bilden dann, namentlich im tieferen Produktiven, gute Leithorizonte. Oft verzahnen sie sich aber auch mit Sandschiefern, weichen also im Streichen einer anderen petrographischen „Fazies“. Für die Kartendarstellung an der Karbonoberfläche ist es wichtig, daß die harten Sandsteine vielfach Erhöhungen des Reliefs bedingen. Wo das Flözführende zu Tage ausstreicht, bilden sie ebenso wie die Konglomerate Berg-

Schematische Gliederung			Leitfossilien	Leitende Pflanzengruppen	Alte Bezeichnung	Neue Bezeichnung			
Oberkarbon	Rottliegendes		?		<i>Cellipteris conferta</i>				
	Westfal	Stefan	fehlend		<i>Odontopteris</i>				
		Flözführendes	D	fehlend		<i>Neuropteris ovata</i>			
			C	?	<i>Antracoceras aegiranum</i>	<i>Neuropteris schreuchzeri</i> usw.	Flammkohlen-Schichten	obere untere	Dorstener Schichten
					Dominanzschicht mit <i>Lingula</i>	Reiche Karbonflora, wenig <i>Pecopteriden</i> , <i>Lonchopteris rugosa</i>	Gasflammkohlen-Schichten	obere untere	Horstler Schichten
			B		<i>Gastrioceras altherineae</i>	<i>Lonchopteris rugosa</i>	Gaskohlen-Schichten	obere mittlere untere	Essener Schichten
			A		<i>Anthropaleaemon</i> <i>Gastrioceras arnoldi</i>	Oben schon <i>Lonchopteris rugosa</i>	Fettkohlen-Schichten	obere untere	Bochumer Schichten
		<i>Gastrioceras circumnodosum</i> <i>Gastrioceras subarenatum</i>			<i>Sphenopteris hoeninghausi</i>	Esskohlen-Schichten	obere untere	Wiltener Schichten	
		Namur	Flöz-leeres	C	<i>Gastrioceras ruree</i> <i>Reticuloceras superbilingue</i>	<i>Atelopteris lonchilica</i> <i>Maripteris acuta</i> <i>Neuropteris schleheni</i>	Magerkohlen-Schichten	obere untere	Sprockhöveler Schichten
				B	<i>Reticuloceras</i>				
	A			<i>Homoceras</i> <i>Gumorphoceras</i>	<i>Sphenopteris ediantoides</i>				
		Hang, Alaunschiefer							
Unterkarbon	Visé		<i>Glyphoceras</i>						

Statt *Gastrioceras circumnodosum* lies: *G. kahrsi*

Tab. 1

rücken. Hier stützt sich die geologische Kartierung auch weniger auf die Flöze, die meist nicht sichtbar sind, als auf die Sandsteine und Konglomerate, deren Anwesenheit schon die Geländerrücken verraten. Aber auch unter dem Deckgebirge bewirken die grobklastischen Gesteine oft Erhöhungen, die bezeugen, daß die Karbonoberfläche bei der Überflutung durch das Kreidemeer nicht völlig eingeebnet war bzw. wurde.

Als Konglomerat wird im Ruhrgebiet ein Sandstein bezeichnet, in den sich Gerölle einschalten. Oft bilden diese keine geschlossenen Lagen, sondern liegen einzeln verstreut oder linsenförmig im Sandstein. In petrographischer Hinsicht ist daher die Bezeichnung „konglomeratischer Sandstein“ zutreffend. Der Umfang der Gerölle schwankt gewöhnlich zwischen Erbsen- und Nußgröße, seltener sind über faustgroße Brocken. Obwohl der Anteil der Konglomerate am Aufbau des Flözführenden gering ist, haben sie in der an bezeichnenden Lagen armen Schichtenfolge eine große Bedeutung als Leithorizonte. Man unterscheidet Konglomerate, deren Gemengteile aus voroberkarbonischem, also aus von den randlichen Festlandgebieten eingeschwemmtem Material bestehen, und solche, zu denen das flözführende Gebirge selbst die Komponenten geliefert hat. Häufig sind auch gemischte Konglomerate. Der erstgenannte Typ

besteht vorwiegend aus Quarz und dunklen Lyditen (Kieselschiefern) neben kristallinen Gemengteilen. Solche Konglomerate halten oft seitlich weit aus und gelten im allgemeinen als gute Leithorizonte. In den anderen Konglomeraten finden sich Gerölle aus Toneisenstein, Kohle und Schiefer. Meist haben sie nur lokale Bedeutung. Auch die häufigen Kohlegerölle stammen in der Regel aus den Flözen des unmittelbaren Liegenden. Sie sind noch im Torfstadium eingebettet worden.

Von den Sandsteinen führen in petrographischer Hinsicht alle Übergänge zu Sandschiefern. Als solche werden die verschiedenartigsten Gesteine zusammengefaßt. Zum Teil ist der Sandgehalt gleichmäßig und fein verteilt. Andererseits finden sich auch schlierige und gebänderte Gesteine. Schließlich werden Schiefertone mit dünnen Lagen von gröberem Sand mitunter auf den Grubenrissen noch als Sandschiefer dargestellt. An Fossilien sind die Sandschiefer arm.

Die „Schiefer“ des Flözführenden sind streng genommen petrographisch als Schiefertone zu bezeichnen; denn eine echte Schieferung, die gewöhnlich die Schichtung schneidet, fehlt. Dagegen ist eine Schichtung meist deutlich vorhanden. Die Schiefertone sind besonders in den Oberen Bochumer Schichten und in den Essener Schichten vorherrschend. Gewöhnlich bilden sie eintönige fossilfreie Folgen von mittelgrauer Farbe. Häufig sind ihnen Knollen und Lagen von Toneisensteinen eingelagert. Daneben kommen dunkelgraue bis schwarze, oft pyritführende Schiefertone vor, die marine oder nichtmarine Fossilien führen können und dann als „Faunenschiefer“ bezeichnet werden. Häufig sind auch sog. „Pflanzenschiefer“. Unter den Flözen, stellenweise auch ohne Zusammenhang mit diesen, treten „Wurzelböden“ mit zahlreichen „Stigmarien“ (Wurzelresten) auf. Sie haben durch die karbonische Verwitterung ihre Schichtung verloren und sind unter dem Einfluß wandernder Humussäuren aus den Mooren meist stärker vertont und gelegentlich entfärbt worden. Sie beweisen, daß die Flöze vorwiegend „autochthon“, d. h. an Ort und Stelle, entstanden sind.

Die Kohle ist nur mit wenigen Prozenten am Aufbau des flözführenden Karbons beteiligt. Die Gesamtmächtigkeit aller bauwürdigen Flöze beträgt im Ruhrgebiet etwa 60 m. Zahl und Mächtigkeit der Flöze sind in den Bochumer Schichten am größten, in den Sprockhöveler Schichten am geringsten. Besonders in den Sprockhöveler, Wittener und Bochumer Schichten finden sich weit durchgehende Flöze wie z. B. Flöz Sonnenschein. In den Oberen Bochumer Schichten sind Flöz-„Scharungen“ häufig. Eine „Flözparallelisierung“ ist in dieser Stufe daher schwierig. In den Horster und Dorstener Schichten wieder können sich Aufbau und Mächtigkeit der einzelnen Flöze rasch ändern. Viele Flöze werden im Ruhrgebiet 1 und 1,2 m dick, einzelne auch 2 m und mehr. Noch größere Mächtigkeiten werden gelegentlich bei Flözscharungen angetroffen. Überwiegend bestehen die Flöze aus Streifenkohle, einem häufigen Wechsel dünner Lagen von Glanzkohle („Vitrit“<sup>1)</sup>) und Mattkohle („Durit“<sup>1)</sup>), zwischen die sich vereinzelt dünne Lagen von Faserkohle („Fusit“<sup>1)</sup>) ein-

---

<sup>1)</sup> sowie „Clarit“.

# Sprockhöveler Schichten

bis 650 m

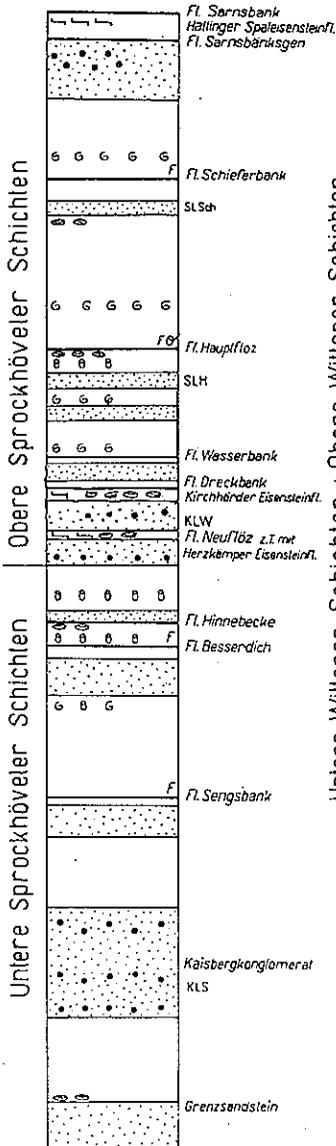
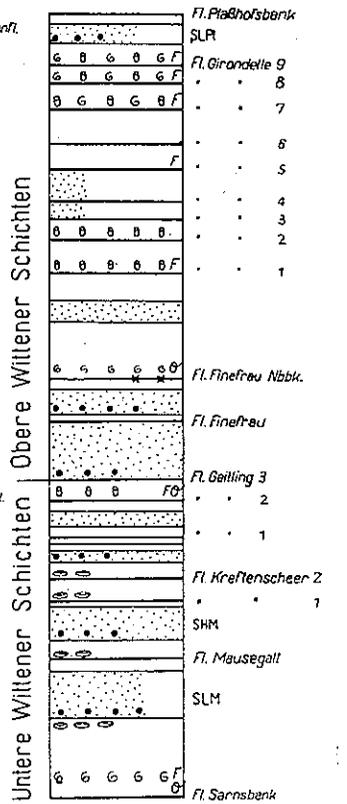


Abb. 1

# Wittener Schichten

370 - 600 m



## Zeichenerklärung

- Steinkohlenflöz
  - Sandstein
  - Konglomerat
  - ○ ○ Nichtmarine Muscheln
  - ⊖ ⊖ ⊖ Marine Fossilien
  - ⊖ ⊖ ⊖ Lingula
  - F Foraminiferen
  - ⊖ Ostrakoden
  - x x x Torfdomile
  - - Eisenstein
- } Mikrofossilien

Abb. 2

### Bochumer Schichten

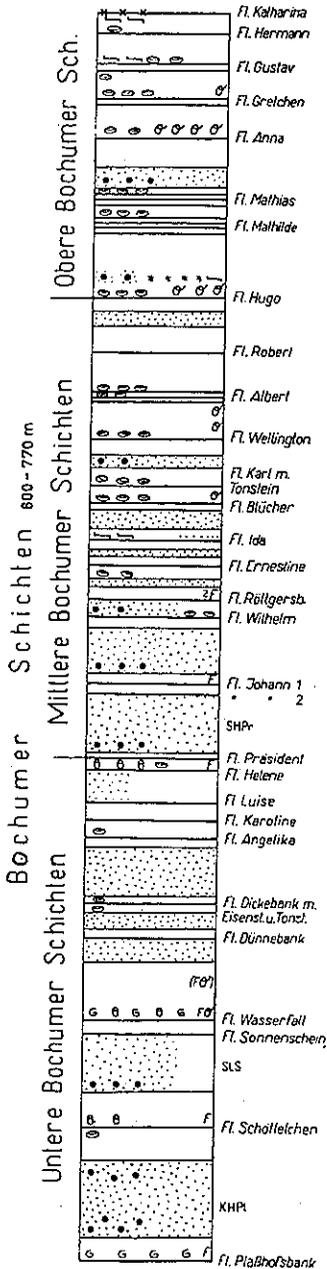
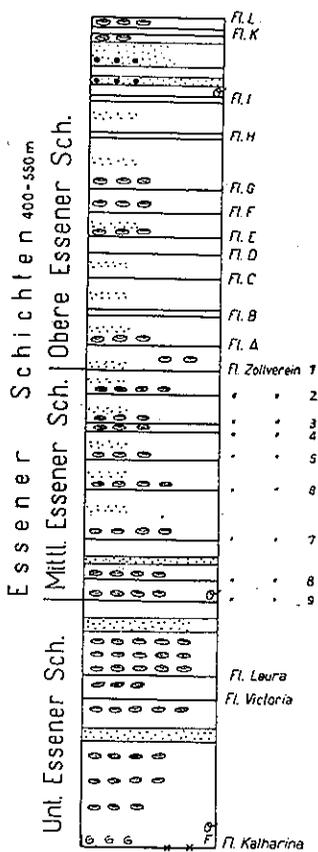


Abb. 3

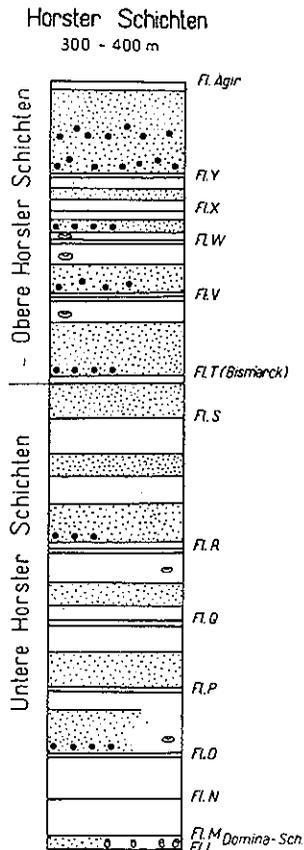
### Essener Schichten



#### Zeichenerklärung

- Sleinkohlenfaz
  - Sandstein
  - ◻ Konglomerat
  - ○ ○ Nichtmarine Muscheln
  - ⊖ ⊖ ⊖ Marine Fossilien
  - ⊖ ⊖ ⊖ Lingula
  - f Foraminiferen
  - ⊖ Ostrakoden
  - x x x Torfdolomite
  - x x x Anthrapalaemon
  - Eisenstein
- } Mikrofossilien

Abb. 4



#### Zeichenerklärung

- Steinkohlenflöz
- Sandstein
- Konglomerat
- ○ Nichtmarine Muscheln
- ◐ ◐ Marine Fossilien
- ⊖ ⊖ Lingule
- F Faraminiferen } Mikrofossilien
- ⊕ ⊕ Ostrakoden } Mikrofossilien

Abb. 5

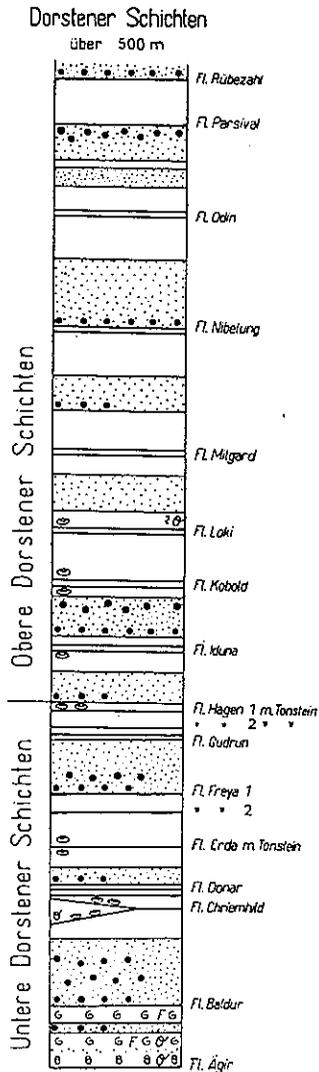


Abb. 6

schalten. Daneben kommt untergeordnet die sehr dichte und makroskopisch oft schichtungslose „Kennekohle“ vor, die vorwiegend im Hangenden der Streifenkohle auftritt. Der „Inkohlungsgrad“ der Kohle kommt u. a. in dem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen zum Ausdruck. Er erreicht in den Flammkohlen 45% und sinkt in den Magerkohlen unter 12% (s. S. 29). Der Gehalt an Kohlenstoff steht zu dem an flüchtigen Bestandteilen im umgekehrten Verhältnis. Die Verunreinigung der Kohle durch feinklastische Gemengteile und Absätze aus zirkulierenden anorganischen Lösungen zeigt sich in ihrem Aschegehalt. Er kann in den einzelnen Flözen mehr oder weniger konstant bleiben oder auch rasch wechseln. Als „unreine Kohle“ wird auf den Grubenbildern oft eine stark verwachsene Kohle ausgeschieden, die infolge hohen Aschengehaltes (10–30%) nur unter gewissen Bedingungen bauwürdig ist. Kohlige Schiefertone mit 20–60% Asche werden als „Brandschiefer“ bezeichnet. Ihre Kohlensubstanz ist praktisch nicht verwertbar.

Den Flözen sind häufig Bergelagen eingeschaltet, die meist aus Schiefen oder kohligen Schiefen bestehen. Durch sie kann ein Flöz stark aufgesplittet werden. Die einzelnen Lagen von Kohle und Bergen werden auf den Zechen genau aufgenommen. Ein Flöz kann dabei von oben nach unten folgendes Aussehen haben (z. B. Flöz Sonnenschein an einer Stelle am Vestischen Sattel): Schiefer im Hangenden, 75 K<sup>1</sup>), 3 B, 10 K, 25 unr. K, 56 K, 57 B, 74 K, 70 B, 38 K, Schiefer im Liegenden. Einschwemmungen gröber klastischen Materials riefen eine Versandung oder Vertaubung des Flözes hervor. Spätere Erosion bewirkte Flözauswaschungen, die meist mit Sand und Geröll gefüllt wurden. Den Flözen sind mitunter Knollen und Linsen von Schwefelkies eingeschaltet. In den Flözen Finefrau Nebenbank und Katharina finden sich stellenweise Dolomitknollen („Torfdolomite“), in denen pflanzliche Versteinerungen besonders gut erhalten sind. Als Leithorizonte sind gelegentlich die sog. „Tonsteine“ wichtig, da sie oft auf weite Erstreckung zu verfolgen sind. Man kennt sie bisher vor allem in oder über den Flözen Diekebank, Karl, Erda, Hagen 2 und 1. Es sind helle bis tiefschwarze, tonerreiche Lagen von 1 bis 15 cm Dicke (vgl. S. 35). Ihre Entstehung ist noch umstritten: manche sehen in ihnen vulkanische Aschen, andere deuten sie als gelartige Absätze. Mitunter sind den Kohlenflözen auch Lagen und Linsen von „Kohleneisenstein“ eingeschaltet, die stellenweise die Flöze auch ganz vertreten.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Flözidentifizierung und -parallelisierung. Hierbei helfen die Leitschichten sowie auch „Flözprofilaufnahmen“ und „feinstratigraphische“ Untersuchungen, bei denen die Flöze und Nebengesteine in allen Einzelheiten aufgenommen und weiter verfolgt werden. Durch Pflanzenreste sind im allgemeinen nur Schichtengruppen bestimmbar. Doch scheint die Vergesellschaftung bestimmter Sporen (Makro- und Mikrosporen) für die Flözparallelisierung immerhin von Bedeutung zu sein.

Lage und Bezeichnung der Flöze sowie die leitenden bzw. bemerkenswerten Nebengesteine und Fossilhorizonte sind in den schematischen Schnitten (Abb. 1–6) wiedergegeben, aus denen alle wichtigen Einzelheiten entnommen

---

<sup>1</sup>) in cm, K = Kohle, unr. K = unreine Kohle, B = Berge.

werden können. Es sei dabei jedoch betont, daß sich die Profile auf den einzelnen Zechen stark ändern, so daß die hier zusammengestellten Idealschnitte keineswegs überall in gleicher Ausbildung, Mächtigkeit und Vollständigkeit vorliegen.

### c) Die Fauna des Oberkarbons

Das Ruhr-Oberkarbon enthält Reste und Lebensspuren mariner, brackischer und nichtmariner Tiere, die im Wasser lebten. Ihnen stehen wenige Funde von Landtieren gegenüber.

Die marinen bis brackisch-marinen Arten sind deshalb besonders wichtig, weil sie die Leithorizonte der stratigraphischen Feingliederung kennzeichnen (vgl. Tabelle 1).

An erster Stelle sind die den Ammonshörnern nahe verwandten Goniatiten zu nennen. *Reticuloceras superbilingue*, *Gastrioceras sigma* und *Anthracoceras* sind bezeichnend für den marinen Horizont über Flöz Hinnebecke in den unteren Sprockhöveler Schichten. *Gastrioceras rurae* und *G. martini* sind typisch für den marinen Horizont über Flöz Hauptflöz. Auch *Agastrioceras carinatum* kommt dort vor, findet sich aber zusammen mit *Gastrioceras aff. crenulatum* auch noch im Schieferbank-Horizont. *Gastrioceras subcrenatum*, *G. listeri* und *Homoceratoides cf. jacksoni* kennzeichnen den Sarnsbank-Horizont. *Gastrioceras kahrsi* ist das Leitfossil für den marinen Horizont über Flöz Finefrau Nebenbank, in dem sich gleichzeitig zahlreiche *Anthracoceras* finden. Über Flöz Plaßhofsbank treten *Gastrioceras amaliae* und *Anthracoceras vanderbeckei* auf, letzteres auch noch über Flöz Katharina. *Gastrioceras catharinae* ist das Leitfossil für den marinen Horizont über Flöz Katharina, *Anthracoceras aegiranum* das Leitfossil für den marinen Horizont über Flöz Ägir.

Orthoceren und Nautiliden fanden sich in den marinen Horizonten über den Flözen Hauptflöz, Finefrau Nebenbank, Plaßhofsbank und Katharina, z. B. *Orthoceras undatum* und *Coclonutilus* in den tieferen, *Pleuronutilus* (*Metacoceras*) und *Pseudorthoceras* in den höheren Schichten.

Von marinen Muscheln sind häufig: *Nucula*, *Leda*, *Posidonia*, *Posidoniella* und *Dunbarella* (früher *Pterinopecten*). Vor allem die letztgenannte Gattung hat stratigraphische Bedeutung, da sie in den einzelnen Horizonten in verschiedenen Arten vorkommt: über Flöz Hinnebecke *D. elegans*, über Hauptflöz bis über Flöz Sarnsbank *D. primigena*, über Flöz Plaßhofsbank *D. papyracea*, über Flöz Katharina *D. papyracea* mut.  $\delta$ , über Flöz Ägir *D. subpapyracea*.

Von marinen Schnecken seien genannt: Bellerophontiden, *Loxonema*, *Pleurotomaria*.

An Brachiopoden wurden u. a. Productiden und Choneten gefunden. *Lingula mytiloides* ist in den meisten marinen Horizonten vorhanden, daneben seltener *Lingula squamiformis* und *Orbiculoidea*. Wo *Lingula* ohne Goniatiten auftritt, spricht man von *Lingula*-Horizonten, z. B. über Flöz Geitling 2, über verschiedenen Flözen der Girondelle-Gruppe, über Flöz Wasserfall sowie über Flöz L (letzterer wird in Holland Domina-Horizont genannt).

Von Echinodermen (Stachelhäutern) finden sich gelegentlich Seelilienstielglieder.

Horizonte mit nichtmarinen Muscheln sind in den tieferen Schichten selten. Sie werden von den mittleren Bochumer Schichten an häufiger und treten vor allem in den Essener Schichten in großer Zahl auf. In den Horster Schichten treten sie wieder zurück und sind in den Dorstener Schichten nur noch vereinzelt zu finden. Es finden sich die Gattungen *Carbonicola*, *Anthracomya* und *Naiadites*. Nach ihnen lassen sich annähernd folgende Zonen unterscheiden:

3. Zone des *Naiadites phillipsi* und *Anthracomya wardi*: Westfal C
2. Zone der *Carbonicola similis*, *Anthracomya pulchra* und *Naiadites quadrata*: Westfal B
1. Zone der *Carbonicola acuta?*, *C. robusta* und *Anthracomya williamsoni*: Westfal A

### Sonstige Tierreste

Reste von Holothurien (Seegurken) sollen gelegentlich bei mikrofaunistischen Untersuchungen nachgewiesen sein.

Von Würmern finden sich Spirorben (*Spirorbis pusillus*) in nichtmarinen Horizonten – vor allem von den Oberen Bochumer Schichten aufwärts – auf nichtmarinen Muscheln und Treibholz aufgewachsen.

Vermutlich von Würmern stammen Grabgänge mit augenförmigen Querschnitten. Die ihretwegen „Augenschiefer“ genannten Gesteine treten überwiegend unter und über marinen Horizonten auf und können dann als Brackwasser-Bildungen angesehen werden.

Unter den Gliederfüßlern (*Arthropoda*) sind vor allem die Ostrakoden (Muschelkrebse) wichtig. Sie finden sich am häufigsten in nichtmarinen Horizonten, selten in oder unter marinen.

Die sehr kleinen Ostrakoden bilden neben den agglutinierenden Sandschalern, die zu den Foraminiferen, einzelligen Urtierchen, gehören und in den marinen bis brackisch-marinen Horizonten auftreten, den Hauptgegenstand der mikrofaunistischen Untersuchung, die z. Z. auf dem Wege ist, ihre Bedeutung für die Feinstratigraphie unter Beweis zu stellen.

An größeren Krebstieren sei *Anthropalaemon* genannt, dessen zahlreicheres Auftreten über Flöz Hugo dieser Schicht den Namen *Anthropalaemon*-Horizont gegeben hat.

Weitere Krebstiere und die als Luftatmer bemerkenswerten Insekten, darunter große Libellen, sind selten und haben keine größere stratigraphische Bedeutung.

Fische: Fischschuppen sind in den oberkarbonischen Ablagerungen häufiger anzutreffen. Seltener werden Flossenstacheln, Zähne und Skelettreste gefunden. Es handelt sich hierbei unter anderem um Haifische (*Selachii*), Quastenflosser (*Crossopterygii*) und Schmelzschupper (*Ganoidea*). Haifischreste finden sich in den marinen Horizonten. Quastenflosser und Schmelzschupper kommen mitunter ohne Begleitfauna für sich allein vor und bilden vereinzelt weiter ver-

breitete Horizonte (z. B. Fisch-Schicht über Flöz Schöttelchen bzw. unter Flöz Sonnenschein).

Landwirbeltiere: Als Anzeichen für das Vorhandensein von Landwirbeltieren (Reptilien?) sind handgroße Fußabdrücke (Fährten) zu nennen, die im Hangenden des Flözes Plaßhofsbank bei Bochum gefunden wurden.

#### d) Die Flora

Die im Oberkarbon erhaltenen Pflanzenreste gehören ganz überwiegend systematisch tieferstehenden Pflanzentypen an: den Sporenpflanzen (Kryptogamen) und den nacktsamigen Vertretern der Blütenpflanzen (Phanerogamen), während die bedecktsamigen (Angiospermen) noch völlig fehlen.

Unter den Gefäßkryptogamen (Pteridophyten) spielen die Hauptrolle: die sehr formenreichen *Filicales* (Farne), die schachtelhalmartigen *Calamariales* (Kalamiten), die *Sphenophyllales* (Keilblätter) und die *Lycopodiales* (Bärlappe), von denen insbesondere die Sigillarien und Lepidodendren stattliche Bäume bildeten.

Von den Gymnospermen (Nacktsamern) sind sehr wichtig die *Cycadofilices* oder Pteridospermen (Farnsamer, Samenfarne). Sie lassen sich von den Filicales wegen des Fehlens der Fruktifikationsorgane oft nicht trennen. Blätter vom Farnhabitus, welche entweder zu den Farnen oder zu den *Cycadofilices* gehören, werden als Pteridophyllen bezeichnet. Sodann sind unter den Gymnospermen des Karbons noch die *Cordaitales* zu nennen.

Über die vertikale Verbreitung pflanzlicher Makrofossilien im Karbonprofil sei folgendes gesagt:

Während im Unterkarbon (Dinant) die „Archaeopteriden“ und „Asterocalamiten“ vorherrschen, die noch ins Namur A hineinreichen, macht sich vom Namur B ab ein stärkerer Florenwechsel bemerkbar, der zugleich mit einer üppigeren Entwicklung der Pflanzenwelt verknüpft ist. Namur B und C (Flözleeres und Sprockhöveler Schichten) enthält eine Flora, welche derjenigen des Westfal A schon recht nahe steht. So sind unter den Farnen *Mariopteris acuta*, *Neuropteris schlehani* und *Alethopteris lonchitica* vorhanden, während *Sphenopteris hoeninghausi* noch fehlt. Im unteren Westfal A sind *Sphenopteris hoeninghausi*, *Mariopteris acuta* und *Neuropteris schlehani* häufig. Im oberen Teil erlöschen diese Formen. Dafür erscheint dort erstmalig und reichlich *Lonchopteris rugosa* als wichtiges Leitfossil.

Im Westfal B bleibt *Lonchopteris rugosa* leitend bis zu den Zollvereinflözen. Im übrigen finden sich reichlich Sphenopteriden, Mariopteriden, Alethopteriden, Neuropteriden, Sphenophyllen, Lepidodendren und Sigillarien. Unter letzteren sind aber keine Favularien (Sigillarien mit wabenförmiger Rindenstruktur) mehr, die noch bis ins Westfal A hinein häufig sind. Die Pecopteriden sind nur untergeordnet vertreten.

Westfal C enthält eine bezeichnende Vergesellschaftung von *Neuropteris scheuchzeri*, *N. rarineris*, *Linopteris münsteri*, *Sphenopteris crepini*, *Sph. striata*, *Mariopteris sawvouri*, *M. nervosa*, *Sphenophyllum emarginatum* und *Sigillaria tessellata*.

Für das Westfal D ist die Gruppe der *Neuropteris ovata* leitend. Im übrigen zeigt sich noch die Flora des Westfal C, der sich aber schon zahlreiche stefanische Vorläufer beimischen, so namentlich Pecopteriden, die dann später im Stefan im Verein mit Odontopteriden tonangebend werden.

Neben den pflanzlichen Makrofossilien gewinnen die Mikrofossilien in Form von Mega- und Mikrosporen zunehmende Bedeutung. Zunächst ist die Gewinnung dieser Mikrofossilien bis in das Fettkohlenstadium hinab erfolgreich gewesen. Unter den Mikrosporen sind bisher etwa 100 Typen unterscheidbar, die sehr wechselnde vertikale Verbreitung zeigen. Zudem findet man in den einzelnen Flözen oft bezeichnende Vergesellschaftungen, die sich über weite horizontale Erstreckung verfolgen lassen. Entsprechendes ist von den oft viel größeren (weiblichen) Megasporen zu sagen. Hier unterscheiden wir im gesamten Karbon über 50 Typen, von denen etwa die Hälfte im Ruhrkarbon vorhanden sein dürfte.

Während die Mikrosporen für die feinere Stratigraphie geeignet erscheinen, ist mit den Makrosporen mindestens eine großzügige Schichtengliederung möglich.

### e) Die Ablagerungsbedingungen

Die Ausbildung der oberkarbonischen Sedimente läßt verschiedene Ablagerungsbedingungen erkennen. Aufschluß darüber gibt in erster Linie die in ihnen enthaltene Flora und Fauna. Die „marinen“ Horizonte, also die marinen Fossilien, beweisen eindeutig, daß der Bildungsraum zeitweilig von Meerwasser überflutet war. Andererseits kennen wir Lagen, die nach ihrer Fauna auf Entstehung in brackischem Wasser schließen lassen. Noch andere mit ausgesprochen nichtmariner Fauna deuten auf Absatz in stark ausgesüßtem Wasser hin. Für die Moore, aus denen die Kohlenflöze entstanden sind, ergibt sich endlich sicher eine Bildung im Grundwasserniveau, also während einer Landphase. Aus diesen Tatsachen, die auf einen ständigen Wechsel zwischen Überflutung und Verlandung hinweisen, müssen wir den Schluß ziehen, daß die Ablagerungen des Flözführenden in ausgedehnten Niederungen in Meeresnähe entstanden sind, in denen bald das Land, bald das Wasser die Oberhand hatte. Man hat für solche Bildungsbedingungen den Begriff „paralisch“ geprägt im Gegensatz zu der „limnischen“ Entstehung von Kohlenablagerungen in den meerferneren Becken, wie z. B. dem Saargebiet.

Die Ausbildung einer „paralischen Fazies“ ist an die Schelfe der Kontinente gebunden und macht die Anwesenheit von Tiefseeablagerungen daher von vornherein unwahrscheinlich. Selbst die Goniatiten führenden marinen Horizonte lassen nur an eine relativ flache Überflutung denken, zumal sie oft die Landphase der Moorbildung unmittelbar ablösen. Für die in brackisch-marinen Horizonten vorkommende *Lingula* ist bemerkenswert, daß sie noch heute lebt, aber größere Wassertiefen als 35 m meidet.

Auch aus der Verbreitung und Ausbildung der klastischen Sedimente lassen sich Rückschlüsse auf die Ablagerungsbedingungen und die paläogeographischen Verhältnisse in der oberkarbonischen Senke ziehen. Die Gesteine mit der

größten horizontalen Erstreckung sind im Flözführenden die Schiefertone. Es ist schwer vorstellbar, daß die mächtigen und weit aushaltenden Schieferpakete vor allem des tieferen Flözführenden anders als in einer ausgedehnten, relativ wenig gegliederten Binnensee abgelagert wurden, zumal sich auch die marinen Ingressionen über weite Erstreckung verfolgen lassen. Auch die im tieferen Flözführenden weit aushaltenden sandigen Ablagerungen können kaum anders erklärt werden. Es sind breite subaquatisch abgesetzte Sandflächen, die sich außen vor den nicht mehr vorhandenen Deltabildungen am Rande des alten Festlandes zusammenschlossen. Anders ist es im höheren Flözführenden. Hier wechseln Fazies und Mächtigkeit der klastischen Schichten oft recht schnell. Auch keilen die Flöze aus oder spalten sich stark auf. Das oberkarbonische Sedimentationsgebiet war zu dieser Zeit mehr in Spezialbecken, Rinnen, Untiefen und Verlandungszonen gegliedert und bildete im allgemeinen kein zusammenhängendes großes Seebecken mehr. Trotzdem ging auch hier wohl die Sedimentation noch überwiegend subaquatisch vor sich, wofür auch wieder die weite regionale Verbreitung der Schiefertone spricht. Auch die Sande und Gerölle dürften vorwiegend in subaquatischen Rinnen bewegt worden sein, die sich gegen die Vermoorungszonen nur unscharf abgrenzten. Rein terrestrische Bedingungen dürften nur untergeordnet vorliegen. An Flüsse und Bäche läßt sich am ehesten noch bei den Flözauswaschungen und -vertaubungen denken, die durch Einschwemmungen von Sand in die sich bildenden Moore entstanden. Jedenfalls ist die Wassertiefe auch während der Ablagerung der klastischen Schichten oft nur ganz gering gewesen. Dafür sprechen Wellenfurchen, gelegentliche Trockenrisse und die (sehr seltenen) Wirbeltierfährten. Neben den Vermoorungszonen könnten sich auch Sandbänke hier und da über die Wasserfläche erhoben haben.

So sind die Ablagerungen des Flözführenden überwiegend Flachwasserbildungen. Wenn sich trotzdem hier eine mehrere 1000 m mächtige Schichtenfolge angehäuft hat, so ist das nur bei einer ständigen Senkung des Untergrundes möglich. Dabei ging die Senkung bald schneller, bald langsamer vor sich. In den Zeiten, in denen die Flöze entstanden, war sie stark verzögert, da die Entwicklung der Moore einen annähernd gleichbleibenden Wasserstand voraussetzt. Trotzdem war sie aber vorhanden, da die Torfe sonst nicht solche Mächtigkeit erreicht hätten. In den Zeiten vorwiegend klastischer Sedimentation war die Senkung stärker. Demgemäß stieg der Wasserspiegel, die Moore ertranken, und in die entstehenden Senken wurde Sand und Schlamm eingeschwemmt.

Dieser so gekennzeichnete säkular sinkende Raum ist die „subvariszische Saumtiefe“, die sich am Nordrande des aufsteigenden variszischen Gebirges einsenkte und seine Verwitterungsprodukte in sich aufnahm.

Die Absenkung der Saumtiefe verlief im tieferen Flözführenden, Sprockhöveler bis etwa Untere Bochumer Schichten umfassend, häufig in einem gewissen Rhythmus, der bezüglich der Ablagerungsbedingungen bestimmte Gesetzmäßigkeiten erkennen läßt. Man beobachtet eine häufig wiederkehrende Ablagerungsfolge von

- 2: Flöz
- 1: Wurzelboden
- 4: Sandstein
- 3: Schiefertone
- 2: Flöz
- 1: Wurzelboden
- 4: Sandstein

1. Den Wurzelboden (vgl. S. 8) kennzeichnen die flachliegenden Baumwurzeln (Stigmarien) als nahe am Grundwasserspiegel entstanden.

2. Darüber bildete sich das Flöz an Ort und Stelle (autochthon). Es beweist eine Vermoorung des Ablagerungsraumes, der sich während der Ansammlung der Torfmassen nur langsam gesenkt haben kann; denn der Pflanzenwuchs mußte mit dem ansteigenden Grundwasserspiegel Schritt halten können. Änderten sich die Bildungsbedingungen etwas, so wurde die Flözbildung unterbrochen. Dann entstanden Bergemittel, die zum Teil über weite Strecken aushalten. Regionale Mächtigkeitsunterschiede eines Flözes sowie dessen Schärungen deuten auf eine Gliederung des Ablagerungsraumes in günstigere und ungünstigere Moorbildungsgebiete sowie auf gewisse zeitliche Verschiebungen in der Bildungsphase hin. Örtliche Sonderverhältnisse führten zu Flözvertaubungen sowie zu Ausbildungen als Kohleneisenstein- oder Eisensteinflöz. Wenn heute Flöze durch das gesamte Ruhrgebiet verfolgt und gebaut werden können, so zeigt das, welche riesige Ausdehnung die Moore teilweise gehabt haben. Dabei ist allerdings zu bedenken, daß die Moorbildung auch gewandert sein kann, wobei sie hier früher, dort später einsetzte.

3. Schiefertone – mariner Horizont: Schon eine geringe Senkungsbeschleunigung, die nicht ruckartig gedacht zu werden braucht, unterband die weitere Flözbildung. In den tieferen Schichten bis hinauf zum Flöz Wasserfall (Untere Bochumer Schichten) folgte der Flözbildung häufig (später seltener: Katharina-, Domina-, Ägirhorizont) eine Meerwassereinflutung („Ingression“). Die Flöze wurden in diesen Fällen von sehr feinkörnigem, zu unterst an organischen Bestandteilen reichem Tonschlamm überlagert, der jetzt als ein schwarz- bis dunkelgrauer, unten oft stark pyrithaltiger Schiefertone vorliegt. Mitunter führen seine untersten Teile noch eine nichtmarine Fauna. Vielfach war das Wasser des zu einer flachen Binnensee gewordenen Ablagerungsraumes aber bereits so salzhaltig, daß eine brackische (Grabgänge der „Unteren Augenschiefer“) oder brackisch-marine Fauna (*Lingula*) darin leben konnte (= *Lingula*-Horizont). Eine weitere Zunahme des Salzgehaltes zeigt sich an, wenn die Schiefertone Goniatiten, marine Muscheln und Schnecken führen (marine Horizonte). Diese marinen und brackisch-marinen Horizonte sind die wichtigsten Leitschichten für die stratigraphische Feingliederung (vgl. Abb. 1–6).

Die marinen bzw. *Lingula*-Schichten werden meist wieder von „Augenschieferton“ („Obere Augenschiefer“) überlagert. Da die Foraminiferen der *Lingula*-Horizonte noch in die oberen Augenschiefer hineinreichen, sind diese Schiefer als Brackwasserbildungen anzusehen, wobei der Salzgehalt im Laufe

der Zeit stets abnimmt. Die Binnensee wird z. T. schließlich soweit ausgesüßt, daß in den höchsten Schiefer-tonlagen nichtmarine Muscheln auftreten (z. B. unter dem Sandstein unter Flöz Mausegatt). Diese „Süßwassermuscheln“ werden öfter als Anzeichen für das Vorhandensein echter Süßwassertümpel auf dem Lande angesprochen, wogegen aber die weite Verbreitung der Schiefer-tone spricht, in denen diese Muscheln stellenweise vorkommen.

Die Bildung von Toneisenstein-Knollen oder -Lagen (Bänderschiefer = Wechsellagerung von Toneisenstein und Schiefertone) beginnt über oft pyrit-reichen Schiefertonen. Sie ist vom Salzgehalt des Wassers unabhängig, reicht bis in die höchsten Schiefertone hinauf und hört erst in stärker sandigen Sedi-menten auf. Daher führen die Toneisensteine teils marine, teils nichtmarine tierische, teils Pflanzenreste, je nachdem, welche Versteinerungen in den um-gebenden, gleichalten Schiefertonen enthalten sind.

Durch nach oben zunehmenden Mehl- und Feinstsandgehalt werden die Schiefertone immer heller mittelgrau und zunehmend rauher. Sie werden so nach und nach zu Sandschiefern.

4. Sandsteine: Von den Sandschiefern zu den darüber folgenden Sand-steinen erfolgt meist kein allmählicher Übergang. Vielmehr stellen sich mit scharfer Grenze ziemlich reine, wenn auch dünne Sandlagen ein, die zwar zu-nächst noch mit Schiefern wechseln können, sich dann aber bald zu mächtigeren schieferfreien Sandsteinen zusammenschließen.

Die mächtigeren Sandsteine und die in einem Teil von ihnen enthaltenen Konglomeratlagen sind wegen ihrer weiten regionalen Verbreitung als Leit-schichten bedeutsam (vgl. Abb. 1-6). Sie sind Ausdruck verstärkter Sediment-zufuhr, d. h. verstärkter Aufsteigens der Randgebiete, zugleich wohl auch zu-nehmender Aussüßung, da erhöhte Schutzzufuhr gleichzeitig erhöhten Süß-wasserzufluß vom Lande her bedeuten dürfte. Zum Hangenden gehen die Sandsteine gewöhnlich allmählich in schiefrige Gesteine über.

Der über dem Sandstein folgende Wurzelboden liegt meist wieder in stärker tonigem Gestein. Mit ihm beginnt der nächsthöhere Ablagerungs-rhythmus.

Infolge Unregelmäßigkeit der Bildungsbedingungen ist nicht immer ein voll-ständiger Rhythmus mit allen Einzelphasen vorhanden. Die genannte Gesteins- und Faunenfolge ist außerdem nur für die Fälle die Regel, in denen eine Meer-wassereinflutung in den Ablagerungsraum erfolgte. Blich diese aus, so folgt über dem Flöz nach geringmächtiger Schiefertonebildung oft gleich wieder eine stark sandige Ablagerung. Die Sandsteine enthalten in diesen Fällen häufig zahlreiche große Pflanzenreste (sog. Drift-Horizonte). Die Sandsteine können dann nach oben feinkörniger werden und in pflanzenführende Schiefertone mit Toneisensteinlagen übergehen, die bis an das nächsthöhere Flöz heran-reichen (z. B. Flöz Sonnenschein bis Flöz Wasserfall bei Bochum). Mega- und Mikrofauna können in diesen Fällen fehlen.

Den Ablagerungsrhythmen von Flöz zu Flöz scheinen Gesteinsgliederungen, die mehrere Flöze und ihre Nebengesteine umfassen, übergeordnet zu sein. Schichtengruppen mit häufigen, meist besonders mächtigen, oft auch konglo-meratischen Sandsteinhorizonten und dichter aufeinander folgenden Flözen

wechseln mit vorwiegend tonig ausgebildeten Schichtengruppen ab. Im Sinne solcher Großrhythmen läßt sich vielleicht die häufige Wiederkehr grober Konglomeratbänke geltend machen: Kaisberg-Konglomerat (an der Grenze des Flözleeren gegen das Produktive), Wasserbank-Konglomerat, Finefrau-Konglomerat (nebst den benachbarten mächtigen Sandsteinen), Präsidenter Sandstein.

Im höheren Flözführenden, etwa von den Mittleren Bochumer Schichten an und besonders in den Horster und Dorstener Schichten, werden die Ablagerungsbedingungen unruhiger. Dementsprechend tritt der oben beschriebene Rhythmus immer weniger hervor oder wird unvollständig. Das zeigt sich einerseits im Vertikal-Profil insofern, als die marinen Lagen zum Hangenden seltener werden (vgl. Abb. 5-6), die Sandsteine sich häufig gleich auf die Flöze legen oder mit Schiefen wechselschlagen und schnell auskeilende Flözstreifen in den klastischen Schichten erscheinen. Andererseits wandeln sich die paläogeographischen Bedingungen auch in horizontaler Richtung oft sehr schnell, indem sich an einer Stelle Moore bildeten, an anderer aber gleichzeitig klastische Gesteine eingeschwenkt wurden.

Deutlich zeigen sich die wechselnden Ablagerungsbedingungen in der Verbreitung der klastischen Sedimente. Ein mächtiger Sandstein kann z. B. im Streichen schnell durch dünne Schiefer abgelöst werden. Dementsprechend ging die Sedimentation im höheren Flözführenden gewöhnlich nur noch bei besonders starker Sedimentzufuhr breitflächig vor sich. Sande und Gerölle wurden in Rinnen befördert und bildeten dabei relativ schmale Sandströme und Sandzungen, die sich seitlich schnell mit Tonen verzahnen können. Die Rinnen sind durch Erosion entstanden und schneiden sich stellenweise 20-30 m in den Untergrund ein. Benachbarte Einzelbecken, die durch Untiefen oder Verlandungszonen voneinander getrennt sind, haben oft, je nach ihrer Sedimentzufuhr, eine ganz verschiedene Füllung.

Auch die Flöze können sich seitlich rasch ändern. Ihre Mächtigkeit und Zusammensetzung wechselt, und vielfach keilen sie auch ganz aus. Viel häufiger als im tieferen Flözführenden sind jetzt „Flözaufspaltungen“ und „Flöz-scharungen“. Bei den Aufspaltungen schalten sich zwischen ein Flöz klastische Schichten ein, die an Mächtigkeit zunehmen, wodurch die einzelnen Flözlagen sich immer weiter voneinander entfernen. Das Flöz spaltet also in mehrere Einzelflöze auf, die geringer mächtig und vielfach nicht mehr bauwürdig sind. Umgekehrt nähern sich die Flöze bei der Scharung immer mehr, um schließlich zusammenzulaufen. Durch die Scharung bzw. Aufspaltung können sich Mächtigkeitsunterschiede von 30-40 m im dazwischen liegenden Nebengestein ergeben.

Besonders in den Horster und Dorstener Schichten, aber auch schon in tieferen Stufen, sind „Flözauswaschungen“ und „-vertaubungen“ weit verbreitet. Sie entstanden entweder während der Moorbildung, wobei Sand durch Flüsse und Bäche eingeschwenkt wurde und das Moorbewachstum unterbrach, oder nach ihr durch Erosion und Einschneiden fließender Wässer. Häufig liegen sie im Bereiche der Rinnen und sind vorwiegend von Sandstein und Konglomerat überlagert. Aus ihrem Verlauf ist häufig die Strömungsrichtung zu ersehen.

Es wurde darauf hingewiesen, daß die Schichten des tieferen Flözführenden im Streichen gewöhnlich weit und gleichmäßig aushalten. Allerdings fehlen auch hier großräumige Fazieswechsel nicht. So erscheint im Südwesten, in der Gegend von Kettwig, das Wasserbank-Konglomerat als nahezu tiefste Werk-sandsteinbank des „Produktiven“. Die ganze untere Magerkohlenpartie scheint also hier bereits in der tonigen Fazies des Flözleeren vorzuliegen. Noch ausgesprochenener ist diese Entwicklung jedoch senkrecht zum Streichen, d. h. in nordwestlicher Richtung. Hier macht sich überall ein deutlicher Wechsel von Fazies und Mächtigkeit der Sedimente bemerkbar. In den Sprockhöveler Schichten werden die mächtigen Konglomerate nach Norden feiner und geringmächtiger, um schließlich auszukeilen. Gleiches ist auch in den Wittener Schichten zu erkennen. Auch das höhere Flözführende zeigt trotz der erwähnten Unregelmäßigkeiten die gleiche Gesetzmäßigkeit. Die gesamten Bochumer Schichten nehmen von Bochum und Dortmund im Süden bis nach Marl im Norden von 630 auf 450 m an Mächtigkeit ab. Andererseits nehmen etwa vom Lippe-Gebiet, stellenweise auch etwas weiter südlich, Mächtigkeit und Sandgehalt aller Stufen des Flözführenden nach Norden wieder zu, wie sich auch erneut Konglomeratlagen einstellen. Begründet ist dieser Wandel der Fazies und Mächtigkeit senkrecht zum Streichen der Schichten durch die Lage der randlichen Festländer, von denen die klastischen Sedimente in die Saumtiefe eingeschwemmt wurden. Das oberkarbonische Senkungsgebiet ist, wie auch an anderen Merkmalen erkennbar, sowohl von Süden wie auch von Norden mit Verwitterungsprodukten ausgefüllt worden. Dementsprechend nehmen die von Süden kommenden Sedimente nach Norden, die aus dem Norden stammenden Sedimente nach Süden an Korngröße ab. Im nördlichen Ruhrgebiet überschneiden sich die Schuttfächer des nördlichen und südlichen Schüttungsgebietes.

Aus der schwankenden Mächtigkeit der einzelnen Schichtengruppen des Oberkarbons hat man auf großräumige Schwellen und Senken geschlossen, für die z. T. auch Lage-Analogien zu den heutigen Faltelementen in Anspruch genommen werden. Wie weit solche Annahmen berechtigt sind, bedarf noch der Klärung. Grundsätzlich braucht eine Mächtigkeitsabnahme nicht unbedingt ein Schwellengebiet, eine gewisse Sedimentations-Zunahme nicht immer ein Beckengebiet vorauszusetzen, zumal wenn man mit Strömungen im Sedimentationsraum rechnet, die nach Beispielen aus der Gegenwart erhebliche Mächtigkeits- bzw. Absatzschwankungen verursachen können.

So unstritten die Ablagerungsbedingungen der oberkarbonischen Saumtiefe im einzelnen noch sind, so großes Interesse beanspruchen sie nicht nur vom wissenschaftlichen, sondern auch vom praktischen Standpunkt; denn sie berühren die bedeutsame Frage der Erdöl-Höflichkeit der Saumtiefe.

## 2. Der tektonische Bau des Steinkohlengebirges

### a) Die Fallung

Die in der subvariszischen Saumtiefe ursprünglich nahezu waagrecht abgelagerten Flözführenden Schichten wurden gegen Ende der Oberkarbonzeit

(in der „asturischen Phase“ der variszischen Faltung) in zahlreiche SW-NO streichende Sättel und Mulden gefaltet. Die Kohlenflöze und ihr Nebengestein zeigen daher heute eine sehr wechselvolle Lagerung. Ihr „Einfallen“ kann flach bis nahezu horizontal („söhlig“), halbsteil oder steil bis „seiger“ sein.

Die Form der Falten ist sehr unterschiedlich. Bald schwingt der Faltenwurf nach Art einer Sinuskurve, bald erscheinen steile Spitzfalten nach Art einer Zickzackkurve, bald fast rechteckige breite „Kofferfalten“. Oder es öffnen sich weitgespannte Flachmulden, in denen die Flöze nahezu „söhlig“ liegen wie zur Zeit ihrer Bildung, die von flachen und breiten Gewölben abgelöst werden. Die letztgenannten Falten Typen finden sich besonders im N des Reviers, während die steileren Falten weiter im S vorherrschen.

Neuere bergbauliche Erfahrungen haben gelehrt, daß unter flachen, weitgespannten Mulden in der Tiefe eine wesentlich kompliziertere Faltung herrschen kann. Man hat aus solchen Beispielen „disharmonischer Faltung“ die Auffassung abgeleitet, daß sich die Mulden unter Schichtenverlängerung stetig nach der Tiefe zuspitzen, und hat das teils durch Zunahme des Faltungsdruckes mit der Tiefe, teils im Sinne einer Gleichzeitigkeit von Sedimentation und Faltung erklärt. Wenn auch die nicht seltenen Beispiele disharmonischer Faltung in gewissem Sinne „Faltungstiefenstufen“ zum Ausdruck kommen lassen, so ist deren Abgrenzung und Ursache noch sehr umstritten. Die meisten Bilder disharmonischer Faltung dürften in der Richtung von unten nach oben zu werten sein, derart, daß ein bewegtes Tiefenfaltenbild nach oben durch Ausweichen der Massen an Scherflächen eine weitgehende Ausglättung und Beruhigung erfährt.

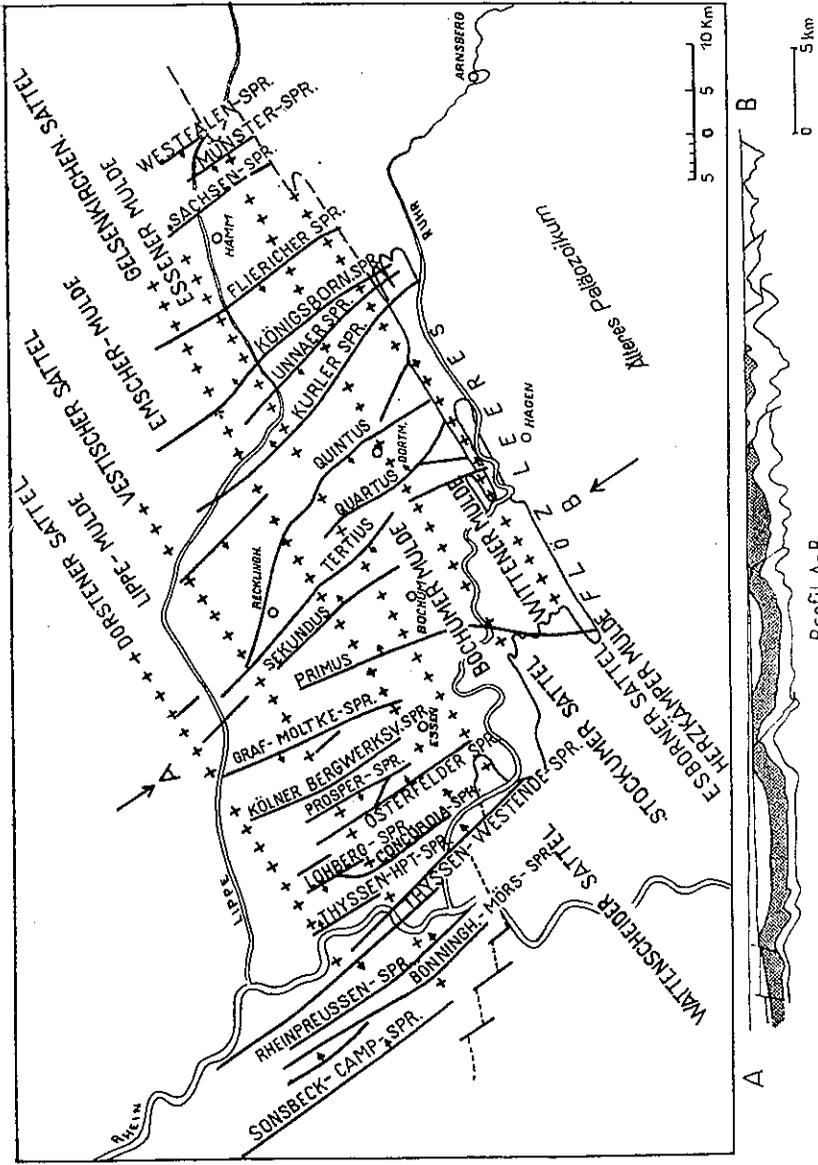
Für die Gestaltung der Faltelemente im einzelnen spielt neben den Druckverhältnissen fraglos auch das Nebengestein der Flöze eine wesentliche Rolle, das unterschiedlich auf die Beanspruchung reagiert.

Der Faltenwurf des Ruhrkarbons läßt nicht nur eine allmähliche Abschwächung nach N erkennen, sondern zeigt auch im Streichen einen auffälligen Wechsel, indem nach O (Gegend von Hamm) und nach W (am Niederrhein) die Faltung zusehends abnimmt. Die Ursachen dieser Erscheinung sind bisher noch wenig geklärt.

Nicht selten kommt es vor, daß einzelne Falten im Streichen nach N oder S „verspringen“, indem sie an Bedeutung verlieren und ihre Rolle als Hauptsattel oder -mulde an eine bisher untergeordnete oder sich neu entwickelnde Nebenfalte abgeben.

Wenn auch – wie meist angenommen wird – die Faltung zeitlich kein ganz einheitlicher Vorgang gewesen sein mag, sondern von S nach N gewandert ist, so können doch entsprechende Schlüsse auf präasturische Gebirgsbewegungen oder Bewegungen während der gesamten Sedimentationsperiode vorläufig nicht durch Diskordanzen und Schichtlücken bewiesen werden, da solche im Ruhrkarbon bislang nicht festgestellt sind.

Aus der Unzahl der Faltelemente heben sich von N nach S folgende Hauptsättel und Hauptmulden heraus (s. Abb. 7):



Profil A-B  
 [Bochumer und Essener Schichten: sehr raffert]

Abb. 7. Tektonische Übersichtsskizze des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes (schematisch).

Dorstener Sattel  
 Lippe-Mulde  
 Vestischer Sattel  
 Emscher-Mulde  
 Gelsenkirchener Sattel  
 Essener Mulde  
 Wattenscheider Sattel  
 Bochumer Mulde  
 Stockumer Sattel  
 Wittener Mulde  
 Esborner Sattel  
 Herzkämper Mulde

Weitere Großsättel wurden im N in jüngster Zeit unter der mächtigen Kreidedecke des Münsterlandes durch geophysikalische (reflexionsseismische) Messungen nachgewiesen. Neben den Südwest-Nordost streichenden Hauptfalten des Ruhrgebietes finden sich gelegentlich auch quer dazu streichende Elemente, deren Deutung jedoch noch aussteht.

Etwas grundsätzlich anderes ist das in Längsschnitten gut erkennbare Auf- und Absteigen der Mulden- und Sattellinien. Lage und Richtung dieser Achsenwellen, die zweckmäßig nicht als Querfalten bezeichnet werden, sowie ihre zeitliche Einordnung, bedürfen noch weiterer Klärung.

#### *b) Die Störungen*

##### a) Streichende Störungen (Überschiebungen)

Nahezu parallel zu den Falten verlaufen mehr oder weniger bedeutende Schichtenstörungen, die durchweg zu den Pressungsstörungen („Überschiebungen“, im Bergbau auch „Wechsel“ genannt) gehören. Nennenswerte streichende Sprünge vom Charakter der Zerrstörungen sind dagegen im Ruhrgebiet bisher unbekannt. Einige der Überschiebungen, und zwar generell südfallende, bzw. „nordvergente“, folgen in etwa dem Faltenwurf, sind also noch mitgefaltet, während andere, vorwiegend die nordfallenden, bzw. „südvergenten“, eine Beeinflussung durch die Faltung nicht erkennen lassen. Erstere wurden unter der Annahme, daß sie bereits vor der Faltung vorhanden gewesen seien, auch als „Wechsel der ersten Folge“ bezeichnet und den ungefalteten „Wechseln der zweiten Folge“ gegenübergestellt. Neuerdings wird demgegenüber geltend gemacht, daß auch die mitgefalteten Wechsel erst während der Faltung entstanden sind, so daß die Berechtigung zu einer zeitlichen Trennung der Wechsel fraglich ist. Zu den nachweislich gefalteten Wechseln gehören u. a. die Gelsenkirchener Überschiebung auf der Südflanke des Gelsenkirchener Hauptsattels, der Sutan auf der Südseite des Wattenscheider Sattels, der Hellenbänker Wechsel in der Wittener Mulde und die Generaler Überschiebung. Wahrscheinlich gehören hierher auch die Satanella auf der Südflanke des Stockumer Sattels, der Esborner Wechsel auf der Südseite des Esborner Sattels und der Gladbecker und Scholvener Wechsel im Bereiche des Vestischen Sattels. Alle genannten Überschiebungen lassen sich über große Erstreckung, oft über das gesamte Ruhrgebiet hinweg verfolgen,

wobei der Überschiebungsbetrag im einzelnen schwankend ist (einige hundert bis weit über tausend Meter bei Sutan und Satanella).

Die ungefalteten Überschiebungen, die an Zahl überwiegen, an Erstreckung und Schubmaß aber hinter den gefalteten Wechsellern meist zurückstehen, haben vielfach nur örtliche Bedeutung und laufen oft in normale Falten aus. Sie treten häufig schwarmweise auf und verursachen dann einen ausgesprochenen Schuppenbau des betroffenen Gebirgskörpers. Nur einige dieser Überschiebungszonen heben sich durch weite Erstreckung und größeres Ausmaß besonders hervor. Es sind dies die Hannibal-Überschiebung in der Essener Mulde, die Colonia-Überschiebung in der Bochumer Mulde und die steile Gottessegener Überschiebung am Südrand der Wittener Hauptmulde.

### β) Querstörungen mit vorwiegend vertikalen Bewegungen (Sprünge)

Durch Zerrung wurde das Karbon nach erfolgter Faltung an Querstörungen in einzelne Schollen zerlegt. Die Mehrzahl dieser „Sprünge“ verläuft nahezu senkrecht zum Generalstreichen der Sättel und Mulden, das heißt in NNW-SSO-Richtung mit Abweichungen in die N-S- oder eine flachere NW-SO-Richtung. Der Einfallwinkel beträgt im allgemeinen 60–75°, wechselt aber mit der Lagerung und Beschaffenheit der Schichten, wie auch die Breite der Sprungzone, deren Höchstmaß 50–60 m selten übersteigt, von der Gesteinsbeschaffenheit abhängig ist. An den Sprüngen ist regelmäßig die hangende Scholle abgesunken, wobei der Verwurfsbetrag wechselt, weil die Scholle meist schräg einkippte. Größere Sprünge, die auch normalerweise die größte streichende Erstreckung haben, verwerfen um einige 100, maximal in Ausnahmefällen bis nahezu 1000 m. Bei den kleineren Sprüngen geht der Verwurfsbetrag bis auf wenige Meter und darunter zurück. Die vorwiegend vertikalen Bewegungen, die in entsprechend angeordneten „Rutschstreifen“ zum Ausdruck kommen, sind bei manchen Sprüngen mit horizontalen Bewegungen vergesellschaftet (horizontale Harnisch-Streifung). Überwiegend dürften beide Bewegungen zeitlich und ursächlich zusammengehören, doch wird auch die Ansicht vertreten, daß solche Sprünge ursprünglich als Horizontal-Verschiebungen angelegt und erst später zu Sprüngen geworden sind. Andererseits besteht auch die Möglichkeit, daß die Horizontal-Bewegungen nachträglich erfolgt sind.

Häufig ist zu beobachten, daß Sprünge vor Sätteln, zumal vor den Hauptsätteln, oft unter Aufsplitterung, ihr Ende finden, die Sättel also nicht durchsetzen. Für die großen Sprünge trifft das allerdings selten zu. Für den Kohlenbergbau sind die großen Sprünge als lästige Störungen des normalen Schichtenverbandes und als Wasserbringer recht unerwünscht. Aber auch kleinere Sprünge können dem Kohlenbergbau – besonders bei flacher Lagerung – erhebliche Schwierigkeiten bringen. An einzelnen Stellen sind die Sprünge Träger einer Blei-Zink-Vererzung, als deren bedeutendster Vertreter der Blei-Zink-Gang von Auguste Viktoria genannt sei. Die Hauptsprünge des zentralen Ruhrgebietes zwischen Gelsenkirchen und Dortmund wurden früher von Westen nach Osten mit den Namen Primus, Sekundus, Tertius, Quartus und Quintus belegt. Später bekannt gewordene Hauptsprünge erhielten Lokalnamen (s. Abb. 7).

Der östlich einfallende Primus begrenzt zusammen mit dem östlich folgenden Ewald-Hannibal-Sprung, der westlich fällt, den Graben von Königsgrube; östlich schließt sich bis zu dem östlich einfallenden Sekundus der Herner Horst an, sodann zwischen Sekundus und Tertius der Graben von Mont Cenis (im Norden Marler Graben genannt), zwischen Tertius und Quartus der Castroper Horst, zwischen Quartus und Quintus der Dortmunder Graben, sodann bis zum Kurler Sprung der Waltroper Horst, zwischen Kurler und Unnaer Sprung der Graben von Preußen, bis zum Königsborner Sprung der Kamener Horst, und weiter östlich: Königsborner Graben, Hammer Horst und Graben von Maximilian-Anneliese.

Vom Primus-Sprung gegen Westen unterscheidet man den Dorstener Horst von dem westlich anschließenden Horst-Emscher- bzw. Kirchhellener Graben, sodann bis zum Prosper-Sprung den Grafenwalder Horst, weiterhin Königshardter Graben, Lohberger Horst, Dinslakener Graben und die Walsumer Staffel. Sehr scharf ausgeprägt sind schließlich auch die Schollen des Niederrheingebietes: Rossenrayer Horst, Lintforter Graben, Camper Staffel u. a., deren westlichste allerdings z. Z. noch ungenügend bekannt sind.

Das Schollenbild entbehrt aber einer schematischen Regelmäßigkeit, da die Grenzsprünge keineswegs überall durchhalten, sondern ihre Rolle oft an Nachbarsprünge abgeben.

Im übrigen werden die einzelnen Schollen durch weitere Sprünge auch in sich wieder gegliedert. Infolge der durch den Verwurf bedingten nachbarlichen Gegenüberstellung höherer und tieferer Faltungszonen zeigen die einzelnen Schollenstreifen meist recht voneinander abweichende Bilder und bilden geschlossene Einheiten, die für den Bergbau die Bedeutung natürlich begrenzter Abbaufelder haben.

#### γ) Querstörungen mit vorwiegend horizontalen Bewegungen (Blätter)

Diesen Störungen ist erst in neuester Zeit erhöhte Beachtung gewidmet worden, und es scheint, als ob sie recht verbreitet sind, zumal viele Störungen, die früher als Sprünge gedeutet wurden, sich neuerdings als Blätter herausgestellt haben. Sie treten meist schwarmweise auf, streichen vorwiegend um O-W, seltener um N-S, zeigen meist ein sehr steiles, oft wechselndes Einfallen und scheinen sich auf bestimmte Zonen zu beschränken. Ihre Anordnung ist überwiegend staffelförmig, wobei jedes Einzelblatt bald ausläuft und seine Funktion dann an ein benachbartes Blatt abgibt. Die südliche Scholle ist meist gegen Westen verschoben, der Verschiebungsbetrag erreicht selten größeres Ausmaß (höchstens einige hundert Meter).

NS-Blätter treten weniger häufig auf. Es liegt nahe, sie als Gegenrichtung zu dem OW-Störungssystem zu betrachten, und daraus auf ihre genetische Verwandtschaft mit den OW-Blättern zu schließen.

Über das Alter der Blätter sind die Auffassungen noch geteilt, und eindeutig auswertbare Aufschlüsse gehören zu den Seltenheiten. Die seitliche Verschiebung des Gebirges, die einen gewissen Pressungsdruck voraussetzt, hat wohl zu der früher fast allgemein vertretenen Auffassung geführt, daß sie noch mit der Faltung in Zusammenhang stehen und somit älter sein müßten als die Sprünge. Dagegen spricht aber gerade ihr oft weit erstreckter und ungestörter Verlauf schräg über die Falten hinweg. Deshalb wird heute z. T. ein höheres

Alter der Blätter bestritten und angenommen, daß die meisten Blätter erst in der Periode der großen Schollenzerlegung, und zwar sogar noch nach den Sprüngen entstanden sind. Im Falle des Langendreerer Blattes dürfte an einer Verschiebung der Störungszone des Sekundus durch das Blatt kaum zu zweifeln sein. Ebenso zeigt der am besten aufgeschlossene Sprung des Ruhrgebietes, der Erzgang von Auguste Viktoria bei Hüls, einwandfreie Verschiebungen durch O-W gerichtete Störungen, die nachweislich noch jünger sind als die Hauptvererzungsphase des Sprunges. Auch kleintektonische Untersuchungen sprechen für ein jüngerer Alter der Blätter, die demnach eine ähnliche Rolle spielen dürften wie die sogenannten „faulen Ruscheln“ des Oberharzer Ganggebietes. Die Frage nach dem Grad des Altersunterschiedes zwischen Sprüngen und Blättern dürfte dahin zu beantworten sein, daß – geologisch gesehen – keine große Zeitspanne zwischen ihrer Bildung liegt, daß es aber bei dem abweichenden Charakter beider Störungen schwerlich vertretbar ist, sie in ein genetisch und zeitlich ganz einheitliches System einzuordnen.

Als „Blätter“ im engeren Sinne werden hier nur die diagonalen Verschiebungen vom Typus des Langendreerer Blattes und die senkrecht dazu streichenden verstanden. Die noch näher zu klärende Frage nach dem Vorhandensein querschlägiger Horizontalverschiebungen, die bereits bei Besprechung der Sprünge gestreift wurde, ist hiervon grundsätzlich zu trennen.

### c) Die Kleintektonik

Bei der tektonischen Beanspruchung des Gebirges entstehen neben den Großstörungen zahlreiche Kleinstörungen und Klüfte. Beide sind lediglich eine niedrigere Form der tektonischen Beanspruchung. In ihnen spiegelt sich jedoch der tektonische Bau des Gebirges ebenso wieder wie in den Großstörungen. Da sie wesentlich häufiger und außerdem besser zu übersehen sind als diese, kommt der kleintektonischen Arbeitsmethode, die sich mit ihrer Auswertung befaßt, eine erhöhte Bedeutung für die Klärung des Gebirgsbaus zu. Auch können aus Kluffbeobachtungen Schlüsse auf Art und Verlauf der Großstörungen gezogen werden.

Im Ruhrgebiet haben die Klüfte, die, wenn sie die Kohle durchsetzen, als „Schlechten“ bezeichnet werden, darüber hinaus noch eine besondere praktische Bedeutung, da sich die Kohle an ihnen leicht löst und bei zweckmäßiger Stellung der Abbaufrent die Gewinnung sehr erleichtert werden kann.

Die Klüfte und Schlechten im eigentlichen Sinne bilden im Ruhrgebiet ganz überwiegend Zerrungsformen. Ihre Häufigkeit ist von der Gesteinsfazies abhängig. Schlechten (in der Kohle) sind sehr viel zahlreicher als Klüfte (im Gestein). In der Glanzkohle sind sie häufiger als in der Mattkohle und können sich hier bis zu 10 und mehr innerhalb eines Zentimeters anhäufen. Klüfte und Schlechten derselben Richtung und Anlage werden zu einem Kluff-, bzw. Schlechtensystem vereinigt. Meist ist dazu ein annähernd senkrecht streichendes Gegensystem entwickelt. Alle Systeme eines Gebietes ergeben das Kluffnetz. Das Einfallen der Klüfte und Schlechten steht im Ruhrkarbon meist senkrecht auf der Schichtfläche und kann daher bei steiler Lagerung horizontal sein.

Kluft- und Schlichtenmessungen werden statistisch in einer „Kluftrose“ ausgewertet, aus deren Spitzen sich die Hauptrichtungen des Streichens ergeben. In einer Kluftrose des gesamten Ruhrgebietes heben sich in der Hauptsache NW-SO (135 bis 165°), etwa Ost-West (90–120°) und NO-SW (45 bis 80°) streichende Richtungen hervor, innerhalb deren die Spitzen an den einzelnen Meßstellen schwanken können. In denselben Richtungen können sich jedoch z. T. genetisch und altersmäßig ganz verschiedene Elemente vereinigen. Der erstgenannten Richtung entsprechen sowohl die senkrecht zu den Falten und Überschiebungen als die parallel zu den großen Sprüngen verlaufenden Klüfte. Der zweitgenannten gehören im wesentlichen die den Blattverschiebungen gleichgerichteten Klüfte an. Der dritten Richtung sind sowohl Pressungsklüfte (Überschiebungen) wie die fächerförmig zu den Sattelachsen stehenden Zerrklüfte und die den großen Sprüngen entsprechenden Gegenklüfte zuzuordnen. Es ergibt sich daraus, daß die Zugehörigkeit der Klüfte zu den Großformen im einzelnen oft sehr zweifelhaft ist, zumal die Richtungen stark streuen und sich dabei überschneiden können. Das Verhalten der verschiedenen Klüfte und Schlichten zueinander gibt u. U. Aufschluß über ihre gegenseitigen Altersbeziehungen. So liegen bereits Beobachtungen vor, daß die Klüfte des Ost-West-Systems, die ganz allgemein den „Blättern“ entsprechen, relativ spät entstanden sind.

### 3. Die Umwandlung der Karbonschichten nach der Ablagerung

#### *a) Die Umprägung der Sande und Tone*

Je mehr das Ruhrkohlenbecken im Lauf der Karbonzeit sank und sich die Ablagerungen aufeinander häuften, desto mehr wurden sie durch Druck und Hitze zu festen Gesteinen verwandelt. Zunächst wurde dabei Wasser abgegeben. Infolgedessen sackten die Ablagerungen zusammen, wobei wasserreiche Tone besonders stark zusammenschumpften. Je mehr Wasser abgegeben wurde, desto mehr reicherten sich die gelösten Stoffe an und kristallisierten schließlich aus. Kieselsäure und mancherlei Karbonate verkitteten Sandkörner und Tonpartikel. Mit zunehmender Versenkungstiefe nimmt daher der Porenraum der Schichten immer mehr ab. Infolgedessen steigt das Raumgewicht der Gesteine mit der Tiefe oder besser dem Alter der Schichten (in den Dorstener Schichten auf etwa 2,53, in den Wittener Schichten auf etwa 2,59). Auf diese Weise kommt der Faltenbau des Ruhrkarbons auch unter einer mächtigen Kreidedecke noch im Schwerebild zum Ausdruck: die etwas schwereren Gesteine markieren die Aufsattelungen, die etwas leichteren die Mulden. Auch für den Bergbau ist die Abnahme des Porenraumes und die Zunahme der Druckfestigkeit der Sandsteine mit ihrem Alter, insbesondere bei Fragen des Gebirgsdruckes und der Wasserführung wichtig. Die höhere Festigkeit der älteren Sandsteine beruht darauf, daß die Quarzkörner in die Serizitblättchen eingedrückt sind und sich die Mineralien auf diese Weise miteinander verzahnen. In den jüngeren Schichten liegen hingegen die Quarzkörner noch relativ locker in dem kaolinartigen Bindemittel. Werksandsteinbänke finden sich aus diesem Grund nur in den tieferen Schichten des Flözführenden.

b) Der Werdegang der Kohle

Noch schneller als Sande und Tone wandelten sich die Torfe unter der Wirkung von Hitze und Druck um. Wir haben gesehen, daß die Steinkohlenflöze einst Flachmoortorfe waren. Das beweisen am besten die Torfdolomite in den Flözen Rinefrau Nebenbank und Katharina. In ihnen sind die Pflanzenstrukturen durch karbonatische Lösungen bis in alle Einzelheiten konserviert worden und liegen noch in unverdrückter Form vor. Soweit der Torf nicht von karbonatischen Lösungen getränkt wurde und versteinete, verlor er mit zunehmender Versenkungstiefe an Volumen: die Pflanzenteile wurden eng zusammengedrückt. Durch Hitze und Druck verloren sie zunächst vor allem an Wasser. In den späteren Stadien (Braun- und Steinkohlenstadium) wurden daneben auch in größerem Umfang Kohlensäure und Methan abgegeben. Damit reicherte sich der Kohlenstoff relativ an, während Sauerstoff und Wasserstoff abnahmen. Diesen Vorgang bezeichnet man als „Inkohlung“. Als Maßstab der Inkohlung diente bislang im Ruhrgebiet vor allem der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, die bei der Tiegelverkokung freiwerden. Bei den vergleichenden Inkohlungsuntersuchungen werden die Messungen möglichst an ein und demselben Gefügebestandteil, am besten dem Vitrit, vollzogen; denn die einzelnen Bestandteile der Kohle unterscheiden sich in ihrem chemischen Aufbau recht wesentlich voneinander. Erst mit steigender Inkohlung werden diese Unterschiede geringer.

Der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen wird mit zunehmender Inkohlung kleiner. Man erwägt jetzt die Unterscheidung folgender Inkohlungsstufen:

	Gehalt an			unterer Heizwert kcal/kg	Verkokungsverhalten
	Flüchtigen Bestandteilen	Kohlenstoff	Wasserstoff		
	der wasser- und aschefreien Substanz in %				
Flammkohle	> 42	< 80	6,0-5,0	< 7500	Sandkohle
Gasflammkohle	42-38	79-83	6,0-5,3	7500-7950	
Gaskohle	38-32	83-86	5,6-5,3	7950-8200	} Sinter- bis Backkohle
Gasfettkohle	34-28	85-88	5,6-5,0	8100-8350	
Fettkohle	30-18	87-90	5,0-4,5	8300-8450	Backkohle
Halbfettkohle	19-15	89-90	4,5-4,0	ø 8450	} Back- bis Sinterkohle
Eßkohle	16-12	90-91	4,3-4,0	ø 8450	
Magerkohle	12-10	91-91,5	4,0-3,75	ø 8430	} Sandkohle
Anthrazit	< 10	> 91,5	< 3,75	ø 8430	

Es ist seit langem bekannt, daß in einem Schichtenschnitt die Inkohlung um so stärker ist, je älter die Flöze sind. Diese Erscheinung wird als Hiltsehe Regel bezeichnet. Man darf also dort, wo die ältesten Flöze des Ruhrkarbons

aufgeschlossen sind, zunächst auch eine stärkere Inkohlung erwarten. Jedoch ändert sich die Inkohlung ein und desselben Flözes auch regional. So nimmt die Inkohlung vom zentralen Teil des Revieres aus zum Südrand des Ruhrkarbons stark ab. Auch nach Osten, d. h. in Richtung auf Hamm, wird die Inkohlung etwas geringer, während sie nach Westen, zum Rhein hin, stärker ansteigt.

Im einzelnen ist das Inkohlungsbild aber recht kompliziert. Z. B. nimmt die Inkohlung mancherorts im unmittelbaren Liegenden der Sutan-Überschiebung stark zu. In diesem Fall hat zweifellos die tektonische Bewegung die Kohle verändert. Sonst wird aber der – früher von vielen als maßgeblich erachtete – Einfluß der Faltung auf die Inkohlung im Ruhrkarbon neuerdings als gering angesehen. Es wird darauf hingewiesen, daß der Reifegrad der Kohle ein und desselben Flözes in den z. Z. aufgeschlossenen Flözteilen nicht mit dem Auf und Ab der Falten wechselt. Das deutet darauf hin, daß das Inkohlungsbild im Sinne der Hiltchen Regel bereits vor der Faltung im wesentlichen vorhanden war. Nur dort, wo das Mesozoikum größere Mächtigkeit erreicht, kam es erneut zu einer Inkohlung wie z. B. bei Ibbenbüren. Die vertikalen Reifeunterschiede dürften vor allem auf den mit der Tiefe zunehmenden Temperaturanstieg zurückzuführen sein. Bei manchen regionalen Reifeunterschieden wie der Abnahme der Inkohlung am Südrande des Ruhrkarbons kann daran gedacht werden, daß hier die Flöze infolge frühzeitiger präastarischer Aufwölbung (Wandern der Faltung von SO nach NW) weniger tief versenkt waren.

Der Inkohlungsfrage kommt eine große praktische Bedeutung zu, da sie die Aussichten der Erschließung von Kohlen mit Fettkohlencharakter in der Tiefe berührt. An das Fettkohlenstadium ist nämlich die gute Verkokbarkeit gebunden, während die geringer inkohlten Kohlen zur Gasgewinnung, Verschwelung und Hydrierung gut geeignet sind und die hoch inkohlten Eß- und Magerkohlen besonders geschätztes Heizmaterial liefern.

Die Flözgasführung ist in der Fettkohle besonders stark. Fettkohlengruben sind deshalb stärker schlagwettergefährdet. Ursache ist wohl in erster Linie die extreme Feinporigkeit der Fettkohle. Dadurch wird das bei der Inkohlung entstehende Methan besonders fest adsorbiert (durch die Adsorption des Methans nimmt andererseits die Kohäsion der Kohlenpartikel unter sich ab, so daß die Fettkohle die geringste Festigkeit hat und die meiste Feinkohle liefert). Die Entgasung ist um so größer, je stärker der Gebirgsdruck den Kohlenstoß zerdrückt oder der Abbau ein unverritztes Flöz druckentlastet. Sind Gasmenge, Druckgefälle und Wegsamkeit groß genug, entstehen Bläser, die mehr als 2 Mill. cbm Gas in 10 Monaten liefern können. Unter der Kreidedecke und den abdichtenden Überschiebungen staut sich das Gas in geeigneten Speichergesteinen in besonders großer Menge.

#### 4. Das Deckgebirge

Im Anschluß an die Faltung wurde das Steinkohlengebirge, das keineswegs als ein morphologisch hochaufragendes Gebirge vorgestellt zu werden braucht, weitgehend abgetragen. Von seinem Schutt finden sich kaum noch Spuren. Stephanische und rotliegende Ablagerungen fehlen nach bisherigen Kennt-

nissen, sofern nicht die Konglomerate von Menden (im SO des Ruhrgebietes), die allerdings vielfach dem Zechstein zugeordnet werden, hierher gehören. In der Bohrung Lippspringe ist Rotliegendes fossilführend nachgewiesen.

Die ältesten Schichten des Deckgebirges, deren Alter einwandfrei feststeht, gehören dem Zechstein (= oberes Perm) an.

Die Schichtenfolge des Zechsteins beginnt mit einem Transgressionskonglomerat. Dann wurden Mergel („Kupferschiefer“), Kalke, Dolomite und Anhydrite und schließlich in höheren Teilen Stein- und Kalisalze abgelagert. Die Verbreitung des Zechsteins beschränkt sich heute im wesentlichen auf das Niederrheingebiet und greift in das eigentliche Ruhrgebiet nur bis zu der Linie Ruhrort-Haltern über. Seine ursprüngliche Ausdehnung ist unbekannt. In seinem heutigen Verbreitungsgebiet lagert der Zechstein dem Steinkohlengebirge mit einer nahezu ebenen, etwa 5–6° nach NW geneigten Fläche auf, deren Südgrenze infolge späterer Schollentektonik, den Horst- und Grabenbildungen entsprechend, in einer Zickzacklinie verläuft.

Der nächst jüngere Buntsandstein, das untere Glied der Triasformation, schließt sich in seiner Verbreitung eng den Grenzen des Zechsteins an. Schachtaufschlüsse und Bohrprofile lassen eine leutig-tonige untere Abteilung erkennen, auf die vorwiegend sandige, oft wasserführende, und schließlich wiederum leutig ausgebildete Schichten („Röt“) folgen.

Die höheren Glieder der Trias, Muschelkalk und Keuper, sind am nördlichen Niederrhein nachgewiesen, haben aber für das eigentliche Bergbauegebiet keine größere Bedeutung. Dasselbe gilt für den Jura, dessen untere Stufe, der Lias, in größerer Mächtigkeit bei Xanten erbohrt wurde. Weiter nach Süden reichen Ablagerungen der unteren Kreideformation (Sandsteine, Grün-sande, Tone und Flammenmergel des Gault), die im nördlichen Teil des Beckens von Münster (außerhalb der Kohlenfeldergrenzen), in größerer Mächtigkeit und vollständigerer Ausbildung erschlossen sind und z. B. im Teutoburger Wald schließlich zu Tage treten.

Die nun von Norden her erfolgende Transgression des Oberkreidemeeres ist eines der bedeutungsvollsten Ereignisse im Werdegang des Ruhrgebietes, und die Ablagerungen dieses Meeres bilden hier das Deckgebirge im eigentlichen Sinne, dessen Mächtigkeit maßgeblich die bergbaulichen Planungen bestimmt.

Im Süden und Osten des Ruhrgebietes überlagert die obere Kreide unmittelbar das Oberkarbon, wodurch nicht bewiesen ist, daß die älteren Schichten des Perms und der Trias hier nicht zur Ablagerung gekommen sind. Sie können vielmehr vor der Oberkreidetransgression wieder der Abtragung anheim gefallen sein. Bemerkenswert ist weiter, daß die Karbonoberfläche unter Kreidebedeckung nur etwa halb so stark geneigt ist wie unter Zechsteinbedeckung. Hieraus und noch mehr durch die gegenüber der Oberkreide stärkere Schollenzerstückelung von Zechstein und Trias ist auf Bodenbewegungen zu schließen, die zwischen dem älteren Mesozoikum und der oberen Kreide stattgefunden haben.

Die Mächtigkeit der Oberkreidehorizonte nimmt nach Süden bis zu ihrer heutigen Erhaltungsgrenze ab. Heute fällt die Kreidebasis, die sich größtenteils mit der Karbonoberfläche deckt, ziemlich regelmäßig mit 2–3° nach N ein.

Ihre räumliche Lage ist aber heute eine andere als z. Z. der Transgression, denn der heutige Kreiderand liegt im Süden etwa 100–150 m über NN, und zwar im Osten etwas höher als im Westen. Die Ränder des Münsterschen Kreidebeckens müssen also gehoben worden sein, während das Innere abwärts bewegt worden ist. Aus dieser Verbiegung läßt sich die heutige Neigung der Karbonoberfläche ausreichend erklären. Die Annahme einer späteren Kippung der Kreidescholle, die bis zur Jetztzeit verfolgbar und meßbar sein soll, ist daher vielleicht entbehrlich.

Eine befriedigende Gliederung der Oberkreide läßt sich nur auf paläontologischer Grundlage durchführen, wobei auch neuerdings die Mikropaläontologie gute Dienste leistet. Eine petrographische Gliederung ist infolge Herausbildung starker und nicht niveaubeständiger Fazieswechsel selten mit der paläontologischen in Einklang zu bringen.

Das Cenoman beginnt mit einem Transgressionskonglomerat, das stellenweise Brauneisenerzgerölle führen kann. Der darüber folgende „Essener Grünsand“ besteht im Westen aus lockeren Sanden, im Süden aus glaukonitischen Mergeln, während im Osten eine vorwiegend kalkige Fazies entwickelt ist. Für große Teile des Ruhrgebietes bildet das Cenoman die wasserstauende Schicht gegen das überlagernde, wasserführende Turon und ist damit für den Bergbau von besonderer Bedeutung. Die Mächtigkeit des Cenomans, die im Süden annähernd 5 m, bei Recklinghausen 25 m beträgt, steigt im Gebiet von Beckum auf 100 m an.

Das darüberliegende Turon bezeichnet die zweite große Meerestransgression der Oberkreide. Abgesehen von zwei Grünsandlagen, die auf Regressionen des Meeres hinweisen, besteht das Turon aus hellen Mergelkalken, bzw. aus Kalkmergeln, deren Gliederung vorwiegend mittels der Inoceramen (austernartiger Muscheln) erfolgt. Im Westen liegen die Grünsande („Bochumer“ und „Soester Grünsand“) unmittelbar übereinander, während sich nach Osten zu feste Mergelkalke dazwischen schalten. Nach Norden gehen beide Grünsandlagen in Kalkmergel über, so daß nördlich der Lippe das gesamte Turon kalkig-mergelig entwickelt ist („Pläner“). Die Mächtigkeit beträgt im Gebiet von Dortmund 50, bei Recklinghausen 100 und bei Beckum 200 m. Infolge seiner Klüftigkeit ist das Turon ein beachtlicher Wasserhorizont im Bergbaugebiet. Weiter ist er auch als Gas-Träger bemerkenswert.

Der Emscher bildet eine recht eintönige Schichtenfolge von grauen, tonigen, oft schwach sandigen Mergeln, deren Abgrenzung gegen das liegende Turon und hangende Senon zumeist nur durch Makro- und Mikrofossilien möglich ist. Nach Westen zu schalten sich allmählich Grünsandlagen ein, so daß am Rhein die untere Hälfte der Schichtenfolge aus mergeligen Grünsanden besteht.

Infolge seiner tonig-mergeligen Beschaffenheit besitzt der Emscher für das Bergbaugebiet als Wasserstauer besondere Bedeutung. (Mächtigkeiten bei Recklinghausen 250 m, bei Beckum 300 m.)

Die Transgression des Senon meeres führte zu faziell sehr wechselnden Ablagerungen, die ihre Gliederung erschweren. Im allgemeinen steht eine vorwiegend tonig-mergelige Entwicklung im Osten einer mehr sandigen Ausbildung

im Westen gegenüber (die paläontologische Gliederung erfolgt vorwiegend nach Belemniten und Foraminiferen). Die sandige Fazies bereitet mit ihren wasserführenden Fließsandeinlagerungen dem Bergbau örtlich erhebliche Schwierigkeiten. Die heutige Südgrenze des Senons verläuft entlang der Linie Recklinghausen-Waltrop. Die Mächtigkeit nimmt nach Norden schnell zu und erreicht bei Münster mehr als 500 m.

Bei der späteren Heraushebung der Oberkreideablagerungen zerbrach die Kreideplatte in Schollen, und zwar meist im Zuge der alten, im Oberkarbon auftretenden Sprünge. An ihnen lebten immer wieder Bewegungen auf. Sie bewirkten bereits vor Ablagerung der Oberkreide eine verhältnismäßig starke Schollenzerlegung des Zechsteins und Buntsandsteins, später die schwächere der Oberkreide, die allerdings im Norden der Bergbauzone an Ausmaß zunehmen kann. Die in den Oberkreideschichten erzeugten Höhenunterschiede werden auch als „Mergelabstürze“ bezeichnet. Oft verläuft der Verwurf in der Kreide im entgegengesetzten Sinne wie im Karbon.

Bald nach Heraushebung der Oberkreideschichten, die das Ruhrgebiet im Alttertiär zum Festland machte, kam es im Oligozän (oberen Alttertiär) zu einer neuen Meeresüberflutung, die zur Oberoligozänzeit ihre größte Ausdehnung erreichte. Das Meer zog sich dann unter erheblichen Schwankungen nach Norden bzw. NNW zurück, um in der jüngeren Tertiärzeit von neuem das Gebiet der niederrheinischen Bucht zu überfluten. Während der Meeresbedeckung lagerten sich mächtige Sedimente ab, die in ihrer heutigen Verbreitung im wesentlichen auf das Niederrheingebiet beschränkt sind, hier aber innerhalb des Deckgebirges eine ähnlich bedeutsame Rolle spielen wie die am Niederrhein praktisch fehlende Oberkreide des engeren Ruhrgebietes. Die Sande des Mitteloligozäns („Walsumer Meeresande“) oder die Staub- und Mehl-sande des Oberoligozäns bieten dem Bergbau am Niederrhein wegen ihrer Wasserführung und Fließeigenschaft beim Abteufen von Schächten große Schwierigkeiten. Während ihre Mächtigkeit hier annähernd 250 m beträgt, steigt sie im NW bei Goch auf 500 m an. Durch posthume Bewegungen an den alten Karbonstörungen sind stellenweise auch Schichten des Tertiärs noch mitverworfen.

Während der Eiszeit (Diluvium) hat das Inlandeis der vorletzten Haupt-(Saale-)Vereisung das Ruhrgebiet bedeckt und seine Ablagerungen in Form von Grundmoräne („Geschiebemergel“) mit erratischen Blöcken („Findlingen“) hinterlassen. Vereinzelt Anzeichen deuten allerdings darauf hin, daß auch das Eis der älteren (Elster-)Vereisung im Ruhrgebiet Sande und Kiese abgelagert hat, die bis auf ganz geringe Reste durch das vordringende Eis der Saale-Eiszeit wieder zerstört wurden. Der Vorstoß der letzten (Weichsel-)Eiszeit hat das Ruhrgebiet nicht mehr erreicht. Zeitliche Äquivalente dieser und der älteren Vereisungen sind die Flußaufschotterungen („Haupt-, Mittel- und Niederterrassen“) des Rheins und seiner Nebenflüsse Ruhr, Emscher und Lippe. Vorwiegend während der letzten Eiszeit bildete sich als Windablagerung der Löß, der bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 2–5 m in einem etwa 12 km breiten Band beiderseits Essen, Bochum und Dortmund und weiter nach Osten zu verfolgen ist.

Fließsande und Schotter des Diluviums können beim Schachtabteufen gewisse Schwierigkeiten bieten.

Insgesamt bilden die Ablagerungen des Diluviums nur eine dünne Decke über den älteren Gesteinsfolgen.

## 5. Wirtschaftliche Bedeutung

Die Kohlenlagerstätte des Ruhrgebietes bildet den Schwerpunkt des deutschen Bergbaus. Besonders begehrt ist die Fettkohle, die einen hochwertigen Koks liefert. Wichtig sind wegen ihres hohen Heizwertes auch die Mager- und Eßkohlen. Die gasreichen, langflammigen Kohlen des höheren Flözführenden sind gute Kesselkohlen und werden z. T. zur Gaserzeugung herangezogen. Auch bilden sie ein geeignetes Ausgangsmaterial für die Hydrierung („Kohleverflüssigung“).

Der im 15. Jahrhundert im kleinen Maßstabe einsetzende Steinkohlenbergbau hat sich vom Süden, wo im Ruhrtal die Kohlen zu Tage treten, allmählich immer mehr nach N unter das ständig mächtiger werdende Deckgebirge verlagert. In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts entwickelten sich immer größere Betriebe, und um die Mitte des 19. Jahrhunderts wurde das Gebiet der mittleren Emscher, Anfang des 20. Jahrhunderts das Gebiet der mittleren Lippe erreicht. Um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert nahm die Kohlenförderung durch den Fortschritt der Technik einen gewaltigen Aufschwung (1850: 1,96 Mill. t, 1913: 114,18 Mill. t). In der Folgezeit stieg die Produktion weiterhin, obwohl nur wenige Neuanlagen geschaffen wurden. Die heutigen, mehrfach modernisierten Schachtanlagen weisen demnach zum großen Teil ein Alter von 70 bis 80 Jahren auf. Die Förderung hat sich seit 1913 wie folgt entwickelt:

1913: 114,18 Mill. t	1941: 129,97 Mill. t
1920: 88,10 Mill. t	1945: 33,38 Mill. t
1929: 123,59 Mill. t	1946: 50,45 Mill. t
1935: 97,67 Mill. t	1947: 66,34 Mill. t
1938: 127,28 Mill. t	1948: 81,11 Mill. t

1949 hat die Förderung in etwa die 100 Mill. t-Grenze erreicht. Berechnungen des anstehenden Kohlenvorrates sind im Ruhrgebiet wiederholt angestellt worden. Nach neueren Schätzungen werden für die Schacht- und Bohrlochzone bis zu 1200 m Teufe etwa 34 Md. t gewinnbare Kohle angenommen, was bei 100 Mill. t Jahresförderung einer Lebensdauer von etwa 340 Jahren entsprechen würde. Berücksichtigt man nur die Schachtzone, und zwar nur die aufgeschlossenen Grubenfelder, so beträgt der sichere Kohlenvorrat bis zu 1200 m Teufe rund 10 Md. t. Davon entfallen rund 54% auf die Fettkohle, 14,5% auf die Eßkohle, ebensoviel auf die Gaskohle und die restlichen 12% auf die Gasflamm-, Flamm- und Magerkohle.

Verleihungen auf Blei-Zinkerze sind im Ruhrgebiet schon frühzeitig erfolgt. Bedeutung hat der Bergbau auf sie aber erst seit gut einem Jahrzehnt.

Gefördert wird z. Z. auf zwei Zechen, Auguste Viktoria und Christian Levin. Der Erzgang auf der Zeche Auguste Viktoria hat sich als eines unserer bedeutendsten Blei-Zinkerzvorkommen herausgestellt. Gefördert wurden hier seit 1938 mehr als 2 Mill. t Erz (mit etwa 4% Pb, 7% Zn).

Die Kohleneisenstein- und Spateisensteinvorkommen hatten in früherer Zeit für das Ruhrgebiet größere Bedeutung. Im Jahre 1865 wurde die Höchstmenge von etwa 365000 t Erz gefördert. Heute ist der Abbau, der im zweiten Weltkrieg nochmals kurzfristig aufgelebt war, zum Erliegen gekommen.

Trotz ihrer geringen Mächtigkeit von höchstens 15 cm werden auch die Tonsteine z. T. gewonnen. Ihr hoher Tonerdegehalt (oft zwischen 40–45%) und ihre Feuerfestigkeit (Segecke 33–34, auch 36) macht sie für hochfeuerfeste Erzeugnisse geeignet. Ihr Eisengehalt sinkt vielfach unter 1%.

Schwerspat sitzt stellenweise den Sprüngen des Ruhrkarbons auf. Er hat, obwohl er lokal in geringem Umfang gebaut wurde, bisher keine wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Strontianit kommt auf schmalen Gängen im Senon nördlich von Hamm vor. Sein Abbau ist schon im vergangenen Jahrhundert praktisch zum Erliegen gekommen.

Bauwürdige Steinsalzvorkommen des Zechsteins sind auf das Niederrheingebiet beschränkt, wo sie eine beachtliche wirtschaftliche Rolle spielen (1937 etwa  $\frac{1}{2}$  Mill. t Förderung).

Erdgas wurde, meist jedoch nur in geringem Umfang, an vielen Stellen des Münsterlandes beobachtet. Stellenweise sind, wie auf der Zeche Ewald-Fortsetzung oder in den Bohrungen bei Münster, auch Spuren oder geringe Mengen von Erdöl festgestellt worden. Z. Z. sind im Münsterland geophysikalische Untersuchungen im Gange, um Strukturen aufzufinden, die für eine Erdölführung günstig sind.

Auf der Zeche Mansfeld wurden 1943 erstmalig die physikalisch an die Kohle gebundenen und durch den Abbau freiwerdenden Flözgase abgezapft. Dabei konnten im Jahr 1947 1,7 Mill. cbm Flözgas mit einem Heizwert von 5–6000 Kal. gewonnen werden. Insgesamt entweichen aus 30 Schachtanlagen des Ruhrgebietes täglich 40–50000 cbm Methan.

Der Abbau der Sandsteine in den tieferen Horizonten (Ruhrwerksandstein) hat einen erheblichen Umfang und liefert das Material für einen geschätzten Baustein. Auf vielen Zechen werden die Schiefertone, besonders die etwas fetteren, zu Ziegeln gebrannt. Im Süden werden sie zusammen mit Löss und den Mergeln der Oberkreide verarbeitet.

Die Trinkwasserversorgung des Ruhrgebietes erfolgt vorwiegend aus den quartären Ablagerungen des Ruhrtales, sowie aus dem Senon. Talsperren dienen besonders der Regelung des Wasserhaushaltes der Ruhr und ihrer Nebenflüsse.

Das nutzbare Wasser des Senons wird durch den Emschermergel von dem darunter vorhandenen, oft salzhaltigen Wasser abgetrennt. Der Salzgehalt ist bereits im Turon und Cenoman vielfach beachtlich und nimmt innerhalb des Karbons oft noch zu. Die Sole erreicht hier Salzgehalte bis zu 18%. Da ihre Temperatur mitunter 40 und 50 Grad erreicht, werden solche Solen gelegent-

lich zu Heilzwecken genutzt (u. a. Wanne, Unna, Königsborn, Duisburg, Recklinghausen und Gladbeck).

Dem Nutzen der Wasserführung des Gebirges stehen die Erschwernisse für den Bergbau gegenüber. Besondere Gefahrenquellen bilden in dieser Beziehung die Sprünge. Die zu hebenden Wasserzuflüsse sind mengenmäßig höher als die Kohlenförderung und bedeuten eine wirtschaftliche Belastung des Abbaus.

## II. Teil

### Die Karte und die Art ihrer Darstellung

Die vorliegende Karte verfolgt den Zweck, ein möglichst getreues und vollständiges Bild des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes zu geben, das auch noch wichtige Einzelheiten erkennen läßt und auf weitgehende Generalisierung und Vereinfachung, wie sie auf Übersichtskarten üblich und unvermeidlich sind, nach Möglichkeit verzichtet. Für diesen Zweck empfahl sich der bereits in den Flözkarten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse bestens erprobte und bewährte Maßstab 1:10000, der sich noch mit den grubenbildlichen Rissen der Zechen in brauchbaren Einklang bringen läßt. Die Wahl dieses Maßstabes legte es nahe, bei der Zeichnung der Karte auf die gute topographische Grundlage der Bochumer Flözkarte zurückzugreifen und auch zum besseren Vergleich deren Blatteinteilung und Format zu übernehmen. Inhaltlich unterscheidet sich die neue Karte von der Flözkarte dagegen grundsätzlich. Sie soll und will weder eine Flözkarte noch eine Flözprojektionskarte sein wie die alten und neuen markscheiderischen Darstellungen der Berggewerkschaftskasse, sondern eine geologische Karte. Sie stellt daher auch nicht nur die Flöze, sondern daneben die wichtigsten Nebengesteine u. a. geologische Faktoren dar und fußt außer auf grubenbildlich festgelegten Bergbauaufschlüssen – soweit das Karbon zutage ausgeht – auch auf der geologischen Oberflächenkartierung. Als Darstellungsfläche ergab sich danach zwangsläufig die Karbonoberfläche. Die Karte ist also eine „abgedeckte“ geologische Karte des Ruhrkarbons. Wie die meisten geologischen Karten stellt sie somit keinen Horizontalschnitt dar, sondern bildet eine unregelmäßige und schräg im Raum liegende Oberfläche ab, deren Relief durch Isohypsen zur Darstellung gebracht wird. Für den Bergbau mag zwar z. Z. ein Bild des Steinkohlengebirges in größerer Tiefe (etwa im derzeitigen Aufschlußniveau) interessanter sein, weshalb er in der neuen Tektonischen Karte der Berggewerkschaftskasse durch eigene Organe auch eine entsprechende Flözprojektion im Niveau – 500 m NN durchführen läßt. Die geologische Karte, die sich an einen weit größeren Leserkreis wendet, kann sich aber solchen zeitlich bedingten Belangen schwerlich anpassen, zumal das genannte Niveau im Süden des Ruhrgebietes größtenteils bereits im Bereich des Flözleeren liegt, die höheren Aufschlüsse im Produktiven daher nicht mehr erfaßt, im Norden aber z. T. noch in das Deckgebirge fällt. Es ist jedoch zu hoffen, daß auch dem Bergbau die Karte der Karbonoberfläche

für viele Zwecke und als Ergänzung der Tiefenprojektionen willkommen sein wird – zumal mit Rücksicht auf die Einheitlichkeit des Maßstabes und der Blatteinteilung.

Leider mußte bei der – kostenmäßig bedingten – Ausführung der Karte als Schwarzdruck auf die Darstellung der Oberflächen-Topographie verzichtet werden. Wem die gleichgeschmittenen Bochumer FlözkarTE zur Verfügung steht, der wird diesen Nachteil verschmerzen können. Für andere Leser sind in der Karte neben dem Bochumer Koordinatennetz, nach dem die Zeichnung erfolgte, noch die Gauß-Krügerschen Koordinaten angedeutet, um im Bedarfsfalle einen Vergleich mit dem Meßtischblatt bzw. seiner Vergrößerung auf 1:10000 zu ermöglichen.

Um dem Mangel einer fehlenden topographischen Bindung der Karte abzu- helfen, ist beabsichtigt, die Karte später noch in etwas vereinfachter Form, aber farbig, auf Meßtischblattgrundlage 1:25000 neu zu drucken. In diesem Maßstab wird dann auch jede Beschränkung in der Ausdehnung der Karte fallen können, die bei der vorliegenden Darstellung voraussichtlich nicht zu umgehen sein wird, einmal, weil entsprechende Blätter der FlözkarTE fehlen, in anderen Fällen, weil in aufschlußarmen Gebieten der Maßstab 1:10000 für unsicher fundierte Projektionen zu bedenklich erscheint. Weiter ist auch an die Herausgabe einer verkleinerten Übersichtskarte im Maßstab 1:50000 gedacht.

Die Grundlagen für die Zeichnung der Karte sind naturgemäß sehr wechselnd und von verschiedenem Wert. Wo das Karbon zutage ausgeht, sind die Kohlenflöze selten sichtbar, so daß im wesentlichen charakteristische Nebengesteinsbänke (Sandsteine und Konglomerate) für die Horizontierung herangezogen werden müssen. Bergbauliche Aufschlüsse nahe der Oberfläche gehören meist einer fernen Vergangenheit an, in der die markscheiderische Aufnahme noch nicht den Grad der heutigen Genauigkeit aufwies und in der auch die Flözparallelisierung noch sehr im Rückstand war, so daß oft Fehldeutungen vorliegen. Unter der Kreidebedeckung vermied es der frühere Bergbau gern, sich dem „Mergel“ zu stark zu nähern, so daß Aufschlußlücken blieben. Vielfach verfolgte der Bergbau auch lieber bestimmte wertvolle Flözgruppen in die Tiefe, als daß er höhere, weniger begehrte erschloß. Es entstanden also auch dadurch große Aufschlußlücken. Besonders bei flacher Lagerung stößt die Projektion tieferer Aufschlüsse nach oben auf größere Fehlerquellen, zumal wenn die Höhenlage der Karbonoberfläche und ihre etwaigen Unebenheiten nur unzureichend bekannt sind. Das ist aber fast die Regel. Die Konstruktion der Isohypsen der Karbonoberfläche fußt abgesehen von örtlichen Abbauaufschlüssen auf Schacht- und Bohrprofilen. Zumal die Bestimmung der letzteren ist früher, besonders zur Zeit der eiligen Mutungsbohrungen oft recht ungenau erfolgt. Fehldeutungen sowie z. T. recht wesentliche Ungenauigkeiten durch Abweichungen der Bohrlöcher von der Vertikalen schaffen erhebliche Unsicherheitsfaktoren, die bei dem gewählten Abstand (10 m) der Isohypsen sehr ins Gewicht fallen. Auch vermessene Grubenaufschlüsse am Kreidomergel sind nicht immer einwandfrei, da sie die Möglichkeit einer nachträglichen Senkung des Deckgebirges durch Abbauwirkungen einschließen. Die Dar-

stellung der Karbonoberfläche ist daher keineswegs, wie man glauben könnte, leichter und sicherer durchführbar als die Projektion auf einen tieferen Horizont. Aber diese Unsicherheiten müssen leider im Interesse einer Vollständigkeit des Bildes in Kauf genommen werden. Geringe Lücken wurden in der Karte nur dort gelassen, wo eine Darstellung nicht mehr vertretbar erschien.

Wo dagegen größere Blatteile ohne bergbauliche Aufschlüsse sind, wie z. B. auf Blatt Marl-Hüls – wo also die Lagerungsverhältnisse rein konstruktiv ermittelt werden mußten –, wurde eine vereinfachte Darstellung gewählt, die lediglich die großen Züge zum Ausdruck bringt und den hypothetischen Charakter des Kartenbildes unterstreicht.

Im übrigen ergibt sich aus der Kennzeichnung der Aufschlußverhältnisse (vgl. die Zeichenerklärung), wieweit die Eintragungen der Karte durch Aufschlüsse gut oder einigermaßen gesichert sind; die Isohypsen-Darstellung der Karbonoberfläche kann wie gesagt, nur als großzügiges Anschauungsbild gewertet werden, insbesondere verrät die Konstruktion der Isohypsen an Sprüngen die subjektive Auffassung des Sachbearbeiters.

Bei der Darstellung des Nebengesteins war naturgemäß eine gewisse Auswahl im Interesse der Übersichtlichkeit der Karte unvermeidlich. Es wurde aber Wert darauf gelegt, wenigstens die wichtigsten Sandstein- und Konglomerathorizonte einzuzichnen, um ihre Ausdehnung bzw. einen Wechsel in der Fazies zum Ausdruck zu bringen. Bei der Ungleichwertigkeit der Aufschlußverhältnisse kommt der Darstellung naturgemäß nur ein Annäherungswert zu. Wie die schematischen Schichtenschnitte (s. Abb. 1–6) zeigen, sind tatsächlich viel mehr Sandsteine vorhanden als auf der Karte angegeben. Es ist daher keineswegs alles, was weiß gelassen ist, Schieferton oder Sandschiefer. Ebenso erhebt die Einzeichnung der Eisensteinbänke keineswegs Anspruch auf Vollständigkeit, und die Angabe der Faunenschiefer ist mehr als schematisches Bild zu werten. Soweit es sich um stratigraphisch wichtige Grenzhorizonte handelt, mußten sie – ebenso wie Grenzflöze – ohne Rücksicht auf Aufschlüsse durchgezeichnet werden, um eine etwaige Kolorierung der Karte nach stratigraphischen Gesichtspunkten zu ermöglichen.

Die auf der Karte angegebene Südgrenze des Kreide-Deckgebirges und die Ausbißgrenzen der einzelnen Kreidehorizonte sollen einen großzügigen Überblick ermöglichen.

Alle sonstigen Einzelheiten gehen aus der Zeichenerklärung der Karte hervor oder finden gegebenenfalls im speziellen Teil nähere Erläuterung.

Bei der Zeichnung der Profile wurde bewußt darauf verzichtet, eine einheitliche Tiefengrenze festzulegen. Sie wurden soweit durchgeführt, wie der einzelne Sachbearbeiter es auf Grund der Aufschlüsse verantworten zu können glaubte, unter Verzicht auf Andeutung von Entwicklungsmöglichkeiten, die auf Vorstellungen theoretischer Art zurückgehen. Da es sich um geologische Anschauungsprofile handeln soll, wurde möglichst vermieden, größere Querstörungen in den Schnitt einzubeziehen, da diese im Schnitt eine sehr flache Neigung vortäuschen, die dem tatsächlichen Einfallen des Sprunges nicht entspricht. Oft war dieses Ziel bei geradliniger Linienführung des Profils nicht zu erreichen. Dann wurde die Profillinie – dem Hindernis ausweichend – als geknickt

gedacht, oder es wurde ein Sprung, der vielleicht bei korrekter Konstruktion noch in das Profil hineinreichen müßte, bewußt ignoriert. Aus diesem Grunde wurden auch keine abgreifbaren Profillinien gezeichnet, sondern lediglich durch Pfeile die generelle Lage des Profils angedeutet.

### III. Teil

## Die Spezialerläuterungen zu den einzelnen Blättern der Karte

#### 1. Blatt Dorsten

Auf Blatt Dorsten sind bergbauliche Aufschlüsse im Steinkohlengebirge nur im Osten auf der Zeche Brassert und im Nordwesten auf den Zechen Fürst Leopold und Baldur vorhanden. In dem ausgedehnten Gebiet dazwischen wurde Oberkarbon lediglich durch ältere Bohrungen mit teilweise unsicheren Ergebnissen erschlossen. Essener und Horster Schichten kommen an der Karbonoberfläche im äußersten SO und NW des Blattes vor, sind hier aber erst zum geringen Teil erschlossen. Ihre Lagerung ergibt sich aus den Verhältnissen auf den Nachbarblättern. Die Flözbezeichnungen sind im SO an das Blatt Polsum angeglichen, während die Bezeichnungen auf der Zeche Brassert in Klammern gesetzt sind.

Auf Blatt Dorsten streichen gänzlich überwiegend Dorstener Schichten gegen die Karbonoberfläche aus, wie auch der Bergbau z. Z. ausschließlich in ihnen umgeht. Das Ägir-Niveau ist auf allen Zechen durch drei Makrofossilhorizonte gekennzeichnet. In dem untersten, dicht über Flöz Ägir, wurde *Lingula* gefunden, in den oberen auch Productiden. Auf Brassert wurden außerdem noch Lagen mit Foraminiferen und Ostrakoden nachgewiesen. Leitende Konglomerathorizonte erscheinen über den Flözen Baldur, Freya 1 und Iduna I. Bezeichnende Sandsteine, die lokal geröllführend sind, finden sich außerdem über Flöz Donar, der Kobold/Loki-Flözgruppe und Flöz Mitgard (= Flöz Loki auf der Zeche Fürst Leopold). Im Schacht 3 der Zeche Brassert wurden mit den Flözen Nibelung, Odin, Parsival und Rubezahl, zwischen die sich auch Konglomeratlagen einschalten, die höchsten Schichten des Ruhrkarbons bekannt. Als sichere Leithorizonte können die Tonsteine in oder über den Flözen Erda, Hagen 2 und Hagen 1 gelten, die auf allen Zechen vorkommen. Der Tonstein im Flöz Erda ist dunkelgrau bis schwarz, die beiden anderen hellgrau bis weiß.

Flözscharungen und -aufspaltungen sind weit verbreitet. Bezeichnend dafür ist z. B. das Flöz Chriemhild, das im Südfeld der Zeche Brassert aus einem einheitlichen Flöz ohne Bergelagen besteht, sich nach Nordwesten zuerst in eine Unterbank und eine Oberbank, und dann in weitere Flözstreifen aufspaltet, während die Chriemhild-Flözgruppe auf der Zeche Fürst Leopold sogar aus

einer 30 bis 40 m mächtigen Folge von Sandstein, Sandschiefer, Schiefer und mehreren Flözen besteht. Auch Flözauswaschungen und -vertaubungen sind häufig. Besonders betroffen sind die Flöze Baldur und Freya 1, die stellenweise völlig erodiert sind. Auch die Flöze Gudrun, Hagen 1, Iduna und Loki zeigen manchmal Auswaschungs- oder Versandungserscheinungen.

Das Flöz Gudrun ist auf der Zeche Fürst Leopold infolge einer besonders starken Sandeinschwemmung sogar überhaupt nicht zur Ausbildung gekommen. Die Auswaschungen und Versandungen der Flöze streichen auf Blatt Dorsten entweder NNW-SSO oder SW-NO. Meist liegen über ihnen mächtige, teilweise konglomeratische Sandsteine.

Im südöstlichen Teil des Blattes fallen die Schichten mittelsteil nach NW vom Zweckel-Auguste-Victoria-Sattel ab, der auf dem südlichen und östlichen Nachbarblatt angefahren wurde. Im äußersten NW wird das Blatt noch von dem Dorstener Sattel geschnitten, der auf der Zeche Baldur auf dem westlichen Nachbarblatt durch den Bergbau bekannt wurde. Zwischen den beiden Sätteln erstreckt sich die breite Lippe-Mulde, deren Tiefstes bei sehr flacher Lagerung der Schichten die Blattmitte von SW nach NO durchzieht. Im Streichen bildet ihre Achse keine Horizontale, sondern fällt in Wellungen auf und ab. Eine Queraufwölbung zeigt sich durch das Umbiegen der Schichten südöstlich der Schächte I und II von Fürst Leopold, eine Quermulde wird auf der Zeche Brassert durch den Verlauf des Sandsteins über Flöz Odin sichtbar.

Sprünge mit stärkerem Verwurf haben (vor dem Zechstein) nur den östlichen und südöstlichen Teil des Blattes betroffen. Im NO verläuft der bedeutende Blumenthaler Sprung (Tertius) mit etwa 700 m Seigerverwurf und durchschnittlichem Einfallen von 60 bis 65° nach SW (vgl. Blatt Marl-Hüls). Der Marler Sprung (früher: Blumenthaler Sprung westlicher Ast oder Deutener Sprung) hat 120 bis 150 m Seigerverwurf und fällt mit durchschnittlich 65° nach SW ein. Sein nordwestliches Streichen wandelt sich nach NW hin immer mehr in ein westnordwestliches. Er begrenzt den Marler Graben, in dem die Schichten am tiefsten eingesunken und besonders gestört sind. Auf dessen Westseite fallen die Sprünge überwiegend nach NO ein. Bezeichnend für die meisten Sprünge ist, daß sie bei schnellem Zurückgehen des Verwurfes nach NW hin auskeilen.

Vereinzelte wurde der Ost- und Südostteil des Blattes auch von Blattverschiebungen mit horizontalen und schrägen Harnischen betroffen, zu denen wahrscheinlich auch die drei parallel laufenden Störungen im Nordfelde von Brassert gehören, über die Einzelheiten bisher jedoch nicht bekannt sind. Im Nordwesten des Blattes Dorsten haben sich dagegen, abgesehen von ganz geringen Sprüngen (vor dem Zechstein), nur Blattverschiebungen gebildet. Es kommen sowohl westnordwestlich als auch nordnordöstlich streichende vor, die wahrscheinlich altersgleich sind und ein Störungspaar mit einander entsprechenden Gegensystemen bilden. Bezeichnend für die Blattverschiebungen sind, abgesehen von den waagerechten und schrägen Harnischen, ihr schwarmartiges Auftreten, das steile Einfallen und das in horizontaler und vertikaler Richtung schnelle Auskeilen der einzelnen Blätter. Der Verschiebungsbetrag

ist hier meist gering, häufig sind die waagerechten Harnische durch senkrechte überprägt (siehe unten).

Das Kluftnetz auf Blatt Dorsten zeigt Übereinstimmung mit dem Streichen der Hauptstörungen. Daher überwiegen im Osten nordwestlich verlaufende Klüfte und Schlechten, denen sich ein Gegensystem in nordöstlicher Richtung zugesellt. Doch kommen auch Ost-West, WNW-OSO und NNW-SSO streichende Systeme mit ihren Gegensystemen vor. Besonders in den stärker gestörten Zonen wie dem Marler Graben ist das Kluftnetz sehr kompliziert und häufig schwer zu deuten. Demgegenüber herrschen im NW des Blattes westnordwestlich und nordnordöstlich verlaufende Kluftsysteme vor.

Auf der Zeche Brassert wurden die Flöze vielfach bis an die Karbonoberfläche gebaut. Es zeigte sich, daß dieser im südlichen Bereich der Zeche Oberkreide auflagert. Zechstein stellt sich erst weiter nördlich ein. Er wurde im Schacht 3 in noch geringer Mächtigkeit angefahren und wird dann nach Norden schnell mächtiger. Auch auf der Zeche Fürst Leopold tritt im Westen Oberkreide gleich über dem Karbon auf. Weiter nordöstlich liegen jedoch, außerhalb des bisher gebauten Feldes, einige Bohrungen, in denen auch Buntsandstein und Zechstein angetroffen wurde. Da beide dort mit erheblicher Mächtigkeit einsetzen und auch zwischen den einzelnen Bohrungen große Mächtigkeitsunterschiede bestehen, muß angenommen werden, daß zwischen den Bohrungen Verwerfungen liegen, an denen Zechstein und Buntsandstein eingesunken sind und somit vor der Erosion geschützt wurden. Wie die wechselnden Mächtigkeiten des nachkarbonischen Gebirges zeigen, haben die jungen Störungen einen ganz erheblichen Verwurf, der jedenfalls den der älteren (karbonischen) Störungen auf Fürst Leopold bei weitem übertrifft. Die jüngere Tektonik, die sonst im Ruhrgebiet nur unbedeutend ist, hat also im nördlichen Teil des Blattes Dorsten bereits starkes Ausmaß erreicht.

Auf Blatt Dorsten müssen somit abgesehen von der Faltenbildung drei tektonische Elemente unterschieden werden: 1. Sprünge, die älter sind als der Zechstein; sie kommen im Ost- und Südostteil des Blattes vor. 2. Blattverschiebungen; sie sind überwiegend an den Nordwestteil gebunden. 3. Sprünge, die Zechstein und Buntsandstein verworfen haben; sie erreichen im nördlichen Bereich des Blattes starkes Ausmaß, das nach S abnimmt. Bezeichnend ist, daß die jüngeren Störungen den Bahnen der älteren folgen. Daher streichen sie im Felde von Fürst Leopold wie die Blattverschiebungen WNW-OSO, indem sie zugleich die Verschiebungen nachträglich zu Sprüngen umprägen. Im SO dagegen folgen sie den NW-SO streichenden (karbonischen) Verwerfungen, die somit nach dem Buntsandstein wieder aufleben. Die verschiedene Tiefenlage der Oberkreide an den Sprüngen läßt schließlich erkennen, daß an ihnen auch nach der Oberkreide, nun also zum dritten Male, wieder Bewegungen erfolgten, die nunmehr teilweise sogar als Aufschiebungen vor sich gingen und die sog. Mergelabstürze schufen.

## 2. Blatt Marl/Hüls

Auf Blatt Marl/Hüls ist das flözführende Gebirge nur im westlichen Teil bergbaulich erschlossen. Im östlichen liegen lediglich die Ergebnisse älterer

Bohrungen vor, die allgemein als unsicher gelten müssen. Ein großer Teil des Blattes ist daher in Anlehnung an die Verhältnisse im aufgeschlossenen Gebiet frei konstruiert und durch vereinfachte Darstellungsmethode auch als Konstruktion kenntlich gemacht. Dennoch hat das Blatt insofern eine besondere Bedeutung, als auf ihm eines der vollständigsten Oberkarbonprofile im Ruhrgebiet, von den Unteren Wittener bis zu den Oberen Dorstener Schichten bekannt geworden ist.

Zur Darstellung ist zu sagen, daß die Flözbezeichnungen der Essener Schichten an die des Blattes Polsum und damit auch der Emscher-Mulde angeglichen wurden. In Klammern sind die auf den Zechen gebräuchlichen Bezeichnungen gesetzt. Von den Sandsteinen wurden nur die mächtigen und bezeichnenden eingetragen. Die vielen, häufig schnell auskeilenden Sandlinsen, besonders der Essener und Horster Schichten, wurden weggelassen. Nur in den Dorstener Schichten wurden auch kleinere Sandlinsen eingetragen, um dadurch die für das höhere Flözführende charakteristische Sedimentation in schmalen Rinnen anzudeuten.

Als tiefster Leithorizont wurde im Kern des Zweckel-Auguste-Victoria-Sattels das Geitling-Konglomerat angefahren. Etwa 75 m höher liegt der marine Horizont über Flöz Finefrau Nebenbank mit Goniatiten und Fischschuppen. Über den Flözen Girondelle 2 und 1 fand sich *Lingula mytiloides*. Unter Flöz Plaßhofsbank tritt ein grobkörniger Sandstein mit einzelnen Geröllen auf. Die marine Lage über Flöz Plaßhofsbank lieferte in den östlichen Querschlügen der Zeche Auguste Victoria Goniatiten, *Dunbarella*, *Lingula* und Fischschuppen. 40 bis 45 m über dem gleichen Flöz erscheint das bekannte Konglomerat (KHPI), das hier 1 bis 3 m mächtig ist und vorwiegend aus dichtgelagerten erbsengroßen Geröllen von Quarz und dunklem Kieselschiefer besteht. Im Wasserfall-Horizont wie über Flöz Helene wurde *Lingula* gefunden. Über Flöz Präsident liegt ein grober, hier aber nicht konglomeratischer Sandstein in zwei, teilweise durch dunkle Schiefer getrennten Lagen. Über Flöz Katharina tritt auf den östlichen Querschlügen der Zeche Auguste Victoria eine reiche marine Fauna mit Goniatiten, *Dunbarella*, Fischschuppen und *Lingula* auf, während in der nördlichen Hauptabteilung nur Süßwassermuscheln gefunden wurden. Die Domina-Schicht über Flöz L weist überall *Lingula* und Ostrakoden auf, einige Meter unter ihr ist eine Lage mit Fischschuppen bekannt. Ein Konglomerat-Horizont liegt über Flöz O, das Hauptkonglomerat über den Flözen V und Y ist deutlich und mächtig ausgebildet. In der 30 bis 45 m mächtigen Schichtenfolge über Flöz Ägir kommen drei Lagen mit marinen Makrofossilien vor, von denen die unterste dicht über Ägir *Lingula*, die beiden oberen *Dunbarella* lieferten. Außerdem konnten hier noch verschiedene Zonen mit Foraminiferen und Ostrakoden nachgewiesen werden.

Der Ägir-Horizont ist der jüngste bisher bekannte marine Horizont. Daneben treten in den Dorstener Schichten weitere Leithorizonte auf, die einen Vergleich mit der Schichtenfolge anderer Zechen ermöglichen. Zu ihnen gehören die konglomeratischen Sandsteine über den Flözen Baldur, Freya 1 und Iduna 1 und der Sandstein über Flöz Loki. Auch in den höchsten Dorstener Schichten finden sich konglomeratische Einschaltungen (vgl. auch

Blatt Dorsten). Deutlich ausgebildet sind ferner die drei Tonstein-Horizonte der Dorstener Schichten in, bzw. über den Flözen Erda, Hagen 2 und Hagen 1.

Schichten mit Süßwassermuscheln sind in den Bochumer und Essener Schichten häufig. Zum Hangenden nehmen sie ab und werden in den Dorstener Schichten selten. *Carbonicola* über Flöz Hagen 1 und Ostrakoden über Flöz Loki bezeichnen die jüngsten Fossilagen. Pflanzenschiefer sind durch die ganze Schichtenfolge verbreitet, in den tieferen Teilen häufiger als in den höheren. Lagen von Kennelkohle oder Bogheadkohle, bzw. Pseudokennelkohle sind, meist lokal, an die Flöze Dickebank, Gustav, Zollverein 9, Zollverein 2, R und T (nach der Bezeichnung auf Auguste Victoria). V 2 (Y nach der Bezeichnung auf Auguste Victoria, hier mit eingelagerten Süßwassermuscheln) und Baldur gebunden. Meist liegen sie im Hangenden der Flöze, nur in Flöz R bildet die Kennelkohle linsenförmige Einlagerungen, und zwischen den Flözen G und H findet sich ein Pseudokennelkohlenstreifen im Schiefer. Ein Eisenstein erscheint auf beiden Zechen über dem Flöz J.

Das Faltenbild ist auf Blatt Marl/Hüls recht einfach. Durch den südwestlichen und östlichen Teil des Blattes zieht der Zweckel-Auguste-Victoria-Sattel als nördlichste Erhebung des Vestischen Hauptsattels. In den Querschlägen der Schächte 4/5 der Zeche Auguste Victoria sind die höheren Schichten an ihm diapirartig aufgebogen, während die unteren flach liegen (Prof. 3 und 4). An der Südflanke des Sattels setzt die bedeutende Zweckel-Auguste-Victoria-(Scholven)Überschiebung mit mehr als 600 m Schubweite auf. Sie fällt mittelsteil nach Südosten ein und läßt, soweit die Aufschlüsse zur Teufe reichen, eine Mitfaltung nicht erkennen. An sie schließen sich Spezialstrukturen des Vestischen Hauptsattels an, die nur teilweise noch erschlossen sind. Der Verlauf der einzelnen Sättel und Mulden ist nach den Aufschlüssen auf dem südlich anschließenden Blatt Recklinghausen projektiert. Nach Nordwesten fallen die Schichten vom Zweckel-Auguste-Victoria-Sattel mittelsteil ab und legen sich in der weiträumigen Lippe-Mulde sehr flach, um sich auf dem nördlich anschließenden Blatt ganz allmählich wieder zum Dorstener Sattel emporzuheben. Auch auf Blatt Marl/Hüls liegen die Achsen der Faltenelemente nicht horizontal. Der Zweckel-Auguste-Victoria-Sattel steigt im Streichen von Südwesten her an, kulminiert zwischen den Schächten 4/5 und 1/2 von Auguste Victoria und schiebt dann nach Nordosten gleichmäßig wieder ein (vgl. das Längsprofil auf der Profiltafel).

Von Bedeutung sind auf Blatt Marl/Hüls die Bruchstrukturen. Drei große Sprünge durchziehen es in südost-nordwestlicher Richtung. Den äußersten Südwesten schneidet der Marler Sprung (Blumenthaler Sprung westlicher Ast) mit 120 m Seigerverwurf und südwestlichem Einfallen. Weiter östlich liegt der Blumenthaler Sprung (Tertius) mit 650 bis 700 m Seigerverwurf und einem durchschnittlichen Einfallen von 60–65° nach Südwesten. Er umfaßt eine durch den hangenden und liegenden Randsprung scharf begrenzte Störungszone, die gewöhnlich 20 bis 60 m breit ist, stellenweise aber unter 10 m sinken oder bis auf 130 m ansteigen kann. Im östlichen Teil des Blattes wurde nach den Ergebnissen alter Bohrungen der Sinsener Sprung konstruiert, der, möglicherweise aus mehreren Störungen bestehend, insgesamt einen Seiger-

verwurf von 200 bis 350 m haben dürfte und ebenfalls nach Südwesten einfällt. Kleinere Parallelsprünge mit 30 m und weniger Seigerverwurf finden sich auf beiden Zechen und haben sich besonders dort angereichert, wo der Blumenthaler und Marler Sprung im Südwestteil des Blattes enger zusammenlaufen.

Zahlreiche Blattverschiebungen treten besonders im Bereiche der Schächte 1, 2 und 3 der Zeche Auguste Victoria auf. Sie streichen OW bis WNW-OSO. Auf ihnen lassen sich sowohl waagerechte wie schräge Harnische nachweisen. Gewöhnlich ist an ihnen die Südscholle relativ nach NW vorbewegt. Die bedeutendste Verschiebung liegt westlich der Schächte 1/2 von Auguste Victoria. Ihre Verschiebung macht 220 m aus, während der Seigerverwurf nur 10 bis 15 m beträgt. Nach N leitet sie wahrscheinlich in den Blumenthaler Sprung ein und setzt sich westlich von diesem vielleicht in drei NW streichenden Störungen fort. Nach O läuft sie am Sattelkern des Zweckel-Auguste-Victoria-Sattels schnell aus. Eine zweite bedeutende Verschiebung trifft, als Hülser Störung von SO kommend, auf den Blumenthaler Sprung, lenkt in ihn ein und folgt seiner Bahn, um ihn am Sattelkern wieder zu verlassen. Auf dem südlich anschließenden Blatt Recklinghausen läuft sie dem Bickefelder Sprung zu. Meist geringere Sprünge treten ferner im ost-westlichen und nordsüdlichen Streichen auf.

Dem Blumenthaler Sprung sitzt am Kern und an den Flanken des Zweckel-Auguste-Victoria-Sattels ein bedeutendes Blei-Zinkerzvorkommen (William-Köhler-Gang) auf, aus dem seit 1938 mehr als 2 Millionen Tonnen Erz gefördert wurden. In ihm findet sich auf etwa je 500 m Länge nördlich und südlich des Sattelkerns reiches Erz gewöhnlich am hangenden und liegenden Randsprung, das durch ärmere Partien und taube Zwischenzonen in den mittleren Zonen getrennt ist. Vorherrschend sind Brekzienerze vertreten. Es lassen sich drei Erzgenerationen unterscheiden. Die älteste folgt der Richtung des Blumenthaler Sprunges, die zweite innerhalb des Sprunges den Blattverschiebungen, die dritte den OW-Sprüngen. Ganz überwiegend ist das Vorkommen aszendente. Seine Entstehung fällt in das höchste Oberkarbon, in geringem Umfange vielleicht noch in das Rotliegende.

Das Kluft- und Schlechtenbild in dem aufgeschlossenen Teil des Blattes Marl/Hüls wird durch die überall vorherrschende NW-SO-Richtung bestimmt. Ohne Zweifel hängt diese genetisch und altersmäßig im wesentlichen mit den großen Sprüngen zusammen. Dazu kommt eine Gegenrichtung im südwest-nordöstlichen Streichen. Die den Blattverschiebungen und anders streichenden Sprüngen entsprechenden Klüfte sind unregelmäßig verteilt, können aber in deren Nähe das Kluftbild wesentlich beeinflussen. Besonders auf der Zeche Brassert ist das Kluftnetz oft sehr kompliziert und kann stellenweise aus 6 bis 8 Systemen bestehen.

Das Altersverhältnis der Störungen läßt sich auf Blatt Marl/Hüls deutlich bestimmen. Am ältesten ist die Bildung der Sättel, Mulden und der mit ihnen entstandenen Überschiebungen. Denn sie werden von allen Sprüngen und Verschiebungen geschnitten und versetzt. Die Sprünge mit nordwest-südöstlichem Streichen sind älter als die Blattverschiebungen. Das zeigt sich besonders klar bei der tektonischen Analyse des Blei-Zinkerzvorkommens.

Dem hier versetzen die Blattverschiebungen nicht nur den Blumenthaler Sprung, sondern auch das ihm aufsitzende Erz der ersten Erzgeneration. Dieses Altersverhältnis wird im übrigen Bereiche des Blattes durch kleintektonische Aufnahmen und Schlechtenbestimmungen bestätigt. Jünger als die NW-SO verlaufenden Sprünge und die Blattverschiebungen sind die OW- und NS-Sprünge.

Auf den Zechen Auguste Victoria und Brassert wurde die Kohle vielfach bis an die Karbonoberfläche gebaut. Daher ist diese hier recht gut bekannt geworden. Sie zeigt ein schwachwelliges, aber deutliches Relief, in dem die Sandsteine vielfach als Härtlinge emporsagen. Auch der Erzgang bildet eine 20 bis 25 m hohe Rippe. Fast überall liegt über dem Steinkohlengebirge transgressiv unmittelbar die Oberkreide, deren Profil aus den Schächten 3 und 4 der Zeche Auguste Victoria gut bekannt geworden ist. Nur westlich des Blumenthaler Sprunges stellt sich im nördlichen Feld der Zeche Brassert unter der Oberkreide der Zechstein ein, der auf dem westlichen Nachbarblatt Dorsten im Schacht 3 der Zeche Brassert angetroffen wurde. Nach N nimmt er immer mehr an Mächtigkeit zu, wie sich über ihm auch Buntsandstein einstellt.

Das aus Zechstein und Oberkreide bestehende Deckgebirge ist wieder verworfen worden. Soweit feststellbar, ist dies stets an den oberkarbonischen Sprüngen erfolgt. Doch ist auf Blatt Marl/Hüls der Verwerfungsbetrag nur gering und übersteigt nicht 30 bis 40 m. Vielfach haben die postkretazischen Bewegungen eine entgegengesetzte Richtung wie die oberkarbonischen gehabt und bildeten dabei schwache Aufschiebungen.

### 3. Blatt Polsum

Das Blatt Polsum wird von SW nach NO von dem sich in mehrere Spezialsättel und -mulden aufgliedernden Vestischen Hauptsattel durchzogen. Den äußersten NW des Blattes schneidet noch die Lippe-Mulde, im SO fallen die Schichten zur Emscher-Mulde ab, die auf dem südlich benachbarten Blatt Gladbeck erscheint. Durch den Bergbau ist die oberkarbonische Schichtenfolge von den Unteren Bochumer Schichten bis in die Oberen Dorstener Schichten aufgeschlossen. Im nordöstlichen Teil des Blattes sind die einzelnen Flöze der Essener und Horster Schichten sowohl mit ihren weiter nordöstlich gebräuchlichen Bezeichnungen auf den Zechen Brassert und Auguste Victoria wie auch mit denen auf der Zeche Westerholt gekennzeichnet.

Der tiefste durch den Bergbau erschlossene Leithorizont ist das Konglomerat im Hangenden von Flöz Plaßhofsbank (KHPI), das auf den Zechen Bergmannsglück und Scholven im Kern des Gladbecker Sattels angefahren wurde. Über Flöz Wasserfall, stellenweise dicht über dem Flöz, andernorts bis zu 20 m über ihm, fand sich eine *Lingula*-Schicht. Das Flöz Dickebank ist vielfach erodiert worden. Große Auswaschungswannen ziehen sich von der Zeche Graf Moltke (auf Blatt Gladbeck) über die Zechen Scholven und Bergmannsglück im Kern des Gladbecker Sattels hin, um nach dessen Auslaufen im Felde der Zechen Bergmannsglück und Westerholt auf den Westerholter Sattel überzuspringen. Sie sind mit einem grobkörnigen, häufig konglomeratischen

Sandstein ausgefüllt. Mächtige Sandsteine kommen in den Bochumer Schichten noch bis unter das Flöz Karl vor. In höherem Niveau treten sie zurück oder halten mit wenigen Ausnahmen wie unter Flöz Wellington und über Flöz Anna/Mathias meist nur auf kurze Erstreckung aus. Über Flöz Ida findet sich häufig ein Eisenstein, der bis 190 cm mächtig werden kann. Über Flöz Hugo wurden im nördlichen Hauptquerschlag auf der Zeche Westerholt zwei Lagen mit Ostrakoden festgestellt. Im Hangenden von Flöz Katharina fanden sich nur südlich der Schächte Bergmannsglück und Westerholt marine Fossilien. Im nördlichen Hauptquerschlag der Zeche Westerholt erscheinen zwar die für den Katharina-Horizont charakteristischen dunklen Schiefer, eine Makro- oder Mikrofauna wurde in ihnen bisher jedoch nicht nachgewiesen. Die Domina-Schicht über Flöz L führt im Westen auf der Zeche Zweckel besonders viele und große Exemplare von *Lingula* sowie reichlich Ostrakoden. Nach O nehmen beide an Zahl ab. In den südöstlichen Querschlägen der Zeche Westerholt (im äußersten SO des Blattes) fand sich *Lingula* nur noch vereinzelt, während sie auf dem östlichen Nachbarblatt Recklinghausen fehlt. Einen sicheren Leit-horizont bildet, ebenso wie auf den Blättern Dorsten und Marl/Hüls, der konglomeratische Sandstein über Flöz O. Auf den Zechen Zweckel und Scholven ist der Sandstein über Flöz P besonders mächtig und grobkörnig ausgebildet. Auch die höheren Schichten der Horster Schichten sind reich an Sandsteinen. Das Konglomerat über Flöz Y wurde auf den Zechen Zweckel, Scholven und im Schacht Polsum 1 angefahren. Die Dorstener Schichten sind bisher nur im W, auf den Zechen Zweckel und Scholven, bekannt geworden. Dicht über Flöz Ägir wurde *Lingula*, höher auch *Dunbarella* gefunden. Häufig kommen hier in den Dorstener Schichten Sandsteine vor. Auch die drei Tonsteine der Flöze Erda, Hagen 2 und Hagen 1 wurden erkannt. Doeh liegt der zum Flöz Hagen 1 gehörige nicht wie sonst im höheren Teil des Flözes, sondern 7 bis 12 m über ihm. Flöz Loki wurde als jüngstes bekanntes Flöz im Schacht Zweckel abgeschlossen.

Von den Faltelementen ist die Lippe-Mulde im N sehr einfach und weiträumig gebaut. Spezialfalten fehlen in ihr, und die Schichten legen sich fast horizontal, um ganz allmählich nach SO anzusteigen.

Zwischen der Lippe-Mulde im N und der Emscher-Mulde im S (auf Blatt Gladbeck) erhebt sich die breite Aufwölbung des Vestischen Hauptsattels, der in mehrere Spezialsättel und -mulden gegliedert ist. Seine nördlichste Erhebung bildet im östlichen Teil des Blattes der Zweckel-Auguste-Victoria-Sattel. Im Baufeld am nördlichen Hauptquerschlag der Zeche Westerholt zeigt er, wie sich beim Abbau von Flöz Anna ergab, eine ungestörte Kuppel (Profil 3). Weiter westlich ist er jedoch durch Spezialfalten und -überschiebungen stark gestört (Profil 4). Dann tritt er im westlichen Fortstreichen immer weniger in Erscheinung (Profil 5), um schließlich auszulaufen (Profil 6). An seiner Südseite setzt die bedeutende Zweckel-Auguste-Victoria-Überschiebung (Scholvener Wechsel) auf, die zwischen den Schächten Westerholt und Polsum etwa 250 m Schubweite hat (Profil 3). Auch sie klingt wie der Sattel nach W aus, indem sie sich zugleich in Einzelstörungen aufsplittert (Profile 4 bis 7). Hier, wo sie endet, zeigt sich auch deutlich, daß sie mitgefaltet ist.

Wo der Zweckel-Auguste-Victoria-Sattel ausläuft, übernimmt seine Rolle der sich weiter südlich erhebende Scholvener Sattel, der jedoch bald wieder ausklingt.

Der Südteil des Vestischen Hauptsattels wird durch ein breites Gewölbe aus mehreren flachen Sätteln gebildet. Im O erscheint zuerst der Westerholter Sattel. Er zeigt eine nördliche und eine südliche Kuppe, die durch eine ganz flache Einmündung, in der die sog. Schachtüberschiebung liegt, voneinander getrennt werden. Östlich des Ewald-Sprunges und auf dem östlichen Nachbarblatt Recklinghausen ist die Mulde deutlicher ausgebildet (Profil 1) und wird hier als Südliche Westerholter Mulde bezeichnet, die den Nördlichen und Südlichen Westerholter Sattel voneinander trennt. Auf Blatt Polsum laufen die beiden Kuppen schräg gegen die Emscher-Mulde aus, ebenso wie schon vorher auf Blatt Recklinghausen die Schlägel und Eisen-Mulde und der Schlägel und Eisen-General Blumenthal-Sattel, die in der Schuppenzone im äußersten SO des Blattes Polsum enden. Dafür setzt auf der Zeche Bergmannsglück der Gladbecker Sattel an, der im Fortstreichen nach SW immer mehr an Bedeutung gewinnt (vgl. Blatt Gladbeck). Eine Verschmälerung des Vestischen Hauptsattels durch das Auslaufen des Westerholter Sattels wird teilweise dadurch ausgeglichen, daß der Gladbecker Sattel sein ostnordöstliches Streichen in ein nordöstliches ändert, bis er in der streichenden Fortsetzung des Westerholter Sattels liegt (vgl. Blätter Polsum und Gladbeck). An der Nordflanke des Gladbecker Sattels setzt die bedeutende Gladbecker Überschiebung auf. Ebenso wie die Zweckel-Auguste-Victoria-Überschiebung sich an den Zweckel-Auguste-Victoria-Sattel hält und zusammen mit ihm ausklingt, ist auch die mitgefaltete Gladbecker Überschiebung an den Gladbecker Sattel gebunden. Sie hat nur dort ein größeres Ausmaß, wo auch der Sattel deutlich ausgebildet ist (Profile 5 bis 7). Wo dieser jedoch ausläuft, wird ihr Überschiebungsbetrag gering. Immerhin ist sie noch bis an den Ewald-Sprung zu verfolgen (Profil 3). Diese Verknüpfung von Falten und Überschiebungen spricht deutlich für ihren ursächlichen Zusammenhang. Nördlich der Gladbecker Überschiebung erhebt sich im SW der Zweckeler Sattel (Profil 7), der jedoch im Streichen nach SW (vgl. Blatt Gladbeck) und NO schnell ausläuft.

Zwischen die nördlichen Erhebungen des Vestischen Hauptsattels (Zweckel-Auguste-Victoria- und Scholvener Sattel) und die südlichen (Westerholter, Gladbecker und Zweckeler Sattel) schaltet sich eine stark gestörte und verschuppte Muldenzone ein. Im O bildet sie als Nördliche Westerholter Mulde ein zwar scharf eingefaltetes, aber einheitliches Gebilde (Profil 3). Nach W hin gliedert sie sich dagegen in mehrere Teilmulden auf, die durch Spezialsättel und Überschiebungen voneinander getrennt werden. Besonders auf der Zeche Scholven ergeben sich dadurch schwierige tektonische Verhältnisse (Profil 6). Im Fortstreichen nach SW laufen jedoch die einzelnen tektonischen Strukturen teilweise aus, so daß das Faltenbild wieder einfacher wird (vgl. Blatt Gladbeck).

Die Überschiebungen fallen vielfach nach SO ein. Für die Hauptüberschiebungen ist das sogar die Regel. Demgegenüber sind aber auch viele steile Aufschuppungen vorhanden, die nach NW einfallen. Sie reichern sich besonders

dort an, wo die Spezialsättel auslaufen, und finden sich daher z. B. in der streichenden Fortsetzung des Zweckel-Auguste-Victoria-Sattels (Profil 7).

Das Gesamtbild des Vestischen Hauptsattels zeigt auf Blatt Polsum eine Reihe auslaufender und neu ansetzender Sättel und Mulden. Die neuen Faltelemente erscheinen jeweils dort, wo andere aufhören, sind aber seitlich stets mehr oder weniger versetzt. Man bezeichnet dieses Verhalten als „Faltenverspringen“. Von NO her streichen der Zweckel-Auguste-Victoria-Sattel, die Nördliche Westerholter Mulde und der Westerholter Sattel mit seinen beiden Kuppen heran, von SW her der Gladbecker und der Zweckeler Sattel. Zweckel-Auguste-Victoria-Sattel und Westerholter Sattel einerseits und Gladbecker Sattel andererseits verspringen im Felde der Zechen Bergmannsglück und Scholven. Hier setzt mit kurzem Verlauf auch der Scholvener Sattel auf. Nördliche Westerholter Mulde mit ihren Spezialstrukturen und Zweckeler Sattel enden am Südwestrande des Blattes.

Im O, auf den Blättern Recklinghausen und Marl/Hüls enthält der Vestische Hauptsattel die meisten Faltenstrukturen und hat die größte Breite. Deutlich zeigt sich am Verlauf der Faltenachsen sein Auseinanderstreben. Auf dem Ostteil des Blattes Polsum ist er schon weniger breit, und im W, wo die meisten Faltelemente ausgelaufen sind, ist er relativ schmal geworden (vgl. auch Blatt Gladbeck). Die Faltelemente streben hier also zusammen, wie sich auch an dem Verlauf der Achsen von Vestischem Hauptsattel und Emscher-Mulde weiter im W zeigt.

Sprünge sind auf Blatt Polsum spärlich vertreten. Im NO erscheinen einige, von denen der Ewald-Sprung mit etwa 150 m Seigerverwurf der bedeutendste ist. Im W ist der Zweckeler Hauptsprung zu erwähnen.

Blattverschiebungen reichern sich in einer annähernd OW streichenden Zone in der Mitte des Blattes an. Die einzelnen Störungen setzen staffelförmig auf. Die Südscholle ist an ihnen relativ nach NW vorgewegt. Sie sind jünger als die Überschiebungen, da diese von ihnen verworfen werden. Auf den Zechen Zweckel und Scholven treten NS bis NNW-SSO streichende Störungen auf. Sie enden am und auf dem Vestischen Sattel. Ihre Fortsetzung nach N ist auf Blatt Gladbeck nicht bekannt. Sie gehören einer annähernd N-S verlaufenden Störungzone an, die sich auch auf den Zechen Fürst Leopold (Blatt Dorsten) und Graf Moltke (Blatt Gladbeck) bemerkbar macht.

Durch den Bergbau wurde die Oberfläche des Karbons an vielen Stellen bekannt und ist daher gut zu rekonstruieren. Sie zeigt ein flachwelliges Relief, in dem die Sandsteine häufig Kuppen bilden. Fast überall liegt unmittelbar über ihr die Oberkreide. Nur westlich des Zweckeler Hauptsprunges, an dem sowohl nach dem Buntsandstein, wie auch nach der Oberkreide wieder Bewegungen stattgefunden haben, sind auch Zechstein und Buntsandstein erhalten geblieben.

#### 4. Blatt Recklinghausen

Die beherrschenden Faltelemente des Blattes Recklinghausen sind der das Blatt in der Diagonalen schneidende Schlägel und Eisen-General-Blumenthal-Sattel und die südöstlich anschließende Emscher-Mulde.

Im Nordwesten schalten sich zwischen dem genannten Sattel und dem in der Nordwestecke soeben noch erscheinenden Zweckel-Auguste-Victoria-Sattel mehrere Sättel und Mulden ein, die nicht aufgeschlossen sind. Ihre Bezeichnung und Lage ergibt sich aus Aufschlüssen des benachbarten Feldes Westerholt. Im Nordwesten von Schlägel und Eisen sind diese Faltelemente soeben angefahren und es hat sich bereits gezeigt, daß ihr Bau komplizierter ist als auf Westerholt. Das mag damit zusammenhängen, daß infolge der Schollenversenkung des Marler Grabens (zwischen Blumenthaler Sprung und Ewald-, bzw. Karl-Sprung) zwei verschiedene Faltungstiefenstufen nebeneinander gestellt werden. Die genannten Faltelemente bilden als Teilfalten des Vestischen Hauptsattels insgesamt die Scheide zwischen Lippe-Mulde im Norden und Emscher-Mulde im Süden. Der quergewellte Schlägel und Eisen-Sattel kulminiert zwischen Blumenthaler und Ewald-Sprung in einem ringsum geschlossenen Dom. Östlich des Blumenthaler Sprunges fällt seine Achse mit geringer Neigung nach Osten ein. Soweit sich bisher übersehen läßt, folgen die nördlich vorgelagerten Sättel und Mulden der gleichen Tendenz noch stärker, während sich die Emscher-Mulde nach Osten zum Blumenthaler Sprung etwas heraushebt.

Die Emscher-Mulde bildet westlich des Blumenthaler Sprunges eine weite, sehr flachgebaute Schüssel ohne bemerkenswerte Unregelmäßigkeiten im Muldeninnern. Erst zum Schlägel und Eisen-Sattel hin schalten sich kleine, unbedeutende Aufschuppungen ein, die schließlich auf der Kuppe dieses Sattels zu diapirförmigen Aufspießungen führen können. Noch stärker sind solche Erscheinungen im Bereich des Auguste-Victoria-Sattels (s. Blatt Hüls) ausgeprägt. Es hat den Anschein, als ob bei der Faltung die Schichten in den großen, flachen Mulden blattparallel herausgeglitten sind und sich auf den Sattelsköpfen intensivst gestaucht haben. Es ist bemerkenswert, daß die Grenze dieser diapirförmigen Faltung zum ruhigen Unterbau der Sättel meist in der tonigen Partie von Flöz Katharina liegt, während die sandigeren Oberen Bochumer Schichten einen regelmäßigeren Bau zeigen. Die Bedeutung der Materialunterschiede wird hier offensichtlich; liegen doch hier Bildungen vor, die ganz im Gegensatz zu der Vorstellung von der Zunahme der Faltung nach der Tiefe stehen. Der um etwa 900 m verwerfende Blumenthaler Sprung bringt in der Emscher-Mulde die Essener Schichten an die Karbonoberfläche, während im Westen die sandigen Horster und Dorstener Schichten anstehen. Die Mulde ist im Osten ungleich stärker gestört als im Westen und ist beiderseits der Muldenachse durch süd- und nordfallende Überschiebungen aufgeschuppt. Auch zur Erklärung dieser Verhältnisse dürften eher Materialunterschiede heranzuziehen sein als Unterschiede der „Faltungstiefenstufen“, denn der benachbarte Schlägel und Eisen-Sattel, der vorwiegend von sandigeren Schichten der Unteren Bochumer und Oberen Wittener Schichten aufgebaut wird, zeigt gegenüber der Mulde einen auffallend ruhigen Bau. Östlich des Quintus und nördlich des Schlägel und Eisen-Sattels ist der Faltenbau bergbaulich nicht aufgeschlossen.

Der Blumenthaler Sprung (Tertius) ist abgesehen von seiner bedeutenden Sprunghöhe auch deshalb bemerkenswert, weil sich an ihm auch noch

im Kreidedeckgebirge Bewegungen vollzogen haben, und zwar in entgegengesetzter Richtung wie im Karbon. Wie einwandfreie Aufschlüsse zeigen, liegt die westliche Kreidescholle etwa 90 m höher als die östliche. Weiterhin ist bemerkenswert, daß der Blumenthaler Sprung im Felde Schlägel und Eisen Erzspreuen, und zwar Bleiglanz als Kluffüllung und in Form von Imprägnationen auf der 2. und 4. Sohle führt. Ähnliche Erzspreuen (Bleiglanz, Kupferkies und Schwefelkies) in 4–5 cm Mächtigkeit wurden in der östlichen Kluff des „Schachtgrabens“ (unmittelbar bei Schacht 7) festgestellt und in der Richtstrecke der 5. Sohle nach Schacht 7 angefahren. Sporadisch auftretende Spuren von Bleiglanz und Markasit wurden neuerdings auch in dem „Erzquerschlag“ der Zeche General Blumenthal beobachtet, wo man auf der Südflanke des Schlägel und Eisen-Sattels im Sandstein im Liegenden von Flöz Sonnenschein den Quintus angefahren hat. Ob hier in der Tiefe mit einer geschlossenen Erzführung gerechnet werden kann, ist eine offene Frage.

Der zuletzt erwähnte Erzquerschlag im Felde General Blumenthal hat für die Lage des Quintus einen neuen Anhaltspunkt ergeben. Der Quintus, der weiter im Südosten, im Felde Ickern, eine Sprunghöhe von 750 m, im Felde König Ludwig eine solche von 200 m hat, verwirft hier nur noch um 80–100 m. Außer vertikalen Bewegungen sind auch horizontale Verschiebungen an ihm festzustellen. Weiter nördlich (Blatt Hüls) scheint er mit der Hülsers Verschiebung zusammenzuhängen, die im Felde Auguste Victoria an den Blumenthaler Sprung herantritt. Es ist als wahrscheinlich anzunehmen, daß der letztere vom Felde Auguste Victoria her, wo er als Träger des bedeutenden Erzkörpers von Wichtigkeit ist, nach Süden ablenkt und sich im Felde Schlägel und Eisen mit dem Blumenthaler Sprung (westlicher Ast) schart.

Der Herner Sprung (Sekundus), der noch auf dem südlichen Nachbarblatt Wanne eine Sprunghöhe von etwa 500 m aufweist, keilt auf Blatt Recklinghausen unter gleichzeitiger Zersplitterung in mehrere Äste kurz vor dem Schlägel und Eisen-Sattel aus. Nördlich dieses Sattels liegen in der Fortsetzung des Sekundus mehrere unbedeutende Sprünge, die ein entgegengesetztes Einfallen zeigen und auch nur mit ganz geringfügigen Sprunghöhen in den Bereich des Sattels hineinreichen. Tertius und Quintus hingegen durchsetzen diesen Sattel ohne erkennbare Abnahme ihrer Sprunghöhe.

Die Bochumer Schichten sind auf Blatt Recklinghausen in ihrer vollen Mächtigkeit nur auf der Zeche General Blumenthal aufgeschlossen, während auf Schlägel und Eisen die unteren Bochumer Schichten bisher noch nicht angefahren sind. Der marine Horizont über Flöz Plaßhofsbank fehlt auf General Blumenthal, das Konglomerat über Flöz Plaßhofsbank (KHPI) ist als etwa 5 m mächtige Einlagerung im Sandstein gut verfolgbar. Etwa 20 m im Hangenden von Flöz Wasserfall wurde neuerdings auch der marine Horizont mit *Lingula* festgestellt. Über Flöz Dickebank liegt ein mächtiger Sandstein mit gelegentlichen Konglomerateinschaltungen. Erst im Liegenden von Flöz Präsident – Johann schalten sich dünne Kohlenlagen und zahlreiche Wurzelböden ein – vorwiegend in westlicher Richtung auf Schlägel und Eisen zu. Eine mächtige Sandsteinlage über Johann ist auf beiden Anlagen deutlich

erkennbar. Sie führt gelegentlich konglomeratische Einlagerungen und dürfte somit dem „Präsidenten Sand“ entsprechen.

Die Entwicklung der Oberen Bochumer Schichten ist auf beiden Zechen normal, wobei im einzelnen über die Bezeichnung mancher Flöze, wie Gretchen, Anna oder Hermann verschiedene Ansichten herrschen. Flöz Katharina führt im Hangenden den marinen Horizont, gelegentlich mit *Lingula*.

Die Essener Schichten sind auf Schlägel und Eisen vollständig, auf General Blumenthal nur bis Flöz B entwickelt. Die Unteren Essener Schichten zeigen eine normale Entwicklung, wobei das Nebengestein nach Schlägel und Eisen zu etwas sandiger wird. Die Flözgleichstellung in den Oberen Essener Schichten stößt auf Schlägel und Eisen auf Schwierigkeiten, da es bisher trotz eingehender Untersuchungen – auch solcher mikrofaunistischer Art – nicht gelungen ist, den *Lingula*(*Domina*)-Horizont über Flöz I, festzustellen, obwohl dieser auf der westlich anschließenden Zeche Westerholt bekannt ist. Deshalb stößt auch die Einstufung der Flöze in den Oberen Essener Schichten und den Unteren Horster Schichten auf Schwierigkeiten.

Erst von den Oberen Horster Schichten ab wird durch das hier überall gebaute Flöz T (Bismarck) die Flözgleichstellung erleichtert. Hier treten im Liegenden und Hangenden der Flöze mehrere Konglomeratlagen auf, die aber nicht durchhalten und auf General Blumenthal als geröllfreie Sandsteine entwickelt sind.

Der marine Horizont über Flöz Ägir (Dorstener Schichten) ist bisher nur auf Schlägel und Eisen nachgewiesen. Das Flöz Erda zeigt auf beiden Anlagen einen 10–15 cm mächtigen, dunklen Tonstein. Ein Abbau ist nie erfolgt. Über Flöz „Gudrun 1“ (Friedchen) ist auf General Blumenthal stellenweise ein heller Tonstein von 6–8 cm Mächtigkeit vorhanden. Er legt eine Parallelisierung mit dem Tonstein über Flöz „Hagen 2“ der Lippe-Mulde nahe. Ein heller, 10–12 cm mächtiger Tonstein, ist auf General Blumenthal in der Emscher-Mulde westlich des Tertius über Flöz „Hagen 2“ (Fl. Dach) verfolgbar. Dieser könnte dem im Flöz „Hagen 1“ der Lippe-Mulde entsprechen.

## 5. Blatt Henrichenburg

Ein großer Teil des Blattes Henrichenburg ist unverritztes Gebiet, da sich der Bergbau bisher – abgesehen von einigen Ausrichtungsquerschlägen – vorwiegend auf den Abbau der begehrten Fett- und Gaskohlen an der Nordflanke des König-Ludwig-Sattels beschränkt hat. In diesem breiten, sehr flachen Satteltal, das hier den nördlichen Spezialsattel des Gelsenkirchener Hauptsattels darstellt, treten Wittener- und Obere Sprockhöveler Schichten auf, deren fazielle Ausbildung und Kohlenführung noch völlig unbekannt sind. Als bisher liegendstes Flöz wurde im Felde König Ludwig 4/5 (auf Blatt Castrop) das Flöz Sarnsbank mit fossilführendem Hangenden angetroffen. Ob die älteren Flöze der Sprockhöveler Schichten in diesem Gebiet überhaupt zur Ausbildung gekommen sind oder nur in unbauwürdiger Form, läßt sich zur Zeit noch nicht entscheiden.

Die großen Aufschlußflächen und das Fehlen auswertbarer Bohrungen erschweren die Klärung der tektonischen Verhältnisse auf Blatt Henrichenburg.

Erst regionale Untersuchungen, die sich weit über die östlichen Nachbarblätter erstreckten, ließen die tektonischen Verhältnisse klarer hervortreten.

Die Lage der Emscher Mulde ist auf Grund bergbaulicher Aufschlüsse in den Feldern General Blumenthal und Ewald-Fortsetzung hinreichend gesichert, wenn auch die flachwellige Lagerung im Muldeninnern (s. Prof. 2) sehr oft eine genaue Linienführung erschwert. Daher ist auch auf dem Horst zwischen Quintus und dem Becklemer Sprung im Felde General Blumenthal, wo ältere Schichten an die Karbonoberfläche treten, ein Faltenverspringen angenommen worden, um die Verbindung der Emscher Mulde zwischen den beiden Feldesteilen herzustellen. Das Muldeninnere ist auf Blatt Henrichenburg – abgesehen von einigen unbedeutenden Aufschuppungen – nahezu ungestört.

Zwischen der Emscher Mulde im Norden und der Essener Mulde im Süden (Blatt Castrop) liegen mehrere meist sehr flache Sättel und Mulden, die in ihrer Gesamtheit dem Gelsenkirchener Hauptsattel westlich des Sekundus (Blatt Wanne) entsprechen und von denen der König-Ludwig-Sattel als breites, flaches Gewölbe einen großen Teil des Blattes einnimmt. Eine Parallelisierung der einzelnen Kuppen des Gelsenkirchener Hauptsattels mit den entsprechenden Faltelementen im SW ist schwierig, da im SW ein gedrängter, mehr einheitlicher Sattel vorliegt, der im NO in eine Anzahl flacher und breiterer Gewölbe übergeht. Zwischen Sekundus und Tertius, der in der äußersten Südwestecke soeben noch das Blatt Henrichenburg schneidet, ist bereits in dem Graben von Mt. Cenis wegen der flachen Lagerung der Schichten eine Weiterverfolgung der Faltelemente nach Osten erschwert. Erst eine Hintereinanderstellung zahlreicher Profile des fraglichen Gebietes bietet die Möglichkeit, die einzelnen Sättel und Mulden von SW nach NO zu verfolgen (vgl. die Profile 1-3 auf Blatt Wanne mit den Profilen auf Blatt Henrichenburg).

Der Raum zwischen Essener und Emscher Mulde verbreitert sich östlich des Sekundus zusehends, d. h. der Gelsenkirchener Hauptsattel wird immer breiter und zugleich flacher. Die jetzt auftretenden Falten, die bereits westlich des Sekundus auf der Nordflanke des Gelsenkirchener Sattels angedeutet waren, gewinnen an Bedeutung und werden zu selbständigeren, größeren Sätteln und Mulden. Es sind dies: Der König-Ludwig-Sattel auf Blatt Henrichenburg, der mit seiner nördlichen Kuppe dem Hochlarmark-Sattel und seiner südlichen Kuppe dem Baukauer Sattel auf Blatt Wanne entspricht. Die südlich folgenden Faltelemente (bereits auf Blatt Castrop): Bladenhorster Mulde, nördlicher Rauxeler Sattel entsprechen in dieser Reihenfolge der Strünkeder Mulde und dem Gelsenkirchener Sattel (im engeren Sinne) auf Blatt Wanne. Auf Blatt Henrichenburg schieben sich im NO zwischen König-Ludwig-Sattel und Emscher-Mulde noch einige weitere Faltelemente ein, die mit dem Einsetzen der Hermann-Überschiebung ursächlich zusammenhängen (nördlicher und südlicher Emscher-Lippe-Sattel nördlich der Überschiebung, Borker Sattel südlich der Überschiebung) während sich im Westen des Blattes der Übergang vom König-Ludwig-Sattel zur Emscher-Mulde allmählich unter Einschaltung unbedeutender Faltelemente vollzieht.

Die früher z. T. vertretene Auffassung, daß sich die Gelsenkirchener Über-

schiebung durch die Felder König Ludwig und Emscher-Lippe bis zur Zeche Hermann im NO des Reviers verfolgen läßt, kann nicht mehr aufrecht erhalten werden. Die Gelsenkirchener Überschiebung hört – wie eindeutig durch Grubenaufschlüsse nachgewiesen ist – kurz vor dem Sekundus unter allmählicher Abnahme ihres Überschiebungsbetrages auf. Die im Felde Hermann mit über 1000 m, und im Felde Emscher-Lippe mit einigen 100 m Überschiebungsbetrag nachgewiesene Überschiebung ist dagegen eine selbständige Störung, die zweckmäßig als Hermann-Überschiebung bezeichnet wird. Sie ist auf König Ludwig 7/8 in neuester Zeit noch mit einem geringen Überschiebungsbetrag nachgewiesen worden und kommt anscheinend zwischen König Ludwig 7/8 und König Ludwig 4/5 zum Verklingen. Damit ergibt sich folgendes Bild: Die von SW nach NO heranreichende Gelsenkirchener Überschiebung (südlich des Gelsenkirchener Sattels) und die von NO nach SW zulaufende Hermann-Überschiebung (nördlich des Gelsenkirchener Sattels) enden unter deutlicher Abnahme ihres Überschiebungsbetrages westlich und östlich des Sekundus, bzw. des Tertius, eine Erscheinung, die mit der allgemeinen Änderung des Faltenbildes im Streichen ursächlich zusammenhängt.

Nach früher vertretener Auffassung soll sich der Quintus (Bickefelder Sprung) im NO des Feldes Victor in einen östlichen und einen westlichen Ast gabeln. Eine Abzweigung verschiedener Sprünge vom Quintus in dem angegebenen Gebiet ist zweifellos vorhanden und auf der Karte auch zum Ausdruck gebracht worden. Es besteht jedoch nicht die Notwendigkeit von einem „Bickefelder östlichen und westlichen Ast“ zu sprechen. Vielmehr ist die Abzweigung vom Quintus, die den stärksten Verwurf besitzt (Horneburger Sprung), mechanisch als Ausgleichs- und Verbindungssprung zwischen Quintus und Dattelner Sprung zu werten (sowohl Quintus und Dattelner Sprung sind teilweise Querstörungen mit vertikalem und horizontalem Verwurf). Die Verwurfshöhe des Quintus nimmt auf Blatt Henrichenburg von etwa 700 m im SO auf etwa 270 m im NW ab. Auf Blatt Recklinghausen ist der Verwurfsbetrag nur noch annähernd 100 m und auf Blatt Marl/Hülse scheint der Quintus mit der Hülsener Störung im Zusammenhang zu stehen, die im Felde Auguste Victoria an den Blumenthaler Sprung herantritt. Der Dattelner Sprung ist am Nordrand des Kartenblattes unter Tage nachgewiesen (etwa 500–600 m Verwurf), auf König Ludwig und Emscher-Lippe mehrfach aufgeschlossen und scheint sich im SO (Blatt Waltrop) mit dem Achenbacher Sprung zu scharen. Der Quartus, der bereits auf Blatt Castrop an Sprunghöhe abnimmt, läuft im Bereich des König-Ludwig-Sattels aus. Seine bisher angenommene Verbindung mit einem der kleineren Sprünge in der Fettkohlenpartie des Feldes König Ludwig an der Nordflanke des König-Ludwig-Sattels ist durch Aufschlüsse nicht belegt.

Flöze der Wittener Schichten sind im Südostteil des Blattes in den Feldern Victor-Ickern gebaut und im NO auf Emscher-Lippe in einem Ausrichtungsquerschlag angefahren worden. Eine einwandfreie Identifizierung der einzelnen Flöze scheiterte hier, wie auf anderen Zechen des nördlichen Reviers bisher daran, daß das Konglomerat unter Flöz Finefrau fehlt, dafür aber unter Flöz Geitling ein mächtiges Konglomerat vorkommt. Geitling 1/2 wurde des-

halb bisher meist als Finefrau angesprochen und erst durch den Fund einer *Lingula*-Leitschicht im Hangenden in neuerer Zeit als Geitling 1/2 identifiziert. Unter Flöz Finefrau findet sich ein – selten konglomeratischer – meist geringmächtiger Sandstein. Der Goniatiten und Konkretionen führende marine Horizont über Flöz Finefrau Nebenbank ist im Bereich des Blattes überall festgestellt. Die übrigen Flöze der unteren Wittener Schichten mußten auf Grund der neuen Identifizierung zum Teil umbenannt werden (Kreftenscheer = Kreftenscheer 1, Mentor = Kreftenscheer 2, Geitling = Kreftenscheer 3, Finefrau = Geitling 1 bzw. 2).

In der Girondelle-Gruppe findet sich auf den Zechen des Blattes unter dem als Girondelle 5 bezeichneten Flöz ein bis 50 m mächtiger Sandstein, der in diesem Gebiet als leitend gilt. Die Bezeichnung der übrigen Girondelle-Flöze ist, da Zahl und Ausbildung auf kürzeste Entfernung wechselt, unsicher.

Der marine Horizont über Flöz Plaßhofsbank, mit dem die Bochumer Schichten beginnen, ist nur auf der Zeche König Ludwig deutlich entwickelt. Auf den übrigen Zechen ist der marine Horizont bisher nicht aufgefunden. Etwa 30 m über dem Flöz Plaßhofsbank setzt aber auf sämtlichen Zechen das Konglomerat im Hangenden ein. Auch der *Lingula*-Horizont über Wasserfall ist durchweg ausgebildet. Der Präsidenter Sand ist nur stellenweise konglomeratisch entwickelt, im übrigen aber als annähernd 30 m mächtige Sandsteinfolge überall zu erkennen. Bemerkenswerte Abweichungen der Bochumer Schichten von der Normalentwicklung fehlen.

In den Essener Schichten führt der marine Horizont über Flöz Katharina dort, wo er aufgeschlossen ist, Goniatiten und Linguliden. Die Entwicklung der Essener Schichten, die auf der Zeche Ewald-Fortsetzung bis Flöz E aufgeschlossen sind, zeigt keine Besonderheiten.

Jüngere Schichten des Steinkohlengebirges sind auf Blatt Henrichenburg nicht nachgewiesen.

Die Karbonoberfläche konnte nur dort, wo wie auf König Ludwig und Emscher-Lippe der Abbau bis dicht unter den Mergel reichte, mit einiger Genauigkeit dargestellt werden. Dabei kommt besonders auf Emscher-Lippe der Einfluß harter Nebengesteine auf die morphologische Gestaltung der Karbonoberfläche sehr schön zum Ausdruck (Umlaufen der Höhenlinien mit den Sätteln und Mulden). Sogenannte „Mergelabstürze“ sind im Felde König Ludwig beim Datteler Sprung und beim Horneburger Sprung durch frühere seismische Untersuchungen nachgewiesen. Danach wird durch „rückläufige Bewegungen“ an beiden Sprüngen die Unterkante der westlichen Kreidescholle beim ersteren um etwa 60 m und beim zweiten um etwa 40 m nach oben versetzt. Die seismischen Messungen ergaben beim Quintus, der im Felde König Ludwig unter Tage aufgeschlossen ist, keine Höhenunterschiede der Karbonoberfläche. Im Felde Victor lassen Mergelaufschlüsse noch auf geringe Beeinflussungen schließen, die anscheinend infolge abnehmenden Verwurfsbetrags des Sprunges nach Norden ausklingen. Für den Blumenthaler Sprung wurde eine rückläufige Bewegung angenommen, da nur etwas weiter nördlich, im Felde General Blumenthal (Blatt Recklinghausen), eine solche

nachgewiesen ist, die einen Höhenunterschied in der Kreideunterkante von annähernd 90 m bewirkt.

Das Deckgebirge ist auf Blatt Henrichenburg durch das in neuerer Zeit erfolgte Abteufen der Schachtanlage König Ludwig 7/8 hinreichend bekannt geworden. Das Senon wurde hier – durch Fossilien belegt – mit 80 m Mächtigkeit nachgewiesen. Die Darstellung der Südgrenze des Senons kann in Verbindung mit Aufschlüssen in den benachbarten Gebieten von Recklinghausen und Waltrup als einigermaßen zutreffend gelten.

## 6. Blatt Gladbeck

Das Blatt Gladbeck wird im nordwestlichen Teil von dem Gladbecker Sattel, der hier die südlichste Erhebung des Vestischen Hauptsattels bildet, und im südöstlichen von der Emscher-Mulde geschnitten. Dank diesem Faltenbild konnte ein großer Teil der oberkarbonischen Schichtenfolge, von den Unteren Bochumer Schichten bis in die Unteren Dorstener Schichten, durch den Bergbau erschlossen werden.

In den Unteren Bochumer Schichten sind besonders die großen wannenförmigen Auswaschungen im Flöz Dickebank bemerkenswert, die sich über die Zechen Graf Moltke, Scholven, Bergmannsglück und Westerholt erstrecken (vgl. Blatt Polsum) und sich dabei annähernd an die Kuppe des Gladbecker Sattels halten. Sie sind mit einem mächtigen grobkörnigen Sandstein ausgefüllt, der häufig Gerölle aus oberkarbonischen Schiefern, Toneisensteingeden, Sandstein und Kohle enthält. Der Sandstein über Flöz Präsident an der Basis der Mittleren Bochumer Schichten ist dagegen vielfach nur geringmächtig und feinkörnig, Gerölle fehlen in ihm. Dafür sind wieder mächtige Sandsteine über den Flözen Johann und Röttgersbank ausgebildet. In den Oberen Bochumer Schichten treten Sandsteine zurück. Ein mariner Horizont über Flöz Katharina, an der Basis der Essener Schichten, wurde bisher nicht nachgewiesen. Stellenweise sind die Essener Schichten reich an Sandsteinen, die aber meist feinkörnig sind und seitlich schnell auskeilen können. Seltener, wie über dem Flöz J auf der Zeche Graf Moltke, erscheinen auch größere Sandsteine mit Geröllen. Der Domina-Horizont über dem Flöz L, an der Basis der Horster Schichten, enthält überall *Lingula*. Doch läßt sich, entsprechend den Verhältnissen auf Blatt Polsum, nach Osten hin eine deutliche Abnahme der Fossilführung feststellen. Als leitend kann der Sandstein über Flöz P gelten. Auch sonst sind die höheren Horster Schichten reich an Sandsteinen. Über Flöz Bismarek (Flöz T), dem edelsten Flöz der Emscher-Mulde, erscheint ein konglomeratischer Sandstein, dessen Geröllhorizont oft nur 2 m mächtig ist, aber auf 1,5 m ansteigen kann. Mächtig entwickelt ist das Hauptkonglomerat über Flöz Y (unter Flöz Ägir). Die Flöze der Dorstener Schichten sind in der Emscher-Mulde noch mehr aufgesplittert als in der Lippe-Mulde und im einzelnen mit den dortigen bisher kaum zu parallelisieren. Doch liegt der Ägir-Horizont fest, wie auch auf der Zeche Hugo der Tonstein über Flöz Erda (hier Donar I genannt) gefunden wurde. Das höchste Flöz der Emscher-Mulde ist auf Blatt Gladbeck das Flöz Freya.

Süßwassermuscheln wurden auf Blatt Gladbeck von den Mittleren

Bochumer bis in die Horster Schichten gefunden. Besonders reichern sich die mit ihnen besetzten Horizonte zwischen den Flözen Katharina, Victoria/Laura und Zollverein 8 an. Zahlreiche Eisenstein-Horizonte sind vorwiegend an die Mittleren und Oberen Bochumer, an die Oberen Essener und an die Horster Schichten gebunden.

Die Faltungsverhältnisse sind auf Blatt Gladbeck im allgemeinen einfach. Die Emscher-Mulde bildet eine weite, ganz flache Einmuldung, deren Kern mit Sicherheit nicht festzulegen ist. Eine Querwellung zeigt sich am Streichen des Flözes Freya. Der Gladbecker Sattel stellt ein breites Gewölbe dar, das nach Südosten, zur Emscher-Mulde, steiler abfällt als nach Nordwesten. An seiner Nordflanke setzt die bedeutende Gladbecker Überschiebung auf, die sich auf das Blatt Polsum fortsetzt. Ihre Mitfaltung ist nach den bisherigen Aufschlüssen wahrscheinlich. Eine ganz flache Wölbung bildet der sich nördlich anschließende Zweckeler Sattel, der jedoch schon westlich der großen Störungen nicht mehr in Erscheinung tritt. An seinem Nordflügel, bzw. am Nordflügel des Gladbecker Sattels, erscheinen eine Reihe von steilen, nach SO gerichteten Aufschiebungen.

Zwei bedeutende Quersprünge durchziehen mit nordwestlichem Streichen den westlichen Teil des Blattes Gladbeck; der östliche Graf-Moltke-Wilhelmine-Victoria-Sprung erreicht 260 m Seigerverwurf, der westliche Graf-Moltke-Mathias-Stinnes-Sprung 360 m. Sie fallen beide nach SW ein, der östliche mit durchschnittlich 75 bis 80°, der westliche mit durchschnittlich 65°. Bei beiden nimmt der Verwurfsbetrag sowohl nach NW wie auch nach SO ab. Der sie im NW verbindende Rentforter Sprung stellt, obwohl WNW streichend, keine Blattverschiebung, sondern einen Fiedersprung zwischen den beiden Hauptstörungen dar. Andere Sprünge im Bereiche des Blattes Gladbeck haben einen nur geringen Verwurfsbetrag und sind nur über kurze Entfernung zu verfolgen.

Im Bereiche zwischen den beiden Hauptsprüngen erscheinen zwei andere Störungssysteme. Eines von ihnen streicht WNW-OSO und ist in Form von Blattverschiebungen ausgebildet. Das andere setzt sich aus annähernd NS und NNW verlaufenden Störungen zusammen. Ob sich auch auf ihnen seitliche Verschiebungen abgespielt haben, ist heute nicht mehr festzustellen. Die WNW streichenden Störungen werden einerseits von den NS verlaufenden versetzt, an anderen Stellen verschieben sie aber diese wieder. Ferner ist zu beobachten, daß beide auseinander hervorgehen oder ineinander überleiten. Aus diesen Tatsachen kann auf gleiches Alter und damit auch auf gleiche tektonische Ursachen der beiden Systeme geschlossen werden. Sie bilden also ein zusammengehöriges und gleichaltes Störungspaar, wie es in gleicher Weise auch auf der Zeche Fürst Leopold auf Blatt Dorsten zu beobachten ist. Die annähernd NS verlaufenden Störungen reichern sich besonders auf einer Linie an, die von der Zeche Fürst Leopold (Blatt Dorsten) über die Zeche Zweckel (Blatt Polsum) bis auf die Zeche Graf Moltke (Blatt Gladbeck) und von dort noch weiter nach Süden zu verfolgen ist. Sie dürfen altersmäßig keinesfalls den großen NW verlaufenden Querstörungen zugeordnet werden. Vielmehr sind sie jünger als diese, und die Tatsache, daß sie teilweise von den Blattverschiebungen ver-

setzt werden, kann nicht als Beweis für ein höheres Alter der Blattverschiebungen gegenüber den großen Sprüngen gelten.

Das Deckgebirge besteht auf Blatt Gladbeck ganz überwiegend aus der Oberkreide, die mit Cenoman beginnt und im Norden auch noch Untersenon enthält. Im Norden sind aber auch noch westlich des Graf-Moltke-Wilhelmine-Victoria-Sprunges Zechstein und Buntsandstein vorhanden. Sie sanken an den beiden Hauptsprüngen ein, die somit nach dem Buntsandstein wieder aufgerissen sind, und wurden so vor der Abtragung geschützt. Auch nach der Oberkreide fanden an den beiden Sprüngen wieder Bewegungen statt, wie die in ungleicher Höhe an ihnen abstoßende Kreidebasis zeigt.

## 7. Blatt Wanne — Unser Fritz

Das Blatt Wanne — Unser Fritz liegt im Bereich der Emscher-Mulde und des Gelsenkirchener Hauptsattels.

Die Emscher-Mulde hebt sich hier nach Nordosten heraus. Das kommt im umlaufenden Streichen der Sandstein- und Konglomeratbänke deutlich zum Ausdruck. Während am Primus-Sprung noch die Schichten über Flöz Freya der Dorstener Schichten im Muldenkern erhalten sind, bildet am Sekundus-Sprung bereits das Liegende von Flöz T (Bismarck) der Horster Schichten den Muldenkern. Aber dieser axiale Anstieg wird mehrfach unterbrochen von Sprüngen und Blattverschiebungen. Da das Streichen der kleinen Sprünge in die WNW-OSO-Richtung einbiegt und andererseits die Blattverschiebungen an den großen Sprüngen absetzen bzw. in sie einlenken, ist es nicht immer leicht, Sprünge und Blattverschiebungen zu trennen. Insbesondere gilt dies für die Nachbarschaft der Schachtanlage Ewald I/II, wo es kaum möglich ist, zu entscheiden, ob der horizontale oder vertikale Verschiebungsbetrag an den Störungen überwiegt. — Im großen und ganzen sind die Lagerungsverhältnisse innerhalb der Emscher-Mulde recht einfach. Stärkere streichende Störungen und Aufsattelungen, wie sie in größerer Tiefe in der Essener Mulde und auch in der Emscher-Mulde weiter im Südwesten nachgewiesen sind, wurden bislang noch nicht beobachtet. Aber es ist zu bedenken, daß der Abbau noch in den höheren Essener Schichten umgeht, während die erwähnten Schichtenstörungen in der Nachbarschaft sich meist erst in den tieferen Essener Schichten einstellen.

Den Südrand der Emscher-Mulde begleitet im Bereich der Schachtanlagen Consolidation, Unser Fritz und Pluto eine Schuppenzone, die vor allem in der Zollverein-Gruppe der Mittleren Essener Schichten sehr ausgeprägt ist. Die Bewegungen waren hier gegen Süden bzw. gegen Südosten, d. h. gegen den Gelsenkirchener Sattel, gerichtet. Da die Schuppen einander schnell ablösen und die Aufschlüsse recht lückenhaft sind, vermag das Kartenbild hier nicht die Verhältnisse in allen Einzelheiten wiederzugeben. Deutlich zum Ausdruck kommt aber, daß im Fortstreichen der Schuppenzone nach Nordosten mit dem axialen Anstieg sich die Schuppen mehr und mehr verlieren. Statt der Schuppen stellen sich Falten ein, die nur noch von geringfügigen Aufschiebungen zerrissen werden. Diese Aufschiebungen sind gleichfalls ganz überwiegend nach Südosten gerichtet. Die beiden wichtigsten sind der Cranger Wechsel am

Südrand der Cranger Mulde und der Von-der-Heydt-Wechsel am Südrand der Strünkeder Mulde. Nach Nordosten werden die Sättel allmählich breiter und flacher und bilden am östlichen Kartenrand das nur noch schwach gewellte Gewölbe des Gelsenkirchener Hauptsattels. – Bezüglich der Faltenparallelisierung sei auf die Erläuterung zu Blatt Henrichenburg verwiesen. Im übrigen muß betont werden, daß im Nordostquadranten des Blattes die Aufschlüsse noch verhältnismäßig spärlich sind. Der Verlauf der Flözausbisse und Sprünge ist daher hier noch etwas problematisch.

Nach der Kreide hat am Sekundus-Sprung eine Schaukelbewegung stattgefunden. Während die Schichten im Karbon östlich des Sekundus-Sprunges durchweg tiefer liegen als im Westen, ist das bei der Kreide-Basis anders. Im Nordwesten ist die südwestliche Scholle stärker gesunken, im Südosten die nordöstliche. Der Angelpunkt der Bewegung liegt etwa dort, wo heute die – 190 m – Isohypse der Karbonoberfläche auf den Sekundus trifft. Ungeachtet dieser tektonischen Verstellungen der Kreidebasis lassen sich gelegentlich auch primäre Unebenheiten an der Karbonoberfläche feststellen. Sie kommen im Profil 4 besonders klar zum Ausdruck, wo das Steinkohlengebirge von einigen großen Blättern zerschnitten wird. Ferner sei auf den ausgeprägten Rücken der Karbonoberfläche nahe der südlichen Markscheide von Schlägel und Eisen hingewiesen. Er folgt offenbar dem Ausbiß eines besonders widerstandsfähigen Schichtpaketes.

Da die Kreide an der nördlichen Blattgrenze fast 400 m mächtig wird, ist der Bergbau hier noch nicht so alt wie im Bereich des Blattes Gelsenkirchen. Die Aufschlüsse reichen infolgedessen meist noch nicht so weit in die Tiefe. Auf dem flach gewellten Gewölbe des Gelsenkirchener Hauptsattels sind allerdings die Flöze der Bochumer Schichten bereits weitgehend abgebaut. Der Kohleanteil der Schichten zwischen den Flözen Katharina und Sonnenschein beträgt im Kartenbereich etwa 5–6%. Die Gesamtkohlenmächtigkeit, von der natürlich nur ein Teil bauwürdig ist, erreicht 25 m gegenüber 35 m auf dem südlich anschließenden Kartenblatt. Die zahlenmäßige Abnahme der abbauwürdigen Flöze kommt bereits in den Profilen zum Ausdruck (vgl. z. B. Profil 1 des Blattes Wanne – Unser Fritz mit Profil 2 des Blattes Gelsenkirchen).

Die Flözparallelisierung ist im allgemeinen gesichert. Der marine Horizont über Flöz Katharina ist im Kartenbereich mehrfach fossilführend nachgewiesen worden. Die Domina-Schicht lieferte wenigstens im Feld Graf Bismarck *Lingula*. Ebenso erwies sich dort der Ägir-Horizont als fossilführend. Dagegen konnte hier noch kein Tonstein im Flöz Erda nachgewiesen werden, wohl dagegen im Feld Ewald, wo auch der Tonstein über Flöz Hagen 2 beobachtet ist.

Von besonderem geologischen Interesse sind große NO-SW streichende Auswaschungen in Flöz Präsident der Zeche Von der Heydt, sowie ein Stubbenhorizont des gleichen Flözes mit bis 8 m hohen Stämmen im Feld Recklinghausen. Auch der erzführende Gang auf der Zeche Julia sei hier kurz erwähnt. Untersuchungsarbeiten werden zeigen, ob hier die Erzführung des Julia-Constantin-Sprunges im Bereich des Gelsenkirchener Sattels einen Abbau erlaubt.

## 8. Blatt Castrop

Die tektonischen Grundzüge des Kartenblattes sind durch das breite Gebiet des Gelsenkirchener Hauptsattels sowie die zwischen diesem und dem im Südosten gelegenen Wattenscheider Hauptsattel eingeschaltete Essener Hauptmulde gegeben, die von der Südwest- nach der Nordost-Ecke des Kartenblattes verläuft.

Der Gelsenkirchener Hauptsattel, der auf den westlich anschließenden Blättern noch als ziemlich schmaler, einheitlicher Sattel zu erkennen ist, verbreitert sich östlich des Sekundus-Sprunges (SW-Ecke des Kartenblattes) stark und gabelt sich dabei in mehrere Spezialsättel und -mulden auf. Der den Nordteil des Hauptsattels bildende König-Ludwig-Sattel ist ein breiter Gewölbesattel. Dieser ist in der Mitte nur so schwach eingemuldet, daß die beiden Sattelteile lediglich als nördliche und südliche Kuppe bezeichnet wurden, die westlich des Sekundus (Blatt Wanne – Unser Fritz) dem Hochlarmark- und dem Baukauer Sattel entsprechen.

Die südlich anschließende Bladenhorster Mulde (= Strünkeder Mulde auf Blatt Wanne – Unser Fritz) trennt dagegen wesentlich schärfer den König-Ludwig-Sattel von dem südlicheren breiteren Sattel-Gebiet um Rauxel. Dieses hatte ursprünglich wohl die gleiche breite Gewölbeform mit schwacher Einwölbung in der Mitte. Doch sind schließlich die beiden äußeren Flanken zu kleinräumigen, etwas spitzeren Randsätteln verformt worden. Daher wurde für diese ausgeprägteren Sättel die Bezeichnung nördlicher und südlicher Rauxeler Sattel gewählt, die durch die Rauxeler Mulde getrennt werden. Dabei entspricht der nördliche Rauxeler Sattel dem Gelsenkirchener Sattel i. e. S. des Blattes Wanne – Unser Fritz.

Legt man die Kartenblätter Wanne – Unser Fritz, Castrop, Gelsenkirchen und Harpen zusammen, so erkennt man, daß die Verbreiterung des Gelsenkirchener Hauptsattel-Gebietes bei gleichmäßig SW-NO streichendem Wattenscheider Sattel auf Kosten der Einengung der auf den westlichen Anschlußblättern noch wesentlich breiteren Essener Hauptmulde erfolgt. Die Folge dieser Raumeinengung sind die zahlreichen, einander parallel laufenden, nordfallenden, ungefalteten Überschiebungen, die das Gebirge nord-südwärts zum Wattenscheider Sattel hin aufschuppten (vgl. auch Erl. zu Blatt Harpen). Die meisten Überschiebungen haben nur geringes Ausmaß. Doch lassen sie sich ebenso wie die bedeutendste unter ihnen, die Hannibal-Überschiebung (mit etwa 250 m Schubweite), über weite streichende Erstreckung hinweg verfolgen. Sie sind daher im Graben von Mont Cenis wie auf dem Castroper Horst wiederzuerkennen.

Dem Wattenscheider Sattel, der auf Blatt Castrop etwas breiter und auch etwas flacher nach Norden abfällt als auf Blatt Harpen, folgt auf seinem Südhang weiter die große Sutan-Überschiebung. Ihre Mitfaltung ist im Felde Graf Schwerin gut zu erkennen (s. Profil 3). Die Abscherung einer unter dem Sutan liegenden Spezialmulde und deren Zusammenpressung bei weiter anhaltender Überschiebung bewirkte einen stärkeren Zusammenschub des Liegenden gegenüber flacherer Lagerung im Hangenden des Sutan. Am Süd-

rand des Kartenblattes kommt die Mitfaltung des Sutan im Grundriß durch eine Sattel- und Muldenausbiegung zum Ausdruck

Die Südwest-Ecke des Kartenblattes wird noch gerade eben vom Sekundus-Sprung (über 300 m Seiger-Verwurf) geschnitten. Zwischen diesem und dem Blumenthaler Sprung (= Tertius, mit annähernd 900 m Seiger-Verwurf am Rauxeler Sattel) liegt der Graben von Mont Cenis, in dem im Norden Obere Bochumer, im Süden Essener Schichten an der Karbonoberfläche liegen. Von letzteren wurden nahezu alle Flöze gebaut.

Zwischen Tertius- und Quartus-Sprung (180–200 m Seiger-Verwurf) liegt der Castroper Horst, auf dem im Gegensatz zum Graben von Mont Cenis infolge des großen Verwurfs-Betrages des Tertius wesentlich ältere Schichten (Obere Sprockhöveler und Wittener, erst im Süden Untere bis Mittlere Bochumer Schichten) an der Karbonoberfläche liegen. Auf der Südflanke des König-Ludwig-Sattels ist hier das durch den marinen Horizont gekennzeichnete Flöz Sarnsbank gebaut worden. Ob ältere Flöze der Sprockhöveler Schichten hier überhaupt oder höchstens in unbauwürdiger Form zur Ausbildung gekommen sind, läßt sich zur Zeit nicht sagen. In den Unteren Wittener Schichten war durch den in neuerer Zeit aufgefundenen *Lingula*-Horizont über Flöz Geitling 1/2 eine Umbenennung der Flöze erforderlich (z. B. Finofrau = Geitling 1/2).

Das Gebiet östlich des Quartus-Sprunges gehört bereits dem Dortmunder Graben an. Durch den ihm parallel verlaufenden Dingdener Sprung und weitere Nebensprünge ist hier eine breitere Störungszone entstanden. Doch ist der Absenkungsbetrag nur gering. Im Dortmunder Graben treten daher nur in der Essener Mulde wieder Gaskohlenschichten an die Karbonoberfläche.

Im Südwestteil des Kartenblattes liegen Schwärme geringfügiger, kurzer Blätter.

Die Karbonoberfläche senkt sich unter der nach Norden immer mächtiger werdenden Oberkreide von etwa 100 m unter NN im Süden auf etwa 290 m unter NN im Norden ab. Auf Blatt Castrop scheinen nahezu an allen Sprüngen, die das Karbon verwerfen, nach Ablagerung der Oberkreide nochmals Bewegungen erfolgt zu sein. Und zwar scheinen diese am Sekundus-Sprung einen geringen Kreide-Verwurf im gleichen Sinne (= Absenkung der Ostscholle) bewirkt zu haben. Am westfallenden Tertius-Sprung ist die Kreide umgekehrt wie das Karbon, also auch hier auf der Ostseite, abgesunken. Ebenso ging anscheinend am Quartus-Sprung eine geringe Absenkung der Kreide nach Osten vor sich, also mit der früheren Karbonabsenkung an diesem Sprunge gleichsinnig.

## 9. Blatt Katernberg

Blatt Katernberg umfaßt einen Ausschnitt des Gelsenkirchener Sattels, der im Nordwesten von der Emscher-Mulde und im Südosten von der Essener Mulde begleitet wird.

Die Lagerungsverhältnisse in der Emscher-Mulde sind durchweg recht einfach. Dadurch, daß oft nur tiefere Flöze gebaut wurden, während die höheren flözarmen Schichten unaufgeschlossen blieben, haftet dem Kartenbild

der Karbonoberfläche im Bereich der Schachtanlagen Arenberg Fortsetzung, Mathias Stinnes und Vereinigte Welheim eine gewisse Unsicherheit an. Der Bergbau hat in der Emscher-Mulde innerhalb des Kartenbereiches erst die höheren Essener Schichten erreicht und bislang noch keine stärkeren streichenden Störungen und Aufsattelungen, wie sie auf dem westlich benachbarten Blatt Bottrop nachgewiesen sind, angetroffen.

Im Süden der Emscher-Mulde stellt sich im Niveau der tieferen Essener Schichten eine intensive Verschuppung ein. Da die Schuppen nicht weit aushalten und die Aufschlüsse vielfach in den oberen Teufen in dieser stark gestörten Zone unzureichend sind, kann die Karte der Karbonoberfläche auch hier nur ein ungefähres Bild von den Lagerungsverhältnissen vermitteln. Das gilt ganz besonders für den Zwickel im Südwesten der Emscher-Mulde, wo sich unter dem Schuppenbau der Zollverein-Gruppe in den Bochumer Schichten allmählich wieder einfache Sättel und Mulden einstellen.

Wesentlich genauer ist das Kartenbild des Gelsenkirchener Sattels, obwohl auch er im einzelnen recht kompliziert gebaut ist. Die wichtigste Störung ist die Gelsenkirchener Überschiebung. Sie ist vor allem in der Schachtanlage des Kölner Bergwerksvereins gut aufgeschlossen. Diese Aufschlüsse sind deshalb wichtig, weil auch das Hangende der Überschiebung, die deutlich mitgefaltet ist, hier in größerer Mächtigkeit als auf den östlichen Blättern erhalten ist. Es zeigt sich, daß das eigentliche Überschiebungsausmaß nur wenige 100 m erreicht. Größere Faziesdifferenzen zwischen Liegend- und Hangendscholle sind daher nicht zu erwarten und auch tatsächlich nicht nachweisbar. Die Kohle der Liegendscholle ist kaum stärker inkohlt als die der Hangendscholle, wie entsprechende Vitritanalysen zeigten. Die Zerrüttungszone der Überschiebungsbahn hat ein recht verschiedenes Ausmaß: in den Sattel- und Muldenumbiegungen ist sie mächtiger als auf den Flanken der Falten. Es spricht vieles dafür, daß die Gelsenkirchener Überschiebung in den Essener Schichten aufsplittert und verklingt. Hier und da wird sie noch von den jüngeren Störungen der oben erwähnten Schuppenzone am Südrand der Emscher-Mulde zerstückelt. Das hat zur Folge, daß östlich des Kölner Bergwerksverein-Sprunges die Gelsenkirchener Überschiebung, die hier im Bereich einer axialen Depression liegt, im Kartenbild nicht zum Ausdruck kommt, obwohl die Überschiebung westlich des Sprunges eine deutlich ausgeprägte „Decken-Mulde“ bildet. Erst weiter im Osten, wo sich der Gelsenkirchener Sattel mehr und mehr heraushebt, ist wieder der Ausbiß der Gelsenkirchener Überschiebung nachweisbar. Schließlich sei noch auf das Verspringen des Gelsenkirchener Sattels an der westlichen Markscheide der Schachtanlage Zollverein hingewiesen.

Am Südflügel des Gelsenkirchener Sattels stellt sich eine ähnliche Schuppenzone wie an seinem Nordflügel ein. Nur sind hier die Schuppen gegen Norden gerichtet.

Die Lagerung in den höheren Essener Schichten innerhalb der Essener Mulde ist sehr ruhig. In den höheren Bochumer Schichten, in denen jetzt der Abbau umgeht, stellen sich aber doch schon streichende Störungen ein, die den oberen Teufen fehlen.

Während der Gelsenkirchener Sattel nur von wenigen größeren Störungen, nämlich dem Victoria-Mathias-Sprung, dem Kölner Bergwerksverein-Sprung und dem Wilhelmine-Victoria-Blatt betroffen ist, stellen sich in der Emscher-Mulde eine Reihe von Störungen ein, die allerdings kein größeres Ausmaß erreichen und in der Tiefe oft von Sprüngen abgelöst werden, die ein entgegengesetztes Einfallen zeigen. Aus diesem Grunde können die Störungen im Kartenbild der Karbonoberfläche, besonders im Feld Mathias Stinnes, kaum mit denen im Niveau – 500 verglichen werden.

Die Kreide-Basis sinkt allmählich nach Norden ab. Sie wird nur hier und da von einigen kleineren Brüchen versetzt. Auffällig ist ein niedriger WNW-OSO streichender Rücken, an dem die Karbonoberfläche auf – 59 m ansteigt, während sie nördlich und auch südlich auf – 77 bzw. – 74 m abfällt. Der Rücken folgt annähernd dem Streichen der Schichten, scheint aber nicht an eine bestimmte mächtige Sandsteinbank gebunden zu sein.

Die Flözparallelisierung ist im Blattbereich infolge der vielen durchschlägigen Baue im großen und ganzen gesichert und in einem Beispiel jüngst durch den Nachweis eines Tonsteins im Flöz Karl in verschiedenen Zechen bestätigt worden. Dort, wo die Lagerungsverhältnisse stark gestört sind, blieben natürlich noch manche Fragen der Flözgleichstellung offen.

Der Flözreichtum ist im Bereich des Blattes Essen sehr groß. Die Bochumer Schichten schließen über 30 m Kohle, die Essener Schichten 20–30 m, die Horster Schichten über 20 m Kohle ein. Wenn davon auch nur etwa die Hälfte bauwürdig ist, so darf man nicht vergessen, daß es sich grobenteils um wertvolle Kokskohle handelt.

Von besonderem geologischem Interesse ist Flöz Katharina im Bereich der Schachtanlage Emil Emscher. Es ist hier örtlich fast völlig dolomitisiert, während es in benachbarten Aufschlüssen als normale Streifenkohle entwickelt ist.

## 10. Blatt Gelsenkirchen

Das Blatt Gelsenkirchen gibt einen Ausschnitt aus der Essener Mulde, die im Norden vom Gelsenkirchener Sattel, im Süden vom Wattenscheider Sattel flankiert wird. Da das Deckgebirge hier nur eine Mächtigkeit von 100–200 m erreicht, wurde das Steinkohlengebirge schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts vom Bergbau erschlossen. Infolge der relativ einfachen Lagerungsverhältnisse, vor allem in den oberen Teufen der Essener Mulde, rückte der Bergbau rasch in die Tiefe vor. Er nähert sich jetzt vielfach der 1000-m-Grenze und hat diese örtlich bereits überschritten. Das Steinkohlengebirge ist hier also in einem Ausmaß aufgeschlossen, wie es sonst im Ruhrkarbon nur selten der Fall ist. Die Frage nach der Veränderung des Faltenbaues mit zunehmender Tiefe läßt sich hier daher besonders gut verfolgen. Hinzu kommt, daß es im Bereich der großen Sprünge, wie Primus- und Julia-Konstantin-Sprung, möglich ist, das Profil der gesunkenen Scholle in der Tiefe durch das der gehobenen zu ergänzen. Es konnte daher im Bereich des Blattes Gelsenkirchen weitgehend auf hypothetische Konstruktionen verzichtet werden. Nur das, was tatsächlich aufgeschlossen ist, wurde dargestellt. Das erschien hier um so notwendiger, als

ja gerade auf den Profilen dieses Raumes umstrittene tektonische Vorstellungen fußen.

Die folgenden Betrachtungen beschränken sich auf das, was die bergbau-lichen Aufschlüsse einwandfrei bewiesen haben.

Die ältesten tektonischen Strukturelemente sind die Überschiebungsbahnen des Gelsenkirchener Wechsels und des Sutans. Aus den Profilen 2 und 3 ergibt sich, daß sie noch mitgefaltet sind. Es entstanden „Decken-Mulden“, die grundsätzlich an diejenigen alpiner Gebirge erinnern. Aber man darf nicht übersehen, daß das Überschiebungsausmaß gering ist und 1500 m selten übersteigt. Da die „Decken-Mulden“ im Kartenbereich auf die oberen Teufen beschränkt sind, wo der Bergbau zu einer Zeit umging, als die Flözidentifizierung noch nicht soweit gediehen war wie heute, ist es im einzelnen oft schwer, die tektonischen Verhältnisse zu entwirren. So ist es nicht ganz klar, ob die in den Feldern Consolidation und Pluto so deutliche Einmündung der Gelsenkirchener Überschiebung auch noch in den Bereich der Schachanlage Shamrock hinüberreicht. Fest steht aber, daß die Gelsenkirchener Überschiebung nach Osten immer mehr an Ausmaß verliert. Schon in Profil 1 ist sie nicht mehr mitgefaltet, und am östlichen Kartenrand haben die bergbaulichen Aufschlüsse gezeigt, daß die Gelsenkirchener Überschiebung aus einem aufgeplatzten Sattel hervorgeht: In den Unteren Bochumer Schichten ist keine Überschiebung mehr nachzuweisen. Das beweist, daß auch diese mitgefalteten Überschiebungen im engsten Zusammenhang mit der Faltung stehen und nur in einem relativ frühen Stadium der Faltung aufgerissen sind. — Das geringe Ausmaß der Überschiebungen bringt es mit sich, daß größere Faziesdifferenzen zwischen Liegend- und Hangend-scholle fehlen. Wohl aber ist die Kohle unter dem Sutan erheblich stärker inkohlt als über ihm. An der Gelsenkirchener Überschiebung gestatten die derzeitigen Aufschlußverhältnisse leider eine ähnliche Feststellung nicht. Die Überschiebungsbahnen selbst sind oft mehr oder weniger mächtige Zer-rüttungszonen, zuweilen sind sie aber auch recht scharf begrenzte Be-wegungsflächen. Nach der Faltung der Überschiebungsbahnen sind oft noch sekundäre Schubflächen aufgerissen. Am Gelsenkirchener Wechsel führten diese Bewegungen zu einer Rücküberkippung der Überschiebungsbahn (vgl. Profil 2 und 3).

Die jüngeren Bewegungen sind stets gegen die großen Sättel gerichtet. Die Bewegungsbahnen fallen muldenwärts ein. Die jungen Schichten im Kern der Essener Mulde wurden dabei relativ wenig gestört. An den Rändern kam es dagegen zu Aufschuppungen, von denen der Hannover-Hannibal-Wechsel am bekanntesten ist. Aber auch im Nordwesten der Essener Mulde ist ein Schuppenbau bald mehr, bald minder deutlich zu erkennen. Da sich die Schuppenzonen im tieferen Kern der Essener Mulde einander nähern, sind die Lagerungsverhältnisse in den großen Teufen wesentlich komplizierter als in den höheren. Die Schuppen gehen nachweislich aus relativ engspannigen Falten hervor. Das zeigt sich im Osten des Kartenblattes, wo die Essener Mulde sich stärker heraushebt, einwandfrei. Leider konnte die Verknüpfung des tiefen Falten- und Schuppenbaues mit dem einfachen Muldenbau südwestlich des

Julia-Constantin-Sprunges mangels Aufschlüssen nicht im Kartenbild zur Darstellung kommen.

Die großen Aufwölbungen des Gelsenkirchener und Wattenscheider Sattels sind im einzelnen recht kompliziert gebaut, und es ist nicht immer leicht, die Sattelachse durchzuverfolgen. Oft verliert ein Sattel an Ausmaß, während ein benachbarter um so ausgeprägter wird. Ein altbekanntes Beispiel dieses Faltenverspringens bietet der Wattenscheider Sattel östlich der Schachtanlage Carolinenglück.

Die großen Querstörungen sind im Bereich des Blattes Gelsenkirchen mehrfach durchörtert worden. Dabei zeigte sich, daß z. B. der Primus-Sprung eine etwa 40 m breite Zerrüttungszone darstellt, die mit Kalkspat verheilt ist. Erzspuren fanden sich nur vereinzelt. Störungen verschiedenen Alters lassen sich kleintektonisch unterscheiden. Von besonderem Interesse sind große Hohlräume mit einem Durchmesser von 1 m und mehr. Da diese Hohlräume kommunizieren, kann das Wasser, das auf diesen Spalten zirkuliert, die Geschwindigkeit von Karstgewässern erreichen. So erklären sich die gelegentlichen großen Wassereinbrüche. — Die kleinen Störungen splittern im Hangenden mitunter auf, so daß ein Sprung, der in größerer Tiefe noch verhältnismäßig bedeutend ist, auf den höheren Sohlen kaum noch nachzuweisen ist. Das gilt z. B. für den Ewald-Hannibal-Sprung im Bereich der Essener Mulde im Feld Hannibal.

An den großen Sprüngen haben spätere gleichsinnige Bewegungen zu einer Absenkung der Kreide-Basis geführt, und es ist sehr interessant, daß auch das gegenwärtige Gewässernetz örtlich noch eine deutliche Beziehung zum tektonischen Bau erkennen läßt. So sammeln sich z. B. die Oberflächenwässer an der tiefsten Stelle des Grabens von Königsgrube unmittelbar am Fuß des Dorstener Horstes. Außerdem sind natürlich die großen Sprünge vorgezeichnete Abrißflächen für die Senkungen, die sich im Gefolge des Abbaues einstellen. Diese Senkungen sind angesichts des Flözreichtums recht beträchtlich.

Gebaut werden in erster Linie die Flöze der Bochumer Schichten, daneben in kleinerem Umfang auch solche der Essener und Wittener Schichten. Der Kohlenreichtum der Bochumer Schichten ist bzw. war beträchtlich: Zwischen Bochum und Gelsenkirchen enthalten die Schichten zwischen Flöz Sonnenschein und Katharina 30–35 m Kohle (davon ist natürlich nur ein Bruchteil bauwürdig). Der Anteil der Kohle an der genannten Schichtenfolge beträgt etwa 6%. Die Namen der wichtigsten gebauten Flöze sind aus Karte und Profilen ersichtlich. Da die Baue vielfach durchschlägig sind, ist die Flözgleichstellung im allgemeinen klar, zumal die marinen Horizonte über Flöz Katharina, Wasserfall, Fiefrau Nebenbank, Geitling 2 in vielen Aufschlüssen fossilführend nachgewiesen sind. Innerhalb der Schuppenzonen und der „Decken-Mulden“ besteht allerdings hier und da noch die eine oder andere stratigraphische Unsicherheit, auf die einzugehen hier zu weit führen würde.

## 11. Blatt Harpen

Auf dem größten Teil des Kartenblattes stehen an der Karbonoberfläche Bochumer Schichten (Fettkohlenschichten) an. Nur in seiner Nordwestecke

sind nördlich des Wattenscheider Sattels zur anschließenden Essener Hauptmulde hin noch die darüber folgenden Essener Schichten (Gaskohlenschichten) vorhanden. Andererseits treten südlich des Wattenscheider Sattels über der Sutan-Überschiebung Wittener Schichten (Eßkohlschichten) in ihren höchsten Teilen (Girondelle-Flözgruppe) in einem schmalen Streifen an die Karbonoberfläche.

Die Bochumer Schichten beginnen mit dem marinen Horizont über Flöz Plaßhofsbank. Zwischen diesem und dem Flöz Sonnenschein ist ein weithin verfolgbarer konglomeratischer Sandstein als Leithorizont bemerkenswert (KHPl). Dagegen ist das Nebengestein im unmittelbaren Liegenden von Flöz Sonnenschein sehr wechselnd, bald sandiger, bald toniger ausgebildet. Ein durchgehender Sandsteinhorizont (SLS) fehlt hier also im Gegensatz zu anderen Teilen des Ruhrgebietes. Flöz Sonnenschein spaltet südlich des Wattenscheider Sattels in eine Ober- und eine Unterbank auf. Seine Bauwürdigkeit wird dadurch aber nicht beeinträchtigt. Das meist unbauwürdige Flöz Wasserfall wird von dem bekannten *Lingula*-Horizont mit zahlreichen Sandschaler-Foraminiferen und einigen Ostrakoden überlagert, die beide noch mehrere Meter in die überlagernden, über diesem Flöz besonders mächtigen „Angenschiefer“ hineinreichen. Flöz Dickebank ist umgekehrt wie Flöz Sonnenschein im Bereich der Bochumer Hauptmulde geringmächtiger als auf dem Wattenscheider Sattel, wo seine Dicke oft 2 m übersteigt. In seinem Hangenden liegt ein mächtiger, weitflächig verfolgbarer Sandstein. Über den nur stellenweise gebauten Flözen Angelika, Karolina und Luise fällt Flöz Helene durch seine schwankende Lage im Profil auf. Stellenweise schart es sich allem Anschein nach mit Flöz Präsident, über dem der im gesamten Ruhrgebiet zu beobachtende Leithorizont des „Präsidenten Sandsteins“ liegt (SHPr). In den Schiefer-tonen über Flöz Johann 1 fanden sich Muscheln und Angenschiefer-Grabgänge, an einer Stelle des südlich anschließenden Kartenblattes Witten auch mit Sandschaler-Foraminiferen. Ein weiterer mächtiger Sandsteinhorizont liegt über Flöz Wilhelm, das mit dem darüber folgenden Flöz Röttgersbank zu den besten Flözen des Blattbereiches gehört. Geringmächtigere, flächenhaft ausgedehntere Sandsteine finden sich ferner noch über den Flözen Karl und Robert.

Die unter den Bochumer Schichten liegenden Wittener Schichten zeigen ebenso wie die darüber folgenden Essener Schichten keine von der normalen Entwicklung abweichende Ausbildung.

Der Wattenscheider Hauptsattel streicht durch den Nordwestteil des Kartenblattes. Er ist als ein großer, einfach gebauter Sattel ausgebildet. Sein Nordflügel fällt zur Essener Hauptmulde erheblich steiler als sein Südflügel zur Bochumer Hauptmulde. Westlich des Sekundus-Sprunges ist er sogar nach Norden überkippt und samt einem hier gebildeten nördlichen Vorsattel auf dem flach von Süden nach Norden aufsteigenden Constantin-Deckel etwa 300 m nordwärts aufgeschoben (s. Profil 4).

Nördlich des Wattenscheider Sattels liegt eine stark geschuppte Zone, in der die zur Essener Hauptmulde hin einfallenden Schichten durch nordfallende, ungefaltete Überschiebungen mit kleineren Überschiebungsbeträgen von

Norden nach Süden auf den Wattenscheider Sattel hin aufgeschoben sind. Diese Überschiebungen verlaufen nicht genau im Streichen der Schichten, sondern streichen etwas flacher Westsüdwest-Ostnordost als diese. Die Überschiebungen schneiden die Schichten daher im spitzen Winkel. Im Bereich der nordwärts gerichteten Aufschiebung über dem Constantin-Deckel sind sie durch Stauchung aufgebogen (s. Profil 4).

Dem Südhang des Wattenscheider Sattels folgt die südfallende, mitgefaltete Sutan-Überschiebung. Von ihrer Mitfaltung ist – von einem einzigen neueren, tieferen Aufschluß abgesehen – im Gegensatz zu den Aufschlüssen auf den Nachbarblättern im Bereich des Blattes Harpen nichts zu merken. Der Sutan schneidet hier die Schichten mit 10–12°. Die geringfügigen Schwankungen des Schnittwinkels entsprechen lediglich der sanften Wellung einer schwach geschwungenen Gleitfläche zwischen zwei plastischen Medien. Gegenüber dem an anderen Stellen angegebenen Überschiebungsbetrag bis zu 1500 m beträgt die Schubweite auf Blatt Harpen, nach Profilkonstruktionen zu urteilen, nur etwa 600–800 m, stellenweise wohl auch 1000 m.

Die sich südlich an den Wattenscheider Sattel anschließende Bochumer Hauptmulde besteht aus mehreren Spezialsätteln und -mulden. Diese lassen sich von Osten her bis an das Störungssystem des Sekundus-Sprunges verfolgen. Dieses System besteht von Norden nach Süden aus dem ostfallenden Sekundus-Sprung (mit über 300 m Seiger-Verwurf am Wattenscheider Sattel), der steil westfallenden Wieschermühlenstörung und einem sich an diese südwärts anschließenden ostfallenden Sprung (die beiden letzteren mit geringem Seiger-Verwurf). Am Neu-Iserlohner Sprung (180–200 m Seiger-Verwurf), durch dessen gut aufgeschlossene Sprungbrücke im Felde der Harpener Bergbau-AG. Kohlenflöze durchgebaut werden konnten, ist klar zu erkennen, daß nicht nur eine Vertikalabsenkung der Schichten nach Westen erfolgt ist, sondern daß gleichzeitig die Westscholle um 100 m nach Norden verschoben worden ist (vgl. Sattel- und Muldenlinien östlich und westlich des Neu-Iserlohner Sprunges). Ähnliche gleichzeitige Horizontalverschiebungen, die einer schrägen Schollenabgleitung bei Aufreißen der Sprünge zuzuschreiben sind, zeigen sich am Lothringer Sprung (etwa 170 m Seiger-Verwurf). In der Gegend der Sekundus-Störungszone klingen von Osten her die schwach angedeuteten Spezialsattel und -mulden nördlich und südlich der Schächte Arnold und Jakob der Harpener Bergbau-AG. aus, nach Süden abbiegend. Sie sind daher auf der Westseite der Störungszone nicht mehr vorhanden. Der auf der Westseite vom Südrand des Kartenblattes nahe der Störungszone auf das Blatt eintretende Havkenscheider Sattel (s. Profil 4) biegt dagegen steil nach Norden ab. Nimmt man eine Nordverschiebung der Ostscholle um 300 m nach Norden an, kann man den Havkenscheider Sattel mit dem 3. Sattel der Ostseite gleichsetzen. Dementsprechend können dann auch südliche und nördliche Harpener Mulde, die in der Westscholle allein stärker ausgeprägt sind, mit den Mulden zwischen 3. und 4. bzw. mit der Mulde nördlich des 5. Sattels der Ostscholle gleichgestellt werden. Da auf der Westscholle auch der zwischen nördlicher und südlicher Harpener Mulde liegende breite Harpener Sattel durch eine flache, sich nach Osten eintiefende Mulde aufgebogen

wird, ist auch im Westen der Störungszone die gleiche Zahl von Sätteln und Mulden angedeutet wie im Osten von ihr. Demgegenüber wird von anderer Seite die Auffassung vertreten, daß in größerer Tiefe im Westen weniger Spezialsättel und -mulden an die Störungszone angrenzen als im Osten.

In der Südostecke des Kartenblattes sind mehrere nordfallende, ungefaltete Überschiebungen vorhanden, deren bedeutendste die Colonia-Überschiebung bzw. der Scharnhorster Wechsel (mit etwa 180 m Schubweite) ist. Die Schichten sind hier auf den Langendreerer Sattel, den nördlichen Parallelsattel zum Stockumer Sattel, aufgeschoben. Der Stockumer Sattel selbst liegt schon auf dem südlich anschließenden Blatt Witten.

Am Nordrande des Kartenblattes liegt der Südteil einer Zone WNW-OSO streichender Blätter, deren südlichstes am Sekundus beginnt und im Nordostteil des Feldes Lothringen ausklingt; die Aufschlüsse sind aber nicht geschlossen, so daß möglicherweise auch eine Folge einander ablösender Blätter vorliegt. In der Fortsetzung streicht, etwas südlicher abgesetzt, ein weiteres Blatt (bzw. eine Blattzone) nach Osten. Da in seiner Richtung beiderseits des Tertius-Sprunges (etwa 400 m Seiger-Verwurf, der nach Süden immer geringer wird) Verschiebungsbeträge etwa gleichen Ausmaßes vorhanden sind, wird angenommen, daß das Blatt hier den Sprung versetzt.

Das Kornharpener Blatt, das die nördliche und südliche Harpener Mulde durchschneidet, hört dagegen im Osten an der Sekundus-Störungszone auf.

In der Südwestecke des Kartenblattes ist der westliche Ausläufer der Langendreerer Blattverschiebung eingetragen. Ihre Fortsetzung nach Osten liegt auf dem südlichen Anschlußblatt Witten. Sie tritt daher erst in der Südostecke wieder in das Kartenblatt ein. Dort sind auch mehrere nördliche Begleiter von ihr vorhanden.

Das Gebiet westlich des Sekundus-Sprunges gehört dem Herner Horst an. Der am Westrand des Blattes liegende Constantin-Sprung ist durch eine Sprungbrücke in einen nördlichen und einen südlichen Ast zerlegt. Am Nordende seines Südastes zeigen sich besonders starke horizontale Schleppungserscheinungen, die durch die nach Nordwesten hochgeschleppten Sandsteine der Bochumer Schichten stark in die Augen fallen. An dem zwischen Constantin-Sprung und der Sekundus-Störungszone liegenden Prinz von Preußen-Sprung sind gleichfalls zusätzliche Horizontalverschiebungen festzustellen. Um die Richtung der Schollenschleppungen hier und an den ähnliche Horizontalbewegungen aufweisenden Störungen zu verdeutlichen, wurde die Zwischensignatur von „Querstörungen mit vertikaler und horizontaler Bewegung“ gewählt, obwohl es sich durchweg um einwandfreie Sprünge handelt.

Zwischen Sekundus-Störungszone und Tertius-Sprung liegt der Graben von Mont Cenis. Dem Sekundus-Sprung gegenüber zeigen Lothringer Sprung (etwa 150 m Seiger-Verwurf am Wattenscheider Sattel) und der im gleichen Sattel nach Norden auslaufende Neu-Iserlohner Sprung (in der Sattelfirste etwa 150 m Seiger-Verwurf) ein gegensinniges Westfallen. Die ostwärts folgenden Sprünge fallen dagegen nach Osten und damit gegensinnig zu

dem westfallenden Tertius-Sprung. Hierdurch bleibt in der Mitte des Mont-Cenis-Grabens ein untergeordneter Horst stehen.

Der Tertius scheint im Norden des Kartenblattes durch eine Sprungbrücke zerlegt zu sein. Das Gebiet östlich des Tertius gehört dem Castroper Horst an.

Das Längsprofil 5 durch den Wattenscheider Sattel erhält durch stellenweise disharmonische Faltung der obersten Schichten anomal wirkende „Aufbauchungen“.

Das Längsprofil 6 durch die südliche Harpener Mulde und die mit diesen gleichgestellten, nach Osten anschließenden Mulden zeigt unter Ausschaltung der Sprungbeträge ein Ansteigen der Schichten im Streichen von Westen nach Osten um etwa 500 m bis in die Gegend des Lütgendortmunder Sprunges (etwa 190 m Seiger-Verwurf), von dem die Schichten wieder flach nach Osten abtauchen.

Für eine genauere Konstruktion der Karbonoberfläche waren die sicheren Aufschlußpunkte unter dem Deckgebirge zu wenig zahlreich (s. S. 37). Im nördlichsten Teil des Sekundus und Tertius wird angenommen, daß die Oberkreide auf der Ostseite etwas tiefer liegt. Besser belegt sind nur die beiden flachen Höhenrücken in der Nähe des Schachtes Amalie der Harpener Bergbau-AG. und nordöstlich davon. Es handelt sich hier offensichtlich um Sandsteinrücken, die bei der Kreidetransgression als Härtlinge stehenblieben. Während in der Südostecke des Kartenblattes der Südrand der heutigen Kreidebedeckung in 80 bis 100 m Höhe über NN liegt, ist die Karbonoberfläche am Nordrand bereits auf 80 bis 90 m unter NN abgefallen. Die Grenze vom im Süden austreichenden Cenoman gegen das auflagernde Turon wurde wegen der Geringmächtigkeit des Cenomans nicht eingetragen. Dagegen wurde die ungefähre Grenze zwischen Turon und dem sich nach Norden darauflegenden Emscher eingezeichnet. Sie verläuft von der Mitte des Ostrand des Kartenblattes nach Westen, um von der Blattmitte aus nach SSW abzubiegen.