©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker naturwiss. Mitt.	17	S. 53–86	12 Abb., 4 Tab.	Osnabrück, Dez. 1991

Die Trümmereisenerze von Damme (Grube Damme und benachbarte Vorkommen)

Mit 12 Abbildungen und 4 Tabellen

Rolf Thienhaus †, Klaus-Peter Freitag & Peter Simon*

Kurzfassung: Bei Damme, Gehrde und Rieste, 30 km nordöstlich von Osnabrück, kommt ein marin-sedimentäres, stratiformes Eisenerzlager vor, das aus Brauneisenerz-Geröllen und mergelig-glaukonitischer Matrix besteht und meist 2–7 m mächtig ist. Dieses Erzlager tritt in fünf unterschiedlich großen, linsenförmigen Zonen auf, die in 70–400 m Tiefe unter Gelände auf den flach einfallenden Flügeln einer 35 km langen und 10 km breiten Oberkreide-Mulde liegen. Es gehört stratigraphisch dem Oberen Unter-Campan an und transgrediert auf tonige Gesteine der Unterkreide. In seinem Hangenden liegen Sedimentgesteine des Ober-Campan, Tertiär und Quartär. Das Erzlager entstand als marine Seife durch Abtragung, Umlagerung und Oxidation von Siderit-Konkretionen aus den tonigen Gesteinen der Unterkreide im Liegenden und in der Umgebung des Erzvorkommens.
Von 1944–1967 ist das Erzlager in der jetzt auflässigen Grube Damme abgebaut worden. Dort erzeugte man aus Roherz mit 30–32 % Fe und 0,6–0,7 % P durch naßmechanische Aufbereitung ein Konzentrat (versandfertiges Produkt) mit 46–47 % Fe und 0,8 % P, das im Ruhrgebiet verhüttet wurde. Insgesamt wurden rund 9,2 Mio. t Roherz gefördert und 5,1 Mio. t Konzentrat erzeugt. Die Grube Damme ist aus wirtschaftlichen Gründen stillgelegt worden. Das Erz ist gegenwärtig nicht abbauwürdig. Deshalb sind die Erzvorräte noch nicht vollständig erkundet.

Inhalt

	Lage und Aufschlußgeschichte	54
	Geologische Übersicht und Tektonik	57
3	Schichtenfolge und Gesteinsausbildung	63
3.1	Das Liegende des Erzlagers	63
3.2	Das Hangende des Erzlagers	64
3.3	Das Erzlager	65
4	Entstehung des Erzes	80
5	Erzvorräte	81
6	Übersicht über Abbau und Aufbereitung des Erzes	82
6.1	Abbau	82
6.2	Aufbereitung	83
	Schriftenverzeichnis	85

Dr. K.-P. Freitag, ehemals Klöckner-Werke AG und Institut für Geologie der Technischen Universität Clausthal.
Dr. P. Simon, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Postfach 510153, 3000 Hannover 51.
Dr. R. Thienhaus †, ehemals Barbara Erzbergbau AG und Professor für Geologie außereuropäischer Länder in Clausthal.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

1 Lage und Aufschlußgeschichte

Die Trümmereisenerze von Damme und die benachbarten kleineren Vorkommen von Gehrde und Rieste liegen etwa 30 km nordöstlich von Osnabrück in den niedersächsischen Landkreisen Diepholz, Osnabrück und Vechta (Karte 1:25000, Blatt 3414 Holdorf, 3415 Damme, 3416 Lembruch und 3514 Vörden) (Abb. 1). Diese Erze sind marin-sedimentär entstanden und bestehen aus Brauneisenerzgeröllen in mergeliger Grundmasse. Sie sind stratiform, linsen- bis flözförmig verbreitet und gehören stratigraphisch dem Oberen Unter-Campan an. Bei nur flachem Einfallen und tektonisch wenig gestörter Lagerung sind sie in Teufen von etwa 70 bis über 400 m unter Gelände anzutreffen. Die Eisenerze sind von erzfreien Schichten des höheren Campan, des Tertiär und Quartär überdeckt und gehen nirgends zu Tage aus. Deshalb wurden sie erst kurz vor dem 1. Weltkrieg in Braunkohle-Bohrungen zufällig entdeckt.

Die ersten Bohrarbeiten in diesem Gebiet ließen der Oldenburgische Staat und die Georgsmarienhütte (Osnabrück) von 1910–1912 durchführen. Die Firma Anton Raky (Salzgitter) und die Ilseder Hütte setzten die Untersuchungen von 1918–1925 fort. In dieser Zeit erfolgten bei Gehrde erste Verleihungen von Grubenfeldern an die Ilseder Hütte. Die Auswertung der bis dahin erzielten Bohrergebnisse durch Stille & Brinkmann (1930) führte zu ersten, grundsätzlichen Erkenntnissen über die Schichtenabfolge und ihre Lagerungsverhältnisse in dem Erzgebiet, ermöglichte aber noch keine hinreichende bergwirtschaftliche Bewertung der Erzvorkommen.

Im Jahre 1937 begann die Gesellschaft zur Untersuchung Deutscher Eisenerzlagerstätten mbH (GEZUDE) mit umfangreichen Untersuchungsbohrungen im Raum Damme, die bis 1942 andauerten und ab 1939/40 zur bergbaulichen Erschließung des Vorkommens Damme und damit zum Bau von Grube und Aufbereitungsanlage Damme führten. Der Erzabbau ging ausschließlich in dem 16,5 Mio. m^2 großen, 1937 nach Oldenburgischem Bergrecht auf 60 Jahre erteilten Distriktfeld Damme um. Alle Arbeiten wurden ab 1938 von der Gewerkschaft Damme (52 % Vereinigte Stahlwerke,

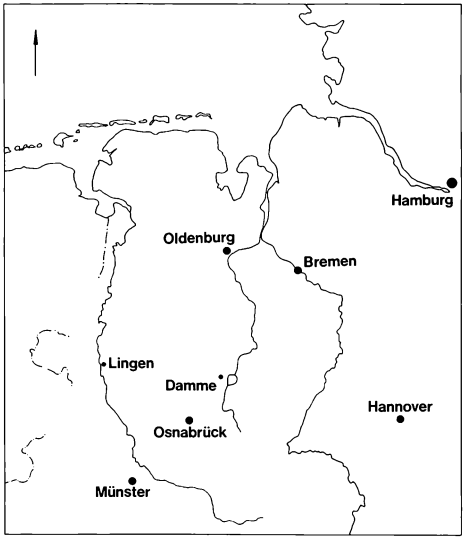

Abb. 1 Lage der Eisenerzgrube Damme

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 1 Roherzförderung, Konzentraterzeugung und Belegschaft der ehemaligen Grube Damme in Südoldenburg (Nach Unterlagen des Oberbergamtes Clausthal-Zellerfeld und Jahrbuch des Deutschen Bergbaus, Jahrgänge 1950–1968)

Jahr	Roherzförderung t	Erzeugung von handelsfähigem Roherz bzw. Konzentrat (ab 1948) t	Belegschaft (Mann) am Jahresende
1944	1 053	1 053	200
1945	4 295	4 295	51
1946	--		100
1947	4 404	--	149
1948	18 792	12 238	175
1949	99 903	45 179	207
1950	123 866	60 646	233
1951	144 711	84 940	246
1952	166 282	99 605	248
1953	159 681	106 217	288
1954	228 587	158 547	426
1955	366 743	221 110	591
1956	559 667	325 808	749
1957	694 185	390 115	885
1958	774 493	419 115	886
1959	868 146	456 595	916
1960	913 946	480 296	906
1961	905 805	501 403	922
1962	842 688	465 930	828
1963	696 983	382 717	630
1964	631 957	345 903	628
1965	605 523	336 258	629
1966	398 843	229 073	357
1967	65 700	42 167	3
1944–1967	9 276 253	5 169 210	
Die Grube Damme wurde am 31.03.1967 stillgelegt.			

19 % Krupp als federführende Firma, je 10 % Hoesch und Klöckner und 7 % Mannesmann), ab 1952 von der Erzbergbau Porta-Damme AG und ab 1963 von der Erzbergbau Porta-Damme GmbH durchgeführt, die als Nachfolgegesellschaften die von der GEZUDE begonnene bergbauliche Aktivität fortsetzten.

Der Schacht Damme 1 (Rasenhängebank +114,26 m NN, Teufe 282 m, lichter Durchmesser 5,3 m) ist von 1939–1942 abgeteuft worden, und zwar bis 190 m Teufe im Gefrierverfahren. Der Schacht Damme 2 (Rasenhängebank +113,44 m NN, Teufe 269,3 m, lichter Durchmesser 4 m) wurde von 1953–55 nach dem Honigmann-Verfahren niedergebracht. Die beiden Schächte und die Tagesanlagen der Grube Damme lagen etwa 2 km nördlich der Ortschaft Damme (Süd-Oldenburg). Als Hauptfördersohle der Grube hatte man die 260-m-Sohle (−145,6 m NN) aufgefahren. Der Erzabbau ging in Damme von 1944 mit einer Unterbrechung während des Jahres 1946 bis zum 31.03.1967 um (Tab. 1). Nach der aus wirtschaftlichen Gründen erfolgten Betriebseinstellung hat man die beiden Schächte verfüllt. Die Damme benachbarten Erzvorkommen Gehrde und Rieste sind bisher nicht bergbaulich erschlossen worden.

Die Grube Damme förderte maximal rund 900000 t, zuletzt jedoch nur rund 400000–600000 t Roherz jährlich, das bei 2,0–2,5 m Abbaumächtigkeit etwa 30–32 % Fe, 20–22 % SiO_2, 8–10 % CaO und 0,6–0,7 % P enthielt. Durch naßmechanische Aufbereitung wurden aus dem Roherz maximal rund 500000 t, zuletzt 230000–350000 t Konzentrat (versandfertiges Produkt) jährlich erzeugt. Das Konzen-

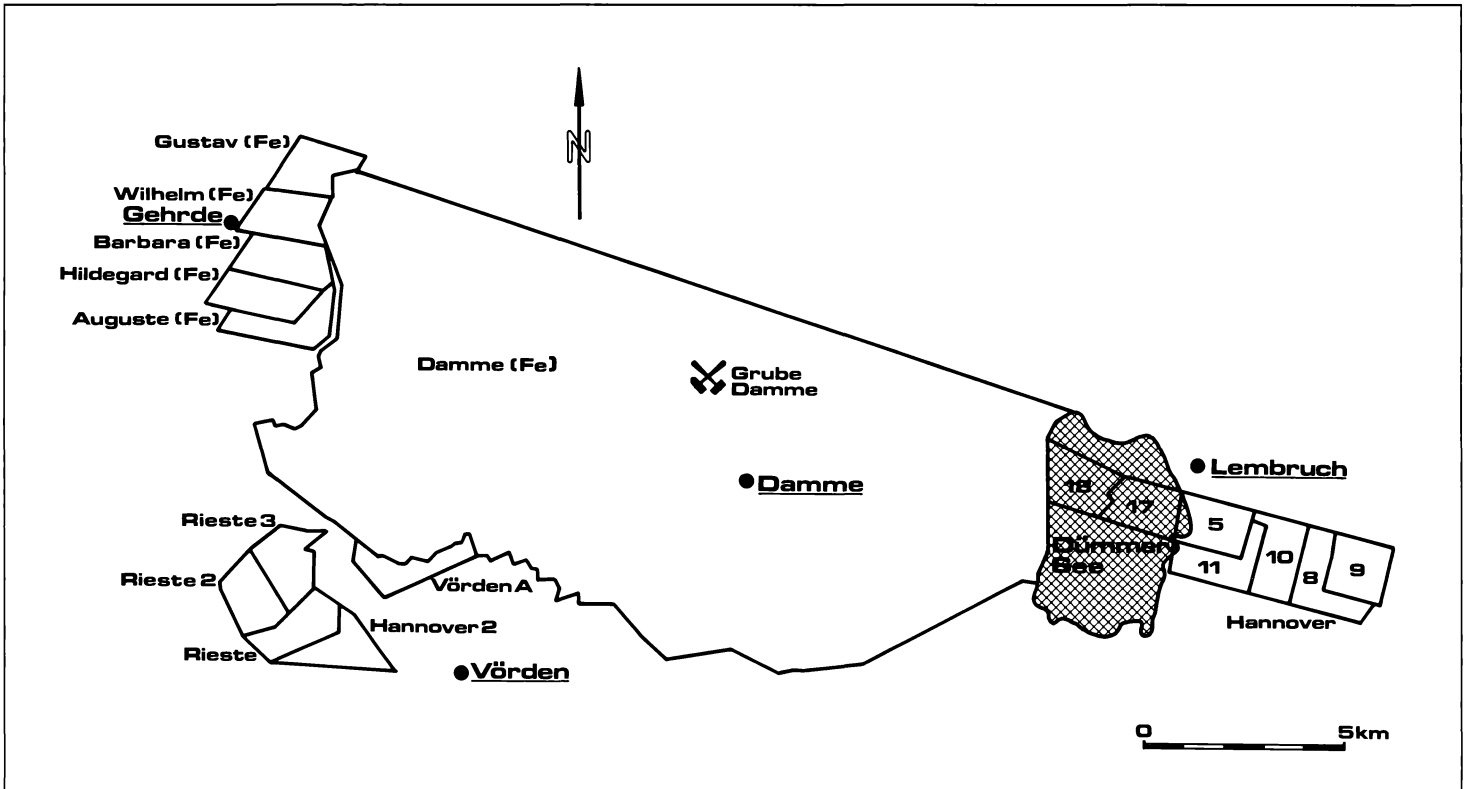

Abb. 2 Übersichtskarte der verliehenen Bergwerksfelder in den Eisenerzgebieten Damme, Gehrde und Rieste (nach Unterlagen des Oberbergamtes Clausthal und der früheren Erzbergbau Porta-Damme GmbH)

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

trat enthielt etwa 46–47 % Fe, 11–12 % SiO_2, 3–4 % CaO sowie 0,8 % P und wurde im Ruhrgebiet verhüttet.

In den Erzgebieten Damme, Gehrde und Rieste gibt es die folgenden verliehenen Grubenfelder (Abb. 2):

Erzgebiet Damme:

- Distriktfeld Damme (Fe) nach Oldenburgischem Bergrecht an die GEZUDE erteilt, heute im Besitz der Barbara Rohstoffbetriebe GmbH;
- Hannover 5, 8, 9, 10, 11, 17 und 18 nach Preußischem Bergrecht an die Gewerkschaft Damme verliehen, heute ebenfalls im Besitz der Barbara Rohstoffbetriebe GmbH;

Erzgebiet Gehrde:

- Gustav (Fe), Wilhelm (Fe), Barbara (Fe), Hildegard (Fe) und Auguste (Fe) nach Preußischem Bergrecht an die Ilseder Hütte verliehen, heute im Besitz der PREUSSAG Vermögensverwaltungsgesellschaft mbH;

Erzgebiet Rieste:

- Rieste und Hannover 2 nach Preußischem Bergrecht an die Gewerkschaft Damme verliehen, heute im Besitz der Barbara Rohstoffbetriebe GmbH;
- Rieste 2 und 3 sowie Vörden A (Fe) nach Preußischem Bergrecht an die Firma Deilmann verliehen.

Nach 1945 sind im Raum Damme noch 27 Untersuchungsbohrungen mit 5652 Bohrmetern niedergebracht worden. Einschließlich der in den Jahren 1910–1942 abgeteuften etwa 90 Tiefbohrungen wurden somit in diesem Gebiet rund 25000 Bohrmeter niedergebracht.

Die bis in die Zeit des 2. Weltkrieges erzielten Bohrergebnisse sind von verschiedenen Autoren ausgewertet und beschrieben worden (Berg, Blüher, Dahlgrün & Riedel 1942; Blüher 1940; Richter 1953; Riedel 1938, 1940, 1941, 1942; Willert 1951). Deren Erkenntnisse sowie die Ergebnisse neuerer Arbeiten von Dickel (1958), Hartig (1955, 1960, 1963), Jansen (1962), Neumann (1961) und Schubert (1960) sowie nicht zuletzt Akten der früheren Grubenverwaltung Damme und der Ilseder Hütte sind den folgenden Ausführungen zu Grunde gelegt.

2 Geologische Übersicht und Tektonik

Die Trümmereisenerze von Damme, Gehrde und Rieste sind an die geologische Struktur „Dammer Oberkreide-Mulde" gebunden. Diese Struktur ist aus flach muldenförmig gelagerten und wenig tektonisch gestörten Campan-Schichten aufgebaut; sie erstreckt sich bei maximal etwa 10 km Breite von Gehrde und Rieste im Westen über Damme und Lembruch rund 35 km weit bis zu den Stemweder Bergen (kurz auch Stemmer Berge genannt) bei Haldem im Osten (Abb. 3, 4 und 5). Die Muldenachse streicht WNW-ESE und fällt nach WNW ein. Die Mulde endet im Westen bei Gehrde an einer nordöstlich streichenden und nach Osten einfallenden Störung, die dem Wiehengebirgsabbruch vorgelagert ist (Abb. 3). Im Osten geht die Mulde mit umlaufendem Streichen zwischen Lembruch und den Stemweder Bergen aus. Die Campan-Schichten der Mulde treten jedoch nur in den Stemweder Bergen zu Tage aus und sind sonst von annähernd flach liegenden Schichten des Tertiär und Quartär verdeckt, die das Campan mit deutlicher Winkeldiskordanz überlagern (Abb. 3).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

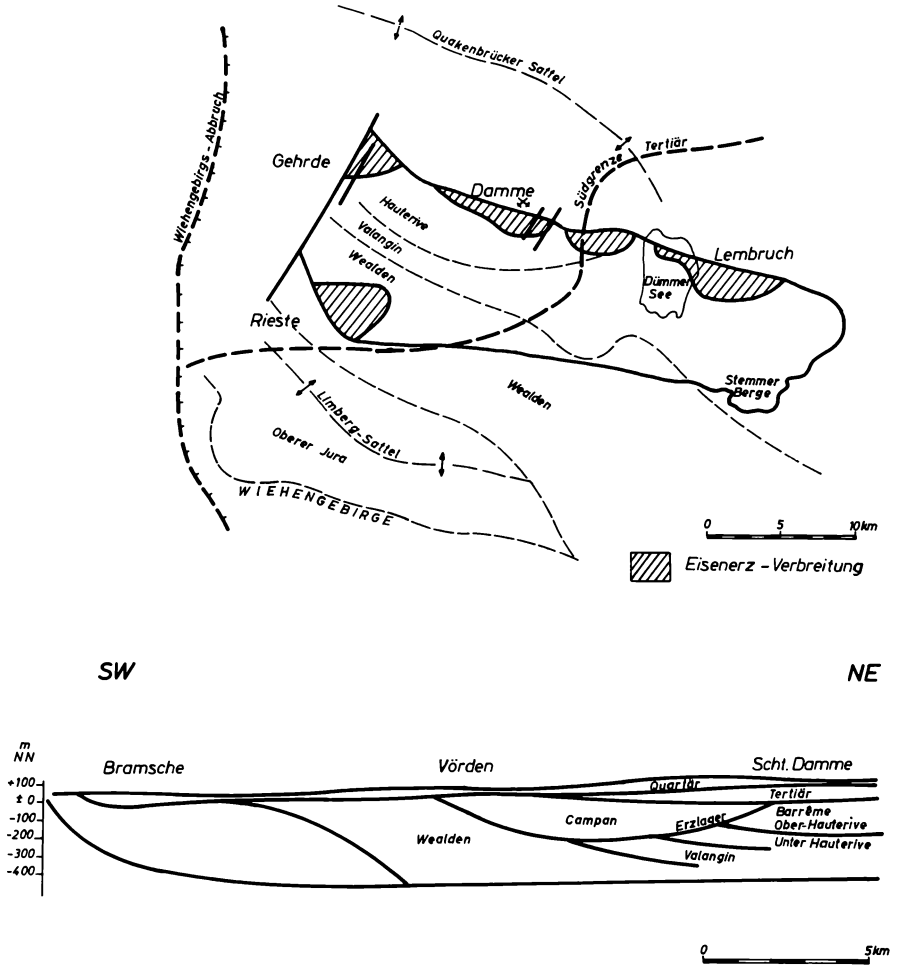

Abb. 3 Geologische Übersichtskarte und SW-NE-Schnitt der „Dammer Oberkreide-Mulde" mit den Eisenerzvorkommen Damme, Gehrde und Rieste (nach Unterlagen der früheren Erzbergbau Porta-Damme GmbH entworfen von Rolf Thienhaus). Stemmer Berge = Stemweder Berge

Die Morphologie ist im Erzgebiet Damme durch die fluvioglazialen Sande und Kiese (Stauchmoränenzone) der Saale-Eiszeit (Drenthe-Stadium) geprägt, die in den Dammer Bergen etwa +130 m NN erreichen. Bei Lembruch am Dümmer See (+37 m NN) und bei Rieste (+40 bis +45 m NN) bestimmen weite vermoorte Niederungen und bei Gehrde (+30 m NN) mit holozänen fluviatilen Ablagerungen erfüllte Ebenen das Landschaftsbild.

Die Grenzfläche Campan/Tertiär ist in W-E- bis WNW-ENE-Richtung „gewellt" und fällt generell nach Westen ein, was auf eine jung- bis posttertiäre Kippung hinweisen könnte. Infolgedessen nimmt die Mächtigkeit des Tertiär über der „Dammer Oberkreide-Mulde" von Gehrde nach Osten ab. An der in Abb. 3 dargestellten Linie („Süd-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

grenze Tertiär") endet die geschlossene Tertiärdecke der Mulde, soweit durch Bohrungen bekannt wurde. Östlich davon fehlen die Tertiärschichten oder sind durch das pleistozäne Inlandeis von ihrer Unterlage gelöst, gestaucht und mit Moränenmaterial vermengt.

Die „Dammer Oberkreide-Mulde" liegt diskordant auf Schichten der Unterkreide, nämlich vorwiegend auf Wealden (Berrias), Valangin und Hauterive (Abb. 5), lokal auch auf Barrême und Apt. Diese Schichten fallen flach nach Nordosten ein und bilden den Südwestflügel der großen Unterkreide-Mulde zwischen dem „Limberg-Sattel" im Süden und dem „Quakenbrücker Sattel" im Norden (Abb. 3). Die Achse und der Nordflügel der Unterkreide-Mulde liegen westlich von Damme außerhalb, d. h. nördlich des Verbreitungsgebietes der Oberkreide. Nach Osten zu scheint aber die Achse der Unterkreide-Mulde in der nördlichen Randzone der Oberkreide-Mulde zu verlaufen; und für das Gebiet des Dümmer Sees wird mit umlaufendem Streichen von Wealden-, Valangin- und Hauterive-Schichten gerechnet (Abb. 5).

Südwestlich von Damme liegt fast im Zentrum der „Dammer Oberkreide-Mulde" eine besondere tektonische Struktur, nämlich der aus Münder-Mergel-Salinar aufgebaute Dammer Salzstock (Abb. 3 und 5). In seinem Bereich traf eine von der Oldenburgischen Erdöl-GmbH abgeteufte Bohrung unter dem quartär-tertiären Deckgebirge in 130 m Teufe Jura-Schichten an; Kreide-Schichten fehlen in dieser Bohrung. Eine genauere tektonische Analyse und Deutung dieses Bereiches stehen mangels entsprechender Untersuchungen noch aus.

Die Trümmereisenerze von Damme, Gehrde und Rieste liegen als Transgressionskonglomerat an der Basis der Campan-Schichten der „Dammer Oberkreide-Mulde" Unter dem Erzhorizont stehen mit deutlicher Winkeldiskordanz die Unterkreide-Schichten an, über dem Erz folgt konkordant das erzfreie Campan (Abb. 3). Die Eisenerze kommen jedoch nicht im gesamten Muldengebiet vor, sondern sind vorwiegend am Muldennordflügel von Gehrde über Damme bis Lembruch verbreitet; am Muldensüdflügel sind sie auf den Bereich Rieste-Vörden begrenzt. In den Stemweder Bergen ist das ausgehende Campan erzfrei (Abb. 3 und 4).

In der ehemaligen Grube Damme fällt das Erzlager meist mit 3°–7°, maximal mit 10°, nach SSW ein und wurde in etwa 170–250 m Tiefe unter Gelände (−80 bis −160 m NN) abgebaut. Die Unterkreide-Schichten in seinem Liegenden fallen mit 5°–10° nach NE ein (Abb. 3 und 6). In Gehrde erreicht der Erzhorizont 280–400 m Teufe (−250 bis −370 m NN); und in Rieste-Vörden liegt das Erz in 125–235 m unter Gelände (−87 bis −190 m NN).

Vom Nordflügel der „Dammer Oberkreide-Mulde" sind durch Gruben- und Bohraufschlüsse einige NNE-streichende Störungen (Abschiebungen) bekannt, die allem Anschein nach prätertiäres Alter haben (Abb. 3, 4, 5 und 7): Am Muldenwestrand bei Gehrde ist das Campan durch eine große, relativ steil einfallende Abschiebung gegen Unterkreide-Schichten im Westen verworfen. Die Sprunghöhe muß mindestens etwa 200 m betragen. Östlich dieser Abschiebung liegt das Campan in einem Graben, der im Osten von einer weiteren Abschiebung mit mindestens 100 m Sprunghöhe begrenzt ist. Das Tertiär ist von diesen Störungen nicht betroffen (Abb. 7); denn seine Basis liegt beiderseits der Westrandstörung der „Dammer Oberkreide-Mulde" bei etwa −175 m NN (Willert 1951: 647).

Vom Ostfeld der ehemaligen Grube Damme ist ein etwa 900 m breiter Graben zu erwähnen, der von NNE-streichenden und grabenwärts einfallenden Abschiebungen

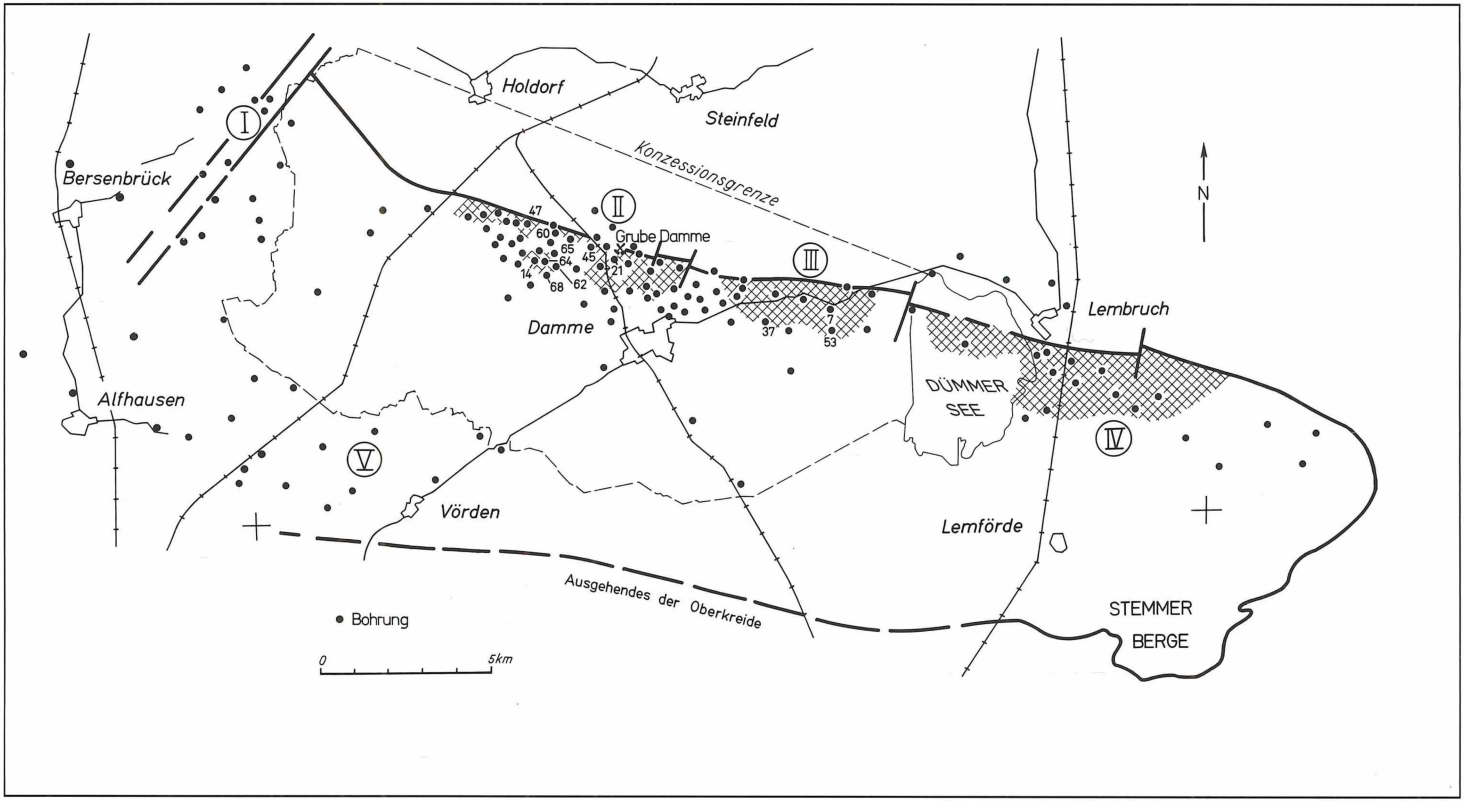

Abb. 4 Übersichtskarte der Bohrungen und Eisenerzlinsen in der „Dammer Oberkreide-Mulde“. I = Gehrder Linse (mit Grabenstörungen), II = Dammer Westlinse, III = Dammer Ostlinse, IV = Lembrucher Linse, V = Riester Linse. Stemmer Berge = Stemweder Berge

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

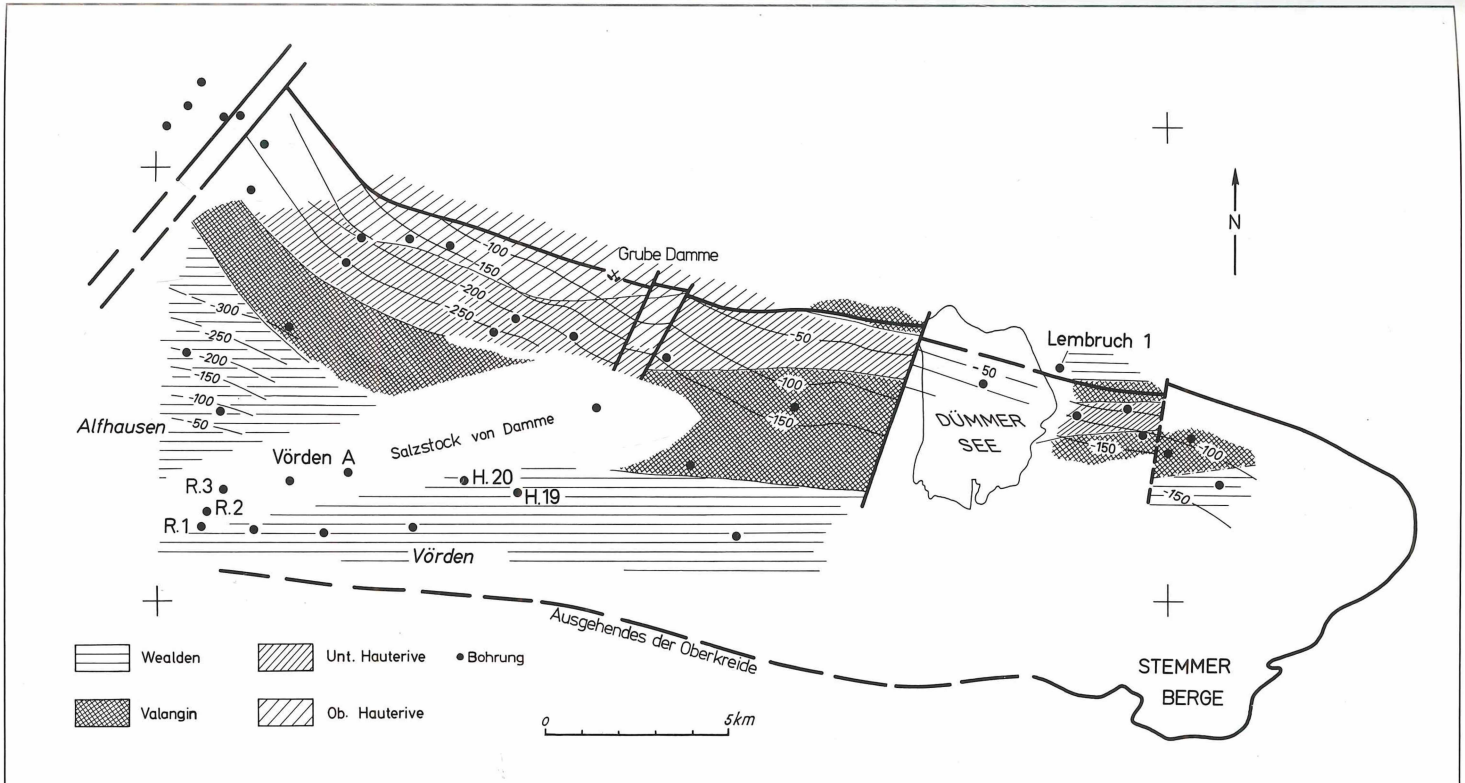

Abb. 5 Verbreitung der Unterkreide-Schichten unterhalb der „Dammer Oberkreide-Mulde“ und Tiefenlinien der Oberkreide-Basis (= Basis des auf Unterkreide transgredierenden Oberen Unter-Campans in m unter NN).
R = Rieste, H = Hannover. Stemmer Berge = Stemweder Berge

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

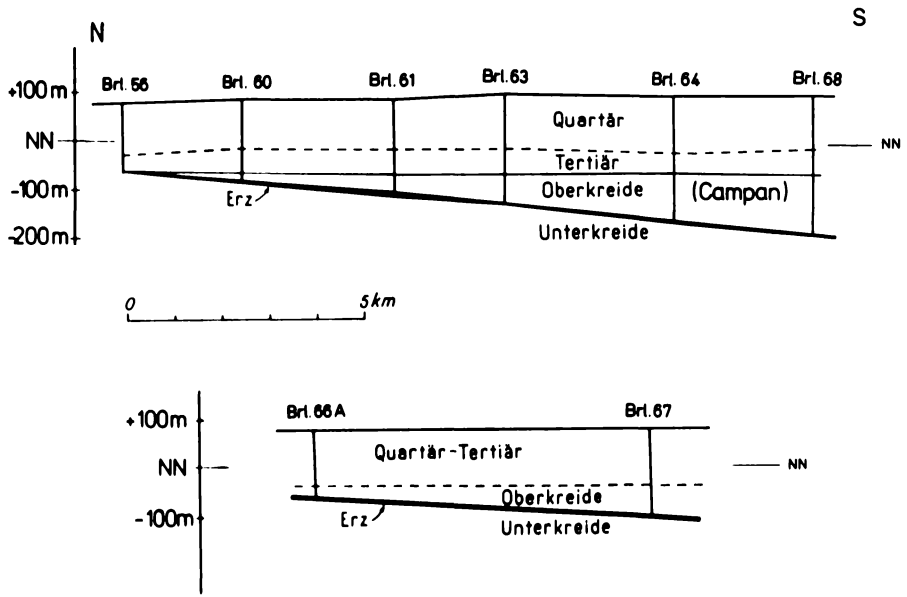

Abb. 6 N-S-Schnitte (Querprofile) durch den Nordflügel der „Dammer Oberkreide-Mulde" Lage der Bohrungen (vgl. Abb. 4):
Karte 1 : 25000, Bl. 3414 Holdorf:
Oldenburg 56, R 3442871, H 5824717;
Oldenburg 60, R 3442958, H 5824413;
Oldenburg 61, R 3442800, H 5824133;
Oldenburg 63, R 3442910, H 5823829;
Oldenburg 64, R 3442629, H 5823558;
Oldenburg 68, R 3442667, H 5823227;
Karte 1 . 25000, Bl. 3415 Damme:
Oldenburg 66 A, R 3447666, H 5822624;
Oldenburg 67, R 3447388, H 5821962

begrenzt ist. Innerhalb des Grabens liegt das Erzlager gegenüber den benachbarten Hochschollen um 20–25 m tiefer. Dieser Bereich könnte vor der Campan-Transgression als Quermulde angelegt worden sein. Eine weitere, quer zum Erzstreichen verlaufende Grabenzone mit bis 50 m Sprunghöhe wird auf Grund von Bohrungen im Gebiet des Dümmer Sees vermutet (Abb. 4, 5 und 7).

Der „Quakenbrücker Sattel" im Norden und der „Limberg-Sattel" im Süden der „Dammer Oberkreide-Mulde" sowie wahrscheinlich auch der im Wealden als Salzkissen (Jaritz 1973) angelegte Dammer Salzstock dürften als „Erzliefergebiete" für die Erzbildung in Damme, Gehrde und Rieste von wesentlicher Bedeutung gewesen sein. Dort wurden z. Z. der Campan-Transgression die an Toneisensteingeoden (Siderit-Konkretionen) reichen Unterkreide-Schichten abgetragen. Die freigelegten, umgelagerten und zu Brauneisenstein oxidierten Toneisensteingerölle sind im Campan-Meer als marine Seife angereichert und gemeinsam mit mergeliger Matrix als Erzlager sedimentiert worden. Die Überdeckung durch mächtige Campan-Mergel bewahrte das Erz größtenteils vor späterer Wiederabtragung (vgl. Abschn. 4).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

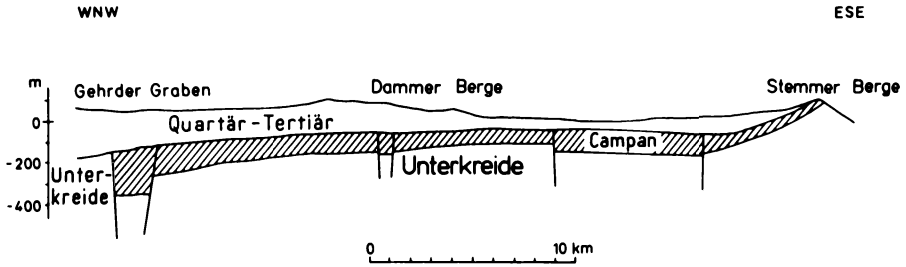

Abb. 7 Schematischer WNW-ESE-Schnitt (Längsprofil) durch den Nordflügel der „Dammer Oberkreide-Mulde" von Gehrde bis zu den Stemmer Bergen (= Stemweder Bergen; vgl. Abb. 3, 4 und 5)

3 Schichtenfolge und Gesteinsausbildung

3.1 Das Liegende des Erzlagers

Das Liegende des Erzlagers von Damme, Gehrde und Rieste besteht aus marinen Unterkreide-Schichten mit rund 800 m Mächtigkeit. Diese sind von mehr als 2000 m mächtigen, überwiegend marinen Jura-Schichten unterlagert, die südlich der „Dammer Oberkreide-Mulde", im Wiehengebirge und dessen Vorland, teilweise zu Tage ausgehen. Südwestlich von Damme bildet u. a. eine nach Jaritz (1973) ca. 1748 m mächtige Folge von Tonmergel-, Karbonat- und Sulfatgesteinen (Anhydrit, Gips) sowie Steinsalz des Münder-Mergels (Obermalm 3–5) den Dammer Salzstock. Dieser gliedert die Campan-Mulde in einen nordwestlichen und einen südöstlichen Teil (Abb. 3 und 5), doch liegt das Eisenerz nach bisheriger Kenntnis nur bei Rieste unmittelbar auf Jura-Schichten (Münder-Mergel-Salinar).

Der Wealden ist im Raum Damme etwa 500 m mächtig. Nach Nordwesten steigt seine Mächtigkeit auf über 600 m an, während sie nach Südwesten auf weniger als 300 m abnimmt (Schott 1967). Er besteht aus dunkelgrauen, teilweise bituminösen und pyritischen Tonsteinen mit einzelnen grauen Sandsteinbänken und -partien sowie dünnen Kohleflözen, die jedoch in den oberen 250 m stark zurücktreten oder fehlen (Stille & Brinkmann 1930). Als unmittelbares Liegendes des Erzlagers wurde Wealden nur in Bohrungen bei Gehrde und Rieste-Vörden angetroffen; sein Einfallen beträgt dort 10°–17° (Willert 1951: 643). In der Bohrung Lembruch 1 nördlich der „Dammer Oberkreide-Mulde" (Abb. 5) erreicht sein Einfallen 40°

Das Valangin ist im Raum Damme etwa 100 m mächtig und erreicht nördlich davon mehr als 300 m Mächtigkeit (Schott 1967). Es ist aus mürben Tonmergelsteinen mit geringem Feinsand- und Glimmergehalt sowie mit Toneisensteingeoden aufgebaut und wurde mehrfach als unmittelbares Liegendes des Erzlagers erbohrt (Willert 1951), so z. B. südlich und östlich von Damme (Abb. 5) bei Oldorf, Südfelde und Lembruch.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Das Hauterive ist im Bereich der ehemaligen Grube Damme etwa 150–200 m mächtig. Eine genauere Mächtigkeitsangabe ist wegen der präcampanen Abtragung von Teilen dieser Folge nicht möglich. Das Hauterive bildet in der Grube und in zahlreichen Bohraufschlüssen das unmittelbare Liegende des Erzlagers. Es fällt maximal mit 10° nach Nordosten ein und ist aus mittel- bis dunkelgrauen, relativ „massigen", schwach sandigen und kalkigen Tonsteinen bis Tonmergelsteinen aufgebaut, die reichlich Toneisensteingeoden führen. Nach Blüher (1940) enthielt eine Toneisensteingeode aus dem Hauterive der Bohrung Oldenburg 18 (Karte 1:25000, Bl. 3415 Damme, R 3444490, H 5822770) 30,3 % Fe, 13 % SiO_2, 10,2 % CaO, 2,8 % MgO, 3,2 % Al_2O_3, 0,32 % Mn und 0,3 % P. Eine Geode aus dem Valangin der Bohrung Südfelde 1 (Bl. 3415 Damme, R 3446900, H 5818880) enthielt 27,5 % Fe, 13,7 % SiO_2, 9,8 % CaO, 5,2 % Al_2O_3 und 26,2 % CO_2.

Die Hauterive-Gesteine neigten teilweise in der Grubenluft zum Quellen. Lokal führen sie auf Klüften und in Geoden Spuren von dunklem zähflüssigem Erdöl, das jedoch weder wirtschaftlich noch für die Grubensicherheit von Belang war.

Barrême und Apt kommen im Gebiet der „Dammer Oberkreide-Mulde" nur in Erosionsresten vor und bestehen aus dunklen Tonmergelsteinen mit Toneisensteingeoden. Das Barrême ist mindestens 15 m, das Apt mindestens 20 m mächtig. Beide sind als unmittelbares Liegendes des Erzlagers bisher nicht sicher nachgewiesen.

Die Schichten vom Alb bis einschließlich Santon fehlen im Bereich der „Dammer Oberkreide-Mulde" und ihrer Umgebung. Soweit sie vorhanden waren, sind sie der Abtragung vor der Transgression des Campan zum Opfer gefallen, die, wie beschrieben, bis auf Münder-Mergel-Salinar übergreift.

3.2 Das Hangende des Erzlagers

Das Hangende des Erzlagers von Damme, Gehrde und Rieste ist aus Schichten des Campan, Tertiär und Quartär mit zusammen bis über 500 m Mächtigkeit aufgebaut. Im unmittelbaren Hangenden des Erzes liegen, soweit das Lager nicht vom transgredierenden Tertiär oder vom Quartär direkt überdeckt ist, marine, graue, gelblichgraue und graugrüne, glaukonitische, sandige und z. T. verkieselte (Chalcedon-führende) Kalk- und Mergelsteine sowie mergelige Glaukonitsandsteine und Mergelsteine mit Kieselknollen. Weiter zum Hangenden folgen hellgraue, z. T. feingeschichtete, feinsandige, glaukonitische, kalkarme bis kalkfreie Tonsteine. Diese Gesteinsfolge gehört nach freundlicher Mitteilung von Herrn Professor Dr. F. Schmid (ehemals Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover) dem Ober-Campan an (früher Mucronatensenon; zur Gesteinsausbildung und Biostratigraphie des Campan in der „Dammer Oberkreide-Mulde" vgl. Arnold 1968; Hiltermann 1956, 1959; Hiltermann & Koch 1962; Riedel 1938, 1940, 1941, 1942; Stille & Brinkmann 1930).

Die Gesamtmächtigkeit des Campan wechselt mit der tektonischen Position: In den „Troggebieten" südöstlich und nordwestlich vom Dammer Salzstock liegen mehr als 250 m, im Gehrder Graben bis ca. 200 m Campan. Im ehemaligen Grubenfeld Damme nimmt die Campan-Mächtigkeit in nördlicher Richtung bis auf Null ab, und das Erzlager geht schließlich unter Tertiär-/Quartär-Sedimenten aus (Abb. 3 und 6).

Das Tertiär ist im Bereich der „Dammer Oberkreide-Mulde" ebenfalls marin und maximal ca. 200 m mächtig. Im Westfeld der ehemaligen Grube Damme beträgt seine

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Mächtigkeit etwa 50 m (Abb. 6). Weiter ostwärts bildet es nur noch vom Inlandeis verschleppte Schollen innerhalb der Quartär-Ablagerungen. Eine detaillierte Gliederung der Tertiär-Schichten fehlt, weil sie in den Erzbohrungen nur selten gekernt wurden. Genauer bekannt ist lediglich der untere Teil der Tertiär-Schichten bei Gehrde und vor allem im Westfeld von Damme, wo er in neueren Bohrungen aus abbautechnischen Gründen gemeinsam mit dem Campan gekernt worden ist.

Hierbei handelt es sich nach freundlicher Mitteilung von Herrn Professor Dr. F. Gramann (Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover) um sandig-tonige, glaukonit- und feinkiesführende Gesteine des jüngeren Paläozän sowie um Tone mit vulkanischen Aschenlagen des Untereozän 1. In der Stauchmoränenzone der Dammer Berge und ihrem nordwestlichen Hinterland sind auch Sedimente des Untereozän 3 und 4 nachgewiesen, während das jüngere Eozän fehlt.

Nördlich der Dammer Berge ist bei Vechta mitteloligozäner Septarienton aufgeschlossen. Die in seinem Hangenden gelegenen, früher als Miozän eingestuften Glaukonitsande sind ebenfalls oligozänen Alters. Im Raum Holdorf nordwestlich der Dammer Berge fanden sich schließlich Miozän-Sedimente, die vermutlich in einem Teil dieses Gebietes transgressiv auf den Eozän-Schichten liegen.

Das Quartär ist im Bereich der „Dammer Oberkreide-Mulde" maximal 175 m (Willert 1951: 647) und im Westfeld der früheren Grube Damme etwa 100 m mächtig (Abb. 6). Es ist vorwiegend aus pleistozänen fluvioglazialen Sanden und Kiesen und aus Geschiebemergel aufgebaut. Interglazialschichten, darunter Kieselgur, sollen vor allem bei Gehrde verbreitet sein. Die pleistozänen Ablagerungen stehen vor allem in den Dammer Bergen, nahe den früheren Tagesanlagen der Grube, an, während die umliegenden Niederungen noch mit holozänen Bildungen (Torf, Sand, Ton) erfüllt sind. Sowohl im Quartär wie im Tertiär wechselt die Petrofazies seitlich rasch.

Die Tertiär-Quartär-Folge ist stark wasserführend und enthält auch Schwimmsande. Dies brachte für den Bergbau besondere Gefahren mit sich; denn das Dammer Erzlager und seine begleitenden Kreide-Schichten gehen nach Norden und Osten unter Tertiär und Quartär aus (Abb. 3 und 6), und das Erz ist nahe der Ausbißlinie optimal ausgebildet und war deshalb dort für den Bergbau am interessantesten. Aus Sicherheitsgründen erfolgte der Erzabbau aber im allgemeinen erst von der 25-m-Isopache der Campanmergeldecke an; nur in Ausnahmefällen wurde unter einer 10–15 m mächtigen Campanmergeldecke Erz abgebaut. Dabei ist einmal in geringem Umfang Wasser mit Pleistozän-Material in einen Abbau geflossen. Das zugeflossene Wasser aus den pleistozänen Deckschichten war wesentlich ärmer an Chlor als das „normale" Grubenwasser (Sammelwasser aus allen Baufeldern).

3.3 Das Erzlager

Das Erzlager erreicht 6–7 m, bei Rieste-Vörden ausnahmsweise bis 18 m Mächtigkeit (Blüher 1940). In den Abbaufeldern der früheren Grube Damme ist es verbreitet 2,0–2,5 m mächtig.

Im Erzlager von Damme kommen Belemniten als Leitfossilien vor, darunter *Gonioteuthis quadrata* (Blainville), die noch in den Campanmergeln bis etwa 32 m über der Hangendgrenze des Erzlagers auftritt (Riedel 1938, 1942). Etwa ab 3 m über der Basis des Erzlagers soll *Belemnitella* ex gr. *mucronata* (Schlotheim) vorkommen. Belemni-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

tellen dieser Gruppe reichen durch das gesamte Campan der „Dammer Oberkreide-Mulde“ Falls die Gonioteuthiden nicht wie viele Unterkreide-Belemniten in dem Erzlager auf sekundärer Lagerstätte liegen, gehören etwa die unteren 3 m des auf Unterkreide-Schichten transgredierenden Dammer Erzlagers dem Oberen Unter-Campan (früher Quadratensenon) an, und das Erz (soweit vorhanden) und die Mergelschichten darüber sind in das Ober-Campan (früher Mucronatensenon) zu stellen.

In der 4. westlichen Abteilung, Aufhauen 12, Ort 4 Westen, Abbau nach Osten, 15 m über der Hauptfördersohle (260-m-Sohle) der Grube Damme wurde das dort 2,5 m mächtige Erzlager kurz vor der Betriebseinstellung in 25-cm-Intervallen geprobt und mikropaläontologisch untersucht. Wilhelm Koch (ehemals Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover) fand in den Proben *Bolivinoides decoratus decoratus* (Jones), *Bolivinoides laevigatus* (Marie) und *Neoflabellina rugosa leptodisca* (Wedekind). Diese Formen sprechen nach Koch (1977) mehr für eine Einstufung des Erzlagers in das Ober-Campan, doch könnte es mit seinem basalen Teil noch in das Obere Unter-Campan reichen. Die genaue Datierung ist schwierig, weil die Formen in dem Erz vielfach schlecht erhalten sind und schwer zu beurteilen ist, ob sie auf primärer oder sekundärer Lagerstätte liegen.

Das Erzlager ist ein Konglomerat aus Brauneisenerzgeröllen in mergeliger Grundmasse (Trümmereisenerz), dessen Aufbau und Beschaffenheit im einzelnen beträchtlich wechseln. Der Lagerhorizont ist als Transgressionshorizont an der Basis der Campan-Schichten zwar wohl in der gesamten „Dammer Oberkreide-Mulde“ flözförmig verbreitet, aber optimal ausgebildetes Eisenerz kommt nur in begrenzten, linsenförmigen Arealen vor, zwischen denen das Erzlager primär vertaubt ist.

Am Muldennordflügel unterscheidet man von Westen nach Osten auf etwa 30 km Länge und maximal 2 km Breite folgende „Erzlinsen“ (Abb. 3 und 4): Gehrder Linse, Dammer Westlinse, Dammer Ostlinse und Lembrucher Linse. Am Muldensüdflügel gibt es nur die Riester Linse.

Alle Erzlinsen vertauben seitlich und vor allem zum Muldenzentrum, also im Streichen und im Einfallen. Deshalb konzentrierten sich die Untersuchungsarbeiten meist auf die Muldenflügel. Bergbaulich erschlossen und abgebaut wurde lediglich das Erz in der Dammer Westlinse. Dieser Bereich ist im folgenden näher beschrieben. Die dort erarbeiteten Ergebnisse und Gesetzmäßigkeiten dürften auch zur Beurteilung der weniger untersuchten und bergbaulich nicht erschlossenen benachbarten Erzlinsen von Interesse sein. Am Muldennordflügel ist das Erz in den Nordteilen der „Linsen“ im allgemeinen relativ mächtiger, grobkörniger und kalkreicher, in den Südteilen und Randgebieten dagegen kieselsäurereicher und mehr tonig und glaukonitisch. Nach Süden und randlich vertaubt das Erz durch Mächtigkeitsabnahme und Qualitätsverschlechterung, bis es nur noch von einem geringmächtigen, geröllführenden Transgressionshorizont vertreten ist.

3.3.1 Dammer Westlinse

Die Dammer Westlinse erstreckt sich in WNW-ESE-Richtung über 7 km und in NNE-SSW-Richtung über 300–1500 m (Abb. 3 und 4). Das Erzlager fällt dort von etwa −50 bis −60 m NN am Ausgehenden unter der Tertiär-Transgression mit 3°–5° nach SSW bis auf etwa −180 m NN in der Bohrung Oldenburg 68 (Abb. 4, 6 und 8) ein. Es ist bis

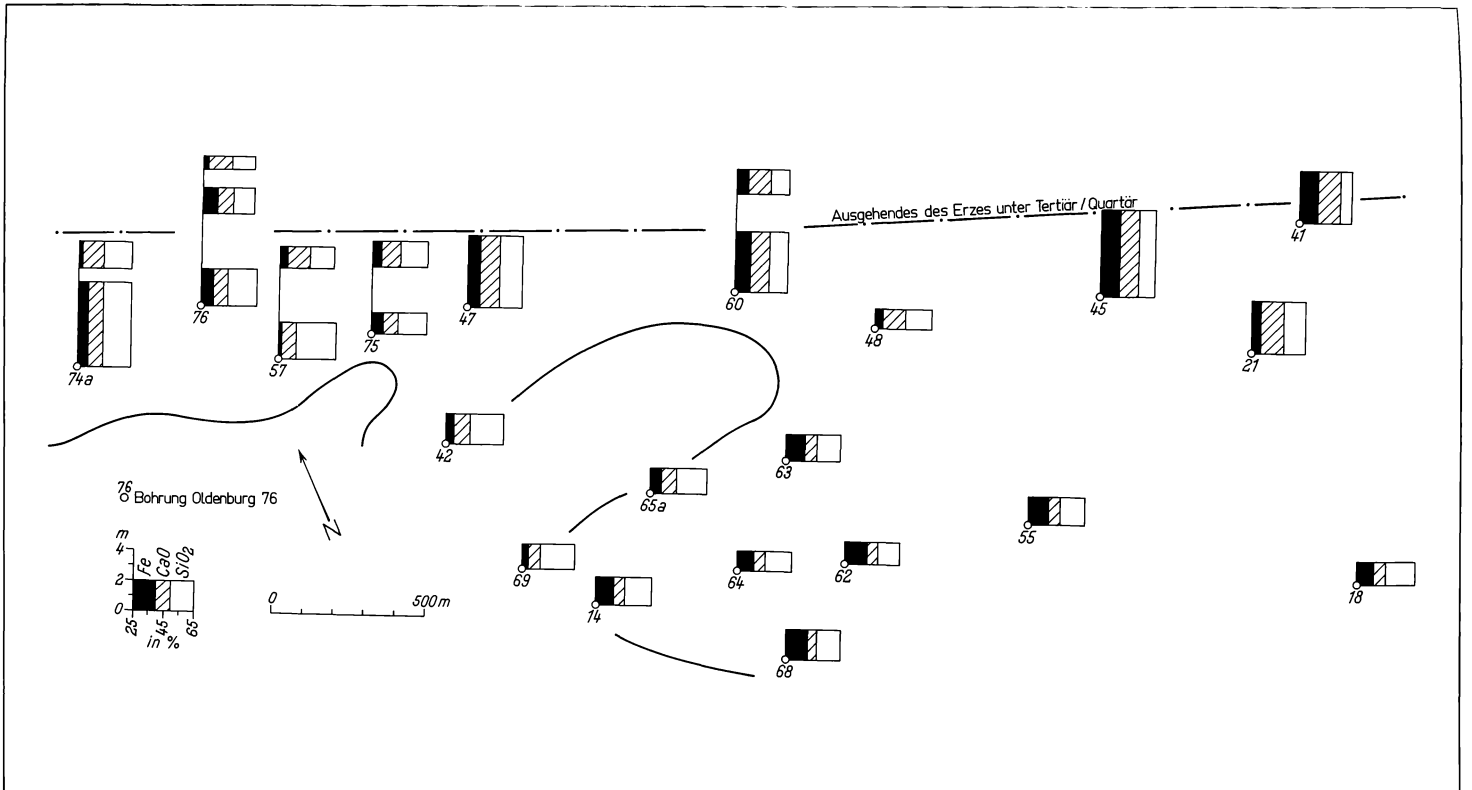

Abb. 8 Fe-, CaO- und SiO_2-Gehalte des Campan-Eisenerzes in Bohrungen innerhalb der Dammer Westlinse (vgl. Abb. 4). Es sind nur Bohrungen mit Fe-Gehalten über 25 % im Erz berücksichtigt

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

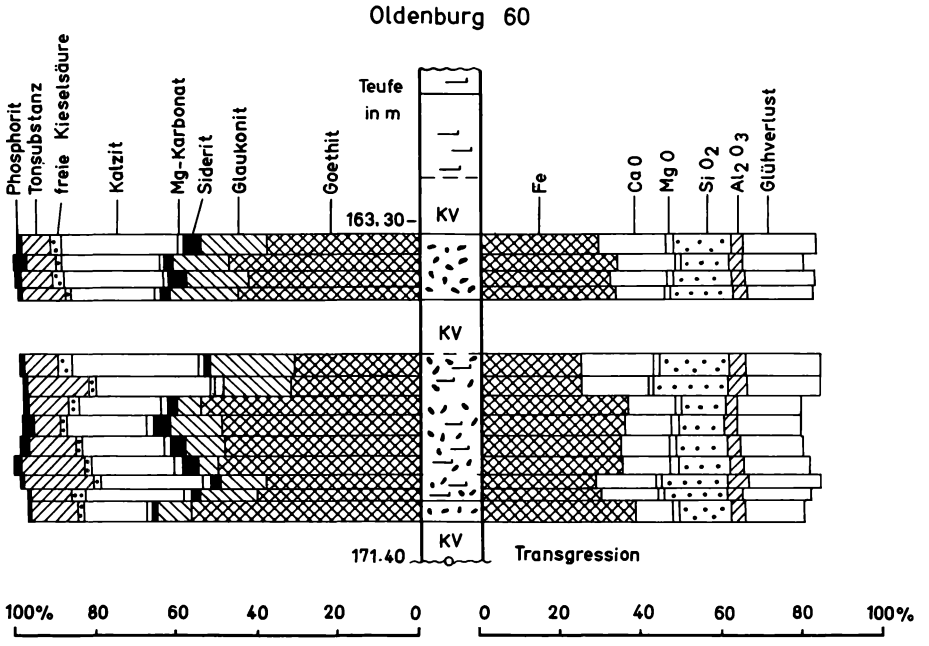

Abb. 9 Mineralbestand und Chemismus des Campan-Eisenerzes in der Bohrung Oldenburg 60 (Karte 1:25000, Bl. 3414 Holdorf, R 3442958, H 5824413; vgl. Abb. 4, 6 und 8). Nach JANSEN (1962)

über 6 m, verbreitet aber nur etwa 2 m mächtig (Abb. 8–11). Im Ostteil der Linse ist es größtenteils abgebaut. Der Erzabbau ging zuletzt etwa 2 km westlich der Schächte von Damme um.

Das Erzlager ist teilweise folgendermaßen gegliedert:

Oberer Lagerteil,

Obere erzarme Zwischenschicht,

Mittlerer Lagerteil,

Untere erzarme Zwischenschicht,

Unterer Lagerteil mit basalem Transgressionshorizont.

Wie die Abb. 8 und 9 zeigen, ist diese Unterteilung nur im Westteil der Erzlinse deutlich ausgeprägt. Nach Osten führen auch die Zwischenmittel zunehmend Erz, so daß ein „geschlossenes" Erzlager ausgebildet ist. Nach Süden nehmen die Mächtigkeiten und Erzgehalte des Oberen und Mittleren Lagerteiles ab, und nur noch der Untere Lagerteil über dem Transgressionshorizont war bergbaulich von Interesse. Die Untere erzarme Zwischenschicht beginnt häufig etwa 0,7–2,0 m über der Lagerbasis und ist bei 0,1–1,0 m Mächtigkeit durch kalkreiche Schlickgerölle gekennzeichnet. Erzlagen mit gut gerundeten Brauneisenerzgeröllen leiten zum Mittleren Lagerteil über. Bei geringmächtiger Ausbildung des Unteren Lagerteiles wurden die Untere erzarme Zwischenschicht und die unteren Partien des Mittleren Lagerteiles mit gewonnen, um die abbautechnische Mindestmächtigkeit von 1,8–2,0 m einhalten zu können.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

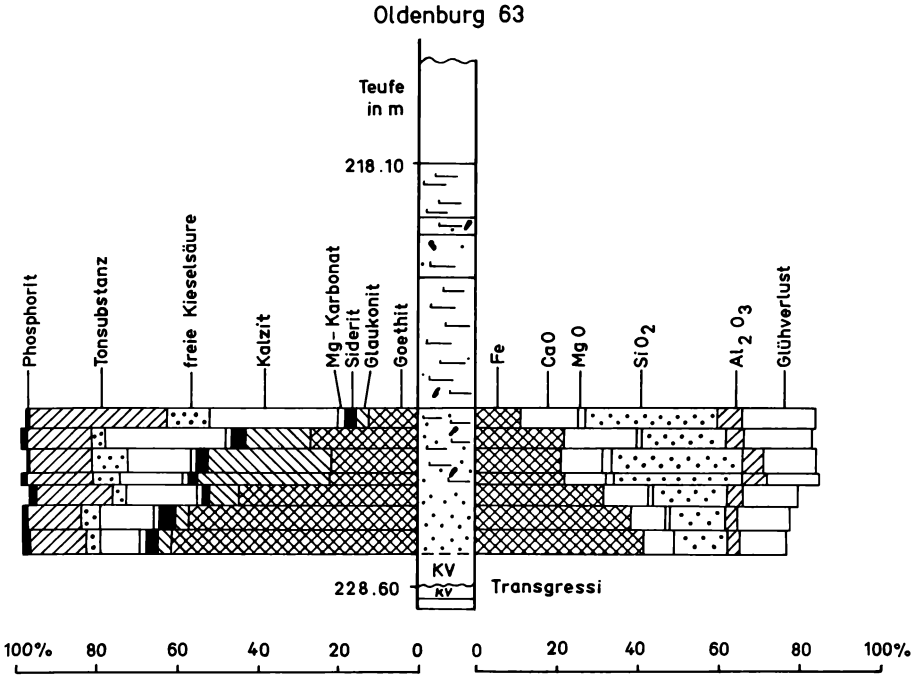

Abb. 10 Mineralbestand und Chemismus des Campan-Eisenerzes in der Bohrung Oldenburg 63 (Karte 1:25000, Bl. 3414 Holdorf, R 3442910, H 5823829; vgl. Abb. 6 und 8). Nach JANSEN (1962)

Die Größen der Brauneisenerzgerölle nehmen in allen drei Lagerteilen jeweils von unten nach oben ab. Der basale, durchschnittlich etwa 0,2 m mächtige Transgressionshorizont des Unteren Lagerteiles ist durch wechselnde Tonbeimengungen und durch 4–6 mm, z. T. bis 10 mm große, scharfkantige und kantengerundete Brauneisenerz- und Toneisensteingerölle und -trümmer gekennzeichnet. Vereinzelt enthält er auch über 100 mm große Toneisensteingeodenbruchstücke aus dem unmittelbaren Liegenden (Unterkreide).

Die Mineralogie und Petrographie des Erzlagers der Dammer Westlinse ist von JANSEN (1962) an Hand von Bohrkernen untersucht worden (Abb. 9–11). Danach besteht das Erz aus wechselnden Anteilen von Brauneisenerz (Goethit), Glaukonit, Siderit, Pyrit, Phosphorit, Calcit, Tonmineralen (Montmorillonit, Illit, Kaolinit) und Quarz.

Brauneisenerz (Goethit) als der Haupteisenträger des Erzlagers kommt überwiegend in Form der unregelmäßig-ellipsoidischen, kantengerundeten und polierten Gerölle mit bis über 10 mm Größe vor (die Verteilung der Geröllgrößen innerhalb der Dammer Westlinse s. u.). Ausgelesene und von der mergeligen Matrix gesäuberte Brauneisenerzgerölle aus der Bohrung Oldenburg 21 (Karte 1:25000, Bl. 3415 Damme, R 3444440, H 5823600) enthielten nach BLÜHER (1940) 50,5 % Fe, 5,3 % SiO_2, 3,6 % CaO, 0,6 % MgO, 2,6 % Al_2O_3, 0,2 % Mn und 1,25 % P. In gleicher Weise behandelte Gerölle aus anderen Bohrungen enthielten bis 53,9 % Fe, aber nur 0,2 %

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

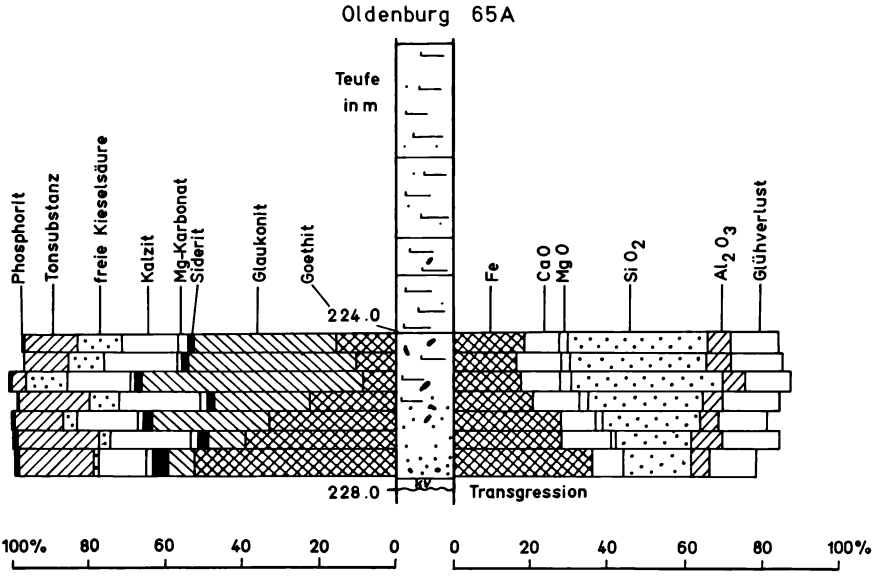

Abb. 11 Mineralbestand und Chemismus des Campan-Eisenerzes in der Bohrung Oldenburg 65 A (Karte 1:25000, Bl. 3414 Holdorf, R 3442458, H 5823902; vgl. Abb. 4 und 8). Nach JANSEN (1962)

CaO und 0,4 % P; ihre Dichte betrug 3,4. Reines Brauneisenerz enthält dagegen rund 63 % Fe und erreicht eine Dichte von 4,3.

Die neben dem Eisen in den Dammer Erzgeröllen (Goethit) gefundenen Bestandteile könnten in Gelform absorbiert, in das Goethitgitter eingebaut oder in Form eigener Minerale mit dem Goethit verwachsen sein. Nach JANSEN (1962) kommen Quarz und Pyrit als Einschlüsse in den Brauneisenerzgeröllen selten vor. Und nur wenige Gerölle bestehen aus Karbonat- (meist Siderit-) und Quarzkristallen, die durch Goethit verkittet sind. Die meisten Gerölle sollen jedoch „Tonsubstanz" enthalten und dabei einen Schalenbau aus brauneisenreichen tonarmen und brauneisenärmeren tonreichen Partien aufweisen. Röntgenographische Untersuchungen der Gerölle durch Herrn Dr. RÖSCH (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover) ergaben aber, daß diese neben Goethit als Hauptkomponente Spuren von Hämatit, Quarz und einer nicht eindeutig identifizierten Phase, bei der es sich aber nicht um ein Tonmineral handelt, enthalten.

Die brauneisenerzreichen Geröllpartien sind nach JANSEN (1962) im Dünnschliff dunkelrotbraun bis opak, die brauneisenerzärmeren dagegen gelbbraun bis bräunlichgelb durchscheinend. Im Anschliff weisen die eisenreicheren Partien die höhere Lichtreflexion auf und erscheinen dadurch heller als die eisenärmeren. Die Grenze zwischen helleren und dunkleren Schalen ist meist fließend, teilweise aber auch scharf.

Der interne Schalenbau ist unabhängig von der Außenkontur der Gerölle, d. h. der Schalenbau ist älter als die äußere Formung und die Einbettung der Gerölle in das Erzsediment. Brauneisenerzgerölle ohne Schalenbau zeigen bei stärkerer Vergrößerung ein feinmaschiges Goethitnetz, in dessen stets unregelmäßigen Maschen nach JANSEN (1962) „Tonsubstanz" auftritt.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Glaukonit kommt im Dammer Erz (Abb. 9–11) in einer relativ eisenreichen und in einer eisenärmeren, tonerdereicheren Varietät vor. Seine Korngrößen wechseln zwischen 0,05 und 1,22 mm und betragen im Durchschnitt etwa 0,2–0,3 mm. Der eisenreichere Glaukonit ist im Dünnschliff tiefbläulichgrün, der eisenärmere dagegen dunkelolivgrün. Die eisenreicheren Glaukonitkörner treten mengenmäßig gegenüber den eisenärmeren zurück und enthalten keine anderen Mineraleinschlüsse. In den eisenärmeren Glaukonitkörnern sind dagegen unter 0,1 mm große, idiomorphe, authigene Quarzeinschlüsse häufig. Ein Teil des Glaukonits soll bei der naßmechanischen Aufbereitung des Erzes in das Konzentrat gelangt sein.

Siderit bildet 0,05–0,15 mm große Rhomboeder, die in der Erzgrundmasse unregelmäßig verteilt und in tonigen Partien stärker angereichert sind; in geringem Umfang kommt er in den Erzgeröllen vor (s. o.). Bei der Erzaufbereitung ging er in die Schlämme (Abgänge).

Pyrit ist nur in geringer Menge im Dammer Erz enthalten und bildet meist Kügelchen von 0,01–0,02 mm Größe, die auf tonige Partien beschränkt sind oder als Einschlüsse in den Erzgeröllen (s. o.) auftreten.

Phosphorit kommt in Form brauner Gerölle vor, die meist den gröberen Kornklassen angehören. Die Gerölle sind relativ selten und unter dem Mikroskop bei gekreuzten Nicols fast isotrop. Im unteren Teil des Erzlagers sollen sie häufiger auftreten. Eine Analyse ausgelesener Phosphoritgerölle ergab 10,8 % P (Blüher 1940).

Calcit gehört zu den Hauptgemengteilen des Erzes (Abb. 9–11) und kommt im Schalendetritus sowie vor allem als meist bräunlichgelb verfärbtes Feinkorn in der Grundmasse vor, das bei der Erzaufbereitung in die Schlämme ging. Das Mineral bildet auch gröbere, farblose Rekristallisate. Sind diese häufiger, so ist das Erz relativ härter bzw. fester und schwerer aufbereitbar.

Quarz tritt im Dammer Erz nur in untergeordnetem Maße auf und zeigt meist unter 0,1 mm Korngröße. Abgesehen von seinem Vorkommen in den Geröllen und in Form idiomorpher authigener Einschlüsse im Glaukonit (s. o.) bildet er vor allem xenomorphe, detritische Körner in der Grundmasse.

Die Tonminerale kommen neben dem Calcit vor allem in der Grundmasse vor und gehören zu den Hauptgemengteilen des Dammer Erzes (Abb. 9–11). Nach röntgenographischen Untersuchungen von Herrn Dr. Rösch (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover) handelt es sich um Montmorillonit, Illit und Kaolinit. Neben diesen Tonmineralen sind bei der röntgenographischen Bestimmung die folgenden Minerale in der feinkörnigen Matrix des Erzes nachgewiesen worden: Calcit (Hauptkomponente), Quarz, Goethit, Pyrit, Siderit und Feldspat (Probe 1,25–1,50 m über Lagerbasis, Grube Damme, 4. westl. Abt., Aufhauen 12, Ort 4 Westen, Abbau nach Osten, 15 m über der 260-m-Sohle).

Das Roherz der Dammer Westlinse enthielt bei 2,0–2,5 m Abbaumächtigkeit durchschnittlich etwa

30 – 32 % Fe,
20 – 22 % SiO_2,
8 – 10 % CaO,
1 – 2 % MgO,
4 – 6 % Al_2O_3,
0,1 – 0,2 % Mn,
0,6 – 0,7 % P und 0,25 % S.

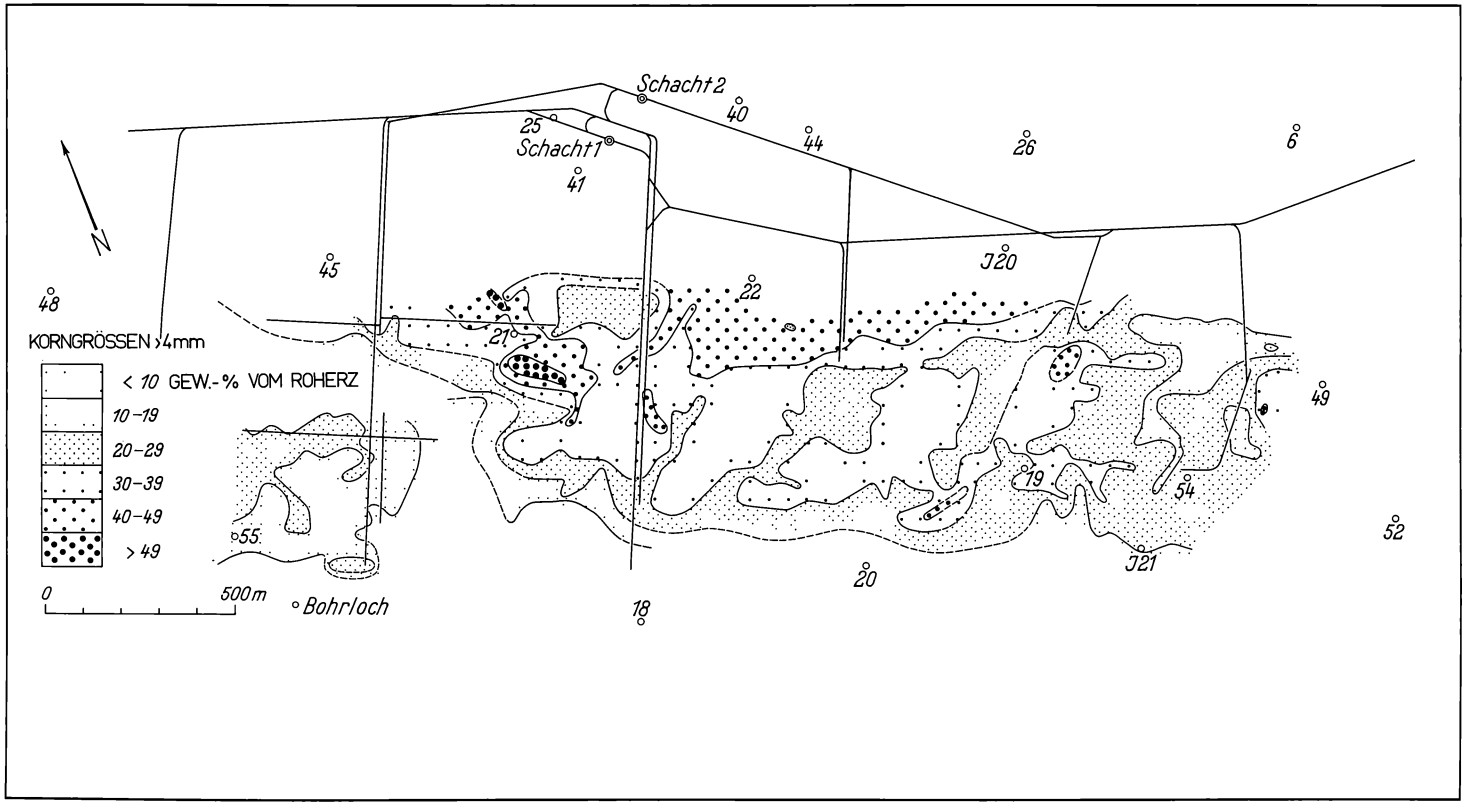

Abb. 12 Anteil der Körner über 4 mm Größe (in Gew.-% des Roherzes) im Campan-Eisenerz der Dammer Westlinse in der Umgebung der ehemaligen Doppelschachtanlage Damme. Nach NEUMANN (1961)

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Teilweise ist das Erzlager aber wesentlich mächtiger und enthält im Durchschnitt mehr Fe und CaO und weniger SiO_2, z. B. in den Bohrungen Oldenburg 41 und 45 (Abb. 8 und 12 sowie Blüher 1940):

Bohrung	Lage: Karte 1:25 000, Blatt 3415 Damme			Campan-Erzlager				
	R-Wert	H-Wert	Höhe m + NN	Teufe m	Mächtigkeit m	Fe %	SiO2 %	CaO %
Oldenburg 41	3444760	5823900	110,76	162,35-165,60	3,25	36,5	7,5	14,4
Oldenburg 45	3444050	5824010	92,24	160,8 -166,3	5,5	36,6	11,4	12,5

Mit abnehmendem Fe-Gehalt, z. B. an den Linsenrändern, steigen der CaO- und vor allem der SiO_2-Gehalt des Erzes an. Auch nehmen im Erzlager vom Liegenden zum Hangenden (Abb. 10 und 11) der Fe-Gehalt ab und der CaO- und SiO_2-Gehalt zu. Entsprechend sinkt der Goethit-Gehalt zum Hangenden, während die Gehalte an Calcit, Quarz und Tonmineralen einschließlich Glaukonit ansteigen. Der basale Transgressionshorizont des Erzlagers ist besonders reich an Eisen und Goethit. Die Verarmung zum Hangenden hin geht mit einer Verringerung der Größe und Packungsdichte der Brauneisenerzgerölle einher.

Ein Vergleich der räumlichen Verteilung von Mächtigkeit und Chemismus des Erzlagers innerhalb der Dammer Westlinse ergibt, daß das Erz im nordöstlichen Teil der Linse, östlich der Bohrung Oldenburg 47 (Abb. 8) und nahe vom Lagerausbiß unter Tertiär/Quartiär, durch relativ große Mächtigkeit und hohen Kalkgehalt ausgezeichnet ist. Nach Südwesten und Süden wird das Erz geringmächtiger, kalkärmer und kieselsäurereicher (Abb. 8). Der Grenzsaum zwischen kalkreichem und kieselsäurereichem Erz verläuft spitzwinklig zur genannten Lagerausbißlinie. Die Südgrenze der Linse zeigt einen im einzelnen unregelmäßigen Verlauf, nähert sich aber nach Westen der genannten Ausbißlinie.

Für das relativ kalkreiche Erz im Nordostteil der Dammer Westlinse ist die von Jansen (1962) bearbeitete Bohrung Oldenburg 60 (Abb. 4, 8 und 9) repräsentativ. Dort sind insbesondere die höheren Teile des Lagers reich an Calcit und Glaukonit.

Typische Erzlagerprofile aus dem Südwesten und Süden der Linse (mit dem relativ kieselsäurereichen Erz) zeigen dagegen die Bohrungen Oldenburg 63 und 65 A (Abb. 8, 10 und 11). Die Oldenburg 63 liegt im Kern der dort weit nach Südwesten vorspringenden Linse, während die Oldenburg 65 A den Grenzbereich zur randlichen Vertaubung der Linse erfaßt hat. Im höheren, relativ eisenarmen und kieselsäurereichen Teil des Lagers ist das Eisen dort in relativ stärkerem Maße an Glaukonit und Siderit und weniger an Goethit gebunden als im tieferen Lagerteil. Erst bei Fe-Gehalten von mehr als 30 % ist das Eisen zunehmend im Goethit enthalten. Diese „Gesetzmäßigkeit" gilt im Erzlager nicht nur vertikal, sondern auch lateral; denn mit Annäherung an die Vertaubungsgebiete und damit der Abnahme des Fe-Gehaltes des Lagers deutlich unter 30 % steigt der Anteil des an Glaukonit und Siderit gebundenen Eisens im Erz gegenüber dem im Goethit enthaltenen Anteil generell an.

Das relativ kieselsäurereiche Erz (Unterer Lagerteil) im Südwesten der Dammer Westlinse war mürbe, chemisch-mineralogisch besonders günstig zusammengesetzt

Tab. 2 Teufe, Mächtigkeit und Durchschnittsgehalte (gewogene Mittel) des Campan-Eisenerzlagers in ausgewählten Bohrungen innerhalb der Dammer Westlinse (nach Unterlagen der Barbara Rohstoffbetriebe GmbH; Analysen: Laboratorien der früheren Erzbergbau Siegerland AG bzw. der August-Thyssen-Hütte; n. b. = nicht bestimmt). Mit Ausnahme der Oldenburg 63 und 65/65 A liegen die Bohrungen in nicht abgebauten Teilen dieser Erzlinse, und zwar die Oldenburg 52 und 59 im Ostteil und die übrigen im Westteil (s. Abb. 4, 8 und 9–12)

Bohrung					Campan-Eisenerzlager									
Name	Lage: Karte 1 25 000				Teufe unter Gelände m	Mächtigkeit m	Fe %	SiO2 %	CaO %	MgO %	Al2O3 %	P %	CO2 %	geb. H2O %
	Blatt-Nr.	R-Wert	H-Wert	Höhe m + NN										
Oldenburg 52	3415	34 46 460	58 22 270	84,0	198,5 –201,15	2,65a)	33,98	18,43	6,65	1,92	4,91	0,50	n.b.	n.b.
Oldenburg 59	3415	34 46 844	58 22 556	81,0	170,2 –172,2	2,00	30,47	21,82	8,70	1,76	5,35	0,54	5,76	6,94
Oldenburg 60	3414	34 42 958	58 24 413	91,6	167,4 –170,5	3,10	34,44	12,73	12,23	1,19	3,20	0,82	7,68	8,27
Oldenburg 62	3414	34 42 960	58 23 444	107,9	258,8 –260,8	2,00	34,71	19,87	7,24	1,39	3,82	0,66	4,15	7,88
Oldenburg 63	3414	34 42 910	58 23 829	104,7	225,7 –227,75	2,05	34,41	17,60	8,74	1,34	3,75	0,88	5,30	7,64
Oldenburg 65/65A	3414	34 42 458	58 23 902	89,9	225,5 –227,75	2,25	29,05	22,05	10,35	1,71	4,96	0,70	6,57	7,11
Oldenburg 68	3414	34 42 667	58 23 227	102,4	281,3 –283,1	1,80	38,54	15,30	6,34	1,33	4,23	0,62	3,78	8,79
Oldenburg 69	3414	34 41 982	58 23 832	95,9	257,35–259,25	1,90	30,71	20,87	9,89	1,57	4,55	0,52	9,43	4,47
Oldenburg 74	3414	34 40 875	58 24 985	60,5	174,1 –178,0	3,90	33,68	18,92	7,59	1,31	4,55	0,62	6,07	9,09
Oldenburg 74	3414	34 40 875	58 24 985	60,5	172,4 –178,0	5,60	31,89	18,62	9,70	1,29	4,44	0,64	7,68	8,66
Oldenburg 75	3414	34 41 812	58 24 727	74,8	170,5 –172,35	1,85b)	30,29	17,70	12,88	1,20	4,08	0,67	9,81	8,09
Oldenburg 76	3414	34 41 331	58 25 020	68,2	159,1 –160,9	1,80c)	34,59	13,95	11,25	1,07	3,62	0,79	8,32	8,67
Oldenburg 76	3414	34 41 331	58 25 020	68,2	164,6 –167,0	2,40d)	32,06	18,89	9,73	1,22	4,79	0,57	7,38	8,37

a) mit 0,24 % Mn
b) "Oberflöz", mit 1,66 % FeO und 41,45 % Fe_2O_3
c) "Oberflöz", mit 1,72 % FeO und 47,55 % Fe_2O_3
d) "Unterflöz", mit 1,24 % FeO und 44,32 % Fe_2O_3

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

und gut aufbereitbar. Im einzelnen zeigen die Analysenrisse der Grube Damme, daß Fe-, SiO_2- und CaO-Gehalte des Erzes lokal relativ stark wechselten. Der Chemismus des Erzes in Bohrungen innerhalb nicht abgebauter Teile der Dammer Westlinse geht aus Tab. 2 hervor.

NEUMANN (1961) hat die Korngrößenverteilung im Erz der Dammer Westlinse untersucht und den Anteil der Erzgerölle über 4 mm Größe in Gew.-% des Roherzes in einer Übersichtskarte des Ostteils dieser Linse dargestellt (Abb. 12). Demnach nehmen die gröberen Komponenten generell von NNE nach SSW ab, d. h. das Erz wird nach SSW deutlich feinkörniger. Im einzelnen ist das Bild offensichtlich infolge prielartiger Rinnensysteme kompliziert, in denen Bereiche mit gröberem Korn weit nach Südwesten in feinkörnigeres Erzsediment vorgreifen oder dort isolierte, kalkartige Linsen bilden. Insgesamt ergibt sich jedoch, daß die Schüttung des Erzsedimentes von Nordosten her erfolgte (vgl. Abschn. 4).

3.3.2 Dammer Ostlinse und Lembrucher Linse

Zwischen Dammer West- und Ostlinse ist durch Grubenaufschlüsse und Tiefbohrungen eine in West-Ost-Richtung bis 2 km breite Verarmungs- bis Vertaubungszone des Erzlagers nachgewiesen (Abb. 4). Im Übergangsgebiet zwischen dieser Zone und der Westlinse ist das Erzlager partiell durch Karbonate (meist Siderit), Goethit oder Pyrit „verhärtet" Derartiges, relativ schwer aufbereitbares Erz tritt auch noch innerhalb dieser Zone auf.

Die Dammer Ostlinse erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung über etwa 1 km und in West-Ost-Richtung über etwa 4 km vom Raum östlich Damme bis Dümmerlohausen westlich des Dümmer Sees (Abb. 4). Nach Tiefbohrergebnissen ist das Erzlager bis knapp 5 m mächtig und, ähnlich wie in der Westlinse, im Nordteil der Ostlinse relativ grobkörniger und kalkreicher und in ihrem Südteil feinkörniger und kieselsäurereicher. Auf Grund des teilweise recht hohen Kalkgehaltes könnte das Erz der Ostlinse härter und schwerer aufbereitbar sein als das der Westlinse, doch fehlen mineralogisch-petrographische und aufbereitungstechnische Versuche zur Klärung dieser Frage.

Für das Erz im Nordteil der Dammer Ostlinse sind die Analysenergebnisse der Bohrungen Oldenburg 23, 33 und 50 charakteristisch, für den Südteil dagegen die Resultate der Oldenburg 37 und 53 (Abb. 4):

Bohrung	Lage: Karte 1:25 000, Blatt 3415 Damme			Campan-Erzlager				
	R-Wert	H-Wert	Höhe m + NN	Teufe m	Mächtigkeit m	Fe %	SiO2 %	CaO %
Oldenburg 23	3451610	5822470	43,0	73,5 - 76,55	3,05*	34,5	7,9	15,9
Oldenburg 33	3448500	5822780	83,4	125,95-130,0	4,05	28,3	15,4	17,4
Oldenburg 50	3450240	5822510	50,0	88,0 92,7	4,7**	38,1	8,8	18,8
Oldenburg 37	3449110	5821780	49,2	125,2 -128,6	3,40	32,0	17,1	13,3
Oldenburg 53	3451100	5821470	46,0	128,05-130,05	2,00	38,3	12,7	9,1

Nach BLÜHER (1940) und Unterlagen der Barbara Rohstoffbetriebe GmbH.
* davon 2,05 m analysiert, ** davon 2,50 m analysiert

Tab. 3 Teufe, Mächtigkeit und Durchschnittsgehalte (gewogene Mittel) des Campan-Eisenerzlagers in der Lembrucher Erzlinse (nach Unterlagen der Barbara Rohstoffbetriebe GmbH; n.b.: nicht bekannt)

Bohrung					Campan-Eisenerzlager								
Name a)	Lage: Karte 1 25 000				Teufe unter Gelände m	Mächtigkeit m	Fe %	SiO2 %	CaO %	MgO %	Al2O3 %	Mn %	P %
	Blatt-Nr.	R-Wert	H-Wert	Höhe m + NN									
Hannover 5	3416	34 57 550	58 20 180	38,0	134,55–138,15	3,60	33,77	14,31	12,23	1,28	3,46	0,26	1,19
Hannover 8	3416	34 60 020	58 19 100	42,0	161,1 –163,1	2,00	36,91	13,47	10,55	1,92	3,60	0,18	0,96
Hannover 9	3416	34 60 700	58 19 470	37,7	132,4 –135,5	3,10	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Hannover 10	3416	34 59 350	58 19 600	37,4	145,7 –148,4	2,70	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Hannover 11	3416	34 57 350	58 19 090	39,0	211,5 –213,65	2,15	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Hannover 17	3416	34 54 994	58 20 991	35,8	124,5 –126,7	2,20b)	34,20	15,70	11,43	n.b.	n.b.	n.b.	1,0
Hannover 18	3415	34 53 407	58 21 989	37,4	82,4 – 83,7	1,30b)	30,95	11,75	16,83	n.b.	n.b.	n.b.	0,66

a) im gleichnamigen Bergwerksfeld.

b) davon 4 Einzelproben analysiert.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Das Erz in diesen fünf Bohrungen, die im unverritzten Feld stehen, enthält ferner 0,7–1,6 % MgO, 2,5–4,2 % Al_2O_3, 0,17–0,27 % Mn und 0,58–0,79 % P, ohne daß deren regionale Verteilung eine „Gesetzmäßigkeit" erkennen läßt. Wie die Abb. 4 zeigt, sind in der Dammer Ostlinse deutlich weniger Bohrungen niedergebracht worden als in der Westlinse. Vor einer bergbaulichen Erschließung der Ostlinse wären wohl zusätzliche Bohrungen erforderlich.

Noch weniger genau erkundet ist die Lembrucher Linse (Abb. 4), die unterhalb und östlich des Dümmer Sees liegt und sich in WNW-ESE-Richtung über etwa 8 km und in N-S-Richtung über maximal 2 km erstrecken soll. Das Erzlager liegt dort in den Fundbohrungen der Bergwerksfelder Hannover 5, 8, 9, 10, 11, 17 und 18 (Abb. 2) bei −45 m NN bis −173 m NN, d. h. in etwa 82–211 m Teufe unter Gelände (zum Vergleich: in den oben genannten Bohrungen Oldenburg 23, 33, 37, 50 und 53 in der Dammer Ostlinse liegt es bei −30 m NN bis −82 m NN, d. h. in 73–128 m Teufe unter Gelände).

Nach den vorgenannten Fundbohrungen ist das Erzlager in der Lembrucher Linse 2,3–3,6 m mächtig. In den Bohrungen Hannover 6 im Feld Hannover 5, Hannover 7 im Feld Hannover 10 sowie Hannover 12 und Hannover 14 bis 16 im bergfreien Gebiet wurden nur Erzspuren angetroffen. In der Bohrung Hannover 17 fand F. Schmid (ehemals Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover) in den sandig-glaukonitischen Mergelsteinen bei 3 m und von 21–25 m über dem Erzlager *Gonioteuthis quadrata* (Blainville); *Belemnitella* ex gr. *mucronata* (Schlotheim) fand er erst ab 25 m über dem Erzlager (vgl. Abschn. 3.3). Die Campanmergel sind in den Bohrungen Hannover 5 bis 12, 17 und 18 etwa 25–170 m mächtig; wie in Damme nimmt die Mächtigkeit nach Norden ab. Die Quartärdecke ist in diesen Bohrungen 36–62 m mächtig.

Das Erz in den Fundbohrungen der Bergwerksfelder Hannover 5, 8, 9, 10 und 11 (Abb. 2) enthält nach Willert (1951) durchschnittlich 32,8 % Fe, 13,4 % SiO_2, 6,9 % CaO und 1,5 % P. Einzelheiten über die Zusammensetzung des Erzes in der Lembrucher Linse sind der Tab. 3 zu entnehmen.

Als die Grube Damme noch in Betrieb war, plante man, nach dem Auserzen der Dammer Westlinse die Erze in der Dammer Ostlinse und schließlich in der Lembrucher Linse zu gewinnen. Zu deren Erschließung sollten je ein Schacht bei Bergfeine und Osterfeine westlich und bei Lembruch östlich des Dümmer Sees abgeteuft werden. Als erschwerend für den Erzabbau in der Dammer Ostlinse galt das Fehlen einer geschlossenen Tertiärdecke und damit die unmittelbare Überlagerung der Campanschichten durch wasserführendes Quartär. Ein Erzabbau im Bereich des Dümmer Sees erschien insofern problematisch, als die beim üblichen Bruchbau eintretende Absenkung der Erdoberfläche möglicherweise Gebiete unter den Grundwasserspiegel gebracht und eine Vergrößerung des Sees verursacht hätte. Diese Auswirkungen hätte man schließlich durch bergtechnische Maßnahmen sicher vermeiden können, doch wurden die Pläne nicht weiter verfolgt, weil die Grube Damme noch vor dem Auserzen der Dammer Westlinse stillgelegt worden ist (s. Abschn. 5).

3.3.3 Gehrder und Riester Linse

Das Erz in diesen Linsen ist bisher nur mit relativ wenigen Bohrungen erkundet worden. Seine Beschaffenheit, Lagerung und die Grenzen der Linsen sind deshalb nicht hinreichend bekannt.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

In der Gehrder Linse (Abb. 4) ist der Erzhorizont im Bereich der Bergwerksfelder Gustav, Wilhelm, Barbara, Hildegard und Auguste (Abb. 2) sowie bis 700 m südlich dieses Felderkomplexes in den Bohrungen Gehrde X, XIII und 38 sowie Groß-Drehle 32, 33, 41, 42 und 43 zwischen 1,6 m und über 8 m mächtig. F. Schmid (ehemals Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover) fand teils ab 2–5 m, teils erst ab 16–35 m über der Lagerbasis *Belemnitella* ex gr. *mucronata* (Schlotheim) (s. Abschn. 3.3). Das eisenarme Erzlager transgrediert meist auf Wealden und vertaubt nach Süden und Osten (Tab. 4).

In den genannten Bohrungen wurden 61–156 m Campan, 139–195 m Tertiär und 51–80 m Quartär durchsunken. Das Campan besteht aus sandig-glaukonitischen Mergelsteinen, das Tertiär aus glaukonitischen und pyritischen, feinsandigen Ton- bis Mergelsteinen und tonigen Feinsandsteinen, die dem Paläozän und Untereozän angehören sollen. Das überwiegend sandige Quartär ist wasserführend.

Die Basis des Erzhorizontes liegt in den genannten Bohrungen in 280–406 m Teufe (−246 bis −376 m NN). Diese relativ große Teufe ist zum Teil durch die Absenkung des Campan im Gehrder Graben (s. Abschn. 2) bedingt. In weiteren Untersuchungsbohrungen bei Bersenbrück, Heeke und Alfhausen südwestlich des genannten Felderkomplexes wurde kein Eisenerz gefunden.

In der Riester Linse traf man das Erzlager in der Bohrung Hannover 2 (Abb. 2; Karte 1:25000, Bl. 3514 Vörden, R 3434920, H 5817020) mit der größten bisher bekannt gewordenen Mächtigkeit von 18,05 m an (Teufe 125,20–143,25 m, −87,20 bis −105,25 m NN). Dieses „Erz" enthält aber nur 22,8 % Fe und 31,4 % SiO_2, 9,6 % CaO, 7,3 % Al_2O_3, sowie 0,66 % P.

In den benachbarten Bohrungen Rieste 1, 2 und 3 (Abb. 2 und 5) ist das Erzlager 4,3–6,4 m mächtig (Teufe 130–132 m, −91 bis −93 m NN), in der Vörden A aber nur 1,3 m (Teufe 172 m, −130 m NN) und in der Vörden 1 (Bohrung 26 nach Stille & Brinkmann 1930) 3,8 m (Teufe 212 m, −167 m NN). In der Vörden 1 fand man ein weiteres, 0,6 m mächtiges Lager in 235 m Teufe (−190 m NN). In den Bohrungen Hannover 19 und 20 (Abb. 5) wurde kein Erzlager angetroffen.

Einzelproben des Erzes enthielten 18–30 % Fe, 18–40 % SiO_2, 2–17 % CaO, 0,21–0,23 % Mn und 0,21–2,72 % P. Das Erz transgrediert in den genannten Bohrungen auf Wealden. Die Erzgeröllchen sind meist hellbraun und auffallend abgeplattet und wohl relativ eisenarm, doch wurden sie nicht näher untersucht.

Blüher (1940) schätzte die Durchschnittsgehalte des Erzes der Riester Linse auf 20 % Fe, 30 % SiO_2, 10 % CaO, 7 % Al_2O_3 und 0,6 % P. Willert (1951) gab folgende Durchschnittsanalyse des Erzes aus den Fundbohrungen der fünf bei Rieste-Vörden gelegenen Bergwerksfelder (Abb. 2) an: 21,4 % Fe, 29,9 % SiO_2, 8,6 % CaO und 0,7 % P; dabei handelte es sich nicht um das Mittel von „Durchschnittsproben" (Schlitzproben), sondern von Einzelproben (Mutungsproben). Allem Anschein nach sind die Erze von Rieste qualitativ ungünstiger als die von Damme, doch ist ein endgültiges Urteil erst möglich, wenn weitere Untersuchungsergebnisse vorliegen.

Tab. 4 Teufe, Mächtigkeit und Durchschnittsgehalte des Campan-Eisenerzlagers in der Gehrder Erzlinse (nach Unterlagen der Stahlwerke Peine-Salzgitter AG, Eisenerzbergbau; n.b. = nicht bekannt)

Bohrung					Campan-Eisenerzlager							
Name (im Bergwerksfeld)	Lage: Karte 1 : 25 000				Teufe unter Gelände m	Mächtigkeit m	Fe %	SiO2 %	CaO %	Mn %	P %	S %
	Blatt-Nr.	R-Wert	H-Wert	Höhe m + NN								
Gehrde XIII (Gustav)	3414	34 34 700	58 28 430	30,5	388,95–392,4	3,45a)	27,18 36,21	n.b. n.b.	n.b. n.b.	n.b. n.b.	n.b. n.b.	n.b. n.b.
Gehrde X (Wilhelm)	3414	34 34 540	58 28 100	30,5	404,5 –406,5	2,00	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Oldenburg 13 (Damme)	3414	34 35 300	58 27 700	30,8	270,35–270,65	0,30b)	19,2	35,4	9,9	0,11	0,62	n.b.
Gehrde 38 (Barbara)	3414	34 33 310	58 26 600	31,0	289,0 –291,5 283,3 –291,5	2,50c) 8,20	25,13 19,85	17,47 22,33	17,75 18,35	0,21 0,19	1,86 1,09	0,20 0,56
Groß-Drehle 33 (Hildegard)	3414	34 32 890	58 25 550	32,0	319,0 –321,5 317,5 –321,5 316,0 –321,5	2,50c) 4,00 5,50	32,97 28,38 24,32	n.b. n.b. n.b.	n.b. n.b. n.b.	n.b. n.b. n.b.	n.b. n.b. n.b.	n.b. n.b. n.b.
Groß-Drehle 40 (Hildegard)	3414	34 34 050	58 25 510	33,7	385,9 –386,0	0,10	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Groß-Drehle 42 (Auguste)	3414	34 34 220	58 24 870	33,2	373,6 –375,2	1,60d)	21,32	29,30	n.b.	n.b.	0,53	n.b.
Groß-Drehle 43 (bergfrei)	3414	34 34 230	58 24 380	35,1	365,6 –368,7	3,10c)	8,37	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Groß-Drehle 32 (bergfrei)	3414	34 32 600	58 24 430	35,0	297,2 –299,5	2,30	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Groß-Drehle 41 (bergfrei)	3413	34 32 000	58 24 370	34,3	274,5 –277,0 274,5 –280,5	2,50c) 6,00	10,53 6,69	37,90 34,20	n.b. n.b.	n.b. n.b.	0,30 0,49	n.b. n.b.

a) zwei Einzelproben analysiert.
b) 1,70 % MgO, 7,9 % Al_2O_3.
c) Probenabstände 0,50 m.
d) Probenabstände 0,40 m.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

4 Entstehung des Erzes

Der Raum Damme gehörte zur Oberjura- und Unterkreide-Zeit zum Westabschnitt des Niedersächsischen Beckens (Schott 1969), das im Süden von der Rheinischen Masse und im Norden von der Pompeckj'schen Scholle begrenzt war. In dem Becken sind mächtige Oberjura- und Unterkreide-Sedimente abgelagert worden. Infolge späterer Bodenbewegungen bilden diese Schichten im Raum Damme eine weitgespannte und relativ flache, etwa NW-SE-streichende Mulde zwischen dem „Quakenbrücker Sattel" im Norden und dem „Limberg-Sattel" im Süden (s. Abschn. 2). Die Bodenbewegungen hatten auch die Heraushebung und die Wiederabtragung von Teilen dieser Schichten bis zum Oberen Jura (Malm) zur Folge. Gesteine des Barrême und Apt bilden im Raum Damme nur Erosionsrelikte. Gesteine des Alb, die sicherlich vorhanden waren, fehlen. Ebenso wurden Oberkreide-Gesteine von Cenoman- bis Santon-Alter, soweit sie überhaupt sedimentiert worden sind, wieder abgetragen (s. Abschn. 3.1). Schließlich ist der Dammer Salzstock in der Wealden-Zeit als Salzkissen angelegt (Jaritz 1973).

Vor der Transgression des Campan-Meeres gingen die Unterkreide-Gesteine der genannten Mulde im Raum Damme zu Tage aus und bildeten eine flach gewellte Landoberfläche. Diese wies eine Verwitterungsdecke mit teilweise oxidierten und in Brauneisenstein umgewandelten Toneisensteingeoden und -bruchstücken bzw. -scherben auf. Darüber drang das Meer der Oberen Unter-Campan-Zeit, von Norden kommend, mit wohl kräftiger Brandung vor. Die Verwitterungsdecke wurde vollständig zerstört und im Meer aufbereitet. Ferner sind wohl erhebliche Anteile von noch unverwittertem, an Toneisensteingeoden reichem Unterkreide-Ton vom Campan-Meer abgetragen und aufgearbeitet worden. Dafür sprechen das Fehlen von Verwitterungsanzeichen im Unterkreide-Ton unmittelbar unter dem Erzlager und das Vorkommen von relativ großen, oft nur partiell oxidierten Toneisensteinbrocken im Transgressionshorizont an der Erzlagerbasis.

Im weiteren Verlauf der Transgression des Campan-Meeres bildete sich das Erzlager als eine marine Seife, d. h. als Anreicherung umgelagerter und oxidierter Toneisensteingeoden und -gerölle in Form submariner „Halden" Das Erzmaterial, also die Toneisenstein- und Brauneisenstein-Scherben und -Gerölle, wurde von den Meeresströmungen immer wieder umgelagert, weiter aufbereitet, dabei oxidiert und angereichert und schließlich mit mergeliger Matrix sedimentiert.

Die gröberen, schwereren Gerölle reicherten sich im kräftiger durchströmten Nordteil des Erzgebietes an, während im Südteil das feinere Korn sedimentiert wurde und größere Gerölle meist auf den basalen Transgressionshorizont beschränkt sind. Geröllgrößenverteilung, Form und Anordnung der „Erzlinsen" und das „Aufspalten" des Erzlagers in drei Lagerteile mit zwei erzarmen Zwischenmitteln im Südwestteil der Dammer Westlinse (s. Abschn. 3.3) sprechen für eine Schüttung des Erzsedimentes von Nordosten her und für von Nordosten nach Südwesten verlaufende Strömungen mit in gleicher Richtung abnehmender Intensität. Episodisch nachlassende Strömungsintensität und damit Transportfähigkeit führte zur Bildung der erzarmen Zwischenmittel.

Schließlich wurde die Erzablagerung von der relativ eintönigen Sedimentation der Campan-Mergel abgelöst, die jedoch durch weiter andauernde Glaukonitbildung

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

gekennzeichnet ist. Im unteren Teil der Campan-Mergel vorkommende Erzgerölle könnten aus wiederaufgearbeiteten Lagerteilen stammen.

Infolge erneuter Bodenbewegungen, die wohl noch vor dem Tertiär erfolgten, liegt das Campan mit dem Erzlager im Raum Damme flach muldenförmig und ist von NE-streichenden Abschiebungen verworfen, die verschiedene Gräben und Horste begrenzen (s. Abschn. 2). Während der darauf folgenden Tertiär-Transgression sind offensichtlich nur geringe Anteile des Erzlagers abgetragen worden. Der größte Teil des Lagers wurde durch die Campan-Mergeldecke vor der Wiederabtragung bewahrt. Ebenso ist der pleistozänen Vereisung kaum Erz zum Opfer gefallen, wenn das Lager auch im Ostteil des Erzgebietes unter Pleistozän ausgeht.

5 Erzvorräte

Dickel (1958) errechnete in der Dammer West- und Ostlinse sowie in der Lembrucher Linse 97 Mio. t Roherz, und zwar unter Berücksichtigung von 20 % Abbauverlust und aller Erze mit mehr als 25 % Fe und 1,5 m Mächtigkeit (Durchschnittsmächtigkeit 1,8 m) sowie mit 10 m Campan-Mergeldecke innerhalb und 25 m Mergeldecke außerhalb der geschlossenen Tertiär-Überdeckung (s. Abschn. 3.2). Diese Vorräte verteilen sich auf die folgenden, seinerzeit geplanten Baufelder:

Damme	25 Mio. t
Osterfeine	35 Mio. t
Dümmer See	13 Mio. t
Sicherheitspfeiler für die Bundesstraße östlich des Dümmer Sees	12 Mio. t
Lembruch	12 Mio. t

Schubert (1960) errechnete für die gleichen Gebiete 83 Mio. t Roherz unter Berücksichtigung von 30 % Abbauverlust sowie mit einem Fe-Gehalt von mindestens 25 % und einer Dichte von 2,7. Davon sollten einschließlich „bedingt abbauwürdiger" Erze unter 15–25 m mächtiger Campan-Mergeldecke (s. Abschn. 3.2) 11,5 Mio. t Roherz auf die Dammer Westlinse entfallen.

In diese Berechnungen sind Erze mit einbezogen, die in den letzten Betriebsjahren der Grube Damme gar nicht mehr abbauwürdig waren; denn in dieser Zeit ist nur noch Roherz mit 30–32 % Fe und 1,8–2,5 m Mächtigkeit gewonnen worden. Unter Zugrundelegung dieser Werte reduzieren sich die genannten Vorräte erheblich. Weitere Untersuchungen zeigten, daß die Verarmungs- und Vertaubungszonen zwischen den Erzlinsen größer sind als vorher angenommen und der Erzabbau unterhalb und östlich des Dümmer Sees wohl schwieriger und kostspieliger sein würde als zunächst gedacht.

Berücksichtigt man deshalb nur die Erzvorkommen westlich des Dümmer Sees und nur Erz mit mehr als 30 % Fe und 1,8 m Mächtigkeit sowie den seinerzeit üblichen Abbauverlust, so beträgt der Roherzvorrat 20 Mio. t. Davon entfallen 8 Mio. t auf die Dammer Westlinse und 12 Mio. t auf die Dammer Ostlinse. Hierbei ist im Westen ein Erzabbau bis 10 m unterhalb Tertiär-Basis und im Osten bis 15 m unterhalb Quartär-Basis vorausgesetzt. Zum Zeitpunkt der Stillegung der Grube Damme waren nur noch geringe Erzmengen für den Abbau aus- und vorgerichtet.

Über die Erzvorräte in der Gehrder und der Riester Linse (s. Abschn. 3.3.3) sind mangels ausreichender Untersuchungen keine näheren Angaben möglich. Willert

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.
(1951) schätzte die Roherzvorräte in den Bergwerksfeldern Wilhelm und Gustav bei Gehrde auf 6 Mio. t. Für die Riester Linse nahm er wie bereits BLÜHER (1940) Roherzvorräte von 45 Mio. t an.
Die Eisenerze von Damme, Lembruch, Gehrde und Rieste sind heute nicht wirtschaftlich nutzbar. Sie sind aber für die Zukunft eine interessante Reserve, denn sie liegen in relativ geringer Tiefe, sind wahrscheinlich schneidend gewinnbar und durch Aufbereitung anreicherungsfähig. Nachteilig sind allerdings die im Verhältnis zu anderen nordwestdeutschen Eisenerzvorkommen geringen Erzvorräte und die teilweise ungünstigen Deckgebirgsverhältnisse. Es erscheint jedoch möglich, noch weitere Erzvorräte nachzuweisen.

6 Übersicht über Abbau und Aufbereitung des Erzes

6.1 Abbau

Das Erzvorkommen Damme war von den Schächten Damme 1 und 2 (s. Abschn. 1) her im Niveau der 260-m-Sohle (−145,6 m NN, Hauptfördersohle) ausgerichtet. Die 205-m-Sohle (−91,85 m NN) diente als Wettersohle. Von den Schächten verliefen im Liegenden des Erzes (Unterkreide-Ton) Richtstrecken im Streichen nach Nordwesten und Südosten (Gesamtlänge etwa 4,5 km), und von diesen zweigten im Abstand von 300–700 m Abteilungsquerschläge nach Südwesten zum Erzlager ab (Länge eines Querschlages etwa 1 km). Richtstrecken und Querschläge waren mit Streckenbögen ausgebaut (Bauabstand 1,4 m) und hatten 9,4 m^2 lichten Querschnitt (Wettersohle 6,7 m^2). Sie standen nach dem Ausbau ohne besondere Druckerscheinungen, von gelegentlichem Quellen des Hauterive-Tons abgesehen. Mit Annäherung an das Erzlager und die Abbaugebiete nahm jedoch der Sohlendruck zu. Auch der von Kleinstörungen und Klüften durchsetzte Grabenbereich im Ostteil des Grubenfeldes (s. Abschn. 2) war etwas stärker druckhaft.
Zur Vorrichtung wurden zunächst von den Abteilungsquerschlägen in das darüberliegende Erzlager Hochbrüche (Aufbrüche) getrieben. Diese hatten 7,8 m^2 Querschnitt und waren mit einem Fördergestell zur Materialförderung, mit einer Fahrung (Fahrten) und einer Sturzrolle für das Erz ausgerüstet. Dann erfolgte im Erzlager eine streichende Unterteilung durch etwa 600–700 m lange Aufhauen in der Mitte der rund 600 m langen Bauabteilungen und eine flache Unterteilung durch etwa 300 m lange streichende Abbaustrecken, die im Abstand von etwa 50 m auf beiden Flügeln von den Aufhauen aus vorgetrieben wurden. Diese Strecken waren ebenfalls mit Streckenbögen ausgebaut (Bauabstand 1,1 m) und hatten 6,7 m^2 lichten Querschnitt. Ihr Vortrieb erfolgte mittels Abbauhammer, Schaufelarbeit und Gummiförderband. Die Vortriebsleistung betrug 80 m/Monat (38 cm/MS).
Die Erzgewinnung erfolgte in bis 25 m langen Abbaukammern, die zweiflügelig von den Aufhauen und von den streichenden Abbaustrecken aus schwebend, fallend oder streichend vorgetrieben wurden. Bei Erzmächtigkeiten von 1,8–2,5 m betrug die Kammerbreite etwa 8 m und bei mehr als 2,5 m Erzmächtigkeit etwa 5 m (in letzterem Falle scheibenweiser Verhieb). Die Kammern wurden in polnischer Türstockzimmerung mit Holz ausgebaut (Felderbreite 1,5–2,0 m; Holzverbrauch in der Gewinnung 1,5 fm^3/100 t Roherz). Nach dem Auserzen der Kammern wurde der Holzausbau teilweise

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

geraubt und das Hangende zu Bruch geworfen. Zur Sicherung der Kammern während des Abbaues blieben 2 m breite Erzfesten stehen.

Wie die Aufhauen und Abbaustrecken wurden auch die Kammern mittels Abbauhammer, Schaufelarbeit und Gummiförderband (650 mm breit) aufgefahren. Die Abbauleistung erreichte über 13 t/MS (130 t/Kammer und Schicht), die Gesamtleistung etwa 4–5 t Roherz/MS. Der Abbauverlust betrug 25–30 %.

Durch das Freilegen des liegenden Tones (Hauterive) beim Erzabbau und den Wasserzutritt in Kammern und Strecken kam es zum Quellen des Tones und zu teilweise starkem Sohlendruck. Dies machte ständige umfangreiche Unterhaltungsarbeiten nötig: Monatlich mußten 30–40 % des Vorrichtungsstreckennetzes nachgerissen oder umgebaut werden. Hierzu sind allein etwa 11–14 % aller Schichten verfahren worden.

Das Roherz gelangte über die Gummiförderbänder in Abbaukammern, Abbaustrecken und Aufhauen in die Sturzrollen der Hochbrüche, aus denen es auf der Hauptfördersohle in 2-t-Förderwagen (1320 l) abgezogen wurde. Die Erzzüge wurden mittels Diesel- und Fahrdrahtloks zum Schacht 1 gefördert, in dem eine Gestellförderung mit Treibscheibenfördermaschine die Förderung bis zu Tage besorgte. Der spezifische Stromverbrauch der Grube betrug 14–18 kWh/t Roherz, der spezifische Druckluftverbrauch 50–60 N m^3/t Roherz. Förderung und Belegschaft der Grube Damme sind der Tab. 1 zu entnehmen.

Die Wasserzuflüsse betrugen kurz vor der Stillegung der Grube unabhängig von der Jahreszeit 1,8–2,0 m^3/min. Früher waren zeitweilig Zuflüsse bis 3 m^3/min festgestellt worden, die jedoch zurückgingen, als der Erzabbau im Ostfeld eingestellt und nur noch im Westfeld, 2 km westlich der Schächte, abgebaut wurde. Je Bauabteilung rechnete man mit 300–500 l/min. Das Wasser entstammte wohl größtenteils Poren, Haarrissen und Klüften im Erzlager selbst und im hangenden Campan-Mergel. Stärkere Zuflüsse aus dem Tertiär-/Quartär-Deckgebirge blieben eine Ausnahme (s. Abschn. 3.2). Das Grubenwasser ist nach Untersuchungen von H. Fauth (ehemals Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover) eine Natriumchlorid-Sole mit Anteilen von Erdalkali-Hydrogenkarbonaten und -Sulfaten.

6.2 Aufbereitung

Das Roherz wurde in der übertägigen Aufbereitungsanlage der Grube Damme naßmechanisch zu Konzentrat (versandfertigem Produkt) angereichert. Hierbei ist es zunächst in Flügelbrechern unter 200 mm Korngröße vorzerkleinert worden (zwei Systeme mit je 200 t/h Durchsatzleistung). Nach z. T. nasser Vorabsiebung von Korn unter 10 mm Größe erfolgte die Mittelzerkleinerung auf unter 40 mm Korngröße in Prallbrechern (drei Systeme mit je 80–100 t/h Durchsatzleistung). Das zerkleinerte Gut wurde in dreizelligen Läuterapparaten durch Klassierung nach der Masse naßmechanisch sortiert und voraufbereitet (ebenfalls drei Systeme mit je 80–100 t/h Durchsatzleistung). Je zwei Zellen der Läuterapparate waren als Schwerterwäschen mit Unterwasser-Beruhigungsrost und eine Zelle als Schöpfradstufe mit 5 Schöpfrädern und 60 Bechern ausgestattet. Waschwasser und Erz wurden im Gegenstromprinzip durch die Apparate geführt. Das ausgetragene Vorkonzentrat umfaßte die Erzkörner über 0,28 mm Größe. Der Überlauf ging als Fe-armer Schlamm in die Klärteiche.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Bei der Nachaufbereitung wurde das Vorkonzentrat zunächst klassiert. Korn unter 6 mm Größe war fertiges Konzentrat, während Korn über dieser Größe bei 10 mm erneut abgesiebt wurde. Das über 10 mm große Korn hat man in Prallmühlen zerkleinert; und Korn über 6 mm Größe ist schließlich in einer Trommelmühle mit Flintsteinfüllung und Siebkorb nachzerkleinert worden. Das zerkleinerte Gut wurde in vierzelligen Aufstromklassierern bei einem Trennschnitt von 0,45 mm angereichert. Bei der Entwässerung während des Austrages und im Bunker verringerte sich die Feuchte des Konzentrates von 23 auf 10,5 %. Der Schlamm aus der Trommelmühle wurde in Hydrozyklonen aufgearbeitet. Der Überlauf von Klassierern und Zyklonen ging wiederum als Fe-armer Schlamm in die Klärteiche.

Die Konzentrat-Erzeugung der Grube Damme ist der Tab. 1 zu entnehmen. Das Aufbereitungsergebnis hatte man in den letzten Betriebsjahren ständig verbessert. Im Mai 1966 wurde aus einem Roherz mit 31,75 % Fe, 21,24 % SiO_2, 8,5 % CaO und 0,6 % P ein Konzentrat mit 47,1 % Fe, 12,04 % SiO_2, 3,1 % CaO und 0,79 % P erzeugt. Man erreichte ein Mengenausbringen von 60 % und ein Metallausbringen von 85 %.

Der Wasserverbrauch der Aufbereitungsanlage betrug 3,6–4 m^3/t Roherz und konnte zum großen Teil durch Gruben- und Klärteichrücklaufwasser gedeckt werden. Die beiden Klärteiche faßten über 8 Mio. m^3 Schlammtrübe. Diese hatte einen Feststoffgehalt von 80 g/l mit ca. 10 % Fe, 28–30 % SiO_2, 23–25 % CaO und 0,2–0,3 % P.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Schriftenverzeichnis

ARNOLD, H. (1968): Das Obercampan des Stemweder Berges und seine Fauna. – Veröff. Überseemus. Bremen, **A 3,** 6: 273–342, 48 Abb., 2 Tab.; Bremen.

ARNOLD, H. & SEITZ, O. (1953): Der Stemweder Berg bei Haldem und Lemförde (Stemmer Berg). – Veröff. naturwiss. Ver. Osnabrück, **26**: 49; Osnabrück.

BERG, G. & BLÜHER, H. J. & DAHLGRÜN, F. & RIEDEL, L. (1942): Die Erze der nordwestdeutschen Oberkreide. – Arch. Lagerstättenforsch., **75:** 134–139, 4 Abb.; Berlin.

BLÜHER, H. J. (1940): Zusammengefaßte Übersicht über die Ergebnisse der von 1937 bis 1939 niedergebrachten Bohrungen auf dem Dammer Eisenerzvorkommen. Teil I. Geologie und Beschreibung des Erzlagers von Damme. Teil II. Zusammengefaßte Darstellung der Geologie Südoldenburgs nach den Ergebnissen der Bohrungen in der Dammer Oberkreidemulde. – Unveröff. Manuskr. i. Arch. d. Erzbergbau Porta-Damme GmbH u. d. NLfB, 8 + 39 S., 2 Ktn., 21 Anl.; Damme/Old.

DEWERS, F. (1928): Beiträge zur Kenntnis des Diluviums in der Umgebung des Dümmer Sees. – Abh. naturwiss. Ver. Bremen, **27,** 1: 1–46, 11 Abb.; Bremen.

DICKEL, U. (1958): Aus- und Vorrichtungsplan für das Ostfeld der Grube Damme. – Markscheiderische Diplomarbeit, unveröff. Manuskr. i. Arch. d. Erzbergbau Porta-Damme GmbH; Damme.

FRICKE, K. (1954): Die unterirdischen Lagerstätten. – Die Lagerstätten Niedersachsens und ihre Bewirtschaftung, **5,** 3: 188 S., 26 Abb.; Bremen-Horn.

HARTIG, G. (1955): Das Abteufen des Schachtes II der Schachtanlage Damme nach dem Honigmann-Verfahren. – Glückauf, **91,** 41/42: 1129–1136, 13 Abb., 2 Tab.; Essen.

– (1960): Voll- oder Teilautomatisierung von Schachtförderanlagen im Erzbergbau, dargestellt am Beispiel der Förderanlage des Schachtes II des Eisenerzbergwerkes Damme. – Erzmetall, **13,** 7: 343–346, 6 Abb.; Stuttgart.

– (1963): Technische und wirtschaftliche Verbesserungen des Abbauverfahrens der Schachtanlage Damme. – Erzmetall, **16,** 10: 517–519, 5 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

HARTUNG, W. (1951): Bodenschätze im tiefen Untergrund des Oldenburger Münsterlandes. – Heimatkalender für das Oldenburger Münsterland, S. 88–91, 3 Abb.; Vechta.

HEINRICH, A. (1955): Das Eisenerzlager Damme/Oldbg., seine Begleitmineralien und Fossilien. – Der Aufschluß, **6,** 12: 226–227, 1 Abb.; Heidelberg.

HILTERMANN, H. (1956): Biostratigraphie der Oberkreide auf Grund von Mikrofossilien. – Paläont. Z., **30** (Sonderh.): 19–32, 6 Abb.; Stuttgart.

– (1959): Biostratigraphie der NW-deutschen Oberkreide mittels Foraminiferen. – XX Congr. Geol. Intern. 1956, Symposium del Cretácico, **I:** 135–148, 4 Abb.; México.

HILTERMANN, H. & KOCH, W. (1962): Oberkreide des nördlichen Mitteleuropa. – In: Leitfossilien der Mikropaläontologie, S. 299–338, 1 Abb., 1 Tab., 10 Taf.; Berlin.

JANSEN, H. (1962): Mineralogisch-mikroskopische Untersuchungen der Erzkerne der Bohrungen Oldenburg 60, 63, 64 und 65 A der Erzbergbau Porta-Damme GmbH. – Unveröff. Manuskr. i. Arch. d. Erzbergbau Porta-Damme GmbH; Damme.

JARITZ, W. (1973): Zur Entstehung der Salzstrukturen Nordwestdeutschlands. – Geol. Jb., **A 10:** 77 S., 3 Abb., 1 Tab., 2 Taf.; Hannover.

JELLER, G. (1940): Untersuchungen über die strukturellen und geohydrologischen Verhältnisse in den südlichen Dammer Bergen. – Z. prakt. Geol., **48:** 147–153, 4 Abb.; Halle/Saale.

KOCH, W. (1977): Biostratigraphie in der Oberkreide und Taxonomie von Foraminiferen. – In: Stratigraphie der Oberkreide in Nordwestdeutschland (Pompeckj'sche Scholle), Geol. Jb., **A 38:** 11–123, 2 Abb., 1 Tab., 17 Taf.; Hannover.

MÜNZING, K. & SCHETTLER, H. (1961): Schrifttum über den prätertiären Untergrund Oldenburgs und Ostfrieslands. – Oldenburger Jb., **60,** 2 (Naturkd. u. Vorgesch.): 123–130, Oldenburg.

NEUMANN, R. (1961): Montangeologische Untersuchung der Brauneisen-Trümmererzlagerstätte des höheren Untercampan von Damme in Oldenburg. – Geologische Diplomarbeit, Bergakademie Clausthal; unveröff. Manuskr. i. Arch. d. Erzbergbau Porta-Damme GmbH; Damme.

NOWAK, H. & SIMON, P. (1982): Geowissenschaftliche Karte des Naturraumpotentials von Niedersachsen und Bremen 1 : 200 000, Tiefliegende Rohstoffe, Erze, Steinkohle, Industrieminerale, Bl. CC 3910 Bielefeld, herausgeg. vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung; Hannover.

RICHTER, W. (1953): Die Eisenerzlagerstätte von Damme i. O. – Veröff. naturwiss. Ver. Osnabrück, **26:** 54–57, 2 Abb.; Osnabrück.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Riedel, L. (1938): Über die Altersstellung der Eisenerz-Konglomerate von Groß-Bülten, Broistedt und Damme. – Z. dt. geol. Ges., **90:** 597–603, 1 Tab.; Berlin.

– (1940): Über eine tektonische Phase an der Wende Quadraten-Mucronatensenon (Peiner Phase) in Nordwestdeutschland. – Z. dt. geol. Ges., **92:** 253–258, 1 Abb.; Berlin.

– (1941): Zur Paläogeographie der Kreide in Nordwestdeutschland. – Jb. Reichsstelle Bodenforsch., **61** (1940): 7–19, 3 Abb.; Berlin.

– (1942): Obere Kreide. – Geol. u. Lagerst. Nds., **2,** 5: 53 S., 3 Abb., 1 Tab.; Oldenburg i. O.

Rohling, J. (1941): Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik des Tertiärs in Südoldenburg. – Decheniana, **100 A:** 103 S., 17 Abb., 1 Kt.; Bonn.

Schott, W. & Mitarbeiter (1967): Paläogeographischer Atlas der Unterkreide von Nordwestdeutschland mit einer Übersichtsdarstellung des nördlichen Mitteleuropas. – Herausgeg. v. d. Bundesanstalt für Bodenforschung, 289 Ktn. 1 : 200000, 10 Ktn. u. 1 Deckbl. 1 : 1500000, 6 Ktn. 1 : 1 500000, 1 stratigr. Tab.; Hannover.

– (1969): Erläuterungen zum Paläogeographischen Atlas der Unterkreide von Nordwestdeutschland mit einer Übersichtsdarstellung des nördlichen Mitteleuropa. – Herausgeg. v. d. Bundesanstalt für Bodenforschung, 315 S., 18 Abb.; Hannover.

Schubert, J. (1960): Über den zukünftigen Aufschluß der Erze östlich der Schachtanlage Damme. – Bergtechnische Konzessionsarbeit; unveröff. Manuskr. i. Arch. d. Erzbergbau Porta-Damme GmbH; Damme.

Seitz, O. (1952): Die Oberkreide-Gliederung in Deutschland nach ihrer Anpassung an das internationale Schema. – Z. dt. geol. Ges., **104,** 1: 148–151; Hannover.

Seitz, O. & Hoffmann, K. & Preul, F. & Kolbe, H. (1952): Die mesozoischen Eisenerze in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und im nördlichen Westfalen. – In: F. Blondel & L. Marvier, Symposium sur les gisements de fer du monde, **2:** 3–8, Alger (XIX Congr. Géol. Internat.).

Simon, P. (1967): Stillegung der Eisenerzgrube Damme. – N. Arch. f. Nds., **16,** 3: 262–263; Göttingen.

– (1984): Eisenerze. – In: Landkreis Diepholz, Bd. I: 66–67, 1 Kt.; Diepholz.

Stille, H. & Brinkmann, R. (1930): Der Untergrund des südlichen Oldenburg und der Nachbargebiete. – Abh. preuß. geol. Landesanst., N. F., **116:** 75–112, 3 Abb., 2 Taf.; Berlin.

Weingärtner, R. M. (1919): Beiträge zur Geologie des Großherzogtums Oldenburg. I. Das Tertiärvorkommen im nördlichen Teil der Dammer Berge und seine diluviale Bedeckung. – Z. dt. geol. Ges., **70** (1918), B: 37–61, 3 Abb.; Berlin.

Willert, H. (1951): Die Geologie des Eisenerzvorkommens in der Dammer Oberkreidemulde. – Glückauf, **87,** 27/28: 643–647, 7 Abb.; Essen.

Wunderlich, K. (1964): Der Bergbau des Landes Niedersachsen. – N. Arch. f. Nds., **13,** 1: 3–15, u. 2: 96–106, 9 Abb., 11 Tab.; Göttingen-Hannover.

Geologische Übersichtskarte 1 : 200000, Bl. CC 3910 Bielefeld, herausgeg. v. d. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Geologischen Landesämtern der Bundesrepublik Deutschland, Redaktion H.-H. Voss, Hannover 1975.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 17

Autor(en)/Author(s): Thienhaus Rolf, Freitag Klaus-Peter, Simon Peter

Artikel/Article: Die Trümmereisenerze von Damme (Grube Damme und benachbarte Vorkommen) 53-86