

Arbeiten zur Rheinischen Landeskunde
Herausgegeben vom Geographischen Institut der Universität Bonn
ISSN 0373-7187

Heft 16

**Die Kalkindustrie
am Nordrand
des Rheinischen Schiefergebirges**

von

Paul Arnold

1961

Bonn

**Paul Arnold, Die Kalkindustrie am Nordrand
des Rheinischen Schiefergebirges**

Arbeiten zur Rheinischen Landeskunde

Herausgegeben vom Geographischen Institut der Universität Bonn

durch Carl Troll und Karlheinz Paffen

Schriftleitung: Hans Voigt

Heft 16

Paul Arnold

Die Kalkindustrie am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges



1 9 6 1

In Kommission bei

Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn

**Die Kalkindustrie
am Nordrand
des Rheinischen Schiefergebirges**

von

Paul Arnold

mit 24 Abbildungen, 10 Karten und 7 Tabellen



In Kommission bei
Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn

**Meinen Eltern
in Dankbarkeit
gewidmet.**

Der Druck der Arbeit wurde mit Unterstützung durch Druckbeihilfen des Landschaftsverbandes Rheinland, des Deutschen Industrie-Institut in Köln und des Kalkwerks Nikolaus Müller, Ahütte/Eifel ermöglicht.

INHALTSVERZEICHNIS

Verzeichnis der Abbildungen	
Verzeichnis der Karten im Text	
Verzeichnis der Tabellen	
Einleitung	13
A. DAS ERSCHEINUNGSBILD DER LANDSCHAFT IN DEN MASSEN- KALKGEBIETEN	
I. Die naturräumlichen Gegebenheiten	16
1. Die Mineralogie und Petrographie des Massenkalkes	16
2. Die regionale Betrachtung der Geologie	19
a) Das nördliche Vennvorland	19
b) Die Eifelkalkmulden	20
c) Die Paffrather Mulde	20
d) Velberter Sattel, Herzkamper Mulde und Remscheid- Altenaer Sattel	21
e) Die Attendorn-Elsper Mulde	22
f) Die Kalkplateaus von Brilon und Warstein	23
3. Die Naturlandschaft des Massenkalkes	24
II. Die kulturräumlichen Gegebenheiten	27
1. Die Agrarlandschaft	27
2. Die Industrielandschaft	28
a) Relikte alter Abbaubetriebe	29
b) Der Typ der Kleinkalkwerke	30
c) Der Typ der Großkalkwerke	31
3. Der Standort der Kalkwerke	34
B. DIE LEBENSVORGÄNGE IN DER KALKINDUSTRIE UND IHRE WIRKUNGEN	
I. Die Produktion	36
1. Die Produktionstechnik	37
a) Die Rohmaterialgewinnung im Steinbruch	38
b) Das Förderwesen	39
c) Die Aufbereitung	39
d) Das Brennen des Kalksteins und Dolomits	41
e) Das Mahlen und Löschen	43
f) Die Unfallgefahren	44
2. Die Produktionsmengen des Untersuchungsgebietes im Ver- gleich zum Bundesgebiet	45
II. Der Absatz	46
1. Die Verwendungszwecke	46
a) Eisen- und Stahlindustrie	46
b) Chemische und ähnliche Industrien	48
c) Die Baustoffindustrie	48
d) Das Baugewerbe	49
e) Die Landwirtschaft	49
f) Die wertmäßige Bedeutung des Kalkes für die Erzeugnisse der Verbraucher	50

2. Die Saisonschwankungen	51
3. Die Organisation des Absatzes	52
4. Der Transport	54
5. Die Absatzrichtungen und -gebiete	55
a) Der Industrieabsatz	55
b) Der Baukalkabsatz	60
c) Der Düngekalkabsatz	60
d) Der WBW-Absatz	64
e) Der Export	64
6. Die Absatzstruktur	64
III. Die Struktur der Kalkindustrie	66
1. Die betriebliche Struktur	67
a) Das Problem der Produktionsverfahren	68
b) Betriebsgröße und Unternehmungsform	70
2. Die soziale Struktur	72
a) Die Arbeiterversorgung	73
b) Typologie der Kalkarbeiter und der Unternehmer	77
c) Der Lohn	79
d) Altersgliederung und Nachwuchsproblem	82
C. DIE HISTORISCHE ENTWICKLUNG DER KALKINDUSTRIE	
I. Die technisch-wirtschaftliche Entwicklung	83
1. Die Zeit vor der Industrialisierung	83
2. Der Aufstieg zur Industrie	85
3. Die Vormachtstellung der RWK Dornap	88
4. Der Einfluß der Schwerindustrie	93
5. Der Neuaufschwung nach dem 2. Weltkrieg	95
II. Die Entwicklung des sozialen Gefüges in der Kalkindustrie	99
1. Die Zeit vor der Industrialisierung	99
2. Die Industrialisierung und ihre Wirkung auf die Arbeiterschaft	100
3. Die Blütezeit der Gewerkschaften	102
4. Das Lohnproble während des Dritten Reiches	103
SCHLUSSBETRACHTUNG	105
LITERATURVERZEICHNIS	108
VERZEICHNIS DER BENUTZTEN KARTEN	112

Abkürzungen

RKW Wülfrath	=	Rheinische Kalksteinwerke Wülfrath
RWK Dornap	=	Rheinisch-Westfälische Kalkwerke Dornap
WBW	=	Wege-, Bahn- und Wasserbau
WKZ Köln	=	Westdeutsche Kalk- und Portlandzementwerke Köln

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1:	Schuppenartiger, kalkstaubbedeckter Aufbau eines Kleinbetriebes bei Aachen	113
Abb. 2:	Ringofen mit langgestreckt-ovalem Grundriß in Wülfrath-Flandersbach	113
Abb. 3:	Typischer Kleinbetrieb der Kalkindustrie	114
Abb. 4:	Die zwei Türme der Aufbereitungsanlage mit Waschhalle und Bunker in Wülfrath-Flandersbach	114
Abb. 5:	Blick auf die Verarbeitungsanlagen der RWK in Dornap mit typischen Betonbauten und Schachtofenbatterie	115
Abb. 6:	Siloanlagen der RWK in Dornap	115
Abb. 7:	Blick von der Dammkrone nach O auf den Eigenerbach-Klärteich	116
Abb. 8:	Blick von S auf Verarbeitungsbetriebe des Flandersbacher Werkes der RKW Wülfrath	116
Abb. 9:	Siedlung Neu-Dornap der RWK Dornap	34
Abb. 10:	Blick von SO auf die Siedlung Neu-Dornap	117
Abb. 11:	Siedlung Rohdenhaus der RKW Wülfrath	117
Abb. 12:	Ungünstige Abbausituation in einem Kalksteinbruch	118
Abb. 13:	Ringofen, geöffnet	42
Abb. 14:	Kalk- und Dolomitverwendung	47
Abb. 15:	Saisonschwankungen des Industriekalkes	51
Abb. 16:	Saisonschwankungen des Baukalkes	51
Abb. 17:	Saisonschwankungen des Düngekalkes	52
Abb. 18:	Die Organisation des Kalkabsatzes	53
Abb. 19:	Kesselwagen zum Transport von feingemahlten Kalksorten	118
Abb. 20:	Gesamtproduktion 1954	65
Abb. 21:	Siedlung Dornap-Kirchenfeld der RWK Dornap	76
Abb. 22:	Produktionsgang 1938—54	95
Abb. 23:	Die finanziellen Beteiligungen der Eisen- und Stahlindustrie an den Kalkwerken	97

Sämtliche photographischen Aufnahmen wurden mit Ausnahme der Nr. 11 (entnommen aus RKW Wülfrath, 78) vom Verfasser gemacht.

Verzeichnis der Karten im Text

Nr. 1:	Die Dollendorfer Kalkmulde	25
Nr. 2:	Produktion an Industriekalk 1954	56
Nr. 3:	Kalkabsatz 1953/54 an die Eisen- und Stahlindustrie	57

Nr. 4:	Absatz 1954 von Industriekalk (außer Eisen- und Stahlindustrie)	58
Nr. 5:	Produktion und Absatz an Baukalk 1954	59
Nr. 6:	Produktion an Düngekalk im Jahre 1954	61
Nr. 7:	Absatz der Westdeutschen Düngekalk-Gesellschaft m.b.H. an Branntkalk im Durchschnitt der Jahre 1950—54	62
Nr. 8:	Absatz der Westdeutschen Düngekalk-Gesellschaft m.b.H. an Mergel im Durchschnitt der Jahre 1950—54	63
Nr. 9:	Arbeitereinzugsbereich des Werkes Dornap der RWK	74
Nr. 10:	Werk Dornap der RWK, Entwicklung und heutige Situation	89
	Übersichtskarte der Verbreitung des Massenkalkes und der Standorte der Kalkindustrie am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges im Anhang.	

Verzeichnis der Tabellen

Nr. 1:	Produktionsvergleich zwischen Bundesgebiet und Unter- suchungsgebiet	45
Nr. 2:	Vergleich zwischen der Entfernung der Kalkwerke vom Ruhr- gebiet und ihren durchschnittlichen Beschäftigtenzahlen	67
Nr. 3:	Räumliche Verteilung der Maschinen-, Hand- und gemischten Betriebe	70
Nr. 4:	Größengliederung der Kalkunternehmen nach Beschäftigten- zahlen	71
Nr. 5:	Gliederung der Kalkwerke nach Unternehmungsformen	72
Nr. 6:	Vergleich der durchschnittlichen Beschäftigtenzahlen der Kalk- werke mit den Anteilen der in der Landwirtschaft nebenberuf- lich beschäftigten Kalkarbeiter	77
Nr. 7:	Vergleich der Altersgliederungen der Kalkarbeiterschaft in Rheinland und Westfalen 1927, in der Bundesrepublik 1952 und in den RWK Dornap 1954	82

VORWORT

Die vorliegende Untersuchung wurde im Rahmen einer Reihe von agrar- und industriegeographischen Arbeiten vorgenommen, die seit einigen Jahren im Geographischen Institut der Universität Bonn über Themen aus der rheinischen und westfälischen Nachbarschaft angefertigt wurden.

Mein besonderer Dank gilt daher dem Leiter des Instituts, Herrn Professor Dr. CARL TROLL, der in steter Hilfsbereitschaft wesentlich zum Gelingen der Arbeit beigetragen hat.

Unentbehrlich waren ferner die Auskünfte der Kalkwerke und der ihnen nahestehenden Institutionen; den betreffenden Herren, besonders Herrn PETER H. STEINMETZ von den *RWK Dornap*, Herrn JOSEF GRUSCHKA von den *RKW Wülfrath* und Herrn Dr. DERERS vom *Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie* möchte ich für ihre freundliche Unterstützung herzlich danken.

Nicht zuletzt schulde ich aufrichtigen Dank meinen Studienfreunden Fräulein RUTH WEGERMANN, Herrn Dr. GÜNTER VON DER GATHEN und Herrn Dr. HEINZ REMLING für manch gute Ratschläge und Hilfeleistungen.

Paul Arnold

Einleitung

Grundlage der Kalkindustrie am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges sind die chemisch reinen Massenkalkvorkommen des Devons und Karbons. Wo diese in flächenhafter Verbreitung auftreten, finden sich die Kalkbetriebe. Eine Abgrenzung des Untersuchungsgebietes läßt sich deshalb am besten an Hand der Verbreitung der Devon- und Karbonkalk vornehmen (vgl. dazu Übersichtskarte im Anhang).

Der Westflügel wird von den Vorkommen des nördlichen Vennvorlandes und den südöstlich davon gelegenen Eifelkalkmulden gebildet. Auf rechtsrheinischem Gebiet werden sämtliche Massenkalkbänder mit ihren Kalkwerken zwischen der Paffrather und Attendorner Mulde im S und dem Velberter Sattel im N dem Untersuchungsgebiet zugerechnet; als Abschluß nach O werden die Kalksättel von Warstein und Brilon gewählt. Innerhalb dieses verhältnismäßig großen Untersuchungsraums, der in seiner Längenausdehnung rund 200 km und in seiner größten Breitenausdehnung rund 70 km (Aachen-Gerolstein) mißt, machen die isoliert auftretenden Massenkalkvorkommen flächenmäßig nur einen geringen Bruchteil des gesamten, abgesteckten Gebietes aus.

Von der Kalkindustrie Gesamtdeutschlands, die in erster Linie an die verschieden alten Kalkgesteine der Mittelgebirgsregion gebunden ist, hat das gewählte Gebiet die bei weitem größte Bedeutung; sie ist der Stellung des Ruhrgebietes im Rahmen der Gesamtwirtschaft vergleichbar.

Von der Kalkindustrie, die auf Kalkvorkommen von großer Reinheit basiert, muß die Zementindustrie unterschieden werden, deren Ausgangsmaterial aus kalkreichen Gesteinen besteht, die einen gewissen Gehalt an Kieselsäure und Tonerde besitzen (HOTTES, KLÖPPER, 38, S. 291 ff.)¹⁾. Zementwerke innerhalb oder in der Nähe des Untersuchungsgebietes finden sich in Sötenich, Ahütte, Neuwied, Beuel (Bonner Zement), im Ruhrgebiet (Hüttenzementwerke der Eisen- und Stahlindustrie) und bei Bekum/Erwitte. Sie sind in dieser Untersuchung nicht behandelt.

Aus der Lage und Größe des Untersuchungsgebietes ergeben sich zwei wesentliche Folgerungen.

1. Da die gewählten Grenzen nicht mit Verwaltungsgrenzen zusammenfallen, wodurch die Verwendung von amtlichen Statistiken von vornherein ausfallen mußte, und der Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie in Köln mit Rücksicht auf seine Mitglieder nur allgemeine und dazu unvollständige Angaben machen konnte, war eine Einzelbefragung der 64

¹⁾ Die Zahl hinter dem Namen des Verfassers gibt die Nummer des Literaturverzeichnisses an.

erfaßten Kalkfirmen nötig, die mit dem persönlichen Besuch der allermeisten Werke verbunden war. Die zusammengetragenen Daten und Mitteilungen gelten, wenn nicht anders angegeben, für das Jahr 1954 und bilden die Grundlage der vorliegenden Untersuchung.

An wissenschaftlichen Vorarbeiten standen eine Reihe von volks- und betriebswirtschaftlichen Arbeiten (s. Lit. Verz.) über verschiedene Gebiete und Probleme der deutschen Kalkindustrie zur Verfügung; eine wirtschaftsgeographische Untersuchung lag weder für die gesamte deutsche Kalkindustrie, noch für die Kalkindustrie des Untersuchungsgebietes oder eines seiner Teile vor.

2. Die Weite des Gebietes, über das sich das Untersuchungsobjekt erstreckt und die Tatsache, daß die Kalkindustrie nur an ganz wenigen Stellen bestimmend für die lokale Wirtschaftsstruktur auftritt und meistens weit hinter der Bedeutung anderer Industrien zurückbleibt, legt dieser Untersuchung, die im Rahmen einer Dissertation angefertigt wurde, gewisse Beschränkungen auf. Es ist nicht möglich, an den vielen verschieden strukturierten Standorten der Kalkindustrie das Verhältnis zu den übrigen Industrien, zum Gewerbe oder zur Agrarwirtschaft eingehend zu untersuchen und damit eine Erforschung der Wirtschaftslandschaft im umfassenden Sinne zu betreiben. Vielmehr wurde von vornherein als Zweck und Ziel der Arbeit betrachtet, die weit verstreut liegende Kalkindustrie am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges in ihren isolierten, rohstoffbedingten Standortgebieten vergleichend zu untersuchen. Die Merkmale der einzelnen Kalkindustrieregionen, die in einer betrieblichen und sozialen Differenzierung ihren Ausdruck finden, sollen als Auswirkungen der räumlichen Lage von Produktionsort und Verbrauchszentrum verstanden werden. Die vorliegende Untersuchung will deshalb nicht mehr sein als eine spezielle Behandlung eines Bestandteils der allgemeinen Wirtschaftslandschaft. Sie soll mit ihrem grundlegend analytischen Charakter einen Baustein für eine vollständige, synthetische Erforschung der Industrie- oder Wirtschaftslandschaft der Massenkalkgebiete bzw. größerer Landschaftseinheiten liefern, da auf Grund derartiger Vorarbeiten eine spätere Zusammenschau sämtlicher geographischer Faktoren einer Wirtschaftslandschaft wesentlich erleichtert bzw. erst ermöglicht wird. Das gilt besonders für Gebiete wie die Wuppertal-Iserlohner Kalksenke, in der die wirtschaftliche Struktur eine äußerst komplexe ist.

Die Methode, die zur Bearbeitung des gesammelten Materials angewandt wurde, muß im Vergleich zu der vieler anderer industriegeographischer Arbeiten als unkonventionell bezeichnet werden; ihre Grundgedanken gehören jedoch schon lange zum Ideengut des geographischen Theoretikers. Sie baut sich auf die drei grundlegenden Betrachtungsweisen geographischen Forschens auf, die entsprechend den zugehörigen Aufgabebereichen der wissenschaftlichen Geographie, Landschaftsmorphologie, Landschaftsökologie oder -physiologie und Landschaftschronologie (vgl. TROLL, 100, S. 166 f.) als formal (typologisch-physiognomisch), funktional und historisch-genetisch bezeichnet werden. Der entscheidende Schritt zur praktischen Anwendung liegt darin, formale, funktionale und gene-

tische Betrachtungsweise sinnvoll in der Praxis zu verknüpfen. BOBEK (Lit. Nr. 8, S. 119 f.) drückt das folgendermaßen aus: „*Alle drei (Betrachtungsweisen) sind notwendig; sie bauen aufeinander auf und ergänzen sich und ermöglichen zusammen erst das volle Verständnis, die befriedigende Ausdeutung der menschlich-durchwirkten Landschaft.*“ Meines Wissens hat bisher allein RATHJENS jun. (Lit. Nr. 75; vgl. auch Nr. 74) in seiner Betrachtung des oberbayerischen Pechkohlengebietes die letzte Konsequenz gezogen, indem er der historisch-genetischen Betrachtungsweise ihren angemessenen Platz am Schluß der Untersuchung anweist. Dies ist nicht nur in geographischem Sinne logisch gedacht, denn der Geograph geht zunächst von den heutigen Verhältnissen in der Landschaft aus, sondern auch zweckmäßig, da allein die historische Betrachtung die letzte Erklärung des Untersuchungsgegenstandes liefern und sein heutiges Bild abrunden kann.

Aus dem Gesagten ergibt sich folgender Gang bzw. Aufbau für die vorliegende Arbeit: In drei Hauptkapiteln werden mit Hilfe der formalen, funktionalen und historisch-genetischen Betrachtungsweise die Physiognomie, die „*Physiologie*“ (Lebensvorgänge und ihre Auswirkungen) und die Entwicklungsgeschichte der Kalkindustrie nacheinander betrachtet. Dabei wird es sich nicht vermeiden lassen, daß manche Erscheinungen oder Vorgänge zweimal oder dreimal entsprechend den verschiedenen Perspektiven erwähnt werden. Es wurde angestrebt, innerhalb der Hauptkapitel eine weitgehend folgerichtige Gruppierung der Probleme zu erreichen: Im formalen Teil folgen die Betrachtungen von Natur-, Agrar- und Wirtschaftslandschaft im engeren Sinne aufeinander, und das funktionale Kapitel baut sich „auf den vier wirtschaftlichen Grundvorgängen, Urproduktion, Verarbeitung, Handel und Verbrauch“ (TROLL, S. 213) mit ihren Auswirkungen auf die betriebliche und soziale Struktur der Kalkindustrie auf. Die historische Erörterung und die Schlußbetrachtung haben im Gegensatz zum analytischen Charakter der ersten zwei Kapitel synthetische Aufgaben, indem sie das heutige Bild der Kalkindustrie voll verständlich zu machen bzw. die gewonnenen Ergebnisse zusammenzufassen suchen.

A. Das Erscheinungsbild der Landschaft in den Massenkalkgebieten

Die Grundlage jeder geographischen Betrachtung besteht darin, die Erscheinungsformen der Landschaft zu beschreiben, d. h. mit BOBEK (Nr. 7, S. 337) gesprochen: „Die Geographie hat es in erster Linie mit den sinnlich wahrnehmbaren Gegenständen der Erdoberfläche zu tun, nicht in erster Linie mit Beziehungen oder Vorgängen oder Motiven.“ Damit ist die Aufgabe des ersten, grundlegenden Teiles dieser Arbeit exakt festgelegt: Es gilt, in rein phänomenologischer Betrachtungsweise die Erscheinung der Kalkindustrie mit ihren sinnlich erfassbaren natürlichen wie kulturländlichen Voraussetzungen und Begleiterscheinungen zu registrieren. Darunter fallen als natürliche Gegebenheiten die Verbreitung und der geologische Bau des Kalkgebirges; dem folgen Klima, Morphologie, Pedologie, natürliche Vegetation und Hydrologie. Den kulturlandschaftlichen Phänomenen der Agrarlandschaft und der Wirtschaftslandschaft, soweit sie nicht die Kalkindustrie betreffen, wird nur wenig Raum gegönnt, um dafür dem differenzierten Bild der Kalkindustrie eine eingehende Beschreibung widmen zu können. Hierauf wird besonderer Wert gelegt; denn „nicht allein wegen ihres zahlenmäßigen Auftretens, sondern auch aus Gründen geographischer Logik und Folgerichtigkeit“ (GERLING, 31, S. 3) gebührt den Wirtschaftsbauten der Kalkindustrie eine entsprechende Berücksichtigung im Rahmen dieser geographischen Arbeit. Die Beschreibung der sinnlich wahrnehmbaren Gegebenheiten der Kalkindustrie, die auch die in ihrem Gefolge entstandenen Siedlungsbauten umfaßt, ist wichtigste Grundlage einer späteren Analyse unter funktionalen Gesichtspunkten (PASSARGE, 68, S. 134). Viele industriegeographische Arbeiten erwähnen nur im Zuge der Schilderung des Produktionsprozesses beiläufig das Aussehen der jeweiligen Industrie und segeln m. E. im Schlepptau wirtschaftswissenschaftlicher Perspektiven. Sie verkennen damit den Zweck und spezifisch geographischen Wert formaler Betrachtungsweise.

I. Die naturräumlichen Gegebenheiten

1. Die Mineralogie und Petrographie des Kalkes

Der wesentliche Bestandteil des in der Natur auftretenden Kalksteins ist das Kalziumkarbonat (CaCO_3). Kalzium ist nach Sauerstoff, Silizium, Aluminium und Eisen das fünfthäufigste Element der Erdkruste, und sein Karbonat ist weitgehend an der Vielzahl von Kalziumverbindungen beteiligt.

Ähnlich dem Wasser oder dem Stickstoff ist der Kalk in der Natur einem ständigen Kreislauf unterworfen. Aus den Kalkschlammablagerungen der Meeresböden, die ständig durch einen „Regen“ vielartiger Kalkschalen

und -skelette toter Meeresbewohner und durch direktes Ausscheiden des Kalkes aus dem Meerwasser vermehrt werden, entstehen unter großem Druck die Kalkgesteine. Diese werden durch orogenetische Bewegungen der Erdkruste an die Oberfläche gebracht und dort der Verwitterung und Abtragung durch das Klima ausgesetzt. Ein Teil des Kalkes geht in die Bodenkrume, wo er den Ausgangspunkt eines Nebenkreislaufes bildet, indem er von der Pflanze direkt, von Tier und Mensch gewöhnlich über jene dem Boden entnommen und von allen direkt diesem wieder zugefügt wird. Der andere Teil des Kalkes wird von den Gewässern unmittelbar gelöst und wieder dem Meer zugeführt, wo der Kreislauf von neuem beginnt.

Der Mineraloge erkennt den Kalkstein leicht an dessen heftigem Aufbrausen mit Salzsäure (Kohlendioxidentwicklung) und an der den makroskopisch ausgebildeten Kristallen (Kalkspat, Calcit) eigenen hexagonalen oder rhomboedrischen Form. Wohlausgebildete und reine Kristalle zeigen starke Doppelbrechung. Sie werden unter dem Namen „Isländischer Doppelspat“ zu optischen Zwecken verwandt.

Der für die Kalkindustrie im Untersuchungsgebiet anstehende Kalk tritt jedoch in erster Linie als dichter Kalkstein auf (Massenkalk), der aus winzigen Kriställchen besteht, die oft von eingeschlossenen Fossilien eng durchsetzt sind. Dichter Kalkstein zeigt muscheligen oder splittrigen Bruch. Dolomit bildet einfache Rhomboeder, tritt aber hauptsächlich als körnige, oft poröse Masse auf.

Gewöhnlich ist der Kalkstein verunreinigt durch Magnesiumkarbonat ($MgCO_3$), das mit dem Kalziumkarbonat die Dolomite aufbaut; durch die sogenannten Silikatbildner wie Aluminiumoxyd Al_2O_3 (Tonerde), Eisenoxyd Fe_2O_3 und Kieselsäureanhydrid SiO_2 ; hinzu kommt gewöhnlich ein gewisser Gehalt an Bitumen.

Die Kalkindustrie am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges entnimmt ihr Rohmaterial den mittel- und oberdevonischen sowie unterkarbonischen Massenkalken. Diese sind in bis zu mehreren Metern mächtigen Bänken ausgebildet, wobei gelegentlich die Schichtung, zumal wenn sie steil aufgerichtet ist, durch die sie überlagernde Klüftung schwer zu erkennen ist. Die Farbe des meist sehr dichten, kompakten und harten Gesteins variiert von Ort zu Ort. Die vorwiegend hell bis dunkelgraublauen Farbtöne können durch gelblich-braune oder weißgraue, andererseits durch schwarze abgelöst werden. Für die schwärzlichen Farben ist gewöhnlich der Bitumengehalt des Kalksteins verantwortlich.

Im großen und ganzen bildete sich der Massenkalk in der Nähe der Küsten des Devon- bzw. Karbonmeeres, denen er sich als Saum- bzw. Wallriff vorgelagert hatte (PAECKELMANN, 66, S. 100). Der Aufbau des Massenkalkes aus verschieden geartetem Kalkmaterial sowie seine fast überall vorhandene Bankung lassen darauf schließen, daß er zumindest teilweise aus der Zerstörung und Umlagerung benachbarter, nicht mehr erhaltener Riffe entstanden ist. Genetisch besteht kein wesentlicher Unterschied zwischen den paläozoischen und rezenten Korallenriffen. „Am Aufbau der paläozoischen Riffe ... dagegen haben fremdartige Gruppen, wie die Ta-

bulaten, erheblichen Anteil, und bei den eigentlichen Korallen treten die kegelförmigen Einzeltiere gegenüber den Stockbildnern mehr in den Vordergrund. Stromatoporen nahmen damals die Plätze der Kalkalgen, Brachiopoden die der Muscheln, Crinoiden die der Seeigel ein“ (BRINKMANN, 12, BD. I, S. 103). Die wichtigste Brachiopode ist *Stringocephalus burtini*, das Hauptleitfossil der mitteldevonischen Kalkstufen, dessen Versteinerungen sich verbreitet besonders in den unteren Partien der Massenkalkfazies finden. Man spricht deshalb auch von Stringocephalenkalk. Ein weiteres Charakteristikum der devonischen und karbonischen Kalke sind die in großer Mannigfaltigkeit auftretenden Seelilien (Crinoiden).

Unter welchen Bedingungen das dem Kalk ähnliche Doppelsalz Kalzium-Magnesiumkarbonat, der Dolomit, entstanden ist, kann noch nicht mit letzter Bestimmtheit gesagt werden. Es besteht Einigkeit darüber, daß sich die Dolomite, die vielerorts zusammen mit dem reinen Massenkalk auftreten, sekundär aus den Kalken bilden. Es treten rechtsrheinisch (BEHR, 4; PAECKELMANN, 66) wie linksrheinisch (QUIRING, 73; REULING, 77) zwei verschiedene Dolomittypen auf.

1. Dolomite, die weite Flächen gleichmäßig zusammensetzen. Auffallend ist, daß diese flächenförmig verbreiteten Dolomite an bestimmte Horizonte gebunden sind, wie REULING in den Eifelkalkmulden festgestellt hat (77, S. 296). PAECKELMANN vermutet und REULING behauptet, daß es sich dabei um eine submarine Umwandlung direkt im Anschluß an die Ablagerung handelt, indem das Seewasser einen Teil des Kalziums herausgelöst und durch Magnesium ersetzt hat.

2. Dieser vorvariskischen Dolomitisierung wird eine nicht an stratigraphische Horizonte, sondern an Störungen gebundene nachvariskische²⁾ gegenübergestellt, von der REULING (a.a.O. S. 297) annimmt, daß sie an die prätriadische Landoberfläche geknüpft ist. PAECKELMANN und BEHR verlegen sie allerdings für das Wuppertaler Gebiet ins Miozän bzw. Oligozän. Über die Art dieses zweiten, jüngeren Dolomitisierungstyps ist man insofern einer Meinung, als es sich dabei um hydrometasomatische Bildungen aus Minerallösungen handeln soll. Die Frage ist, ob man diese Lösungen vom Erdinnern aufsteigen (BEHR, PAECKELMANN) oder von der Erdoberfläche absteigen läßt (REULING). Vermutlich können beide Bewegungsrichtungen auftreten. Für die aufsteigende Richtung spricht die Bildung der Dolomite in Verbindung mit Quarz, Braunspat und sulfidischen Erzen, während die von REULING in der Kalkeifel festgestellten „Dolomitkapfen“, die unter sich eine ähnliche Höhenlage einhalten, eine absteigende Bewegung der Magnesialösungen wahrscheinlich machen.

In engem Zusammenhang mit der Dolomitisierung steht das Auftreten von Quarzgängen und Erzlagerstätten; die Betrachtung der ersteren kann wegen ihrer wirtschaftlichen Bedeutungslosigkeit vernachlässigt werden.

²⁾ WILCKENS (109) bestreitet das Vorhandensein einer zweiten, nachvariskischen Dolomitisierung.

Erzlagerstätten im devonischen und karbonischen Kalk treten in allen Massenkalkvorkommen des Untersuchungsgebietes auf. Sie füllen die hauptsächlich durch Querstörungen hervorgerufenen Gänge sowie sonstige durch Auswaschung oder Zerrüttung entstandenen Hohlräume. Vielfach treten sie in solcher Mächtigkeit auf, daß sich ein Abbau lohnte, der jedoch heute überall zum Erliegen gekommen ist. Die Bildung der Erze wird gewöhnlich ins Tertiär datiert. Es ist örtlich verschieden, welche Erze und in welchem Umfange sie auftreten. Vorwiegend sind es Blei- und Zinkerze (Galmei, Zinkblende, Bleiglanz) sowie Eisenerze (Pyrit, Markasit, Braun- und Roteisenstein). Auch Kupfer- und Manganerze sind zu finden. Während die sulfidischen Erze als Primärbildungen angesprochen werden, sollen die oxydischen Erze sekundär aus Umlagerung der Sulfide entstanden sein (PAECKELMANN, 66, S. 106 ff.).

2. Die regionale Betrachtung der Geologie

Bei der folgenden Beschreibung der räumlich getrennt auftretenden Massenkalken am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges (vgl. Übersichtskarte) wurden die zahlreichen kleinen Massenkalkschollen des Bergischen Landes, die sich auf einem etwa 20 km breiten Streifen zwischen Runderoth im N und Ruppichterath im S erstrecken, und das schmale, wenig mächtige Massenkalkband, das sich in Längsrichtung des Briloner Sattels von diesem gegen W erstreckt, wegen ihrer Geringfügigkeit trotz des Abbaus in Schönenberg und Mielinghausen weder in der Beschreibung noch in der Übersichtskarte berücksichtigt.

a) Das nördliche Vennvorland

Dem aus kambrischen Schichten bestehenden Hauptgebirgssattel des Hohen Venn schließt sich nach NW ein System von Sätteln und Mulden an als Glieder der weiten und tiefen Inde-Mulde. Diese streichen in SW-NO-Richtung, wobei die Sattel- und Muldenachsen gegen SW und NO einsinken. Die Folge ist ein Schmalwerden der Sättel nach SW bzw. NO und eine Verbreiterung und Vertiefung der geologischen Mulden in denselben Richtungen.

Devon und Karbon befinden sich durchweg in steiler Schichtenlage, die durch die Faltung aus SO hervorgerufen worden ist. Damit sind die kalkig ausgebildeten Schichten in nur geringer Horizontalausdehnung an der Oberfläche anzutreffen und in schmalen Streifen ausgebildet. Dem südlichsten Nütthemer Kalkzug folgen parallel gegen NW der Eicher, der Forst/Eilendorfer und der Hergenrather Kalkzug, der in seinem NO-Teil Nirmer Zug genannt wird. Den Abschluß nach NW bildet der Burtscheider und der Aachener Kalkzug, die im breiten, von Überschiebungen durchsetzten Aachener Doppelsattel auftreten. Jeder Kalkzug gehört zum Kern eines Spezialsattels, der gewöhnlich im N von einer Überschiebung begrenzt ist.

Die maßgebenden, kalkführenden Schichten erstrecken sich vom Strigocephalenkalk des oberen Mitteldevon bis zum oberen Kohlenkalk des Unterkarbon, der den Hauptanteil ausmacht. Die größte Mächtigkeit erreicht der Frasnokalk (unteres Oberdevon) mit etwa 450 m; der Kohlenkalk ist insgesamt etwa 150 m mächtig. Im Kohlenkalk tritt besonders

in den Sohlenhorizonten starke Dolomitisierung und gelegentliche Durchwachsung mit stengelig ausgebildetem Kalkspat auf.

Die senkrecht zur Streichrichtung der Kalkzüge in SO-NW-Richtung auftretenden Verwerfungen sind im wesentlichen durch vertikal abwärtsgerichtete Bewegungen hervorgerufen und stören deshalb die Folge der steilstehenden Schichten wenig oder gar nicht ³⁾.

b) Die Eifelkalkmulden

Zwischen den Triasbuchten von Mechernich im N und Trier-Luxemburg im S erstreckt sich in N-S-Richtung ein Senkungsfeld quer durch die Eifel, die sogenannte Kalkeifel. Sie wird beiderseits von älteren unterdevonischen Schiefen und Grauwacken flankiert. In sich ist die Kalkeifel wiederum in variskisch streichende geologische Sättel und Mulden untergliedert. In den letzteren haben sich die einstmals weit verbreiteten mittel- und oberdevonischen Kalke erhalten können, während in den Sätteln unterdevonische Tonschiefer, Grauwacken und Schiefersandsteine zutage treten. Von N nach S unterscheidet man folgende Kalkmulden: Sötenicher, Blankenheimer, Rohrer, Ahrdorfer, Dollendorfer, Hillesheimer, Gerolsteiner und Prümer Mulde. „Die vier letztgenannten sind an sich eine Einheit, die nur durch die Zwischlagerung von Buntsandstein zwischen Duppach und Hillesheim und durch das Dazwischentreten des Vulkanismus bei Gerolstein voneinander getrennt werden“ (KELLER, 42, S. 75). Starke tektonische Bewegungen haben die einst regelmäßige Form der einzelnen Kalkgebiete verändert. „Dabei ist das Blankenheimer Gebiet am meisten betroffen worden. Von ihm ist nur der Südflügel erhalten, so daß man hier geradezu von einer Halbmulde sprechen kann“ (SCHÜTLER, 87, S. 6).

Von den mitteldevonischen Schichten sind besonders die des oberen Mitteldevon (Givetstufe) in mächtigen Kalkbänken ausgebildet. Im Gegensatz zu den Crinoidenschichten im Liegenden sind die Stringocephalenschichten im Hangenden meist in Dolomit umgewandelt. Diese in mächtigen Bänken anstehenden Kalke und Dolomite bilden jeweils den Kern der Kalkmulden (außer in der Ahrdorfer), während die mergelig auftretenden unteren Mitteldevonschichten die Kalk- bzw. Dolomitkerne mehr oder weniger konzentrisch umlagern und den Außenrand der Mulden bilden.

c) Die Paffrather Mulde

Zwischen dem in SW-NO-Richtung streichenden Ebbesattel im N und dem parallel streichenden Süniger Sattel im S taucht von W her die Paffrather Devonkalkmulde unter den jüngeren Ablagerungen der Rheinebene

³⁾ Die große Zahl an auftretenden Quer- und Längsstörungen ist charakteristisch für alle Massenkalkvorkommen. Die Störungen sind im Gegensatz zur alten variskischen Faltung jungen tertiären Alters. Ihr häufiges Auftreten wird verständlich, wenn man sich die große Härte und Widerstandsfähigkeit der mächtigen Kalkschollen gegen jedes Verbiegen vor Augen führt. Im Vergleich zu den benachbarten Schiefen und Grauwacken sind die Kalke als spröde und leicht zerbrechlich anzusprechen.

hervor. Die Muldenachse, die zwischen Bergisch-Gladbach und Bensberg hindurch verläuft, ist ebenfalls SW-NO ausgerichtet und hebt sich gegen NO an, was eine stetige Muldenverengung in dieser Richtung und schließlich umlaufendes Streichen der Schichten zur Folge hat.

Durch Überschiebungen, die auf der S-Flanke der Mulde erhebliche Schichtenfolgen ausfallen lassen, ist die Mulde nicht gleichförmig ausgebildet. Weitere Veränderungen sind durch die Rand- und besonders die Querstörungen verursacht, die den Muldenrand ständig nach SO versetzen.

Der wichtigere N-Flügel der Mulde wird im wesentlichen von drei kalkig ausgebildeten Stufen des Mitteldevons gebildet. Zuunterst liegen die Honseler Schichten, die an der Sohle sandig beginnen und nach oben immer stärker kalkführend werden. Als Hangendes folgt der nahezu 500 m mächtige dickbankige Massenkalk, der in erheblichen Flächen z. T. bis zur Sohle dolomitisiert ist (S von Paffrath). Den Abschluß bildet der darüberliegende Plattenkalk der obersten Stufe des Mitteldevons. Seine gelegentliche Dolomitisierung ist schwächer ausgebildet als beim Massenkalk und stört die plattige Struktur nicht. Diese drei mitteldevonischen Schichten folgen gleichförmig aufeinander mit mittlerem Südfallen und im wesentlichen NO-Streichen. Abbauwichtig ist der Massenkalk mit seinen Dolomitvorkommen, während der Plattenkalkabbau seine früher große Bedeutung ganz verloren hat.

d) Velberter Sattel, Herzkammer Mulde und Remscheid-Altener Sattel

Die Devon- und Karbonkalke sind hier an zwei Hauptelemente des variskischen Faltenystems gebunden: an die Herzkammer Mulde, die im S vom Remscheid-Altener Sattel begrenzt ist, und an die nördliche Begrenzung der Herzkammer Mulde, den Velberter Sattel, der seinerseits im N von der Bochumer Mulde abgelöst wird. Die Streichrichtung beider Faltenelemente ist WSW-ONO.

Die Herzkammer Mulde hebt nach W hin aus. An ihren Südflügel ist der große rheinisch-westfälische Massenkalkzug gebunden, der, mit Unterbrechungen, vom Neandertal südwestlich von Wuppertal bis zum Hönnetal reicht. Dieser Zug ist an seinem W-Ende durch den Osterholzer Graben in seiner Längsrichtung in zwei Flügel aufgeteilt und erfährt bei Schwelm, wo er vom Linderhausener Spezialsattel schwalbenschwanzförmig gespalten wird, durch die Ennepeestörung eine Unterbrechung, um östlich der Volme bei Hagen wieder einzusetzen. Streichende Verwerfungen zerlegen den Zug weitgehend in Längsschollen. Infolge des verhältnismäßig flachen nördlichen Einfallens treten die Kalke in breiten Bändern zutage.

Der nördlich gelegene Velberter Sattel stellt eine breite Aufwölbung mittel- und oberdevonischer sowie karbonischer Schichten dar. Östlich von Velbert und Neviges taucht der Sattel in voller Breite unter. Das ihn in hufeisenförmigem, nach SW hin offenem Zuge umrahmende Band des Kohlenkalkes (größte Mächtigkeit etwa 80 m) bringt mit seinem gewundenen Lauf die lebhafteste Spezialfaltung des Velberter Sattels zum Ausdruck. So sind im devonischen Sattelkern zwischen Ratingen und

Wülfrath vier Spezialsättel entwickelt, die durch das Auftauchen von Massenkalk leicht zu erkennen sind. Sie sind nach den Orten Hofermühle, Rützkausen, Rodenhausen und Wülfrath benannt. Größtenteils werden sie von streichenden Störungen und Querstörungen begrenzt.

Die ideale Schichtenfolge des abbauwürdigen devonischen Massenkalkes ist eine vierfache:

unteres Oberdevon	4. Iberger Kalk	(nur lokal verbr.)
	3. Dorper Kalk	150—250 m mächtig
oberes Mitteldevon	2. Eskesberger Kalk	250—300 m mächtig
	1. Schwelmer Kalk	bis 500 m mächtig

Die Mächtigkeitsangaben gelten für Elberfeld. Sie sind örtlich sehr verschieden, wie auch das Auftreten der einzelnen Kalkstufen sehr verschieden ist. So baut z. B. der Schwelmer Kalk den größten Teil der Massenkalkzüge von Gruiten/Dornap und Vohwinkel/Elberfeld auf, während im Wülfrather Gebiet der Schwelmer fehlt und der Dorper Kalk mächtig entwickelt ist. Flächenhaft verbreitete Dolomitisierung des Kalkes tritt im Schwelmer Horizont bei Gruiten und in der Lüntenbeck westlich von W.-Elberfeld auf.

Nach der durch die Ennepeverwerfung hervorgerufenen Unterdrückung des devonischen Massenkalkbandes zwischen Schwelm und Hagen tritt es östlich der Hagener Querverwerfung, der die Volme im Hagener Stadtgebiet folgt, in mächtiger Ausbildung wieder zutage. Wie im Wuppertaler Gebiet folgt es dem N-Rand des Remscheid-Altenaer Sattels bzw. dem S-Saum der Herzkammer Mulde in ONO-Richtung über Hohenlimburg Letmathe und Iserlohn. Von hier ab taucht der Sattel mit umlaufendem Streichen seiner Randschichten unter das Karbon. Der Massenkalk zieht daher in weitem Bogen, dem Lauf der Hönne entsprechend, um den O-Flügel des Altenaer Sattels herum, um sich nördlich von Neuenrade zu verlieren. Am N-Flügel des Massenkalkbogens ist wie bei Elberfeld eine Dreiteilung in Schwelmer, Eskesberger und Dorper Kalk möglich. Die Gesamtmächtigkeit beträgt über 1 000 m, nimmt jedoch gegen W und O hin ab. Bei Hagen und am S-Flügel des Bogens beträgt sie durchschnittlich 660 m. Diese Abnahme der Mächtigkeit ist auf das Auskeilen des Eskesberger und Dorper Kalkes zurückzuführen. Der Schwelmer Kalk als durchlaufendes Element ist an einigen Stellen dolomitisiert, besonders zwischen Völkringhausen und Binolen im Hönnetal.

e) Die Attendorn-Elsper Doppelmulde.

Zwischen dem Ebbesattel im NW und dem Sattel von Welschenennest und dem Ostsauerländer Sattel im SO sind die jüngeren Schichten der Attendorn-Elsper Doppelmulde eingefaltet, deren Muldenachsen variskische Streichrichtung aufweisen und gegen NO einsinken, so daß wir von SW nach NO eine immer jüngere Füllung (Mitteldevon bis Kulm) antreffen. Die zwei Hauptmulden werden durch den ebenfalls gegen NO untertauchenden Sattel von Dünschede voneinander getrennt. Der recht einfache Muldenbau wird durch Verwerfungen nur wenig gestört. Quer-

störungen herrschen bei weitem vor; sie bewirken im allgemeinen nur eine geringe Verschiebung der Schichtbänder.

Der Massenkalk, der in den zwei Mulden bis zu einer Mächtigkeit von über 500 m auftritt, stammt, abgesehen von geringen Ausnahmen, ebenfalls aus dem Oberen Mitteldevon. Er tritt in drei langgestreckten Bändern etwa parallel den Muldenachsen auf, nämlich auf dem nördlichen Flügel der N-Mulde und auf beiden Flügeln des Dünscheder Sattels. Auf dem S-Flügel der S-Mulde ist er wegen des Fazieswechsels nicht mehr ausgebildet. An vielen Stellen ist der Massenkalk zu grobkristallinem Dolomit umgewandelt.

f) Die Kalkplateaus von Brilon und Warstein

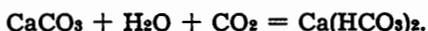
Durch die schmale Poppenberg-Grottenburger Kulmmulde nach S vom Ostsauerländer Hauptsattel getrennt, beginnt an der Altenbürener Querwerfung der Briloner Sattel. Nach N schließt sich die abwechslungsreiche Nuttlarer Oberdevon-Kulm-Mulde an. Der von mittel- und oberdevonischem Massenkalk aufgebaute Briloner Sattel wird im Westteil durch den flachen Schieferrücken der Briloner Haar in einem nördlichen und südlichen Kalkzug zerlegt. Östlich dieser Unterbrechung vereinigen sich die Züge im Stadtbereich von Brilon und bilden eine große parallelogrammförmige Hochfläche. Südlich von Thülen trennt der Thüleener Kulmgraben den Messinghausener Spezialsattel vom Hauptkalksattel ab. Wie der Hauptsattel weiter westlich wird auch der Messinghausener Sattel durch die Poppenberg-Grottenburger Kulmmulde vom Ostsauerländer Hauptsattel abgesetzt.

Zumeist wird der Massenkalk von Störungen begrenzt, die vorwiegend streichender Art sind. Wie bei Elberfeld und im Hönnetal sind im Massenkalk die drei Horizonte des Schwelmer, Eskesberger und Dorper Kalkes mit einer Gesamtmächtigkeit von etwa 1 000 m zu unterscheiden, wovon annähernd 300 m auf den Schwelmer Kalk entfallen. Während Schwelmer und Eskesberger Kalk in normaler Ausbildung an den Briloner Sattel gebunden sind, treten sie am Messinghausener Sattel weit schwächer entwickelt auf. Hier vollzieht sich der Übergang der Massenkalkfazies in die geringmächtige Ausbildung des obersten Mitteldevon als Padberger Kalk bzw. Roteisenstein. Im Massenkalk sind weit verbreitet Kalkspatgänge, von denen die größten an Verwerfungsspalten gebunden sind. Sie erreichen eine Mächtigkeit bis zu 20 m.

Wie der Briloner Sattel als NO-Fortsetzung des Ebbesattels erscheint, läßt sich der Warsteiner Sattel als NO-Ausläufer des Remscheid-Altener Sattels auffassen. Bei Warstein erheben sich die ihn aufbauenden devonischen Schichten, die denen des Briloner Sattels ähnlich sind, aus dem Flözleeren des Arnberger Waldes. Dieser fast westöstlich streichende Sattel mit Massenkalk im Zentrum bildet zwei Sattlrücken, die durch eine schmale, sich nach W hin öffnende Mulde getrennt sind. Die üblichen Spezialstörungen treten auch hier auf.

3. Die Naturlandschaft des Massenkalkes

Die Eigenschaft des Kalkgesteins, die bei der Prägung von Morphologie, Hydrologie, Boden und natürlicher Vegetation die maßgebliche Rolle spielt, ist seine geringe Säurefestigkeit. Selbst die schwache Kohlensäure ⁴⁾ ist in der Lage, den Kalkstein unter Bildung des leicht löslichen Hydrogencarbonats zu lösen:



Da die Luft einen durchschnittlichen Gehalt von 0,04 % an freiem Kohlendioxyd besitzt, bringt sie in Verbindung mit dem Niederschlagswasser den Kalkstein zur Lösung. Dieser Vorgang wird verstärkt durch die Säuren, die von der Pflanzendecke geliefert werden.

Das Kalkgestein wird damit zum bestimmenden Faktor für die spezifische Ausprägung der Naturlandschaft in den Massenkalkgebieten, die sich scharf von den Nachbargebieten anderen Schichtenbaues unterscheiden. Aus diesem Grunde kann PAFFEN (67, Karte im Anhang) in seiner „Übersichtskarte der natürlichen Landschaftsgliederung der Mittel- und Niederrheinlande“ vier durch das Kalkgestein spezialisierte Landschaftstypen unterscheiden:

die Kalkmuldenlandschaft (Eifelkalkmulden [ohne Blankenheimer], Paffrather und Attendorn-Elsper Mulde)

die Kalkrückenlandschaft (Blankenheimer Mulde)

die Kalksenkenlandschaft (Wuppertal-Iserlohner Kalksenke)

die Kalkhochflächenlandschaft (Briloner und Warsteiner Kalksattel).

Den flächenmäßig kleinen Kalkbändern und -schollen des nördlichen Vennvorlandes und des Velberter Sattels fehlt wegen ihrer geringen Ausdehnung der landschaftsbestimmende Charakter.

Das Kalkgestein ist mit dem Klima bei der Oberflächengestaltung der Kalkgebiete eng verknüpft. Während der längsten Zeit des Jahres liegt der Nordteil des Rheinischen Schiefergebirges unter dem Einfluß atlantischer Luftmassen, die aus westlichen Richtungen Niederschläge zu allen Jahreszeiten mit mäßig ausgeprägten Maxima im Sommer und Winter bringen und dem Temperaturklima durch mäßig warme Sommer und mäßig kalte Winter ein ozeanisches Gepräge geben. Die innerhalb des Schiefergebirges gelegenen Kalkflächen zeichnen sich infolge ihrer Beckenlage durch besondere klimatische Gunst aus, die durch die Bodendurchlässigkeit noch verstärkt wird: Die von allen Kalkgebieten am höchsten gelegene Kalkeifel weist die geringsten Niederschläge auf; die Jahresmitteltemperatur der Attendorner Mulde liegt 1 bis 2 Grad höher als in der Umgebung.

Das den westlichen Winden exponierte Vennvorland erhält jährliche Niederschläge zwischen 824 mm (Aachen, 202 m) und 902 mm (Zweifall, 250 m).

Die Kalkeifel (mittlere Höhenlage etwa 500 bis 530 m) ist entsprechend

⁴⁾ Die an sich mittelstarke Kohlensäure liegt immer nur in starker Verdünnung vor (vgl. HOLLEMANN, WIBERG, 37, S. 297).

KARTE 1



Landschaftszellen der Kalkmulden:

1 = Frische bis feuchte Dellen der mergeligen Randschichten, 2 = Bodenfeuchte, durchflossene Tälchen und Auen der Haupttäler, 3 = Trockentälchen, jedoch mit frischen Grünlandböden, 4 = Schwach geneigte Mergelhänge mit frischen, z. T. feuchten Böden, 5 = Stark geneigte Mergelhänge mit frischen, z. T. feuchten Böden, 6 = Trockene bis frische Bodenwellen und Verebnungsflächen der mergeligen Randschichten, 7 = Trockene Dellen der kalkigen Kernschichten, 8 = Trockentäler, 9 = Kalk- und Dolomit-Steilhänge der Haupt- und größeren Trockentäler, 10 = Schwach geneigte Kalkhänge, 11 = Mäßig bis stark geneigte Kalkhänge, 12 = Kalk- und Dolomit-Kuppen und -Rücken, 13 = Verebnungsflächen der Kernschichten.

Landschaftszellen des umgebenen Schiefergebirges:

14 = Feuchte bis vernäzte Quellmulden, 15 = Oft bachbettlose, durchrieselte Schluchttälchen (Seifen), 16 = Relativ flache, in der Regel wasserführende Hangtälchen, 17 = Breitsohlige Auentäler, 18 = Mäßig geneigte Schiefer-Grauwackehänge, 19 = Steil geneigte Schiefer-Grauwackehänge, 20 = Hochflächen und Riedel, 21 = Kleinlandschaftsgrenze, 22 = Grenzen von Okotop-Komplexen.

ihrer Lage im Regenschatten des Schneifel-Weißensteinblocks und des Hohen Venns niederschlagsarm. Die 800-mm-Isohyete läuft in N-S-Richtung mitten durch die Kalkzone hindurch.

Das sich gegen W abdachende Bergische Land weist demgegenüber hohe Werte auf, die sich um bzw. über 1 000 mm bewegen (Kürten, 200 m, 1 175 mm). Selbst in Wuppertal (186 m) fallen jährlich 1 162 mm Regen.

Weiter nach O nehmen diese extremen Werte ab: Hagen-Haspe (127 m) erhält 918 mm und Iserlohn (288 m) 874 mm Niederschlag.

Die Attendorner Mulde empfängt um 1 000 mm Regen (Attendorf, 250 m, 1 013 mm). Von ähnlicher Größe sind die Niederschlagswerte, die im jährlichen Durchschnitt in Warstein (295 m) mit 952 mm und in Brilon (450 m) mit 1 030 mm gemessen wurden. (Sämtliche Werte stammen aus Lit. Nr. 50) Trotz der bedeutenden Höhenunterschiede von annähernd 400 m (vgl. Hagen und Kalkeifel) weichen die Jahresniederschläge überall nicht wesentlich von 900 bis 1 000 mm ab. Diese Tatsache erklärt sich aus der geschützten Lage der Kalkgebiete innerhalb des Schiefergebirges und der exponierten Lage der randlich gelegenen Kalkflächen.

Die große Einheitlichkeit der vom Kalkstein geprägten Naturlandschaft erlaubt es, die Dollendorfer Mulde der Kalkeifel als Beispiel zu betrachten. An Hand der von Paffen entworfenen Gliederung dieser Mulde und des sie umgebenden Unterdevongebirges in Landschaftszellen ist es möglich, die naturbedingte Physiognomie einer Kalklandschaft (Karstlandschaft) in ihrer typischen Ausprägung kurz zu skizzieren (vgl. dazu die aus Paffen, 58, entnommene Karte).

Bereits eine überschauende, weiträumige Betrachtung der Kalkmulde läßt ihre Besonderheit gegenüber dem sie umschließenden Bergland deutlich werden. Dies ist bedingt durch ihren offenen Charakter, der durch die plateauartige Ausbildung der Oberfläche mit verhältnismäßig geringer Reliefenergie entsteht und durch die Senkenlage und Baumarmut verstärkt wird.

Der Unterschied zur stark bewaldeten, unübersichtlichen Erosionslandschaft des Unterdevons ist in der Paffen'schen Karte durch die Wahl verschieden dichter Schraffuren augenfällig gemacht.

Von den in der Karte ausgeschiedenen Landschaftszellen interessiert des näheren nur der Komplex der Muldenkernschichten, die aus massigen Kalken und Dolomiten aufgebaut sind (Grenze 22). Sie bilden wie überall eine von Trockentälern (8) durchzogene Wannenlandschaft (7), deren höchste Erhebungen von isolierten Kuppen und walfischförmigen Rücken (12) gebildet werden, die aus stellenweise ausgedehnten Verebnungsflächen (13) herausragen.

Die Böden neigen allgemein zu Trockenheit und Wärme (Paffen, 67, S. 146 ff). Tiefgründige ABC-Böden, die aus allochtonem Material fluvio-glazialen und äolischen Ursprungs entstanden sind, finden sich auf den breiten und ebenen Sohlen und in den wannenartigen Talschlüssen der Trockentäler. Sie tragen von Natur reiche Eichen-Hainbuchenwälder. In scharfem Gegensatz dazu stehen die steilen Hänge der Trocken- und der

wasserführenden Haupttäler (9), die sich mit starkem Knick von der Talsohle absetzen. Vor ihnen ragen zuweilen Felsklippen auf. Die sehr trockenen und flachgründigen Skelett- und Felsschuttböden sind in der ganzen Kalkeifel der Standort eines durch Mahd und Weidegang entstandenen Trockenrasens (*Xerobrometum*, auf dem Briloner Plateau in verarmter Form). In den übrigen rechtsrheinischen Kalkgebieten findet sich statt dessen ein Halbtrockenrasen (*Mesobrometum*), der jedoch teilweise durch Wald ersetzt ist (SCHWIER, 91; LUCAS, 54, S. 20 f.). Auf den weniger steilen Hängen und Kuppen konnte sich ein flachgründiger Rendzinaboden mit einem deutlichen AC-Profil entwickeln, auf dem ursprünglich ein artenreicher Kalkbuchenwald zu Hause war.

Die spezifischen Karsterscheinungen wie Dolinen, Karren und Flußschwinden sind im Rheinischen Schiefergebirge recht selten und noch nicht ausführlich untersucht (KOSACK, 44, S. 296). Die Dolinen stehen bisweilen mit unterirdischen Höhlen in Verbindung, die gewöhnlich aus einem ungefähr horizontalen oder auch gestuften Hauptgang und mehreren Seitengängen bestehen. Bekannte Beispiele sind die Dechenhöhle bei Letmathe und die Attahöhle bei Attendorn, die beide mit prächtigen Tropfsteinbildungen ausgestattet sind. Allein im Iserlohner Massenkalk sollen etwa 75 Höhlen bekannt sein (STURE, 96, S. 572). Karren sind sehr gut im „Felsenmeer“ bei Sundwig östlich von Iserlohn zu beobachten. Ein eindruckvolles Beispiel für Flußschwinden bildet die Hönne, die bei Sanssouci je nach Wasserführung ganz oder teilweise von Schlucklöchern aufgenommen wird und nach unterirdischem Lauf bei Rödinghausen aus Speilöchern (Vauclusequellen) wieder austritt. Für derartige Erscheinungen lieferte O. LEHMANN (53) die heute gängige Theorie, nach der sich das Wasser in selbständigen Karstgerinnen unter Druck bewegt und ein einheitliches Karstwasserniveau nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren nicht besteht.

II. Die kulturräumlichen Gegebenheiten

Wie die große Einheitlichkeit der Naturlandschaft des Massenkalkes eine summarische Betrachtung erlaubte, so gestattet auch die Kulturlandschaft der Massenkalkgebiete, die sich auf der Grundlage der Naturlandschaft aufbaut, eine knapp gefaßte Erörterung ihrer allgemeinen Züge. Die große Siedlungs- und Anbaugunst der Kalkflächen und die fast überall in den Hohlräumen des Kalkes vorkommenden Erze sind die zwei ausschlaggebenden Momente, die bis heute das agrarische und industrielle Gepräge der Massenkalkgebiete bestimmt haben.

1. Die Agrarlandschaft

Neben den Flußallandschaften, dem Neuwieder und dem Limburger Becken zählen die Kalkgebiete zu den altbesiedelten Landschaften innerhalb des Rheinischen Schiefergebirges (MÜLLER-WILLE, 63, Karte 2). Während die Kalkeifel und die Paffrather Mulde bereits eine neolithische (jung-

steinzeitliche) Besiedlung aufweisen, wurden alle restlichen Kalklandschaften, insbesondere die rechts des Rheins, in der Bronze- und Früheisenzeit besiedelt. Diese zeitlich verschiedenen Besiedlungsperioden können durch die Getreidetheorie erklärt werden: Im Neolithikum waren nur Sommergerste, Spelz, Emmer und Einkorn bekannt; sie erlaubten allein die Besiedlung der klimatisch besonders günstigen Gebiete. Hafer und Roggen, die in der Bronze- und Eisenzeit auftreten, machten erst dann die Bebauung und Besiedlung der übrigen Kalkflächen lohnenswert. Bevorzugte Siedlungslagen sind wegen der Wasserarmut die wasserführenden Täler und die Ränder der Kalklandschaften.

Mit ihrer ausgeprägten agrarischen Struktur stehen die Massenkalkflächen nicht nur historisch gesehen in scharfem Gegensatz zu den erst in den mittelalterlichen Rodungsperioden erschlossenen Nachbarlandschaften, sondern blieben bis heute Inseln landwirtschaftlicher Tätigkeit inmitten des weithin waldbedeckten und forstwirtschaftlich genutzten Schiefergebirges im engeren Sinne.

2. Die Industrielandschaft

Über Natur- und Agrarlandschaft lagert sich als drittes Element die Industrielandschaft, deren Ursprünge wesentlich jünger sind als die der Agrarlandschaft, die aber doch auf eine mehr als tausendjährige Entwicklung zurückblicken kann. Während die Landwirtschaft weitgehend auf die Kalkflächen beschränkt bleibt, finden sich die Standorte der Industrie auch im umliegenden Gebirge. Nicht zu verkennen ist allerdings, daß sich auf den Kalkflächen industrielle Schwerpunkte gebildet haben.

Primäre Grundlage der Wirtschaft und insbesondere der Industrie waren die bereits erwähnten, in praktischer Ubiquität im Massenkalk wie im angrenzenden Gebirge vorkommenden Erze, auf die linksrheinisch schon in römischer Zeit Bergbau betrieben wurde (QUELLE, 72, S. 48). Die Erzlager riefen eine ausgedehnte Metallindustrie ins Leben: Die Wiege der westfälischen Eisenindustrie stand im Volmetal südlich von Hagen, wo Deutzer Mönche um 1000 mit dem Schmelzen von Eisen begannen, dessen Erze sie leicht aus den Klüften des Massenkalkes fördern konnten (MEISTER, 56). Die Zinkvorkommen bei Aachen-Stolberg und Iserlohn ließen jeweils eine umfangreiche Messingindustrie aufblühen. Wenn auch die Rohstoffquellen praktisch überall in den Kalkgebieten versiegt oder unrentabel geworden sind und das Schwergewicht der Industrie im rechtsrheinischen Gebiet nach N gewandert ist, so haben sich die auf der Erzbasis entstandenen Industrien im allgemeinen nicht nur erhalten, sondern auf Grundlage auswärtiger Rohstoffzufuhr im großen Stile entwickeln können. Die Konzentrationspunkte dieses wichtigsten Industriezweiges liegen in Stolberg (Zinkhütte, Nadelfabrik) und auf dem schmalen Kalkstreifen zwischen Hagen und Iserlohn (Stahl- und Walzwerke, Drahtindustrie).

Von geringerer Bedeutung als die metallverarbeitende Industrie sind die jahrhundertealten Textilindustrien um Wuppertal und Attendorn. Davon ist nur die Attendorner auf der Grundlage von Schafzucht und Flachs-anbau bodenständig ähnlich wie die dortige Gerberei, die auf Waldwirt-

schaft (Lohwälder) und Viehzucht (Leder) basierte und u. a. in Attendorn einen Konzentrationspunkt besaß.

Ausgesprochen jungen Datums ist die Vielfalt an Industrien (chemische Industrie, Papier-, Glasindustrie usw.), die sich besonders in den jungen Städtekonzentrationen von Wuppertal, Hagen und Iserlohn auf den verschiedensten Grundlagen entwickelt und das ursprünglich monogene Industriegefüge in den Typus eines polygenen umgewandelt hat (QUELLE, 72).

Innerhalb dieses Industriegefüges spielt die Kalkindustrie eine nicht unwesentliche Rolle. Sie steht in gewissem Gegensatz zu der nachbarlichen eisenverarbeitenden und sonstigen Industrien. Die letzteren schließen sich eng an die Ortschaften an; sie finden sich entweder innerhalb oder direkt an deren Rändern. Anders die Werke der Kalkindustrie: Sie liegen zum großen Teil in ausgesprochen agrarischer Umgebung und nur selten in unmittelbarer Nähe von Städten. Der Grund dafür ist die Notwendigkeit, genügend Platz für die mit dem ständigen Abbau wachsenden Steinbrüche zur Verfügung zu haben; er kann aber auch in der geschichtlichen Entwicklung zu suchen sein (s. dort).

Jedenfalls resultiert aus dieser üblichen, von den übrigen Industrien fernen Lage der Kalkindustrie zu nicht geringem Teil ihre für eine Industrie relativ große landschaftsphysiognomische Bedeutung: Die großflächige, sanftwellige Agrarlandschaft steht in eindringlichem Gegensatz zu den schroffen Wänden der zum Teil großen und tiefen Steinbrüche und den vertikal betonten Verarbeitungsanlagen, deren eigentümliche Profilierung man sich kaum stärker herausgehoben denken könnte. In Anpassung an das Relief sind die Kalkwerke wie die übrigen Industrie vorwiegend in Tallagen zu finden, wobei sich stellenweise regelrechte Kalkindustriegassen analog den Eisenindustriegassen ausgebildet haben (Hönne, Warstein).

Auf Grund gewisser Verallgemeinerungen lassen sich drei physiognomische Typen⁵⁾ der Kalkindustrie erkennen, deren Unterschiede fließend sind. Alle Typen treten räumlich nebeneinander auf.

a) Relikte alter Abbaubetriebe

Auf allen Massenkalkvorkommen des Untersuchungsgebietes finden sich Spuren z. T. längst verloschenen Abbaus. Diese Resterscheinungen sind zahlen- und flächenmäßig wesentlich mehr verbreitet als die heutigen Kalkbetriebe. Sie finden sich nicht nur in den Tälern, sondern über die ganzen Kalkplateaus verteilt, gewöhnlich in nicht allzu großer Entfernung von den Siedlungen. Die meist wenig umfangreichen Steinbrüche sind oft stark von sekundärer Vegetation überwachsen und dann nur bei näherem Studium zu erkennen. Nicht selten weisen verlassene Trichteröfen, die in ihrer Nähe stehen, auf ihr Vorhandensein hin. Diese Öfen sind meistens

⁵⁾ Diese Typisierung ist nicht mit der Größengliederung der Werke nach Beschäftigtenzahlen zu verwechseln.

aus Bruchsteinen aufgeführt und trotzten der Abtragung, der die übrigen mehr oder weniger provisorischen Produktionsanlagen zum Opfer gefallen sind. Hier und da finden sich selbst große Ringöfen, deren Schornsteine keine Rauchfahnen mehr zeigen und deren verrostete und überwucherte Gleisanlagen keinen Zweifel über ihr Schicksal offen lassen (Dornap, Grevenbrück).

b) Der Typ der Kleinkalkwerke

Zentrum eines jeden Kalkwerkes sind die Verarbeitungsanlagen, die sich bei den kleinen Betrieben durch ihr vom Kalkstaub geweißtes Äußere weithin verraten. Die meist nicht sehr umfangreichen und hohen Gebäude sind vielfach noch in Holzbauweise errichtet. Der ganze, dicht beieinander liegende Komplex, der häufig unter einem Dach zusammengefaßt ist, macht einen schuppenartigen, provisorischen Eindruck und kann den Mangel einer Gesamtkonzeption seiner Bauweise nicht verleugnen. Die aus Bruchsteinen gemauerten kleinen Trichter- oder Schachtöfen sind zwecks leichter Beschickung an einen Hang angelehnt und sind so einfach zu handhaben, wie sie gebaut sind. Ihre Beschickungsöffnung am oberen Ende ist ständig offen, und der handbediente Abzug ist mit einem einfachen Schieber verschlossen. Diese primitivste Grundform des Schachtofentyps findet sich in technischer und physiognomischer Hinsicht mannigfach abgewandelt. Er tritt selbst bei kleineren Werken in der extrem technisierten Form des freistehenden, runden, mit automatischer Beschickung und Abzug versehenen Ofens auf, der mit einer Höhe von 10 bis 20 m sämtliche umstehenden Kalkwerksgebäude überragt und dadurch in der Landschaft weithin sichtbar werden kann (z. B. der Kalkschachtofen auf der Höhe westlich von Velbert). Bezeichnend ist, daß die mechanisierten Schachtöfen bei den kleineren Werken nicht in einer Vielzahl aufzufinden sind (s. Abb. 1 im Anhang).

Weit weniger häufig und deshalb weniger charakteristisch, zumal dieser Ofentyp auch von den Ziegeleien verwendet wird, sind die relativ große Flächen einnehmenden Ringöfen, die auf ovalem oder sternförmigem Grundriß aus niedrigen, dicken Steinwänden aufgeführt und mit einem großen, flachen Giebeldach, das noch die außen umlaufenden Gleise überragt, bedeckt sind. Aus diesem im ganzen geduckt erscheinenden Bauwerk ragt zentral ein großer Fabrikschornstein empor (Abb. 2, Anhang).

Von dem Komplex der dicht gescharten Verarbeitungsanlagen, die in vielen Fällen ein Anschlußgleis des Eisenbahnnetzes besitzen, führen Feldbahngleise zu dem meist nur wenige Meter entfernten Steinbruch. Wird der Bruch im Hangterrassenbau betrieben, d. h. liegt die Bruchsohle auf einer Höhe mit dem Verarbeitungsbetrieb, so ist lediglich ein fingerförmiges Auseinanderzweigen der Gleise zu beobachten, die an die gewünschten Stellen der Bruchwand führen. Der Strossentiefbau hingegen, bei dem die Bruchsohle bedeutend tiefer liegt als die Verarbeitungsebene, erfordert einen Schrägaufzug, um das gebrochene Gestein aus der „Grube“ der Bearbeitung zuzuführen. Dieser Aufzug, der auf einer schiefen Ebene installiert ist, stellt die einzige kompliziertere Förderhilfe dar, die in kleinen Kalkwerken anzutreffen ist (Abb. 3, Anhang).

Zum Typ der Kleinkalkwerke sind auch die Kalkspatbetriebe zu rechnen, die in größerer Zahl auf der Briloner Hochfläche anzutreffen sind. Es ist nahezu unmöglich, sie in der Landschaft ausfindig zu machen, da sich der Abbau in Stollen unter der Erde vollzieht. Größere Sohlentiefen als 20 bis 30 m kommen kaum vor. Ein einfacher Schrägaufzug führt ans Tageslicht, wo oft nur ein einzelner Bretterschuppen die Verarbeitungs-maschine (Steinmühle) birgt.

c) Der Typ der Großkalkwerke

Dem unwissenden Betrachter eines Großbetriebes der Kalkindustrie wird nicht unmittelbar einleuchten, daß hier im Prinzip nichts anderes geschieht als im soeben beschriebenen Typ des Kleinbetriebes; dazu sind die äußeren Erscheinungsformen zu sehr verschieden. Das ganze Werk besteht aus einer Vielzahl von Gebäudekomplexen, die manchmal Hunderte von Metern auseinanderliegen. Die Verbindung zwischen ihnen wird durch öffentliche Bahnlinsen und Landstraßen, die das Werk kreuzen, häufig sehr erschwert. Gegenüber dem geschachtelt und regellos erscheinenden Aufbau der Kleinbetriebe setzen sich hier einfach gegliederte Formen und Proportionen durch: Quader, Würfel und Zylinder mit scharfer individueller Profilierung sind die immer wiederkehrenden Grundformen, die oft in ihrer äußeren Erscheinung die technischen Prozesse ahnen lassen, die in ihnen vorgehen. Mit den Gestalten haben sich auch die Baumaterialien geändert: Holz, Naturstein und Ziegel sind weitgehend durch Beton, Eisen, Stahl und Aluminium ersetzt, die mit ihren schwarzen, grauen und silbrigen Farbtönen das heutige Bild auch in dieser Hinsicht bestimmen. Die RWK Dornap gehen in dieser Richtung noch einen Schritt weiter, indem sie versuchsweise zwei neuerrichtete Schachtöfen in Dornap und einer Siloanlage in Gruiten einen bisher nicht verwandten grün-blauen Anstrich gegeben haben, um die Anlagen möglichst harmonisch ins Landschaftsbild einzupassen.

Im einzelnen ergeben sich im Vergleich mit den Kleinbetrieben folgende Unterschiede. Neu hinzu treten beim Großbetrieb gigantische Aufbereitungsanlagen, denen auf nicht minder mächtigen Schrägaufzügen das Rohgestein zugeführt wird, das man größtenteils im Strossentiefbau gewinnt. Diese Aufbereitungsanlagen überragen mit ihren Brechertürmen das Gelände bis zu 40 m. In Betonausführung erinnern sie an die im Ruhrgebiet weithin sichtbaren Löschtürme der Kokereien. Der Brecheranlage, die gewöhnlich unmittelbar am Bruchrand steht, ist die Waschhalle mit einem Gewirr von Kesseln und Rohren angeschlossen. Transportanlagen mannigfachster Art verbinden die Aufbereitungsanlage mit den übrigen arbeitenden Komplexen. Förderbänder und -tunnel, Ketten- und Drahtseilbahnen ziehen neben den Gleisanlagen der gebräuchlichen Werksbahnen ein unentwirrbar erscheinendes Netz von kreuz und quer laufenden eisernen Verbindungssträngen. In ähnlicher Weise wie diese innerbetrieblichen Förderwege sind auch die Anschlüsse an das Eisenbahn- und Straßennetz ins Immense gewachsen. Es ist nicht übertrieben, einerseits von regelrechten Güterbahnhöfen zu sprechen, in denen nur Kalk verladen wird, und zum anderen von großangelegten Verladeschuppen und -ram-

pen, die in der Lage sind, ganze Lastwagenkolonnen zufriedenstellend abzufertigen (Abb. 4 u. 5, Anhang).

Die wenigen noch in Betrieb befindlichen, veralteten Ringöfen sind physiognomisch unbedeutend gegenüber den stählernen Batterien schlank aufragender Schachtföfen mit dem feingliedrigen Gitterwerk ihres Bedienungsmechanismus. Betonbunker für Kalk und Kohle bringen mit ihren großflächigen, fensterarmen Wänden etwas Ruhe ins Bild, dessen Gestaltfülle von den Batterien silberglänzender Zylindersilos eindrucksvoll ergänzt wird (Abb. 6, Anhang).

Im gleichen Maße, wie der verarbeitende Betrieb an Ausdehnung gewonnen hat, — Entfernungen von ein bis zwei Kilometer Luftlinie, die das Gestein während der Bearbeitung zurückzulegen hat, bedeuten keine Seltenheit — sind die Steinbrüche mit ihren mehrfachen, treppenartigen Abstufungen ins Gigantische gewachsen. Sie erinnern in ihren Dimensionen an die Tagebauten der Braunkohlenreviere. Der Betrieb Flandersbach der RKW Wülfrath hat mit einer Fläche von fast 70 ha und einer maximalen Tiefe von etwa 100 m (4 Sohlen) den größten Kalksteinbruch Europas (RKW Wülfrath, 78, S. 5).

Außer den Steinbrüchen treten beim Typ des Großbetriebes noch zwei Phänomene landschaftsphysiognomischer Gestaltungskraft auf: die Klärteiche und Schutthalden. Als Klärteiche dienen entweder alte, ausgediente Steinbrüche (Dornap), oder es müssen auf direktem Wege künstliche Stauseen geschaffen werden, um dem Abwasserproblem der Steinwäsche Herr zu werden. Das größte dieser Objekte ist zweifellos der Eigenerbach-Klärteich westlich von Tönisheide, der dem Flandersbacher Betrieb dient.

Das Tal des Baches ist durch einen mehrere hundert Meter langen geraden Damm abgeriegelt, dessen Kronenbreite 5 m beträgt und dessen Höhe 64 m erreicht. Mit einem Fassungsvermögen von 18 Millionen Kubikmetern ist er größer als der Schluchsee im Schwarzwald (15 Mill. m³) und nur wenig kleiner als die Aggertalsperre im Bergischen Land (20,5 Mill m³). Wenn der „Teich“ nach etwa 50 Jahren mit Schlamm gefüllt ist, wird er eine Fläche von mehr als 60 ha bedecken (Abb. 7, Anhang).

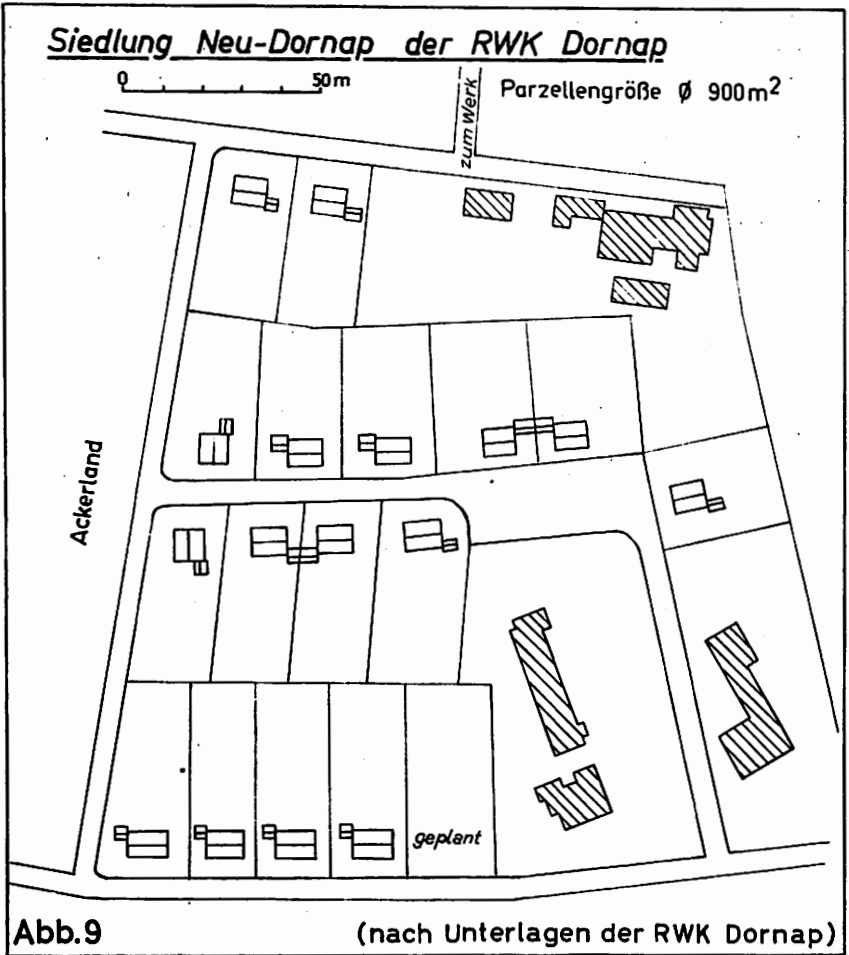
Die Schutthalden, die meist aus unbrauchbarem Abraum bestehen, sind zwar flächenmäßig wesentlich kleiner als Bruch und Klärteich, besitzen aber als aufragende, dreidimensionale Gebilde eine kaum geringere physiognomische Bedeutung. Sie weisen zungen- oder walfischrückenförmige Gestalten auf und sind zum großen Teil aufgeforstet. Dadurch wird ihre blickfeldbegrenzende Wirkung noch verstärkt. Aber auch ohne die oft nicht ungelegene Kulisse der Halden wird dem Betrachter der Blick von den öffentlichen Verkehrswegen auf die Betriebsanlagen durch zielbewußtes Anpflanzen von Baumgruppen und -reihen verwehrt bzw. erspart. So sind beispielsweise die tiefen Steinbrüche des Dornaper Werkes von der Straße, die das Werk in O-W-Richtung quert, nicht einzusehen, und es kostet Mühe, einen Blick von der Flandersbacher Straße nördlich von Wülfrath in Europas größten Steinbruch zu tun; beides nicht zuletzt Erfolge der geschickten Aufforstung (Abb. 8, Anhang).

In diesem Zusammenhang müssen auch die übrigen Neuaufforstungen der Kalkwerke erwähnt werden. Jeder Waldbestand, der den Werksanlagen weichen muß, wird an einer anderen Stelle den Beständen nicht nur in gleichem, sondern in mehrfachem Umfange wieder zugefügt. In den letzten 15 bis 20 Jahren wurden allein von den RWK Dornap fast 40 ha Waldland in der Umgebung ihrer Betriebe in Dornap, Gruiten, Hofermühle und Neandertal (die letzten zwei liegen heute still) in fachgerechter Weise neu geschaffen. Das bedeutet, daß die RWK Dornap für jeden abgeschlagenen Baum mindestens zehn neue angepflanzt haben (mündl. Mitt. des Werkes). Außerdem wurde der natürliche Birkenanflug, der sich in stillgelegten Brüchen gebildet hatte, in Pflege genommen.

Für die Aufforstungen wurden vorwiegend Weißerlen, Kiefern und Pappeln (*Robusta*, *Regenerata*) verwandt, die sich alle drei durch gute Anpassungsfähigkeit an den Boden und durch schnelles Wachstum auszeichnen. Besonders die Weißerle ist wegen ihrer Stickstoffanreicherung im Boden und der raschen Humusbildung infolge ihres starken Laubfalls ein bevorzugter Baum für die Vorbereitung armer Schuttböden für die spätere Anpflanzung wertvollerer Bestände. Sie ist deshalb in erster Linie auf den steinigten und ebenen Schuttflächen der Halden zu finden, während die Bestände auf den porösen Abhängen vorzugsweise von Pappeln gebildet werden. Versuchsweise wurden auch die nordamerikanische Rot-eiche (*Quercus rubra*), Esche, Lärche und die serbische Fichte (*Picea omorica*) angepflanzt (mündl. Mitt. d. RWK Dornap).

In Verbindung mit den allergrößten Kalkwerken, die wir in Wülfrath-Flandensbach, Dornap und am Austritt der Hönne aus dem Massenkalk (Werk „Hönnetal“ der RWK Dornap) finden, sind Arbeiterkolonien von Zwei- und Mehrfamilienhäusern entstanden. Sie liegen meist in unmittelbarer Nähe der Werke und sind wie diese rings von landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben. Den Siedlerstellen, die meist aus Zweifamilienhäusern bestehen, steht Gartenland im Umfange von rund 500 m² pro Familie zur Verfügung. Die Möglichkeit der Kleintierhaltung ist gegeben, worauf teilweise schon die stall- oder speicherartigen Anbauten an den Siedlungshäusern hindeuten. Wichtigste Grundsätze beim Bau der Häuser waren Zweckmäßigkeit und Sparsamkeit; das verraten sofort die schlichten Konstruktionen z. B. der Siedlung Neu-Dornap der RWK (vgl. Plan und Bild).

Einen freundlichen Eindruck macht die erst in den letzten Jahren entstandene Siedlung Rohdenhaus bei Flandersbach, die von den RWK Wülfrath errichtet wurde. Sie genügt, wie die folgende Abbildung zeigt, weitgehend den sozialen und ästhetischen Anforderungen modernen Siedlungsbaus (Abb. 10 u. 11, Anhang).



3. Der Standort der Kalkwerke

ist rohstofforientiert, d. h. die Betriebe sind nur dort zu finden, wo der Massenkalk auftritt (vgl. Übersichtskarte im Anhang). Entsprechend der Verbreitung des Kalkes ist es möglich, sieben Standortgebiete der Kalkindustrie im Untersuchungsgebiet zu unterscheiden.

1. Am weitesten im W liegt das Kalkindustriegbiet von Aachen/Stolberg mit 15 Einzelbetrieben⁶⁾, die 13 Unternehmungen angehören. Die

⁶⁾Zur Definition: Als Einzelbetriebe werden auch die räumlich getrennt liegenden Werke der drei Großfirmen WKZ Köln, RWK Dornap und RKW Wülfrath angesehen; sämtliche anderen Unternehmungen sind, auch wenn sie mehrere Betriebe besitzen, jeweils zu einem Betrieb zusammengefaßt.

Werke sind vorwiegend vom Typ des Kleinbetriebes und ordnen sich den Kalkzügen entsprechend in Reihen an. Die bedeutendsten Standorte sind Walheim, Kornelimünster, Stolberg und Eilendorf.

2. Die Kalkeifel hat, abgesehen von der Rohrer- und Ahrdorfer, in jeder Mulde einen Standort, in der Dollendorfer Mulde zwei Standorte von typischen Kleinbetrieben.

3. Zum Gebiet des Niederbergischen Landes mit den großindustriellen Zentren in Dornap und Wülfrath werden auch die zwei kleinen Werke in Bergisch-Gladbach und Schönenberg am Brolbach hinzugerechnet, so daß die Zahl der Betriebe insgesamt 12 (8 Unternehmungen) beträgt.

4. Im Gebiet der unteren Lenne können zwischen Hagen und Iserlohn fünf Betriebe zusammengefaßt werden, die zu vier Unternehmen gehören und dem Typus des Großbetriebes zuzurechnen sind.

5. Das Bild der Kalkindustrie im Hönnetal mit seinen zehn Betrieben ist gemischt, so daß eine Typisierung schwerfällt und dem wirklichen Bild Gewalt antun muß. Trotz des Großbetriebes der RWK Dornap am Austritt der Hönne aus dem Massenkalk und einiger anderer Werke großbetrieblichen Charakters ist das Bild vorwiegend vom Kleinbetrieb bestimmt.

6. Von den vier Betrieben in der Attendorn-Elsper Mulde befinden sich zwei im Lennetal und je einer in einem linken und rechten Seitental der Lenne. Die Werke zählen zum Typ des Großbetriebes.

7. Vorwiegend kleinbetrieblichen Charakter haben die 20 Werke um Brilon und Warstein, denen auch der Bruch im Hennetal bei Mielinghausen südlich von Meschede/Ruhr zugerechnet ist.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß von den 73 Betrieben (62 Unternehmungen) der Kalkindustrie des Untersuchungsgebietes 70 % (51 Betriebe, 43 Unternehmungen) rechtsrheinisch und nur 30 % (22 Betriebe, 19 Unternehmungen) linksrheinisch liegen. Das Schwergewicht der Kalkindustrie rechts des Rheins ist jedoch nicht nur durch die größere Zahl der Betriebe gegeben; es wird dadurch verstärkt, daß die großen Werke allein rechtsrheinisch zu finden sind (Bergisches Land, Hagen/Iserlohn und Attendorner Mulde).

B. Die Lebensvorgänge in der Kalkindustrie und ihre Wirkungen

Die funktionale Betrachtungsweise spürt den Lebensvorgängen nach, die mit ihren Funktionen und Auswirkungen das heutige Bild der Kalkindustrie bestimmen (vgl. RATHJENS, 75, S. 70).

Grundlegender Prozeß ist die Produktion mit ihren arteigenen Problemen und technischen Differenzierungen; ihr Ausmaß erlaubt es, die Bedeutung der Kalkindustrie des Untersuchungsgebietes durch einen Vergleich mit der des Bundesgebietes zu ermesen.

Auf der Produktion baut sich der Absatz auf. Er ist in der Kalkindustrie der entscheidende Vorgang. Die Art des Abnehmers spielt dabei eine große Rolle; Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft haben verschieden hohen Bedarf und weisen in ihrem zeitlichen Bedarfsrhythmus Schwankungen auf. Entsprechend diesen Unterschieden sind die Organisation des Absatzes und mit Einschränkung die Wahl der Transportmittel verschieden.

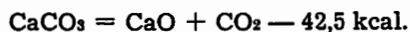
Die Absatzverhältnisse sind wiederum der Schlüssel zum Verständnis der betrieblichen Struktur der Kalkindustrie. Der an sich rohstofforientierte Standort der Kalkwerke wird durch ihre Lage und Entfernung von den Hauptverbrauchern modifiziert: Betriebsgröße, Produktionsprogramm und -verfahren stufen sich in bestimmten Gesetzmäßigkeiten innerhalb des Untersuchungsgebietes ab.

Über die betriebliche Struktur wirken sich die Arbeitsverhältnisse auf die soziale Struktur der Kalkindustrie aus. Die Wohnplätze und -verhältnisse der Arbeiterschaft, deren verschiedene soziale Stellung und die entsprechend unterschiedlichen Beziehungen zum Unternehmer, ja selbst spezielle Fragen wie die der Entlohnung zeigen Merkmale, die letztlich auf den durchgreifenden Einfluß des Absatzes zurückzuführen sind.

I. Die Produktion

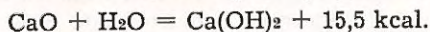
Zum besseren Verständnis des Produktionsprozesses und der Verwendungszwecke des Kalkes bzw. Dolomites ist es angebracht, drei grundlegende, chemische Reaktionen des Kalkes voranzuschicken (VOGEL, 103).

1. Beim Erhitzen auf hohe Temperaturen (900°) verliert der Kalk durch entweichendes Kohlendioxyd 44 % seines Gewichtes, wobei gleichzeitig eine Volumabnahme von 13 bis 14 % auftritt. Der Rückstand ist in reinem Zustand weiß und wird „Brantkalk“ (Kalziumoxyd) genannt; er ist durch das „Brennen“ des Kalkes entstanden. Seine Formel ergibt sich aus der folgenden Reaktionsgleichung:



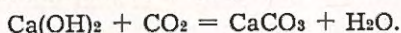
Die Gleichung zeigt ferner, daß bei diesem Zersetzungsprozeß Wärme verbraucht wird, die entsprechend für ein Kilogramm CaCO_3 425 kcal. beträgt (nach THOMSON). Beim Brennen entweichen mit dem Kohlendioxyd Wasser und organische Substanzen (Bitumen), während anorganische Beimengungen wie die Oxyde des Eisens, Aluminiums und Siliziums im Branntkalk verbleiben.

2. Bringt man den gebrannten Kalk mit Wasser zusammen (Löschen des Kalkes), so entsteht unter starker Wärmeentwicklung und einer zweieinhalbfachen Volumvergrößerung eine neue Verbindung, der „Löschkalk“, auch Kalkhydrat oder Kalziumhydroxyd genannt:



100 Gewichtsteile CaO nehmen etwa 32 Gewichtsteile H_2O auf. Die Wärmeentwicklung beträgt entsprechend für 1 kg CaO 276 kcal., wodurch bei einer spezifischen Wärme des CaO von 0,24 eine Erhitzung auf 115° erfolgt. Reiner Löschkalk bildet ein weißes, sehr lockeres und äußerst feines Pulver. Mit Wasser angerührt entsteht daraus ein steifer, sich schlüpfrig („fettig“) anführender Teig.

3. Löschkalk nimmt aus der Luft selbsttätig Kohlendioxyd auf und verwandelt sich dabei in Kalziumkarbonat, die Grundsubstanz zurück:



Durch künstliche Anreicherung des Luftkohlendioxyds (Verbrennen von Kohle usw.) kann dieser Prozeß beschleunigt werden.

1. Die Produktionstechnik

Im ersten Teil der Ausführungen konnte auf Grund des Erscheinungsbildes der Kalkwerke eine Unterscheidung von Kleinbetrieben und Großbetrieben gemacht werden. Im Hinblick auf den Produktionsvorgang ist eine weitere, technisch begründete Unterscheidung in *H a n d b e t r i e b e* und *M a s c h i n e n b e t r i e b e*⁷⁾ möglich. Sie läuft der ersteren in etwa parallel: Die kleinen Werke sind Handbetriebe und die großen Werke sind Maschinenbetriebe. Beide technischen Betriebsformen treten jedoch nur selten in reiner Ausbildung auf. In erster Linie bezieht sich die Unterteilung auf die Art der Gewinn des Rohmaterials im Steinbruch und auf die Aufbereitung. Bei den anschließenden Vorgängen des Brennens, Mahlens und Löschens ist eine klare Trennung in maschinelle und manuelle Fertigung nur selten möglich. So verwenden Werke mit manueller Rohsteingewinnung automatisch bediente Schachtöfen, während Werke mit maschineller Rohsteingewinnung neben modernen Schachtöfen auch Ringöfen, die ausschließlich mit der Hand bedient werden, in Betrieb haben. Für die meisten Werke trifft somit die Bezeichnung des teilmechanisierten Betriebes zu (TRILLING, 97, S. 17).

⁷⁾ Eine Betrachtung der Produktionsverfahren in Verbindung mit einer exakten Größengliederung der Werke findet sich im Kapitel über die betriebliche Struktur.

a) Die Rohmaterialgewinnung im Steinbruch

Der Steinbruch ist, abgesehen von den Kalkspatstollen, ein Tagebaubetrieb und kann, wie schon erwähnt, als Hangterrassen- oder Strossentiefbau angelegt sein. Es ist von großem Vorteil, die Bruchwände so anzulegen, daß das Schichtfallen in die Bruchwand hineingeht, wodurch ein gut berechenbarer, sauberer Abbau an den Wänden möglich ist (vgl. Abb. 12, Anhang).

Meistens ist der Kalkstein von einer Verwitterungsdecke wechselnder Dicke überlagert. Dieser sogenannte Abraum wird entweder mit der Hand oder von Baggern entfernt, bevor der Abbau beginnt. Bei nicht zu starker Mächtigkeit wird die auflagernde Bodenschicht zuweilen mit dem Gestein heruntergesprengt. Dies können nur solche Werke tun, die eine Naßaufbereitungsanlage besitzen.

Zur Vorbereitung der Sprengung werden mit Preßluftbohrern Löcher in die Wände getrieben; tiefe und relativ weite Bohrlöcher werden mit elektrischen Bohrgeräten hergestellt, die auf ein Gestell montiert sind. Zur Sprengung dienen im allgemeinen brisante Sprengstoffe wie Dynamit und Gelantine-Donarit. Wenn sehr weiches Gestein ansteht oder der Anfall von kleinstückigem Material vermieden werden soll, wird Schwarzpulver verwandt. Das „Abtun“ der Schüsse erfolgt entweder mit Hilfe einer Zündschnur oder elektrisch. Man unterscheidet verschiedene Sprengmethoden, die der Art des Bruches, der gewünschten Materialmenge und der technischen Voraussetzungen entsprechend gewählt werden. Kleinbetriebe bedienen sich des „Einzelschießens“, bei dem die Sprengladungen nacheinander gezündet werden. Das „Kammersprengen“ erfordert die Herstellung eines horizontalen Stollens mit einer „Kammer“ am Ende, die mit Sprengstoff gefüllt wird. Ein Querstollen mit je einer Kammer an den Enden erhöht die Wirkung der Sprengung. Der Anfall von Gestein kann einige Zehntausend Tonnen betragen. Das modernste Verfahren ist das „Tief- oder Großbohrlochschießen“, bei dem die strossentiefen, 95 mm weiten Bohrlöcher von elektrischen Bohrgeräten hergestellt werden. Der Haufwerksanfall ist wie beim Kammersprengen gewaltig und kann nur von einem Großbetrieb lohnend bewältigt werden.

Die starken Erschütterungen des Bodens bei großen Sprengungen verursachen oft erhebliche Schäden an Gebäuden und Anlagen, die in der Nähe der Steinbrüche liegen. In jüngster Zeit werden durch die Verwendung von „Millisekundenzündern“ die Erschütterungen wesentlich herabgemindert. Das Wirkungsprinzip dieser Zünder besteht darin, daß die einzelnen Sprengladungen nicht wie bisher gleichzeitig, sondern in Abständen von Sekundenbruchteilen gezündet werden. Die Stoßwellen heben sich dadurch zum Teil gegenseitig auf.

Vor dem Abtransport des heruntergesprengten Gesteins werden die Bruchwände „beräumt“, d. h. mit Brechstangen von lockerem Material befreit, um die Steinfallefahr auszuschalten.

Das Verladen der Rohsteine geschieht entweder in Handarbeit oder durch Bagger. Das manuelle Verladen der Steine auf entsprechend kleine Loren gestattet eine Trennung von brauchbarem und unbrauchbarem Material,

von großen und kleinen Steinen und erspart damit eine Aufbereitungsanlage. Die Bagger nehmen alles angefallene Material auf und kippen es in Wagen, von denen die größten 20 t und mehr fassen. Die Sichtung des Materials wird von der Aufbereitungsanlage übernommen.

b) Das Förderwesen

Wegen der großen Mengen an schwerem Gestein, die transportiert werden müssen (der Betrieb Wülfrath-Flandersbach fördert täglich 17 000 t Rohgestein), nimmt das Förderwesen im Produktionsprozeß eine bedeutende Stellung ein. Man ist deshalb bestrebt, den Transport innerhalb des Betriebes möglichst kurzwegig, einfach und zugleich leistungsfähig zu gestalten. Einmal ist die Höhenlage der Bruchsohle, von wo der Steintransport seinen Anfang nimmt, im Verhältnis zu der des übrigen Betriebes von großem Einfluß. Der Strossentiefbau macht kostspielige Schrägaufzüge oder weite Transportwege notwendig, während beim Hangterrassenbau ein ebenerdiger Transport des gewonnenen Materials möglich ist.

Außerdem spielt die Art des Transportmittels eine wichtige Rolle. Am häufigsten finden sich schienengebundene Fahrzeuge verschiedener Größe, durch Menschenkraft oder Maschinen wie Dampf- und Diesellokomotiven bewegt. Seltener ist der Einsatz von Großraumlastwagen und Spezialkipffahrzeugen, die mit relativ schlechten Fahrbahnen fertig werden und einen umständlichen Gleisbau überflüssig machen. Die heutige Tendenz ist, den gleisgebundenen Transport durch den gleislosen zu ersetzen; damit ist eine Rationalisierung des Förderwesens verbunden⁸⁾.

c) Die Aufbereitung

Die Anlagen, in denen die Aufbereitung des gebrochenen Kalksteins vorgenommen wird, stehen gewöhnlich direkt am Bruchrand. Daß es zweckmäßig ist, Aufbereitung und Verarbeitung in möglichst großer Nähe des Steinbruches vorzunehmen, ergibt sich aus dem Vergleich der Transportgewichte von Rohgestein, Brennmaterial und Fertigprodukt (Branntkalk): Aus 1,8 t Rohgestein werden mit Hilfe von 0,2 t Kohle 1 t Branntkalk hergestellt. Das Gewicht des Rohmaterials übertrifft also deutlich das summierte Gewicht von Brennstoff und Fertigprodukt ($0,2 + 1 \text{ t} = 1,2 \text{ t}$) und macht damit einen rentablen Rohsteintransport zum dringendsten Problem (KREBS, 46, S. 15).

Zweck der Aufbereitungsanlage ist die Zerkleinerung, Reinigung und Sortierung des Kalksteins. Kleinere Betriebe mit Handgewinnung besit-

⁸⁾ Zur Erörterung dieser und ähnlicher Fragen hat sich in Wülfrath die sogenannte Rationalisierungsgemeinschaft „Kalk-West“ gebildet. Ihr gehören die größeren Kalkwerke des Untersuchungsgebietes an, die unter sich einen Erfahrungsaustausch über technische Entwicklungen pflegen. „So ist z. B. in jüngster Zeit die Umstellung des Kalksteintransportes in den Steinbrüchen von gleisgebundenem zu gleislosem Transport, die Einführung von Großbohrlochsprengungen in Kalksteinbrüchen und die Entwicklung neuer Schachtofentypen weitgehend durch die Arbeit der Rationalisierungsgemeinschaft „Kalk-West“ beeinflusst und voran gebracht worden.“ (Aus Schreiben d. Ration.-Gem. an den Verf.)

zen meist keine Aufbereitung oder nur eine Brech- und Zerkleinerungsanlage, da das Aussortieren der Steine nach Größe und Brauchbarkeit bereits beim Aufladen geschieht. Baggerbetriebe bedürfen gewöhnlich einer Naßaufbereitungsanlage, die automatisch das Gestein bricht, zerkleinert, reinigt und nach Größenklassen sortiert, um es entweder als Rohgestein versandfertig oder zur weiteren Verarbeitung geeignet zu machen.

In maschinellen Großbetrieben stellt die Waschanlage einen wichtigen Teil der Aufbereitung dar, da in ihr die dem Kalkstein beigemengten erdigen Verunreinigungen mit Hilfe eines Wasserstroms beseitigt werden. Wie groß der Anteil an unbrauchbarem Material bei der maschinellen Gewinnung des Rohmaterials ist, zeigen folgende Zahlen aus dem Betrieb Flandersbach der RWK Wülfrath: Von den 17 000 t des täglich im Bruch gewonnenen Materials sind nicht weniger als 5 000 t unbrauchbare Beimengungen, von denen wiederum 2 000 t in das Abwasser der Waschanlage gelangen (RWK Wülfrath, 78, S. 5). Die zum Waschprozeß erforderlichen Wassermengen betragen 1,5 m³ pro Tonne Reingestein und bilden in dieser Größe ein ernstes Wasserbeschaffungsproblem. Zur Lösung dieses Problems bedient man sich in erster Linie des ständig auf der untersten Sohle der Brüche empordringenden Grundwassers. In Flandersbach werden 12 bis 20 m³ in der Minute emporgespumpt⁹⁾ (a.a.O. S. 6). Das mit Schwebstoffen stark beladene Wasser, das die Waschanlage verläßt, kann unmöglich direkt in das Flußnetz geleitet werden; eine Klärung ist unerläßlich. Zunächst wird es durch einen sogenannten Eindicker geschickt, in dem das Schlammwasser von den größten Bestandteilen (größtenteils Kalksteinsand von 0,2 bis 1 mm Korngröße) befreit wird. Dann wird es stellenweise über mehrere Kilometer in die Klär- oder Schlammteiche gepumpt, in denen es zur Ruhe kommt und die mitgeführten feineren Festteile Zeit zum Absitzen haben. Erst dann kann das Wasser den Bächen und Flüssen zugeführt werden.

Die Anlage der Klärteiche stellt ein Betriebsproblem allerersten Ranges dar. In Dornap benutzt man alte Kalksteingruben als Klärteiche; in Wülfrath mußte man sich zum Bau des Eigenerbach-Klärteiches entschließen. Zur Errichtung des Staudammes war eine Seilbahn vom Werk Flandersbach über eine Entfernung von 2,7 km erforderlich. Die ständigen Sorgen um die Klärteiche, die in ihrer Anlage außerordentlich kostspielig sind und in der Zukunft ein Gelände erfordern, das den meisten Werken nicht zur Verfügung stehen dürfte, haben die RWK Dornap und die RWK Wülfrath zu einer neuartigen Lösung des Problems greifen lassen. Der anfallende Schlamm wird in naher Zukunft unter Zusatz des notwendigen Kalksteins in Dornap und Wülfrath zu Portlandzement verarbeitet, nachdem chemische Untersuchungen ergeben haben, daß sich der Schlamm ausgezeichnet zu diesem Vorhaben eignet. Die dazu erforderlichen Anlagen

⁹⁾ Bisher sind Schäden im natürlichen Wasserhaushalt, die sich auf die Landwirtschaft usw. auswirken könnten, trotz der starken Grundwasseranzapfung nicht beobachtet worden (mündl. Mitt. der RWK Dornap).

sind bei beiden in Bau bzw. schon fertiggestellt. Dabei wird das laufend aus der Steinwäsche anfallende Material direkt verarbeitet, während die bereits gefüllten Teiche der Reserve dienen. Das plötzliche Auftreten dieser ausgesprochenen Sekundärindustrie innerhalb der Kalkindustrie ist, wie man in Dornap betont, ausschließlich aus der geschilderten Zwangslage zu verstehen. „Der Entschluß, Portlandzement herzustellen, ist nicht etwa aus dem Wunsche heraus entstanden, unser Produktionsprogramm zu erweitern und auch Zement herzustellen, um damit in das Zementgeschäft einzudringen, sondern es liegt eine zwingende Notwendigkeit hierfür vor“ (RWK Dornap, 81, S. 6). Verständlicherweise erregte dieses Vorhaben der Kalkwerke das Mißfallen der Zementindustrie, liegen doch die zwei neuen Zementwerke in einer denkbar günstigen Absatzlage: einmal im Überschneidungsgebiet des Absatzes der Bonner, Sötenicher und Beckumer Zementindustrie, zum anderen in unmittelbarer Nähe des Ruhrgebietes im N sowie des Städtebogens Düsseldorf, Solingen, Remscheid und Wuppertal im S.

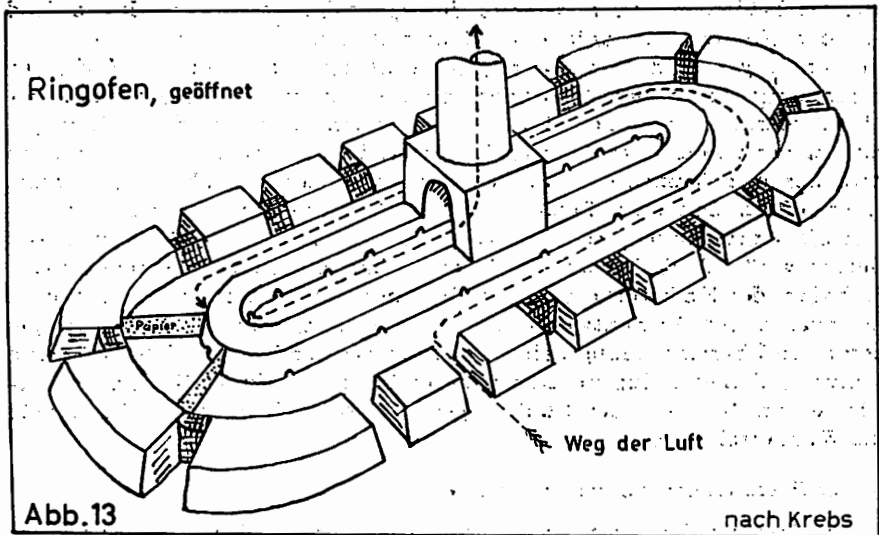
d) Das Brennen des Kalksteins und Dolomites

Der Vorgang des Brennens ist nichts weiter als der Hitzezerfall des Kalksteins in Kalziumoxyd (Branntkalk) und Kohlendioxyd, wie er bereits beschrieben wurde. Das entweichende Kohlendioxyd wird in der Kalkindustrie nicht genutzt (zur Verwendung des CO_2 in der Zuckerindustrie vgl. Kufferath, 43).

Das Brennen des Kalksteins geschieht in der Praxis zwischen 800 und 1200°. Dabei wird sorgfältig darauf geachtet, daß weder „Möpfe“ (Branntkalkstücke mit „ungaren“ Kernen) entstehen, noch ein Sintern (Schmelzen) bei allzu hoher Temperatur eintritt. Das Löschen des Kalkes würde dadurch erschwert bzw. verhindert. Es ist weiterhin wichtig, daß das entweichende Kohlendioxyd laufend durch einen starken Luftstrom im Ofen entfernt wird, um die umgekehrte Reaktion von Kalziumoxyd und Kohlendioxyd zu Kalkstein, die bei Temperaturen von unter 900° einsetzt, zu unterbinden. Soll gesintertes Material gewonnen werden, so wird der Ofen auf 1700° gebracht. Durch die Sinterung werden die Steine feuerfest (Sinterdolomit). Die Gewinnung von halbsaurem Dolomit erfordert nur eine Brenntemperatur von etwa 500°. Bei dieser Hitze verwandelt sich das Magnesiumkarbonat in Magnesiumoxyd, das dann im Gemisch mit Kalziumkarbonat vorliegt.

Ringöfen und Schachtöfen sind die zwei gebräuchlichen Ofentypen in der Kalkindustrie. Wie in ihren äußeren Erscheinungen, unterscheiden sie sich auch in ihrer Arbeitsweise sehr wesentlich voneinander.

Die Ringöfen bestehen aus einem oder, bei mehrflügeligen Typen, mehreren in sich geschlossenen Brennkanälen, die von außen durch eine Anzahl von „Einkarrtüren“ zugänglich sind. Die folgende Skizze zeigt einen einfachen Ringofen mit 16 Türen (entnommen aus KREBS, 46, S. 43). Die Innenwand des Brennkanals besitzt eine den Einkarrtüren entsprechende Zahl von Zuglöchern, die zum Kamin führen. In dem Brennkanal wan-



dern je nach Länge ein oder zwei Feuer mit einer Geschwindigkeit von etwa 6 m in 24 Stunden (TRILLING, 97, S. 63). Sie bewegen sich in den Teilen des Brennkanals, die mit Kalksteinen (200—400 mm Durchmesser) gefüllt, von außen her zugemauert und von der Kanaldecke durch Löcher mit Brennstoff versorgt werden. Die Zugluft tritt durch die geöffneten Türen des leeren Brennkanalabschnittes ein, kühlt die bereits vom Feuer verlassenen Kalkmassen ab, unterhält das Feuer der wandernden Brennzonen und wärmt den bereits im Kanal eingeschichteten Kalkstein vor, bis sie an das erste offene Abzugsloch kommt, durch das sie zum Kamin zieht. Hinter diesem Abzugsloch ist im Brennkanal dessen ganzer Querschnitt mit einer Papierwand abgedichtet, die schließlich von dem näher rückenden Feuer verbrannt wird. Der bis dahin offene Abzug wird geschlossen und die Vorwärmluft dringt in die nächste „Kammer“ vor, die wiederum durch eine Papierwand abgeschlossen ist und durch deren Abzugsloch nunmehr die Verbrennungsgase entweichen. Dieser Vorgang setzt sich kontinuierlich fort, wenn vor dem Feuer rechtzeitig immer neue Kammern mit Kalkstein und Kohle gefüllt und die genügend abgekühlten Kammern entleert werden, um dem neuen Einsatz Platz zu machen. Die Leistung eines Feuers, das am besten mit einer langflämmigen Steinkohle gespeist wird, beträgt bei einem mittleren Ofenquerschnitt etwa 30 t Branntkalk in 24 Stunden (TRILLING, 97, S. 63).

Die Ringöfen haben gegenüber den Schachtöfen (s. dort) einige Vorteile, von denen die wichtigsten sind: hohe Ausbeute an großstückigem Branntkalk, weil der Kalk im Ofen kaum mechanischen Angriffen ausgesetzt ist; geringe Berührung der Steine mit dem Brennstoff und eine gewisse Anpassungsfähigkeit der Ofenleistungen an den jeweiligen Bedarf. Die Nachteile des Ringofens im Vergleich zum Schachtofen sind jedoch so schwerwiegend, daß die Kalkwerke bestrebt sind, den Ringofen allmählich

ganz durch den Schachtofen zu ersetzen¹⁰⁾. Das Einsetzen der Kalksteine in den Brennkanal erfordert qualifizierte Arbeiter mit großer Erfahrung. Einsetzen wie Ausräumen erfolgt ebenso in Handarbeit wie die Beschickung mit Brennmaterial. Dies bedeutet schwerste körperliche Arbeit, die durch die Ofenhitze noch erschwert wird. Der größte Nachteil des Ringofens liegt jedoch in seinem hohen Brennstoffverbrauch, der erklärlich ist durch die großen Wärmeverluste, die das ständige Wandern der Brennzone mit seinem dauernden Aufheizen erkalteter Kammern mit sich bringt.

Das Arbeitsprinzip der Schachtofen ist dem der Ringöfen genau entgegengesetzt: Wie bei Hochöfen ist die Brennzone stationär und das Brenngut durch sein eigenes Gewicht in Bewegung. Es wird oben an der Gicht aufgegeben, wobei eine Schicht Brennmaterial mit einer Schicht Kalkstein (60—180 mm Durchmesser) wechselt, beide in einem bestimmten Verhältnis zueinander. Diese sogenannte Mischfeuerung wird am günstigsten mit Kohle betrieben; sie ist die bei weitem gebräuchlichste. Schachtofen mit Gasfeuerung stellen Ausnahmen dar. In früheren Zeiten wurden die Schachtofen aus Mauerwerk erstellt; ihr Brennraum läuft manchmal nach unten konisch zu („Trichteröfen“). Beschickung und Abzug dieser kleinen, einfachen Ofenart geschieht in Handarbeit. Das moderne Gegenstück stellen die vollautomatischen Schachtofen aus Eisen mit einer feuerfesten Innenauskleidung dar. Sie sind in der Leistung den Ringöfen weit überlegen; die Qualität des Branntkalkes ist bei Schacht- und Ringofen etwa gleichwertig. Die mittlere Tagesproduktion beträgt bei den älteren Schachtofentypen 50 bis 80 t, während modernste Öfen (4 m Durchmesser, Gesamtschachthöhe 23 m) täglich 120 bis 150 t Branntkalk liefern (RWK Wülfrath, 79, S. 8). Hierbei wird der Brennprozeß durch Druckluftgebläse beschleunigt.

Die Vorteile der Schachtofen gegenüber den Ringöfen liegen auf der Hand. Abgesehen von der Brennstoffersparnis geschehen Brennstoff- und Brenngutaufgabe in einfacher Form am selben Ort, so daß Beschickung wie Abzug voll mechanisiert werden konnten. Dadurch wird neben einer großen Gleichmäßigkeit des Produktionsprozesses und des erzeugten Materials eine wesentliche Ersparnis an Arbeitskräften erreicht.

Die Drehrohröfen, die in der Zementindustrie weit verbreitet sind, kommen im Untersuchungsgebiet nur im Sinterdolomitwerk Hagen-Halden vor. Sie bestehen aus einem ca. 60 m langen Eisenrohr mit feuerfestem Futter; ihr Durchmesser beträgt mehr als 2 m. Durch die etwas geneigte Lagerung und die ständig rotierende Bewegung wird das Brenngut langsam vom oberen zum unteren Ende des Ofens bewegt, von wo aus die Beheizung mit Kohlestaub, Rohöl oder Gas geschieht (TRILLING, 97, S. 66).

e) Das Mahlen und Löschen

Gelangt der gebrannte Kalk nicht in stückiger Form zum Versand, wird er einem Mahlprozeß unterworfen, der je nach Verwendungszweck ver-

¹⁰⁾ Der Ringofen ist schon heute bei weitem in der Minderzahl. Von den 220 Öfen des Untersuchungsgebietes sind nur 32 Ringöfen; der Rest setzt sich aus 183 Schachtofen und 5 Drehrohröfen zusammen.

schiedene Mahlfeinheiten bis zum feinsten Mehl liefert. Prall-, Hammer- und Kugelmühlen sind die gebräuchlichen Maschinen. Zur Sichtung des gemahlten Materials werden die früher verwandten Siebe heute zum großen Teil durch sogenannte Windsichter ersetzt, die in einem Luftstrom die Teilchen nach Gewicht bzw. Absinkgeschwindigkeit sortieren. Der zum Versand bestimmte gemahlene Branntkalk wird gewöhnlich in Papiersäcken von 50 kg Fassungsvermögen verpackt, die seinen Transport erleichtern (ätzende Wirkung des Branntkalkstaubes!) und ihn vor der Luftfeuchtigkeit schützen, die ihn vorzeitig löschen würde. Eine weitere Veredelung erfährt der Branntkalk durch das Löschen. Dieser Vorgang, der heute in den Hydratanlagen der Kalkwerke abläuft, fand in früheren Zeiten meist auf der Baustelle statt. Der Kalk wurde in einer Löschpfanne „eingesumpft“. Diesem mit Wasserüberschuß vorgenommenen „Naßlöschen“ steht das moderne „Trockenlöschen“ der Kalkwerke gegenüber, bei dem nur die stöchiometrisch erforderliche Wassermenge verwendet wird, um einen trockenen und mahlbaren Löschkalk zu erhalten, der in Papiersäcken verschickt werden kann. Die von den Kalkwerken verwendeten Löschmaschinen, die in ihrer technischen Vollkommenheit und Leistung sehr verschieden sind, bestehen im wesentlichen aus einer Löschschncke oder -trommel. Der gelöschte Kalk gelangt entweder ohne weitere Bearbeitung zum Versand oder wird ähnlich dem Branntkalk einem Mahlvorgang unterworfen.

Nur die großen Betriebe sind in der Lage, Kalk in gewissem Umfang in modernen Silos zu speichern, um einerseits mangelnden Bedarf und andererseits plötzlich einsetzende starke Nachfrage ohne größere Schwierigkeiten überbrücken zu können. Kleinbetrieben fehlt gewöhnlich diese Möglichkeit der Lagerung.

Wie die Frage der Verwertung des Aufbereitungsschlammes eine sekundäre, auf der Kalkindustrie basierende Zementindustrie hervorgerufen hat, ließ die Verwendung der Splitte, Griese und Sande, die als Abfallprodukte ständig bei der Produktion anfallen, eine Reihe von Teerschotterwerken (Macadam) in unmittelbarer Nähe der Kalkwerke entstehen. Zum Teil sind diese Werke den Kalkfirmen direkt angeschlossen.

Als dritte Sekundärindustrie, die nach dem letzten Kriege in absatzorientierter Lage entstanden ist, kann man in gewissem Sinne die Mörtelwerke bezeichnen, die von den Kalkwerken mit Branntkalk beliefert werden und die diesen zu Mörtel verarbeiten.

f) Die Unfallgefahren

Es liegt in der Natur der Kalkwerke, daß die Unfallgefahr relativ hoch ist. Dies gilt besonders von den Steinbrüchen: Steinschlag, unsachgemäßes Verladen und unvorsichtiges Verhalten beim Transport sind die ständigen Unfallursachen (REMLING, 76, S. 85 ff.).

Unfälle im verarbeitenden Betrieb passieren seltener und werden mit fortschreitender Mechanisierung weiter abnehmen. Außer der speziellen Unfallgefahr der Kohlenoxydvergiftung bei der Arbeit an den Öfen sind die Einflüsse mehr arbeitserschwerender als gesundheitsgefährdender Art.

Das zentrale Problem ist die Einwirkung von Kalkstein- und Branntkalkstaub auf die Haut und Atemorgane der Arbeiter. Kalksteinstaub enthält spitze und kantige Teilchen, die die Atemwege verletzen können; eine permanente, gesundheitsschädigende Wirkung tritt jedoch dabei nicht auf. Dem Branntkalkstaub wird eine geradezu vorbeugende und heilende Wirkung gegen Tuberkulose zugeschrieben (WOLFF, 111, S. 23). Von einer silikoseähnlichen Gefahr für die Arbeiterschaft kann keine Rede sein (vgl. Gesundheitszeugnisse im Anhang bei PLESSER, 70). Wohl aber bedeutet der Branntkalkstaub für die Arbeiter am Ofenabzug, in der Abfüll- und Löschanlage eine Belästigung, da er durch seine ätzende Wirkung nicht nur die Schleimhäute, sondern auch die mit Schweiß bedeckte Haut reizt. Zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen dienen Staubmasken, Schutzbrillen und Entstaubungsanlagen.

Verantwortlich für den Unfallschutz in den Betrieben ist die Steinbruchsberufsgenossenschaft, die die Befolgung der Unfallverhütungsvorschriften durch ihre Beamten überprüfen läßt und mittels Schriften und Anschauungsmaterial (vgl. Steinbruchsberufsgenossenschaft, 93) die Unfallhäufigkeit zu vermindern sucht.

2. Die Produktionsmengen des Untersuchungsgebietes im Vergleich zum Bundesgebiet

Der Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges ist das bedeutendste Kalkerzeugungsgebiet der Bundesrepublik. In der gesamtdeutschen Produktion steht es ebenfalls bei weitem an erster Stelle¹¹⁾, und das Gebiet von Dornap/Wülfrath weist eine Zusammenballung von Kalkwerken auf, wie sie ein zweites Mal in Europa kaum anzutreffen ist.

In der folgenden Tabelle werden die Zahlen der Werke und die Produktionshöhen im Bundesgebiet mit denen der behandelten Kalkindustrie für das Jahr 1954 verglichen.

Tabelle 1

	Zahl der Werke	Rohsteine in t	Mergel in t	Branntk. + Sinterdol.	Summe in t
Bundesgebiet ¹²⁾	270	8 127 000	1 082 000	5 916 000	15 125 000
Untersuchungsgebiet	62	6 750 000	409 407	3 314 000	10 474 253
Anteile des Untersuch.-Geb. am Bundesgeb.	23 %	83 %	38 %	56 %	70 %

¹¹⁾ Neuere Zahlenangaben über die gesamtdeutsche Produktion waren nicht erhältlich.

¹²⁾ entnommen aus Bundesverband der dt. Kalkindustrie, 14.

Die Bedeutsamkeit der Werke des Untersuchungsgebietes liegt nicht in ihrer Anzahl, die nur knapp $\frac{1}{4}$ von der des Bundesgebietes ausmacht, sondern in den Produktionsmengen, die nahezu $\frac{3}{4}$ der gesamten bundesrepublikanischen Erzeugung darstellen. Auffallend hoch ist dabei der Anteil an Rohsteinen, die mehr als $\frac{4}{5}$ der Gesamtproduktion ausmachen (vgl. Absatz an die Schwerindustrie).

Aus dem Vergleich erhellt, daß die Werke am Nordrand des Schiefergebirges überdurchschnittlich groß bzw. leistungsfähig sind. Das Schergewicht ihrer mengenmäßigen Produktion liegt bei den Rohsteinen (6,7 Mill. t), die mehr als das Doppelte des produzierten Branntkalkes ausmachen (3,3 Mill. t). Wertmäßig werden sie aber bei weitem vom Branntkalk übertroffen, da dessen Preis etwa das Zehnfache von dem der Rohsteine beträgt. Die Mergelproduktion fällt hingegen sehr stark ab: Sie bildet nur etwa den 25sten Teil der Produktionsmenge im Untersuchungsgebiet.

II. Der Absatz

1. Die Verwendungszwecke

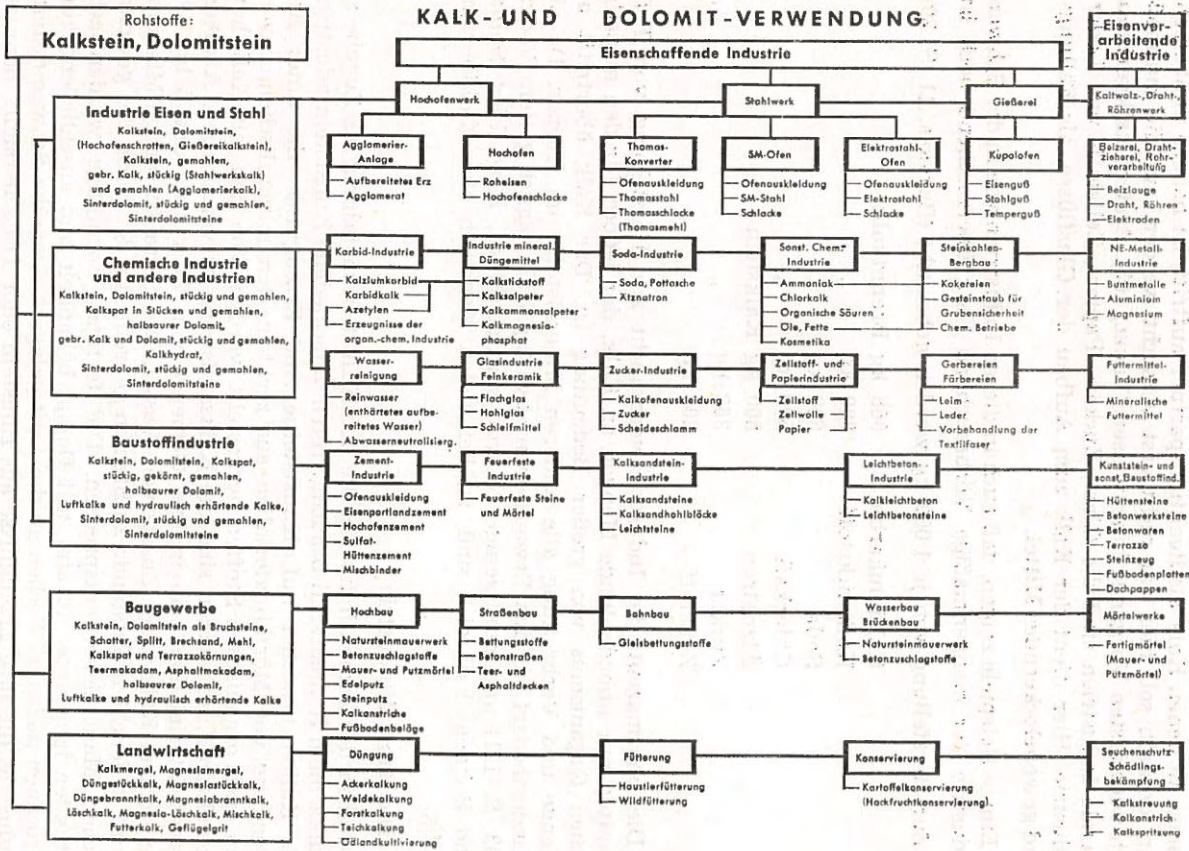
„Nach der Kohle und dem Eisen dürfte der Kalkstein die vielseitigste Verwendung in Industrie, Gewerbe und Landschaft finden“ (VOGEL, 103, S. 2): Meistens läßt sich der Kalk nicht durch andere Stoffe ersetzen, zumal es die großen Vorräte in der Natur überflüssig machen, nach Ersatzstoffen zu suchen. Die folgende Tabelle (entnommen aus Bundesverb. d. dt. Kalkind., 13, S. 42/43) gibt einen Überblick über die Mannigfaltigkeit der Verwendung von Kalkprodukten. Da es ausgeschlossen ist, auf die einzelnen Verwendungsmöglichkeiten einzugehen, seien nur die allerwichtigsten Vorgänge in den fünf Hauptanwendungsgebieten erläutert.

a) Eisen- und Stahlindustrie

Bei der Verhüttung der Eisenerze im Hochofen werden die Erze zusammen mit Kalkstein geschmolzen. Der Kalk dient als Flußmittel und verbindet sich auf Grund seiner basischen Eigenschaften mit der an Kieselsäure und Tonerde reichen, sauren Gangart der Erze zu einer schmelzenden Schlacke. Man rechnet zur Herstellung von 1 000 kg Roheisen mit einem Verbrauch von rund 500 kg Kalkstein.

Im Stahlwerk ist es der Branntkalk, der als basischer Zuschlag in den Elektro- und Siemens-Martinöfen wie beim Thomasverfahren eine wichtige Rolle spielt. Er bewirkt die Entphosphorung und Entschwefelung des Roheisens. Die Zuschläge an Branntkalk betragen 8 bis 15 % des Roheiseneinsatzes. Das Umschmelzen von Roheisen in Kuppelöfen geschieht unter Zusatz von 2 % Kalkstein.

Thomasbirnen, Siemens-Martin- und Elektroöfen werden mit feuerfestem, basischem Futter aus Sinterdolomit ausgekleidet. Zur Herstellung von Sinterdolomit wird Dolomitstein bei etwa 1700° zum Sintern geglüht, gemahlen, mit 5 % Teer gemischt und zu Futtersteinen in Ziegelform gepreßt oder als Stampfmasse verwendet. Vor dem eigentlichen Gebrauch



werden die Sinterdolomitfütter nochmals gegliedert. Kalk wird ebenfalls zur Gewinnung von Blei, Zinn, Nickel, Wismut, Wolfram, Silber, Gold, Quecksilber und Aluminium verwendet.

Abb. 14

b) Chemische und ähnliche Industrien

In der chemischen Industrie ist die Verwendung des Kalkes eine außerordentlich vielseitige. Als billige Base ist der Kalk nach der Schwefelsäure die häufigst gebrauchte chemische Reagenz. Die Zahl der Reaktionen, in denen Kalk als Reaktionspartner auftritt, ist nahezu unübersehbar; deshalb soll hier gar nicht erst versucht werden, auf die mutmaßlich wichtigsten Vorgänge hinzuweisen (VOGEL, 103). Andere kalkverbrauchende Industrien sind die Glas-, Zucker-, Papier-, Zellstoff- und Lederindustrie. Hier dient der Kalk zum Aufbau der Glasflüsse, als Fällungs- und gewebelockerndes Mittel.

Einige Beispiele zeigen, daß auch in diesen Industrien wie in der Schwerindustrie der mengenmäßige Verbrauch an Kalk überraschend hoch ist.

Zur Herstellung von je 1 000 kg werden gebraucht (BRENNER, 11, S. 20):

Kalziumkarbid	868 kg	Brantkalk
Kalkstickstoff	800 kg	„
Soda	600 kg	„
Chlorkalk	500 kg	„
Ätznatron	500 kg	Kalkstein
Zucker	368 kg	„
Zellstoff	200 kg	„

Die pharmazeutische Industrie verbraucht zur Herstellung von Präparaten nur unbedeutende Mengen an Kalk, der jedoch für den menschlichen Organismus von großer Bedeutung ist. Der Kalk übertrifft an Menge und Verbreitung alle anderen Mineralstoffe im Körper. Da als Mindestbedarf für den Erwachsenen etwa 2 g Kalk täglich gelten (VOGEL, 103, S. 121) und nur wenige Nahrungsmittel (Milch, Käse, Eier, Spinat und Bohnen) kalkreich sind, ist bei vielen Menschen eine Kalktherapie nötig.

c) Die Baustoffindustrie

Neben der Zementindustrie, die den Kalkstein manchmal als Zugabe zu kalkarmem Rohmaterial braucht, treten verschiedene Kunststeinindustrien als Kalkverbraucher auf. Kunststeine sind Erzeugnisse, die unter Anwendung von Mörtelmaterialien aus zerkleinerten mineralischen, zuweilen auch organischen Stoffen hergestellt werden. Von den mit Kalk hergestellten Kunststeinen sind die Kalksandsteine hervorzuheben. Als Ausgangsmaterial dient ein inniges Gemenge von Quarzsand und 5 bis 8 % gelöchstem Kalk unter Zusatz von Wasser. Die gebrauchsfertige Mischung wird in feuchtem Zustande zu Steinen gepreßt, die der Form der gewöhnlichen Mauerziegel entsprechen. Die fertigen Formlinge werden acht Stunden lang unter 10 atm. mit Dampf behandelt und anschließend zum Trocknen mehrere Wochen an der Luft gelagert. Auch die Schwemmsteinindustrie, die ihre Erzeugnisse aus Bimstein oder Trass herstellt, benutzte früher Kalk als Bindmittel, der jedoch heute vom Zement verdrängt ist (vgl. CAPITAIN, 15).

d) Das Baugewerbe

Die Verwendung im Baugewerbe verdankt der Kalk in erster Linie seiner Fähigkeit, an der Luft von gelöschtem Zustand selbsttätig in den kohlen-sauren Kalk überzugehen. Bei der Bereitung des Mörtels bewirkt der Zusatz von Sand eine gewisse Porosität und damit einen erleichterten Zutritt von Luft bzw. Kohlendioxyd zum Kalkhydrat. Bei der Aufnahme des Kohlendioxyds wird Wasser frei, das nur sehr langsam verdunstet. Das entstehende Kalziumkarbonat geht allmählich in den kristallinen Zustand über, so daß die Festigkeit mit der Zeit immer mehr zunimmt. Durch Erwärmen und künstliche Zufuhr von Kohlendioxyd (Aufstellen von Koksöfen) kann die Erhärtung und Austrocknung des Mauerwerks beschleunigt werden.

Da solche „Luftmörtel“, deren Branntkalk einen hohen Prozentsatz an Kalziumoxyd aufweist, auch nach völliger Austrocknung unter Wasser allmählich zerfallen, stellt man für Mauerwerk, das stärkerer Feuchtigkeit ausgesetzt oder unter Wasser errichtet wird, sogenannte hydraulische Mörtel her. Dazu verwendet man entweder Kalke, die von vornherein einen gewissen Prozentsatz an Silikatbildnern besitzen, oder Luftmörtel, denen hydraulische Zuschläge wie Zement, Ziegelmehl, Hochofenschlacke, Trass usw. beigegeben sind. Je höher der Prozentsatz des Kalkes an Silikatbildnern ist, umso schlechter läßt er sich löschen. Er gewinnt aber gleichzeitig die Fähigkeit, ohne Beteiligung von Kohlendioxyd unter Wasser zu erhärten. Diese Verfestigung geschieht dadurch, daß die beim Brennen aufgeschlossenen Silikate der Hydrolyse unterliegen und mit dem Kalk eine Verbindung von großer Härte eingehen. „Die dabei stattfindenden Reaktionen sind noch nicht ganz erkannt“ (Vogel, 103, S. 54 f., Theorie von Michaelis und Kühle). Die aus schwach- und mittelhydraulischen Kalken hergestellten Baumörtel erhärten sowohl an der Luft als auch unter Wasser, da sie einerseits genügend freien Kalk zur Bildung von Kalziumkarbonat, andererseits genügend aufgeschlossene Silikate besitzen, um unter Luftabschluß zu erhärten.

Die Vielzahl von verschiedenen Kalksorten, die jeweils nach verschiedenen Verfahren behandelt werden mußten und die Arbeit auf der Baustelle erschwerten, führte zur Aufstellung von Normen, die eine genaue Kennzeichnung der Baukalke und der entsprechenden Verarbeitung, sowie eine Zusammenstellung der Güte- und der normalisierten Prüfungsvorschriften enthalten (Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie, 13, S. 47 bis 60).

e) Die Landwirtschaft

Die Düngung ist bei weitem der wichtigste Verwendungszweck des kohlen-sauren wie des gebrannten Kalkes in der Landwirtschaft. Sie bezweckt die Ergänzung des vom Pflanzenorganismus dem Boden entzogenen und durch Auswaschung verlorengegangenen Kalkes. Die folgenden Tabellen sollen das Ausmaß des Kalkverbrauches im Boden veranschaulichen. Auf einen Hektar gerechnet entnehmen dem Boden jährlich (Bundesverb. d. Dt. Kalkind., 13, S. 62):

	CaO	MgO
Getreide	22— 34 kg	10—15 kg
Hackfrüchte	63—176 kg	20—60 kg
Hülsenfrüchte	35— 79 kg	15—20 kg
Futterpflanzen	60—303 kg	45—60 kg

Der jährliche Basenverlust durch Auswaschung beträgt je nach Bodenart:
 380—418 kg/ha CaO
 55— 77 kg/ha MgO

Die Jahresverluste pro Hektar liegen demnach zwischen:
 402—721 kg CaO
 65—137 kg MgO

Ein normaler Betrieb benötigt durchschnittlich 15 Doppelzentner/ha an Kalk (BERTELSMEIER, 5, S. 68). Für schwere, lehmige, kalte Böden verwendet man den schneller und intensiver wirkenden Brannt- und Löschkalk, für leichte, sandige, warme Böden den langsamer und weniger intensiv wirkenden gemahlene Kohlensäuren Kalk (MÖNKEMEYER, 61, S. 29). Der Kalk neutralisiert die für die Pflanzen wichtigen Bodensäuren, die auch das Gedeihen der Bodenbakterien beeinträchtigen. Er zerlegt außerdem die übrigen Düngemittel und macht ihre Nährstoffe für die Pflanze verwertbar. Hinzu kommt die mechanische Wirkung des Kalkes auf den Boden, die in der Verbesserung der Bodengare durch Lockerung schwerer Böden, Erhöhung der Bodentemperatur und Steigerung der Wasserhältigkeit besteht.

f) Die wertmäßige Bedeutung des Kalkes für die Erzeugnisse der Verbraucher

Die Tatsache, daß viele Industrien große Mengen an Kalk zur Herstellung ihrer Produkte benötigen, darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß der wertmäßige Anteil des Kalkes an den verschiedensten Fertigprodukten nur sehr gering ist. Dies geht aus den folgenden Prozentzahlen hervor, die auf Grund der westdeutschen Verhältnisse von 1950/51 berechnet sind (KREBS, 46, S. 143):

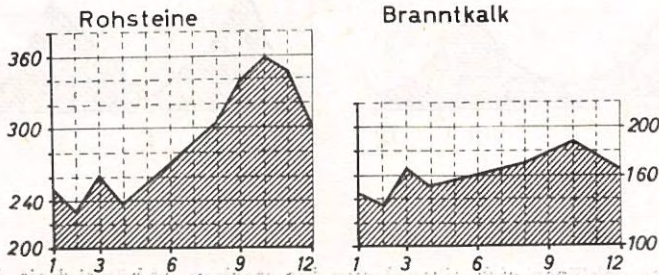
Der Kalk ist wertmäßig beteiligt an

Roheisen	zu	1,7 ‰
kalzinierter Soda	„	16,0 ‰
Leder	„	0,04 ‰
Porzellan, Steingut, Kacheln, Fayencen	„	0,1 ‰
Verbrauchszucker	„	0,2 ‰
Schmierfett	„	0,07 ‰
Baukosten	„	0,5 bis 1 ‰
Straßendecke aus teer- oder bitumengebundenem Splitt	„	ca. 2,0 ‰
Schotterstraßen	„	ca. 27,0 ‰
Landwirtschaft, je nach Art der Produkte	„	0,13 bis 1,49 ‰

2. Die Saisonschwankungen

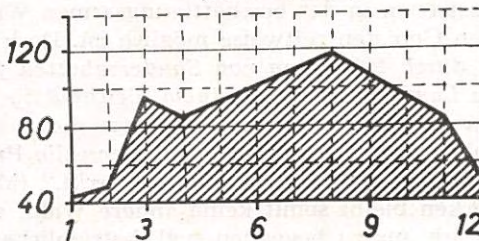
Der Bedarf der Industrien, Gewerbe und der Landwirtschaft an Kalk ist im Jahresverlauf Schwankungen unterworfen. Wie stark diese Unregelmäßigkeiten sind, sollen die Kurven des Industrie-, Bau- und Düngekalkabsatzes (Britische Zone 1950) demonstrieren. Sämtliche Diagramme weisen zwei Maxima auf: eins im Frühjahr (März) und eins im Herbst (August bis Oktober). Das des Frühjahrs ist, abgesehen vom Düngebraunkalk, jeweils sekundärer Natur (KREBS, 46, S. 136 ff.).

Abb.15 INDUSTRIEKALK
(in 1000 t)



Die Schwankungen des Industriekalkabsatzes entsprechen dem „allgemeinen Lebens- und Beschäftigungsrhythmus der Wirtschaft“ und sind schwierig zu erklären (KREBS, 46, S. 135). Ihr Einfluß auf die Produktion der Kalkwerke ist jedoch nicht so erheblich wie beim Bau- und Düngekalk, da sich die Schwankungen vorwiegend auf den einfacheren und elastischer zu gestaltenden Vorgang des Rohsteinabsatzes und weniger auf den Industriekalk beziehen.

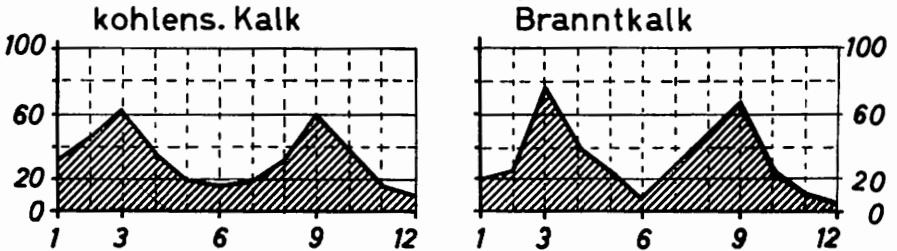
Abb.16 BAUKALK
(in 1000 t)



Die Absatzkurve für Baukalk zeigt in ausgeprägtem Maße die winterliche Ruhe auf dem Baumarkt, die durch das ungünstige Wetter erzwungen wird, und die Belebung im Sommerhalbjahr mit dem Maximum im August.

Der Düngerkalkabsatz weist die ausgeprägtesten Schwankungen auf mit den zwei markanten Maxima im März und September, die durch die Minima der Wintermonate und der Jahresmitte (Juni) getrennt sind. Diese

Abb. 17 DÜNGEKALK
(in 1000t)



Verhältnisse erklären sich einmal aus der starken Abhängigkeit der Düngung vom Wetter (bei Schnee und Regen ist sie technisch unmöglich), zum anderen aus der Anpassung an Bestellung und Ernte. Für die Kalkdüngung kommen demnach nur die Zeitabschnitte von der Schneeschmelze bis zum Beginn der Bestellung und vom Ende der Ernte bis zum Einsetzen der Herbstregen bzw. Schneefälle in Betracht (MÖNKEMEYER, 61, S. 32).

Alle Anstrengungen, die Kalkverbraucher zu einem gleichmäßigeren Bezug der Kalkprodukte zu veranlassen, sind bisher ohne Erfolg gewesen. Für die Industrie sind die Kalkerzeugnisse von zu geringem Wert, um eine merkliche Verlagerung der Saisonspitzen zu erwirken. In der Bauwirtschaft muß jeder Änderungsversuch des Absatzrhythmus an der großen Bedeutung des Klimas scheitern. Allein in der Landwirtschaft könnte ein gewisser Ausgleich geschaffen werden, wenn es gelänge, die Landwirte zum Ausstreuen in der beschäftigungsarmen Winterzeit zu bewegen, was in vielen Gebieten zeitweise möglich ist. Doch auch hier sind „alle Bemühungen, durch Schaffung von Sonderrabatten für die bezugsarme Jahreszeit die Landwirtschaft zu einem gleichmäßigen Bezuge über das ganze Jahr hin zu veranlassen, ... bis jetzt noch immer erfolglos geblieben. Ein Erfolg wäre auch nur möglich, wenn die Preisermäßigung mindestens die Mehrkosten für das Einlagern deckt.“ (MÖNKEMEYER, 61, S. 34). Den Kalkwerken bleibt somit keine andere Wahl, als den Saisonschwankungen von sich aus zu begegnen (vgl. betriebliche Struktur).

3. Die Organisation des Absatzes

Die Kalkindustrie des Untersuchungsgebietes ist in dreierlei Gestalt auf dem Markt vertreten (vgl. Schema):

1. als Großunternehmen mit zentralen Verkaufsabteilungen (WKZ Köln, RWK Dornap, RKW Wülfrath),
2. als Kalkverkaufsverein Finnentrop mit den Werken Finnentrop, Heggen, Fretter und Grevenbrück,
3. als Einzelbetriebe.

Die Organisation des KALKABSATZES

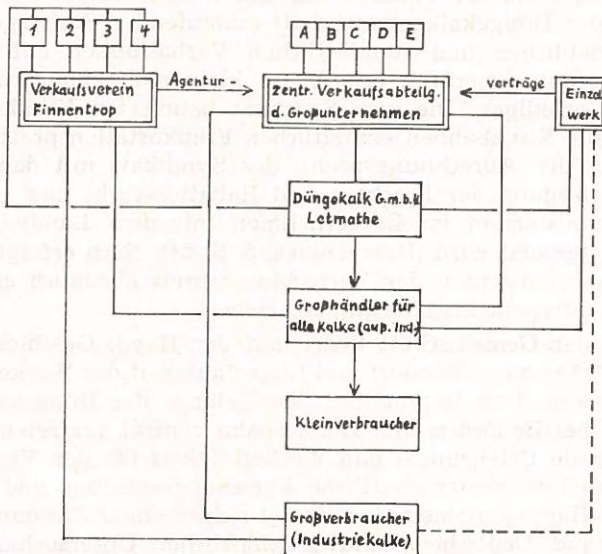


Abb. 18

(nach Göbel, ergänzt durch Verfasser)

Der Weg des Kalkes zu den Kunden ist der Art der Verbraucher und der Bedarfshöhe entsprechend differenziert. Der regelmäßige Großverbrauch der Industrie wird durch die Großunternehmen und durch den Finnentropen Kalkverkaufsverein (in seltenen Fällen durch kleinere Einzelbetriebe) auf Grund von mehrjährigen Lieferverträgen gedeckt. Die Großbetriebe haben zusätzlich mit dem Kalkverkaufsverein und mit Einzelbetrieben sogenannte Agenturverträge abgeschlossen, um den Bedarfsforderungen in jedem Fall gerecht werden zu können. Die Vertragspartner sind dadurch verpflichtet, einen gewissen Teil ihrer Produkte über den Verkauf der Großunternehmen zu leiten. Sämtliche Baukalke und ein Großteil der Kalke für den WBW werden über den Großhändler abgesetzt, der mit dem Ausmaß des lokalen Bedarfs vertraut ist und eine reibungslose Belieferung des Kleinverbrauchers gewährleistet. Der Absatz des Düngekalkes geht über die zu diesem Zweck geschaffene Institution der „Westdeutschen Düngekalk G.m.B.H.“ in Letmathe, die mit der Mittel-

deutschen Düngekalk G.m.b.H. in Goslar unter der Dachorganisation der Düngekalk-Hauptgemeinschaft in Köln zusammengeschlossen ist. Da sich fast sämtliche Kalkwerke dieser Gemeinschaft, die 1937 gegründet wurde, aus freien Stücken angeschlossen haben, wird nahezu der gesamte Düngekalkabsatz von dieser Organisation bewältigt.

Die mit dem Düngekalkabsatz verbundenen Probleme der Saisonschwankungen (s. dort), der Notwendigkeit einer Absatzsteigerung und die schwierigen Preisvereinbarungen rechtfertigen diese zentrale Regelung, die sich seit ihrer Einführung gut bewährt hat. Diese Absatzsteuerung betrifft nur den Vertrieb, während der Versand von den Werken selbst übernommen wird. Die bei der Düngekalkgemeinschaft einlaufenden Aufträge werden nach den betrieblichen und standörtlichen Verhältnissen auf die Mitgliedswerke verteilt, denen nur erlaubt ist, kleinere Lokalaufträge gegen Barzahlung zu erledigen. Die vom Syndikat belieferten Kunden bezahlen einen für alle Eisenbahnen einheitlichen Frankostationspreis, der sich aus dem Mittel der Abrechnungspreise des Syndikats mit den Werken unter Berücksichtigung der Frachten und Rabatte ergibt und vom Bundeswirtschaftsministerium im Einvernehmen mit dem Landwirtschaftsministerium festgesetzt wird (BERTELMEIER, 5, S. 54). Nach erfolgter Lieferung wird den Produzenten der Verrechnungspreis abzüglich einer Provision bei der Liefergemeinschaft gutgeschrieben.

Die Vorteile der Gemeinschaft liegen auf der Hand: Geschicktes Dirigieren der Aufträge nach Standort und Lieferfähigkeit der Werke gewährleistet ein Höchstmaß an Rationalität; die Belange der Düngekalkproduzenten können bei Behörden und Bundesbahn zentral vertreten werden; eine wirkungsvolle Belehrungs- und Werbetätigkeit für den Verbraucher und zentral geleitete wissenschaftliche Forschungsarbeiten sind möglich. Die Düngekalk-Hauptgemeinschaft befindet sich in enger Zusammenarbeit mit dem Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten, mit dem sie am 1. April 1949 das sog. Düngekalkabkommen (Lit. Nr. 21) abgeschlossen hat. Darin verpflichten sich die Herstellerwerke zur Angabe des Kalkgehaltes ihrer Produkte und zur Einhaltung einer bestimmten Mahlfeinheit, um den Landwirt vor Täuschungen zu bewahren. Die Düngekalke werden laufend von den genannten Untersuchungsanstalten geprüft, wofür die Hersteller die Papiersäcke mit der Aufschrift: „Unter ständiger Kontrolle der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalten“ versehen dürfen (v. d. GATHEN, 26, S. 155).

4. Der Transport

Mit Ausnahme des aus dem Niederbergischen versandten Exportkalkes (etwa 50 000 t), der im wesentlichen per Schiff von Duisburg-Ruhrort nach Holland transportiert wurde (mündl. Mitt. der RWK Dornap), kommen für den Kalktransport nur Eisenbahn und Lastkraftwagen in Frage.

Auf dem Schienenweg wird bei weitem die größte Menge der Kalkerzeugnisse transportiert. Das gilt vor allem für die regelmäßigen Lieferungen an die Industrie und für sämtliche übrigen Lieferungen, sofern

sie über längere Strecken gehen. Die Vorteile des Schienentransports gegenüber dem der Straße liegen in seiner größeren Leistungsfähigkeit und Rentabilität für geringwertige Massengüter, wie die Kalke es sind. Um einen sachgemäßen Kalktransport zu gewährleisten, der keine Qualitätseinbuße zur Folge hat, stellt die Bundesbahn verschiedene Typen von Güterwagen zur Verfügung. Sie sind zum Teil offen für den Rohstein-, zum Teil geschlossen für den Branntkalktransport; ihre Tragfähigkeit reicht je nach Bauart von 15 bis 55 t. Außerdem können Wagen mit drei kranbaren Behältern zu je 5 t Ladegewicht benutzt werden (Bundesverband der Dt. Kalkind., 13, S. 41). Der Transport der zum Kalkbrennen erforderlichen Brennstoffe Koks und Steinkohle geschieht ausschließlich per Schiene und wird nur gelegentlich bei abseitiger Lage der Kalkwerke vom Schienenweg durch die Bundesbahn im Behälterverkehr bestritten.

Die Frachtsätze der Bundesbahn für die Kalke sind sechsfach untergliedert und stellen mit einer Ausnahme Sondertarife dar. Innerhalb jedes einzelnen Tarifs ermäßigen sich die Streckensätze mit zunehmender Transportentfernung, so daß die ersten Kilometer einer bestimmten Strecke die teuersten, die letzten die billigsten sind (Bundesverb. d. Dt. Kalkin., 13, S. 40 f.). Der bei weitem billigste Tarif gilt für Düngekalke; er ist durchschnittlich nur halb so hoch wie die für die anderen Kalksorten.

Der Kalktransport per LKW hat besonders in den Jahren nach dem zweiten Weltkrieg ständig an Bedeutung zugenommen. An sich ist er unrentabler als der Schienentransport, weist aber eine wesentlich größere Beweglichkeit und kürzere Belade- und Entladezeiten auf. Damit ist er besonders für den Transport auf kurzen Strecken geeignet. Ein ansehnlicher Teil des Bau- und Düngekalkes wird durch schwere LKWs verfrachtet, und selbst große Mengen von Industrierohsteinen nehmen ihren Weg über die Straße (von Warstein zur Beckum/Erwitte Zementindustrie).

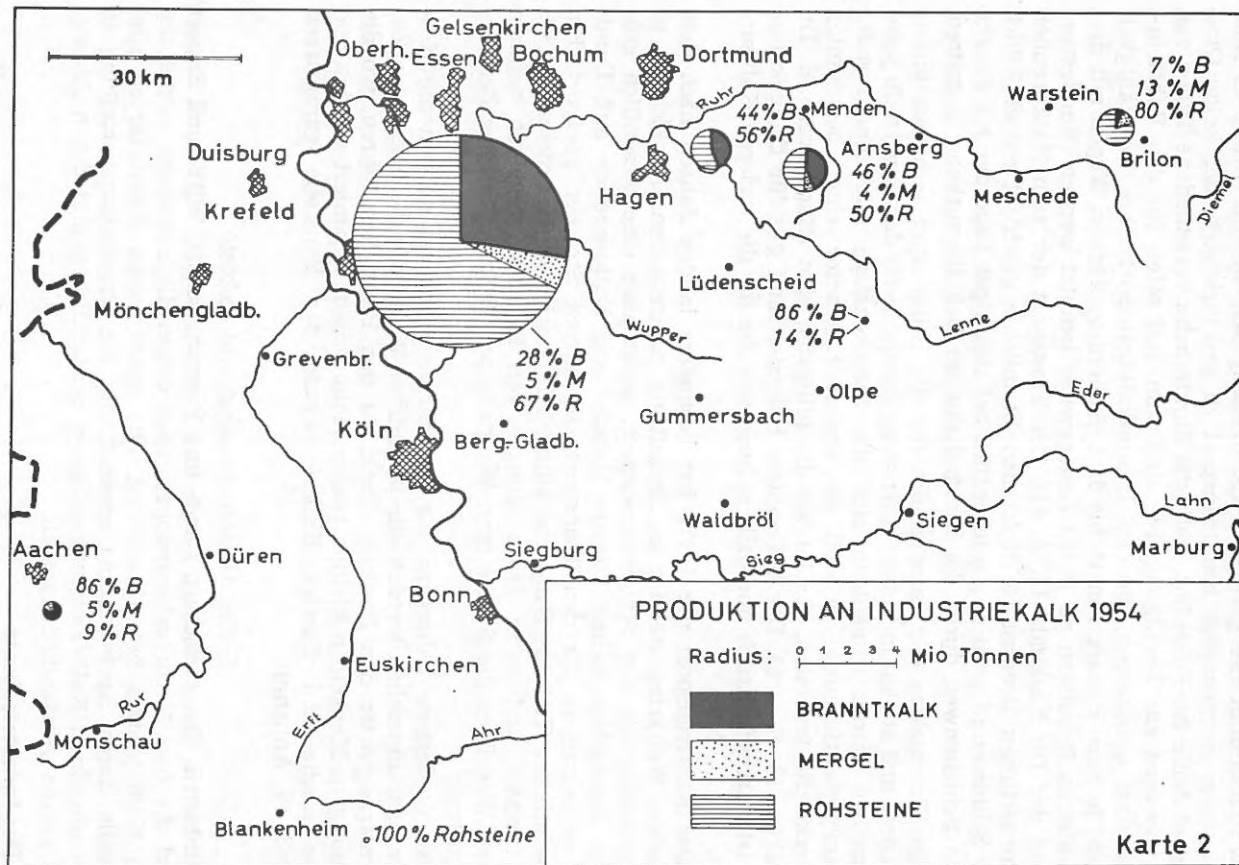
Als modernste Fahrzeuge für den Straßentransport müssen die Kesselwagen angesehen werden, die in gleicher Weise wie die bekannten Zementtransporter den Baukalk direkt zu den Baustellen fahren, wo die benötigten Mengen in kleinen transportablen Silos deponiert werden und eine rasche und flüssige Kalkversorgung der Baustelle garantieren (Abb. 19, Anhang).

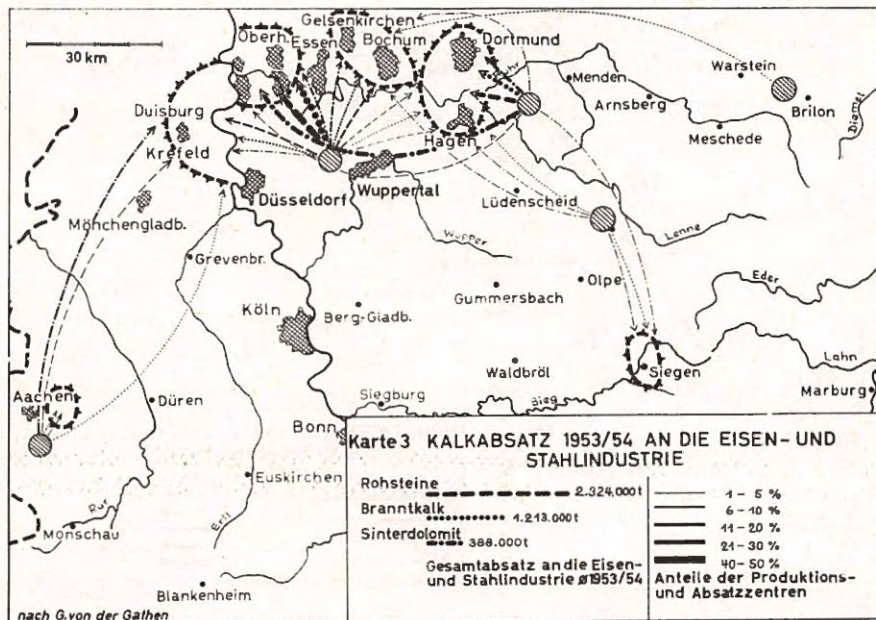
5. Die Absatzrichtungen und -gebiete

Industrie, Bauwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, WBW und Export sind die fünf Verbrauchergruppen, nach denen die räumliche Verteilung des Kalkabsatzes betrachtet wird. Die gezeichneten Absatzkarten sind jeweils durch Kartogramme ergänzt, die die Produktionsverteilung in den einzelnen Kalkerzeugungsgebieten verdeutlichen und deren Absatzleistungen verständlich machen.

a) Der Industrieabsatz

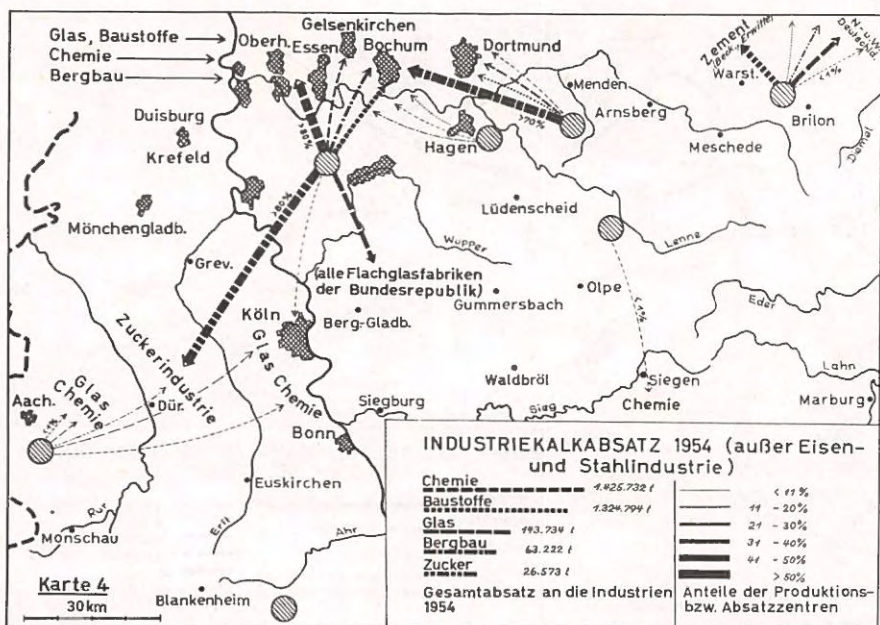
Der Industriekalk, der überwiegend in Form von Rohsteinen geliefert wird, findet seine Abnehmer in allererster Linie unter den Eisen- und





Stahlwerken des Ruhrgebietes, die 74,2 % des Brantkalkes und 53,4 % der Rohsteine der Gesamtlieferungen für die Industrie erhalten. Dieser Absatz ist wegen seiner großen Bedeutung von den übrigen Industrien gesondert betrachtet (vgl. Karten). Von den vier im Ruhrgebiet ausgeschiedenen Absatzgebieten für Eisen- und Stahlwerkskalk (linker Niederrhein, Duisburg/Oberhausen/Mülheim, Gelsenkirchen/Bochum/Hattingen, Dortmund/Witten/Hagen) bildet der Duisburger Raum den Schwerpunkt. Er wird hauptsächlich aus Dornap/Wülfrath beliefert. Die Industriegebiete von Siegen und Aachen fallen in ihrem Verbrauch stark ab, so daß die Kalkindustrie bei Aachen den größten Teil ihres Stahlwerkskalkes und Sinterdolomites an den linken Niederrhein verfrachtet. Von den übrigen Industrien ist die chemische Industrie der größte Abnehmer von Kalken (vgl. Karte). Das Ruhrgebiet erhält wiederum aus dem Niederbergischen Land den Hauptanteil des Absatzes; ein sekundäres Zentrum befindet sich in und um Köln und wird zum größten Teil aus dem Aachener Gebiet versorgt. Von den chemischen Werken zählen die Karbid- und Kalkstickstofffabriken zu den größten Kalkverbrauchern (v. d. GATHEN, 26, S. 115).

Der Absatz an die Baustoffindustrie steht mengenmäßig dem der chemischen Industrie nicht viel nach, macht jedoch wertmäßig nur einen Bruchteil vom Absatz an die chemischen Werke aus, da meistens Rohsteine geliefert werden. Den größten Teil erhält die Zementindustrie um Erwitte und Beckum aus Warstein. Kaum weniger umfangreich sind die Lieferungen aus dem Niederbergischen Land ins Ruhrgebiet; sie werden durch die Lieferungen aus dem Hönnetal ergänzt. Ein besonderer Absatz-

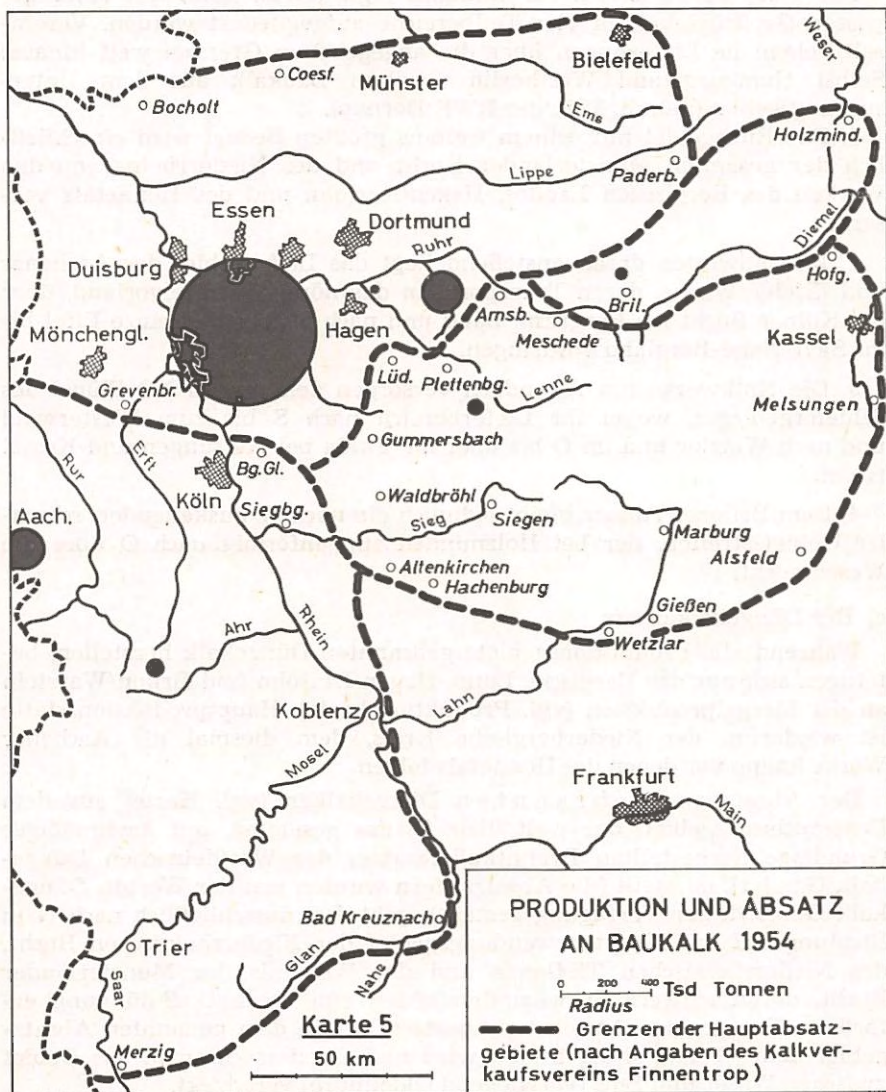


markt hat sich für die Briloner Kalkwerke in Form von Terrazzo- und Edelputzwerken entwickelt, die neben gewöhnlichem Kalkstein auch Kalkspat zusammen mit anderen farbigen Gesteinen für ihre Erzeugnisse verarbeiten.

Von untergeordneter Bedeutung sind die Kalklieferungen an die Glasindustrie, den Bergbau und die Zuckerindustrie. Die Glasfabriken, die sich vor allem im Ruhrgebiet befinden, beziehen den erforderlichen Mergel zum größten Teil aus Dornap/Wülfrath. Der Absatz des Bergisch-Gladbacher Werkes, dessen Kalk bzw. Dolomit einen ungewöhnlich hohen Reinheitsgrad an Eisen aufweist (mündl. Mitt. d. Werkes), verteilt sich auf sämtliche Flachglasfabriken der Bundesrepublik. Ähnlich hochgeschätzt von der Glasindustrie in Nord- und Westdeutschland ist der z. T. reinweiße Kalkspat des Briloner Plateaus. Die Glasindustrie bei Köln und Aachen wird von Aachener Kalkwerken beliefert.

Die relativ geringen Mengen an Kalkmergel (Kalksteinstaub) für den Bergbau werden ganz vom Ruhrgebiet aufgenommen; das Hönnetal mit $\frac{3}{4}$ und das Niederbergische Land mit $\frac{1}{4}$ der Lieferungen machen den Absatz unter sich aus.

Die Zuckerfabriken im linken Niederrheingebiet erhalten die benötigten Rohsteine, die sie in eigenen Öfen brennen, mit einer Ausnahme (die Zuckerfabrik Düren bezieht z. T. aus Aachen) aus dem Niederbergischen Land; diese Lieferungen machen mehr als $\frac{4}{5}$ des Gesamtabsatzes an die Zuckerindustrie aus. Der Rest geht aus dem Brilon/Warsteiner Gebiet an die wenig bedeutsame Zuckerindustrie Westfalens.



Die Lieferungen an die anderen Industrien (Leder-, Papierindustrie usw.) wurden wegen ihrer Geringfügigkeit nicht berücksichtigt. Der Versand an sie beträgt zusammen nur etwa 1 % des gesamten Absatzes.

b) Der Baukalkabsatz

Der Hauptabsatzbereich für Baukalk (vgl. Karte) kann mit einer gewissen Großzügigkeit in vier Teilbereiche aufgegliedert werden. Vereinzelt gehen die Lieferungen über die angegebenen Grenzen weit hinaus: Selbst Hamburg und Westberlin erhalten Baukalk aus dem Untersuchungsgebiet (mündl. Mitt. der RWK Dornap).

1. Das Ruhrgebiet mit seinem weitaus größten Bedarf wird einschließlich der gesamten Münsterländer Bucht und des Niederrheins von den Werken des Bergischen Landes, Hagen/Iserlohn und des Hönnetals versorgt.

2. Im Südwesten daran anstoßend liegt das Liefergebiet der Aachener und Eifeler Werke, deren Transporte in das nördliche Eifelvorland, über die Kölner Bucht ins Bergische Land und nach S über die ganze Eifel bis ins Saar-Nahe-Bergland vordringen.

3. Die Kalkwerke um Attendorn versorgen den ganzen NO-Flügel des Schiefergebirges, wobei ihr Lieferbereich nach S bis zum Westerwald und nach Wetzlar und im O bis über die Fulda bei Melsungen und Kassel reicht.

4. Dem Briloner Absatz bleibt lediglich ein nach W auskeilender, schmaler Gebietsstreifen, der bei Holzminden zungenförmig nach O über die Weser reicht.

c) Der Düngekalkabsatz

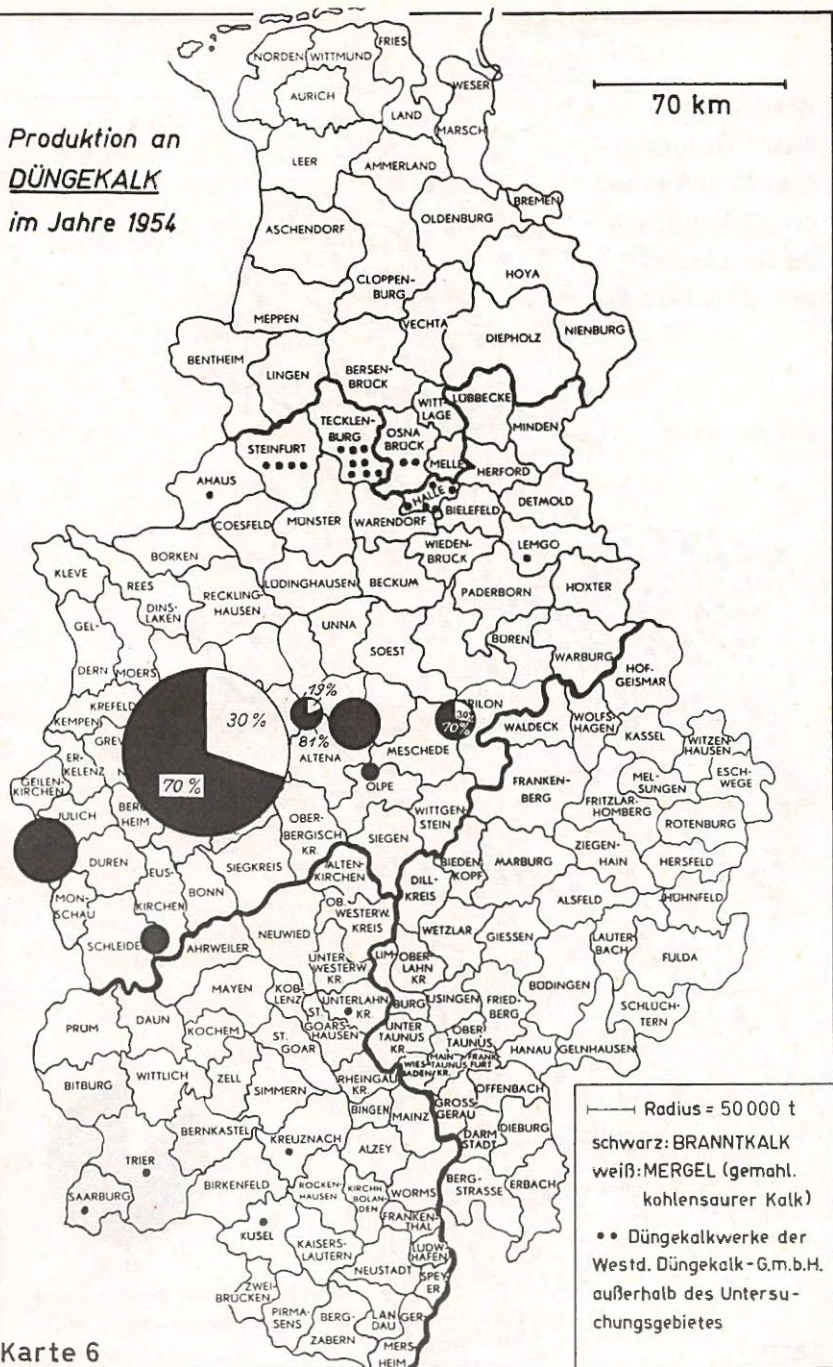
Während alle Produktionsgebiete gebrannten Düngekalk herstellen, beteiligen sich nur das Bergische Land, Hagen/Iserlohn und Brilon/Warstein an der Mergelproduktion (vgl. Produktionskarte). Hauptproduktionsstätte ist wiederum der Niederbergische Kreis, dem diesmal die Aachener Werke knapp vor denen des Hönnetals folgen.

Der Absatz von gebrannten Düngekalken (vgl. Karte) aus dem Untersuchungsgebiet, der weit über $\frac{4}{5}$ des gesamten, auf kreismäßiger Grundlage dargestellten Branntkalkabsatzes der Westdeutschen Düngerkalk G.m.b.H. darstellt (die Absatzziffern wurden von der Westdt. Düngerkalk G.m.b.H. zur Verfügung gestellt), geht fast ausschließlich nach N in Richtung auf das Hauptverwendungsgebiet der Niederrheinischen Bucht, des Niederrheinischen Tieflands und des Westteils der Münsterländer Bucht, deren schwere Schwemmlandböden eine Branntkalkdüngung erfordern. Der geringe Anteil des Absatzes, der in dem genannten Absatzgebiet keine Verwendung findet, wird nach Niedersachsen in das Gebiet zwischen Weser und Ems (vorwiegend Oldenburg) verschickt.

Völlig anders ist die Situation beim Düngemergelabsatz (vgl. Karte). Die Werke des Untersuchungsgebietes stellen nur $\frac{1}{4}$ der Lieferungen der Düngekalkgemeinschaft und liegen vom Hauptabsatzgebiet (küstennahe Landkreise Niedersachsens) weit entfernt. Während sich etwa

Produktion an
DÜNGEKALK
im Jahre 1954

70 km

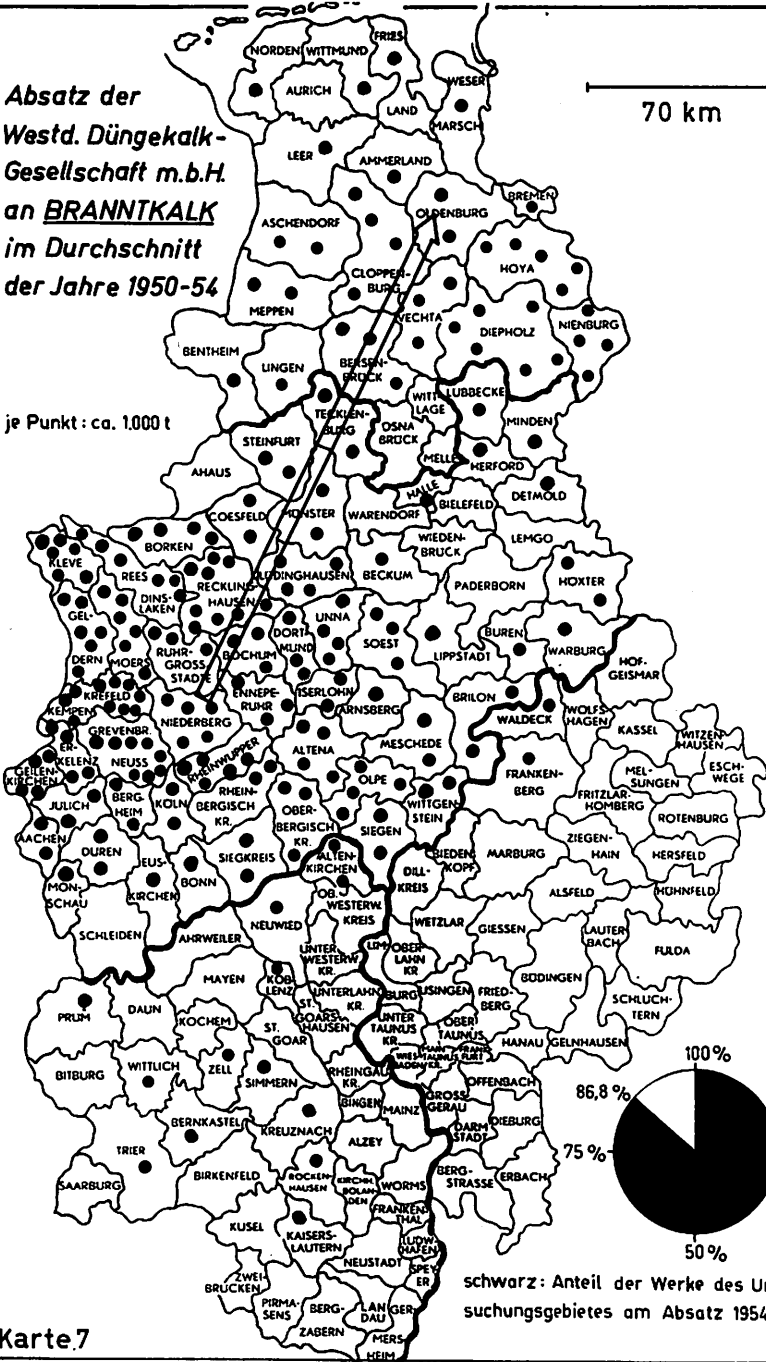


Karte 6

**Absatz der
Westd. Düngekalk-
Gesellschaft m.b.H.
an BRANNTKALK
im Durchschnitt
der Jahre 1950-54**

70 km

je Punkt : ca. 1.000 t



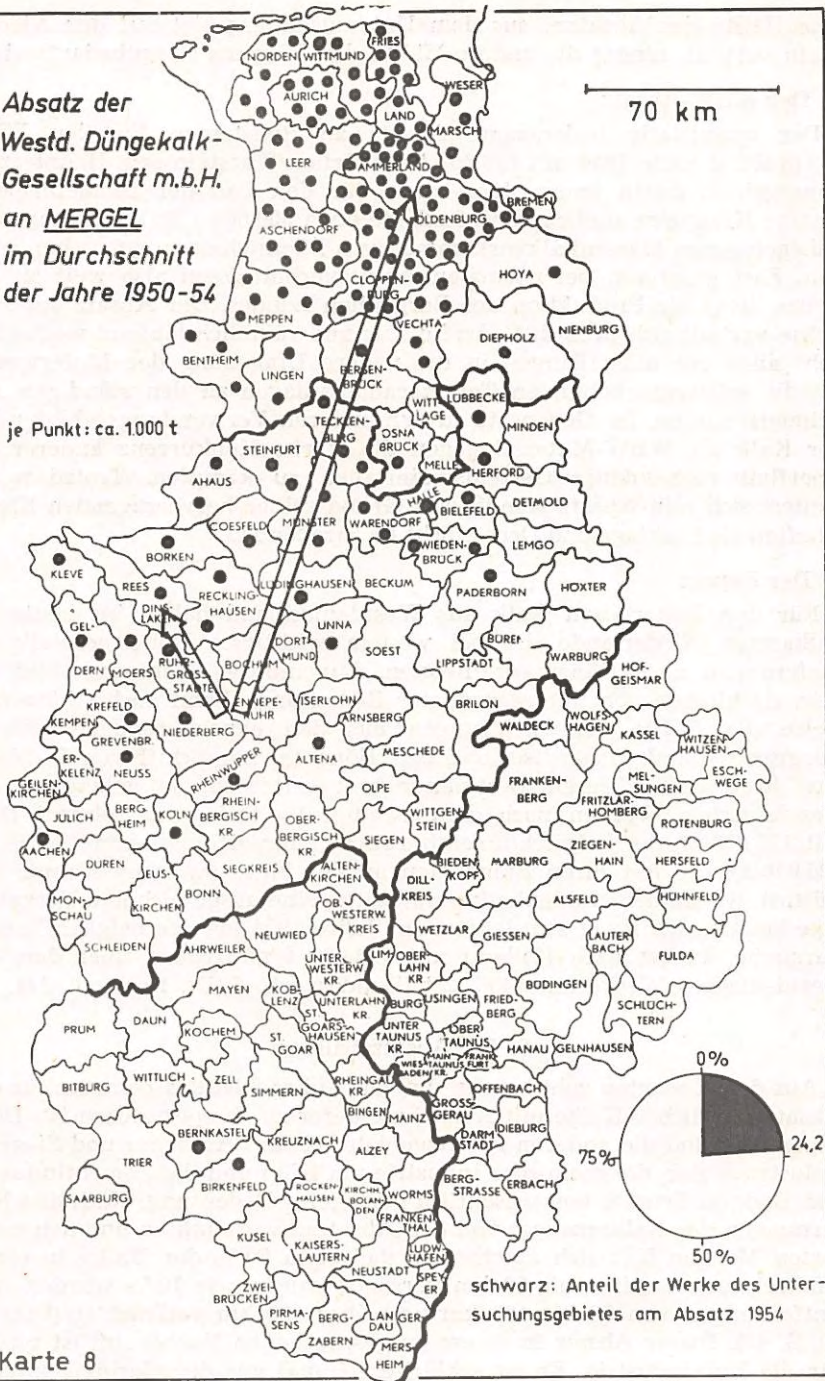
Karte 7

schwarz: Anteil der Werke des Unter-
suchungsgebietes am Absatz 1954

**Absatz der
Westd. Düngekalk-
Gesellschaft m.b.H.
an MERGEL
im Durchschnitt
der Jahre 1950-54**

70 km

je Punkt: ca. 1000 t



Karte 8

eine Hälfte des Absatzes aus dem Untersuchungsgebiet auf den Niederrhein verteilt, nimmt die andere Hälfte den Weg ins Hauptbedarfsgebiet.

d) Der WBW-Absatz

Der quantitativ bedeutsame Absatz an Rohsteinen für den WBW (2 248 400 t) hatte 1954 mit 748 863 t um Brilon/Warstein sein Haupterzeugungsgebiet, da in jenem Jahr allein für den Bau der Hennetalsperre wenige Kilometer südlich von Meschede etwa 500 000 t Kalkstein aus dem nahegelegenen Massenkalkvorkommen von Mielinghausen gebrochen wurden. Fast gleichauf, bei normalen Absatzverhältnissen also weit an der Spitze, liegt die Produktion des Bergischen Landes. Der Absatz der Produkte verteilt sich ja nach Bedarf diffus und räumlich laufend wechselnd, geht aber vor allen Dingen in die nähere Umgebung der Lieferwerke, wo die splittverarbeitenden Teermacadamanlagen zu den ständigen Abnehmern zählen. Im Gegensatz zu den anderen Verwendungsgebieten hat der Kalk als WBW-Material gegen die starke Konkurrenz anderer, im Überfluß vorhandener Gesteinsmaterialien zu kämpfen. Trotzdem erweitert sich sein Absatz ständig auf Grund seiner hervorragenden Eigenschaften als Packlage und Deckschicht im Straßenbau.

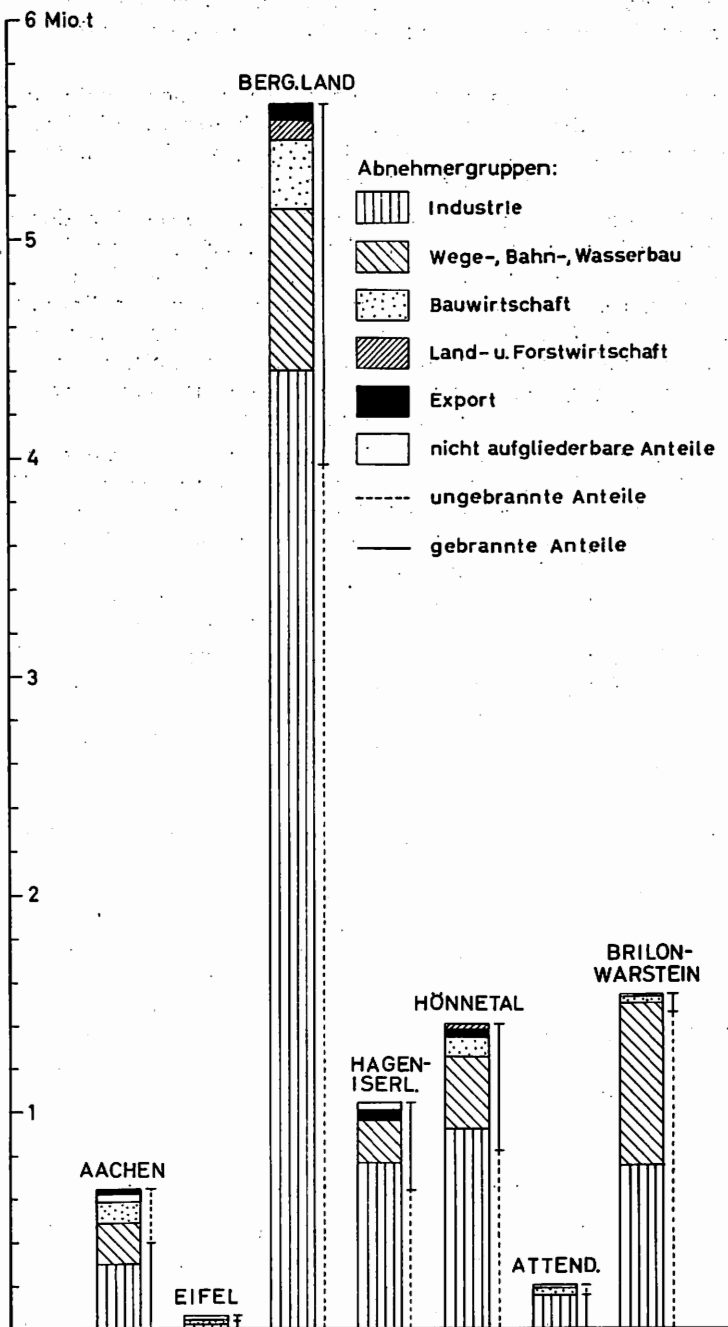
e) Der Export

Für den Export von Kalk aus Westdeutschland haben bis heute die kalkarmen Niederlande die bei weitem wichtigste Rolle gespielt; die Lieferungen nach Dänemark, Belgien, Luxemburg, Frankreich und der Schweiz blieben von untergeordneter Bedeutung. Wenn auch schätzungsweise die Hälfte der Lieferungen aus den exportierenden Gebieten Bergisches Land, Hagen/Iserlohn und Hönnetal per Schiff von Duisburg aus ihren holländischen Bestimmungsort erreichen, so gelang es den westdeutschen Werken nach dem zweiten Weltkrieg nur einmal (1950 mit 136 000 t), der belgisch/luxemburgischen Exportkonkurrenz (1950 mit 126 000 t), die mit ihren Standorten an der Maas zwischen Namur und Lüttich, wo sie den Kohlenkalk verarbeitet, eine ausgezeichnete Verkehrslage besitzt, den Rang abzulaufen. Im Jahre 1954 lag der belgisch/luxemburgische Export nach Holland mit 156 000 t nur wenig über dem der westdeutschen Werke mit 145 312 t (Bundesverb. d. Dt. Kalkind., 14).

6. Die Absatzstruktur

Aus dem Gesagten geht hervor, daß das Ruhrgebiet das Zentrum für den Absatz sämtlicher Kalke mit Ausnahme derer zu Düngezwecken ist. Demgegenüber sind die anderen Absatzgebiete wie das Aachener und Siegener Industrieviertel, die chemische Industrie um Köln und die Zementindustrie von Beckum/Erwitte von wesentlich geringerer Bedeutung. Nach den Entfernungen der Kalkerzeuger von den Absatzschwerpunkten und den gelieferten Mengen läßt sich abschätzen, daß etwa 80 % der Kalke in einem Umkreis von weniger als 50 km versandt wurden; je 10 % wurden über Entfernungen von 50 bis 100 km und über 100 km verfrachtet (PLESSER, 70, S. 40). Dieser Absatz in einem ausgesprochenen Nahbereich ist typisch für die Kalkindustrie. Er ist erklärlich einmal aus der Geringwertigkeit

Abb. 20 GESAMTPRODUKTION 1954



der Kalke, wodurch der Transport über weite Strecken unrentabel wird, und zum anderen aus den großen Ballungen kalkverbrauchender Industrien „vor den Toren“ der Kalkindustrie (vgl. Dornap/Wulfath — Ruhrgebiet).

Eine vergleichende Betrachtung der sieben Produktionsgebiete an Hand des Diagramms, das die Absatzmengen jedes Gebietes für die jeweiligen Abnehmergruppen darstellt, ergibt drei Momente, die die Grundzüge der Kalkindustrie im Untersuchungsgebiet bestimmen.

1. Hinsichtlich der Bedeutung der sieben Produktionsgebiete der Kalkindustrie für die Versorgung der Wirtschaft läßt sich eine dreifache Stufung vornehmen. Von eminenter Wichtigkeit sind die Werke des Bergischen Landes, deren Absatz etwa so groß ist wie der der Erzeugungsgebiete von Brilon/Warstein, des Hönetals, von Hagen/Iserlohn und Aachen/Stolberg zusammen; diesen vier Gebieten kann ein mittelmäßiger Bedeutungsgrad zugesprochen werden. Die Werke um Attendorn und in der Kalkeifel sind von untergeordneter Bedeutung.

2. Der Industriekalkabsatz ist, abgesehen von der Eifel, mit nahezu 70 % des Gesamtabsatzes das tragende Element der Kalkindustrie im Untersuchungsgebiet. Mit Ausnahme der Industriekalklieferungen aus Brilon/Warstein, die vorwiegend an die Beckum/Erwitter Zementindustrie gehen, wird der größte Teil des Industriekalkes von der Eisen- und Stahlindustrie des Ruhrgebietes aufgenommen. Selbst das weit entfernte Aachen schickt den größten Teil seines Industriekalkes zum Westrand des Ruhrgebietes bzw. in die Umgebung von Köln, und die Attendorner Werke sind darauf angewiesen, trotz des Riegels von Konkurrenzwerken zwischen Hagen und der Hönne den überwiegenden Teil ihrer Produkte (Sinterdolomit, Stahlwerkskalk) im Ruhrgebiet abzusetzen, da sich im Siegerland bereits der Einfluß des Lahn/Dill-Kalkgebietes bemerkbar macht.

3. Dieser großen Bedeutung des Industrieabsatzes für die Kalkindustrie entspricht, daß der Charakter der Kalkproduktion von ihm bestimmt wird. Liegt die kalkverbrauchende Industrie in der Nähe der Kalkwerke (Ruhrgebiet — Bergisches Land, Hagen/Iserlohn, Hönnetal; Zementindustrie Beckum/Erwitte — Brilon/Warstein), so überwiegt mengenmäßig die Produktion und der Absatz von Rohsteinen. Liegt die kalkverbrauchende Industrie weit von den Kalkwerken entfernt (Ruhrgebiet — Aachen/Stolberg, Kalkeifel, Attendorn), so bestehen Produktion und Lieferung mengenmäßig wie wertmäßig in erster Linie aus relativ hochwertigen, gebrannten Produkten.

III. Die Struktur der Kalkindustrie

Die Industrie — darunter besonders die der Eisen- und Stahlgewinnung — ist als Kalkgroßverbraucher bestimmend für den Umfang und die Struktur des Kalkabsatzes. Ihr Einfluß geht jedoch weiter, als sich zunächst vermuten läßt: Auch die betriebliche und mit ihr die soziale

Struktur der Kalkindustrie wird durch die Abnehmerindustrien geprägt. Das bedeutet im konkreten Falle, daß Industriekalkverbraucher den nächstliegenden Kalkwerken die Tendenz zum mechanisierten Großbetrieb mit ausgeprägter Industriearbeiterschaft aufzwingen. Den weiter entfernt liegenden Kalkwerken bleibt ein umfangreicher Kalkabsatz an die Industrie mehr oder weniger versagt; ihre Produktion und Arbeiterschaft sind vorwiegend auf den Bau- und Düngerkalkmarkt abgestimmt. Es herrscht die Tendenz zum handbetriebenen Kleinkalkwerk mit einer bodenständigen Arbeiterschaft, die z. T. in der Landwirtschaft einem Nebenwerb nachgeht. Zur allgemeinen Rohstofforientiertheit¹³⁾ der Kalkwerke kommt also eine zusätzliche Absatzorientierung, die den Kalkwerken durch die Verschiedenartigkeit des Absatzmarktes aufoktroiyert wird.

1. Die betriebliche Struktur

Ordnet man die sieben Standortgebiete der Kalkindustrie nach ihrer mittleren Entfernung vom Ruhrgebiet (in km Luftlinie vom zentral gelegenen Essen), und vergleicht damit die durchschnittliche Beschäftigungszahl der Kalkwerke in den einzelnen Gebieten, so ergibt sich zwischen den gemessenen Entfernungen und den errechneten Arbeiterzahlen eine auffallende Beziehung.

Tabelle 2

	Entf. i. km	Zahl d. Betriebe	Zahl d. Beschäft.	durchschnittl. Beschäft.-Zahl
Bergisches Land	20	12	3 530	294
Hagen/Iserlohn	50	5	896	179
Hönnetal	70	10	1 082	108
Attendorn	75	4	404	101
Aachen/Stolberg	90	15	802	53
Brilon/Warstein	110	20	782	39
Kalkeifel	140	7	138	20
Summe	—	73	7 633	—

Mit wachsender Entfernung von 20 bis 140 km nimmt die durchschnittliche Beschäftigtenzahl der Betriebe von 294 auf 20 ab.

¹³⁾ Eine Ausnahme bildeten fünf kleine Brennereien in der Umgebung von Bonn, die sich dort in absatzorientierter Lage nach dem ersten Weltkrieg niedergelassen hatten; die Produktion wurde 1936 wieder eingestellt (v. d. GATHEN, 26, S. 19). Ihre Existenz war möglich auf Grund der günstigen Transportverhältnisse, derer sich in ähnlicher Weise noch heute die Portlandzement-Fabrik in Beuel-Ramersdorf erfreut (KRONER, 47, S. 59 f.): Der Rohkalkstein wurde bei günstigem Wasserstand zu sehr niedrigen Frachtsätzen von der Mosel (Umgebung von Trier) bezogen und als Brennmaterial die nahe Braunkohle der Ville verwandt (PLESSER, 70, S. 18).

Auf dieser Tatsache läßt sich in Verbindung mit den beschriebenen Absatzverhältnissen (s. dort) die Hypothese gründen, daß große Kalkwerke für den Industriekalkabsatz, kleine Kalkwerke in erster Linie für den Bau- und Düngekalkabsatz zuständig bzw. geschaffen sind. Diese Hypothese gilt es im folgenden durch eine Analyse der tatsächlichen Gegebenheiten zu beweisen.

a) Das Problem der Produktionsverfahren

Es wurde bereits erwähnt, daß in der Kalkindustrie zwei Produktionsverfahren existieren: die Handfertigung und die Maschinenfertigung. Die Frage ist zunächst, welches Verfahren für den Industriekalkabsatz, bei dem es sich um stetige und umfangreiche Lieferungen handelt, und welches für den Bau- und Düngekalkabsatz mit seinen ständigen Schwankungen und Risiken geeignet ist.

Wie bereits festgestellt wurde, ist der Unterschied zwischen den beiden Produktionsarten bei der Rohsteingewinnung im Steinbruch am augenfälligsten. Zur Erläuterung seien die Selbstkosten für eine Tonne gewonnenen Gesteins eines mechanisierten Großbetriebes und eines mittelgroßen Handbetriebes ein und desselben Unternehmens gegenübergestellt (TRILLING, 97, S. 113 ff.).

	normale Beschäftigungslage	zurückgegangene Beschäftigung
Maschinenbetrieb	3,10 DM	3,47 DM
Handbetrieb	4,25 DM	4,28 DM

Bei normaler Beschäftigungslage arbeitet also der Maschinenbetrieb um nicht weniger als 1,15 DM/t billiger als der Handbetrieb. Dieser deutliche Unterschied ändert sich nicht wesentlich bei mäßigem Beschäftigungsrückgang, auch wenn beim Handbetrieb die Selbstkosten nur um 0,03 DM, beim Maschinenbetrieb jedoch um 0,37 DM ansteigen.

Weniger augenfällig, aber wirtschaftlich umso wichtiger sind die Unterschiede zwischen dem Hand- und Maschinenbetrieb beim Vorgang des Brennens. Handbetriebe besitzen manuell bediente, kleine Schachtöfen und Ringöfen, Maschinenbetriebe bedienen sich großer, mechanisierter Schachtöfen. Bei normaler Beschäftigungslage sind wiederum die Maschinenbetriebe die bei weitem billigeren Produzenten, denn die Selbstkosten für eine Tonne Branntkalk betragen beim vollmechanisierten Schachtöfen rd. 18 DM, beim teilmechanisierten rd. 20 DM, beim handbedienten Ringofen dagegen nicht weniger als 26 DM (TRILLING, 97, S. 133). Geht die Beschäftigung nur mäßig zurück, so werden die Unterschiede der Selbstkosten praktisch Null. Bei stärkerem Beschäftigungsrückgang erweisen sich jedoch die handbedienten Ofentypen von großem Wert: Die Möglichkeit, den Brennvorgang in den kleinen Schachtöfen einfacherer Konstruktion zu verlangsamen, ist durch geschickte Handhabung sehr groß; ähnlich kann beim Ringofen durch das Löschen eines oder zweier Feuer die Produktion gedrosselt werden. Sollte der Betrieb durch mangelnden Absatz für eine gewisse Zeit ganz stillgelegt werden müssen,

wie es bei den stark saisonunterworfenen Kleinbetrieben (Bau- und Düngekalkproduktion!) in den Wintermonaten häufig der Fall ist, so bedeutet dies, abgesehen vom direkten Produktionsausfall, keinen erhöhten Verlust, da das Wiederingangsetzen der Öfen ohne großen Aufwand geschehen kann.

Weit unelastischer in seinem Arbeitstempo ist demgegenüber der hochempfindliche, mechanisierte Schachtofen, dessen Produktionsleistung nur in engem Rahmen gesteigert oder vermindert werden kann. Das Wiederanblasen eines solchen Ofens ist ähnlich wie beim Hochofen mit verhältnismäßig hohen Kosten verbunden.

Damit ist hinreichend gezeigt, daß das geeignete Produktionsverfahren für Betriebe, die vorwiegend den Bau- und Düngekalkmarkt beliefern, die Handfertigung ist, während die Kalkwerke mit Industrielieferungen zur Maschinengewinnung greifen können. Es besteht kein Zweifel, daß das Maschinenverfahren an sich rentabler arbeitet als das Handverfahren. Dieser kostenwirtschaftliche Faktor verliert jedoch seine Bedeutung gegenüber den Faktoren des Absatzrhythmus und der Absatzrisiken, die die Wahl des Produktionsverfahrens bestimmen.

Nunmehr bleibt zum Beweis der eingangs aufgestellten Hypothese: Großbetriebe für Industriekalk-, Kleinbetriebe für Bau- und Düngekalkabsatz, nur noch ein Schritt zu tun übrig. Es muß geklärt werden, warum die Handbetriebe Kleinbetriebe und die Maschinenbetriebe Großbetriebe sind. An Hand der Absatzmengen läßt sich zunächst die simple Erklärung finden, daß große Bedarfsmengen große Werke und kleine Bedarfsmengen kleine Werke erfordern. Es erhebt sich jedoch sofort die Frage, warum nicht viele kleine Werke mit leistungsfähigen Maschinenausrüstungen den Industrieabsatz und wenige große Handbetriebe die Belieferung des Bau- und Düngekalkmarktes übernommen haben könnten? Eine gültige Antwort liefert die betriebswirtschaftliche Kostenrechnung, die beweist, daß ein Maschinenbetrieb der Kalkindustrie nicht beliebig reduziert werden kann, ohne unrentabel zu werden. Anders ausgedrückt: Ein Maschinenbetrieb muß eine Mindestkapazität besitzen, um rentabel arbeiten zu können. Diese Kapazitätsgrenze liegt in der Kalkindustrie bei einer monatlichen Förderung von 10 000 bis 12 000 t. „Von dieser Grenze ab arbeitet der mechanisierte Betrieb wirtschaftlicher als der manuelle Betrieb, während umgekehrt ein mechanisierter Betrieb mit einer monatlichen Durchschnittsleistung, die unterhalb der 10 000—12 000 t-Grenze liegt, mit höheren Kosten arbeiten würde als ein Handbetrieb“ (TRILLING, 97, S. 122).

De aufgezeigten Zusammenhänge seien nochmals kurz zusammengefaßt:

Große Kalkwerke mit Maschinenfertigung beliefern vorwiegend die Industrie, weil sie die langfristigen Lieferverträge über große Mengen von Kalk besser, schneller und rentabler erfüllen können; Absatzschwankungen und -risiken sind weniger groß und können durch Lagerung aufgefangen werden.

Kleine Werke mit Handfertigung beliefern vorwiegend den Bau- und Düngekalkmarkt, weil sich ihre Produktion elastischer an die Absatzschwankungen und -ausfälle anpassen kann; dabei muß mit dem weniger rentablen Produktionsverfahren vorlieb genommen werden, da ein Betrieb mit ausschließlichen Bau- und Düngekalklieferungen niemals in annähernd gleichmäßiger Vollbeschäftigung, wie es für einen Maschinenbetrieb Vorbedingung ist, arbeiten kann, auch wenn Lagerungsmöglichkeiten vorhanden wären.

Die statistische Verteilung von Hand- und Maschinenbetrieben im Untersuchungsgebiet läßt sich aus der folgenden Tabelle entnehmen. Der Aufgliederung liegt das Kriterium der manuellen bzw. maschinellen Steingewinnung im Steinbruch zugrunde.

Tabelle 3

	Maschinenbetr.	Handbetr.	gemischter Betr.
Aachen/Stolberg	1	14	—
Kalkeifel	—	7	—
Bergisches Land	5	5	2
Hagen/Iserlohn	2	2	1
Hönnetal	2	8	—
Attendorf	2	1	1
Brilon/Warstein	2	12	6
Summe	14 (19 %)	49 (67 %)	10 (14 %)

Von den 73 Werken des Untersuchungsgebietes sind also nicht weniger als 67 % Handbetriebe, die besonders zahlreich in Aachen/Stolberg, der Kalkeifel, dem Hönnetal und in Brilon/Warstein sind. Das Gros der Maschinenbetriebe befindet sich am Südrand des Ruhrgebietes einschließlich von Attendorf. Erstaunlich ist, daß nur rund 1/5 aller Betriebe ausgesprochene Maschinenfertigung besitzen und praktisch den gesamten Absatz an die Industrie (70 % des Gesamtabsatzes) bewältigen. Das läßt darauf schließen, daß zumindest einige der mechanisierten Betriebe von ungewöhnlicher Größe sein müssen.

b) Betriebsgröße und Unternehmungsform

In den bisherigen Ausführungen wurde mit den Begriffen des Klein- und Großbetriebes gearbeitet, wie sie sich aus den physiognomischen und produktionstechnischen Betrachtungen gewinnen ließen. Hier ist der Ort, eine exakte Größengliederung der Unternehmen auf Grund der Belegschaftszahlen¹⁴⁾ vorzunehmen, um die physiognomisch bestimmten Begriffe des Klein- und Großbetriebes und die Termini Hand- und Maschi-

¹⁴⁾ Eine Größengliederung auf Grund des Umsatzes war nicht möglich; sie ist in geographischer Hinsicht auch weniger bedeutungsvoll.

nenbetrieb mit den neugewonnenen Größenklassen parallelisieren und damit größenmäßig genau fassen zu können. Mit der anschließenden Betrachtung über die Unternehmungsform wird sich die Erörterung der betrieblichen Struktur hinlänglich erschöpft haben.

Die Betriebe der drei großen Firmen WKZ Köln, RWK Dornap und RKW Wülfrath wurden jeweils zu einem Werk zusammengefaßt, da sie zentrale Verkaufsabteilungen besitzen und praktisch als Einzelbetriebe in Erscheinung treten. Der auffallend große Bereich, der mit 51 bis 500 Beschäftigten zur Ausgliederung der Mittelbetriebe angesetzt wurde (normalerweise legt man die obere Grenze bei 200 fest), hat sich zur Trennung der drei Großunternehmen von den Mittelbetrieben als zweckmäßig erwiesen (vgl. PLESSER, 70, KREBS, 46, v. d. GATHEN, 26, usw.).

Die Beschäftigtenzahlen, die für den Jahresdurchschnitt angegeben sind (1954), schwanken im Jahresverlauf durchschnittlich um 5 bis 10% (v. d. GATHEN, 26, S. 72). Die Schwankungen betreffen fast nur Arbeiter und sind in den kleinen Betrieben höher als in den großen.

Tabelle 4

	Zahl d. Unt.	Anteil	Zahl d. Besch.	Anteil
Zwergbetr. bis 10 B.	12	19 %	82	1 %
Kleinbetr. 11—50 B.	33	53 %	854	11 %
Mittelbetr. 51—500 B.	14	23 %	1 961	26 %
Großbetr. über 500 B.	3	5 %	4 736	62 %
Summe	62	100 %	7 633	100 %

Winzigste Werke, deren Belegschaftsmitglieder man an einer Hand abzählen kann, treten also neben solchen auf, deren Belegschaften tausend Mann weit überschreiten. Der Anteil an Frauen ist gering; sie sind nur als Angestellte beschäftigt.

Der eigentümliche Zug der starken Größenunterschiede, der in der Schwesterindustrie der Zementherstellung völlig fehlt, erklärt sich aus dem im Grunde sehr einfachen Produktionsvorgang, der die mannigfachen technischen Variationen erlaubt.

Bemerkenswert hoch ist die Zahl der Kleinbetriebe, die mehr als die Hälfte aller Werke ausmachen und mit den Zwergbetrieben zusammen fast $\frac{3}{4}$ sämtlicher Werke des Untersuchungsgebietes stellen. Die Spalten der Beschäftigtenzahlen zeigen demgegenüber ein völlig anderes Bild: Ungeachtet der variierenden Anzahl der Betriebe steigen die Beschäftigtenzahlen in den einzelnen Größenklassen von den Zwerg- bis zu den Großbetrieben ständig an; letztere beschäftigen nicht weniger als rd. $\frac{2}{3}$ sämtlicher Arbeiter.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß das äußere Gesicht der Kalkindustrie des Untersuchungsgebietes durch die große Zahl der Zwerg- und Kleinbetriebe geprägt ist, die dem physiognomischen Typ des Kleinbetriebes angehören und im Handverfahren arbeiten. Das wirtschaftliche

Schwergewicht liegt jedoch in geradezu überwältigendem Maße bei den Mittel- und vor allem bei den Großunternehmen, die mit ihrem mechanisierten Produktionsvorgang den physiognomischen Typ des Großbetriebes¹⁵⁾ verkörpern.

Diese generelle Gegenüberstellung von Klein- und Großunternehmen findet ihren Niederschlag auch in den verschiedenen Unternehmungsformen. Obwohl dieser Aspekt in erster Linie den Volkswirt interessiert, sei er hier ergänzt, um das zuletzt Gesagte nochmals zu unterstreichen. Die Unternehmungsformen sind in zwei Gruppen unterteilt: Die Gruppe der Einzelunternehmungen und Personalgesellschaften enthält die Einzelfirmen, die oHG und KG, die Gruppe der Kapitalgesellschaften die G.m.b.H. und AG.

Tabelle 5

	Anzahl	Anteile	Beschäftigte	Anteile
Einzelunternehmen und Personalgesellschaften	45	73 %	1 421	19 %
Kapitalgesellschaften	17	27 %	6 212	81 %
Summe	62	100 %	7 633	100 %

Während zahlenmäßig die Einzelunternehmungen und Personalgesellschaften, unter die hauptsächlich die Zwerg- und Kleinbetriebe fallen, fast $\frac{3}{4}$ aller Unternehmen ausmachen, ist das Gros der Arbeiter (über $\frac{4}{5}$ aller Beschäftigten) bei den Kapitalgesellschaften beschäftigt, zu denen die Mittel- und Großunternehmen zählen.

2. Die soziale Struktur

Bisher ist es möglich gewesen, eine generelle Scheidung der Kalkwerke auf Grund physiognomischer, betriebstechnischer und größenstatistischer Merkmale in die Typen der kleineren und größeren Betriebe vorzunehmen. Einer ähnlichen Zweiteilung, die möglicherweise mit der betrieblichen in Zusammenhang steht, soll auch auf sozialem Gebiet nachgespürt werden. Die Frage wird also sein, inwieweit sich die betrieblichen Gegebenheiten der Kalkwerke auf die Struktur von Arbeiter- und Unternehmerschaft auswirken. Dabei dürfen jedoch die allgemeinen Fragen der Arbeiterversorgung wie Einziehungsbereiche, Art und Lage der Siedlungen usw. nicht aus den Augen verloren werden. Sie sollen vielmehr am Anfang stehen, da die Arbeiterversorgung nicht nur eng mit der Betriebsstruktur verknüpft ist, sondern mit ihr auch die Auswirkungen der Kalkindustrie auf die Bevölkerungs- und Siedlungsstruktur deutlich werden.

¹⁵⁾ Dabei muß von den Kleinbetrieben, die zu den Grockunternehmen gehören, abgesehen werden.

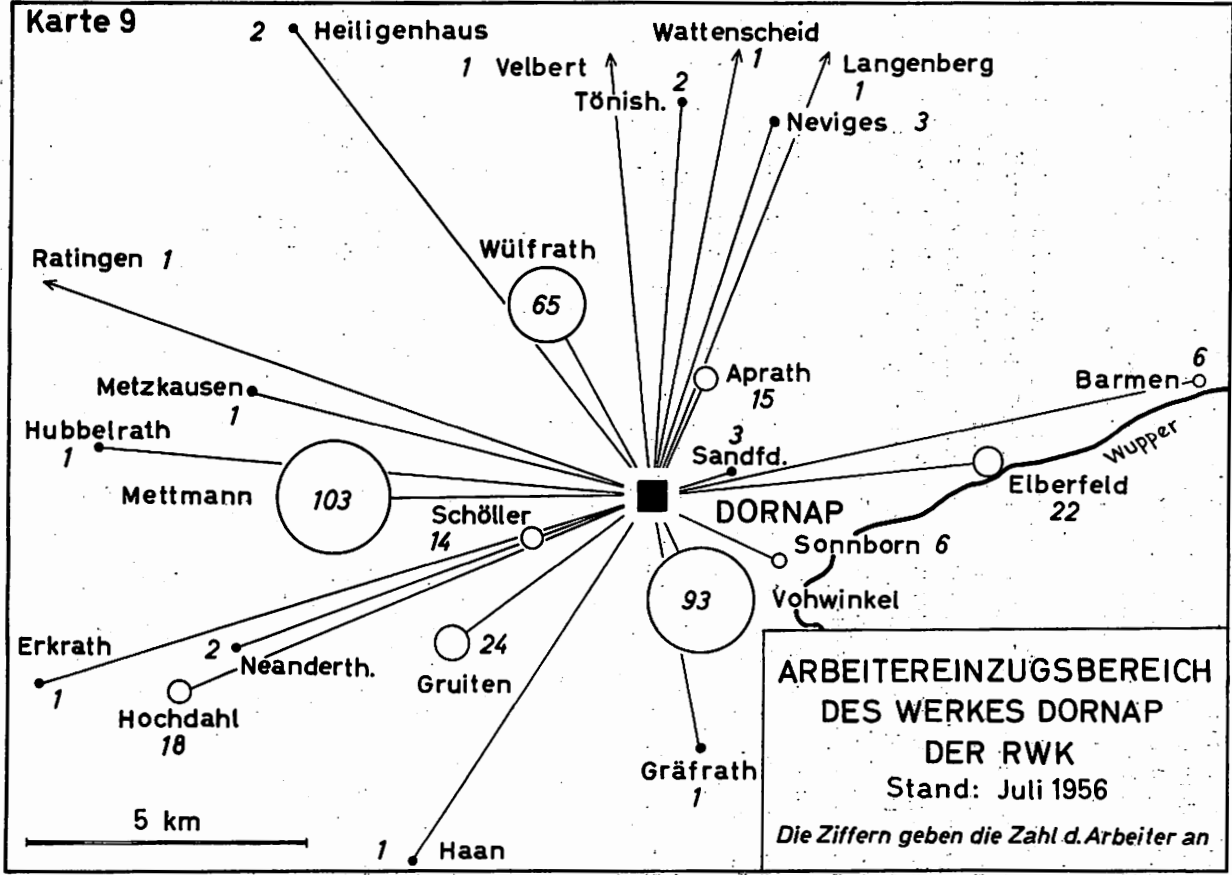
a) Die Arbeiterversorgung

Wie bereits festgestellt wurde, liegen die meisten Kalkwerke stadtf fern in ausgesprochen agrarischer Umgebung, die gegenüber den Städten eine geringe Arbeiterreserve aufzuweisen hat. Es erhebt sich die Frage, wie besonders die größeren Kalkwerke, deren größte eine Belegschaftstärke von 1 000 Personen und darüber besitzen, ihren Arbeiterbedarf decken. Dabei ist von besonderem Interesse, wie weit sich die Arbeiter einzugsbereiche erstrecken und welcher Art sie sind, ob ländlich oder städtisch.

Eine Umfrage bei den Kalkwerken des Untersuchungsgebietes hat ergeben, daß die Wohnplätze der Kalkarbeiter in einem auffallend nahen Bereich um die Werke gruppiert sind. Das hat seinen Grund darin, daß die Arbeit in den Kalkbetrieben wegen ihrer hohen körperlichen Anforderungen nie sehr begehrt war und deshalb keine große Anziehungskraft besitzt; weite und beschwerliche Anmarschwege werden von der Kalkarbeiterschaft weniger bereitwillig in Kauf genommen als von Arbeitern anderer Industrien.

Bei den kleineren Betrieben mit ihren geringen Belegschaftszahlen ist naturgemäß der enge Arbeiterinzugsbereich am deutlichsten. Die Arbeiter sind meist ortsansässig oder kommen aus den umliegenden Landgemeinden, deren Entfernung vom Kalkwerk nur wenige Kilometer beträgt. Bei den größeren Betrieben wächst verständlicherweise der Arbeiterinzugsbereich bedeutend, so daß gelegentlich eine Großstadt in ihm zu liegen kommt. Das ist der Fall beim Werk Dornap der RWK Dornap, das etwa 2 km nördlich von Wuppertal-Vohwinkel liegt. Hier zeigt sich, daß neben dem Charakteristikum des Naheinzugsbereichs eine selektive Auswahl hinsichtlich eines ländlichen oder städtischen (besonders großstädtischen) Wohnplatzes der Arbeiter stattfindet. Die Belegschaft des Dornaper Werkes betrug im Juli 1956 975 Personen. Nur etwas mehr als die Hälfte der Arbeiter (588) können in Dornap selbst, einer ausgedehnten Streusiedlung von weniger als 1 000 Einwohnern, beherbergt werden. Die Vermutung liegt nahe, daß sich das nahe Wuppertal mit seiner großen Arbeiterreserve maßgeblich an der Ausfüllung der Arbeiterbedarfsücke in Dornap beteiligt. Die Karte zeigt, daß das nicht der Fall ist: Vohwinkel stellt mit 93 Arbeitern nur etwa $\frac{1}{10}$ der Gesamtbelegschaft, und die Arbeiter aus dem übrigen Wuppertal fallen kaum ins Gewicht. Diese Tatsache ist umso bemerkenswerter, als die Verkehrsverbindungen von Wuppertal nach Dornap dreifacher Art sind (Straßenbahn, Omnibusse, Eisenbahn) und damit im Vergleich zu den übrigen Verbindungen in westliche und nördliche Richtungen als ausnehmend günstig bezeichnet werden müssen.

Dieser geringe Anteil der großstädtischen Arbeiter im Kalkwerk ist wiederum auf die Unbeliebtheit der Steinarbeit zurückzuführen. Die übrigen Industrien innerhalb der Großstadt (Eisenverarbeitung, chemische Industrie, Textilindustrie) sind mit ihrer angenehmeren Arbeit weit attraktiver und setzen im Falle Dornap dem Einzugsbereich der Kalkarbeiterschaft in östlicher und südlicher Richtung einen Riegel vor.



Wie sieht nun das Gesamtbild des Untersuchungsgebietes hinsichtlich ländlicher oder städtischer Herkunft der Kalkarbeiter aus? Die WKZ Köln stellten im November 1953 fest, daß in ihren drei Werken bei Aachen/Stolberg 59 % der Arbeiter auf dem Lande und 41 % in den Städten wohnen, worunter auch Kleinstädte wie Kornelimünster zählen (REMLING, 76, S. 21). Trotz der Tatsache, daß fast $\frac{9}{10}$ aller Kalkarbeiter in größeren Werken mit industriellem Einschlag und einem relativ weiten Arbeitereinzugsbereich beschäftigt sind, gibt diese Aufteilung der WKZ Köln kein allgemeingültiges Bild. Die Schätzung von REMLING (Lit. Nr. 76, S. 22), wonach mit 65 bis 70 % an ländlichen Arbeitern zu rechnen ist, dürfte den tatsächlichen Gegebenheiten viel eher entsprechen.

Aus der erwähnten Scheu der Arbeiter vor den Mühen im Kalkwerk läßt sich verstehen, daß die Wanderbewegungen der Arbeitnehmer innerhalb der Kalkindustrie verhältnismäßig hoch sind. Das gilt in erster Linie von den größeren Werken, deren Arbeiterschaft weit weniger bodenverbunden ist (vgl. Typologie der Kalkarbeiter) als die der kleineren Betriebe. Eine wirksame Maßnahme, um die Abwanderung der einmal gewonnenen Arbeiter in andere Industrien zu verhindern, ist neben der Zahlung von hohen Löhnen (s. dort) die Förderung eines sozialen Siedlungsbaus mit dem Ziel, einen verlässlichen Stamm von Facharbeitern seßhaft zu machen. Zu diesem Schritt sahen sich von vornherein die Werke im Stadtgebiet von Wülfrath (RKW Wülfrath, RWK Dornap) genötigt, in dem bereits 1950 70 % aller in der Industrie beschäftigten Personen Kalkwerker waren. Gleich nach der Gründung der zwei genannten Großfirmen setzten die ersten Wohnungsbauten ein, deren Umfang im Vergleich zur Größe der Firmen außerordentlich groß ist.

Als Beispiel seien die Leistungen der RKW Wülfrath herausgegriffen (RKW Wülfrath, 78, S. 81 ff.). Zwei Jahre nach der Gründung der Firma im Jahre 1903 begann man mit dem Bau und Ankauf von Häusern für die Arbeiterschaft, so daß bei Ausbruch des ersten Weltkrieges 65 werkseigene Häuser mit 187 Wohnungen bei einer Gesamtbelegschaft von 900 Beschäftigten existierten und 250 Arbeiter in Ledigenheimen untergebracht waren. Nach dem zweiten Weltkrieg versuchte man auf dreifache Weise, dem Problem, das heute noch durch die allgemeine Wohnraumknappheit verstärkt wird, Herr zu werden: durch den Bau von Werkswohnungen, durch die Gewährung von Baudarlehen für Eigenheime und durch weitgehende Unterstützung der Werksangehörigen, die sich in einem Ring zum Bau von Siedlerstellen zusammengeschlossen haben. Dafür wurden von 1948 bis 1953 knapp drei Millionen DM aufgewendet, so daß die Firma 1953 über 815 Wohnungen mit 2 274 Räumen verfügte. Damit war es möglich geworden, mehr als 60 % der verheirateten Belegschaftsmitglieder in werkseigenen Wohnungen und Siedlerstellen — letztere gehen nach einer gewissen Zeit in den Besitz der Siedler über — unterzubringen. 180 ledige Arbeiter fanden zu der Zeit in werkseigenen Heimen Platz.

Trotz der umfangreichen Bauten der RKW Wülfrath wie auch der RWK Dornap sind bisher nur kleinere Siedlungskomplexe entstanden,

die, abgesehen von der Versorgung mit täglichen Bedarfsgütern wie Lebensmittel usw., nicht in der Lage sind, die zentralen Funktionen sozialer, kultureller und religiöser Art der umliegenden Dörfer und Kleinstädte in deutlichem Ausmaß auf sich zu ziehen. Das mag sich jedoch in der Zukunft ändern, wenn man die umfangreichen Planungen berücksichtigt, wie sie z. B. von den RWK Dornap im Ortsteil Kirchenfeld ins Auge gefaßt sind. Über die dortige Situation gibt die folgende Skizze Auskunft.

Siedlung Dornap-Kirchenfeld der RWK Dornap

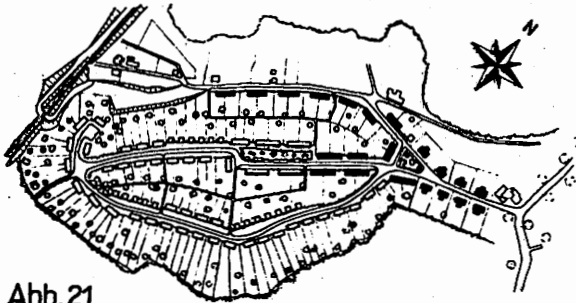


Abb. 21

von 1937 bis 1956 errichtet (136 Wohnungen)
 für 1957 geplant (32 Wohnungen)
 zukünftige Planung

0 m 100

Werden die Siedlungsbauten meist von einheimischen Arbeitern bewohnt, so sind die Ledigenheime in Dornap und Wülfrath das Tor, durch das schon seit der Jahrhundertwende fremde Wanderarbeiter aus dem In- und Ausland Eingang in die Kalkindustrie gefunden haben; zum Teil sind sie in der Nähe der Werke seßhaft geworden. Die Zahl der Wochenendpendler ist in der Kalkindustrie bedeutungslös.

Die älteste der nach Wülfrath/Dornap verpflanzten Volksgruppen sind die Italiener, die vor dem ersten Weltkrieg einen bedeutenden Teil der Arbeiterschaft der rechtsrheinischen Kalkindustrie ausmachten; von ihnen sind etwa 170 in Wülfrath/Dornap geblieben, wohin sie ihre Familien nachkommen ließen oder dort eine gründeten. Eine andere Gruppe sind die Bayern, die ihre Stammeszugehörigkeit besonders betonen und ihr Volkstum in bayerischen Heimatvereinen pflegen (KREBS, 46, S. 25). Das gilt auch von den Ostdeutschen, die das jüngste und größte Element darstellen. Sie stammen meist aus Niederschlesien, wo sie in den dortigen Steinbrüchen gearbeitet haben und daher eine berufliche Vorbildung mitbringen. Aus diesem Grunde und wegen ihrer allgemeinen Rührigkeit sind sie gern gesehene Arbeitskräfte. Bis heute konnten von ihnen so viele im Untersuchungsgebiet eingegliedert werden, daß sie etwa 20 % der Kalkarbeiterschaft ausmachen (REMLING, 76, S. 30). Bei den RWK Dornap betragen die Ostdeutschen 22 % der Gesamtbelegschaft

und im Werk Dornap sogar 28 % der dortigen Arbeiterschaft (mündl. Mitt. d. Werkes). Im Gefolge der allerjüngsten politischen Ereignisse zählen die RWK Dornap auch ein Dutzend Ungarn zu ihren Belegschaftsmitgliedern.

b) Typologie der Kalkarbeiter und der Unternehmer

Die soziale Stellung des Kalkwerkers, der in einem Kleinbetrieb beschäftigt ist, unterscheidet sich grundsätzlich von der des Arbeiters in den großen Kalkwerken, wenn es auch unmöglich ist, eine scharfe Grenze zwischen beiden zu ziehen. Die folgende Tabelle liefert einen ersten Hinweis.

Tabelle 6

	Beschäftigtenzahl	davon i. d. Landwirtschaft	Ø Beschäftigtenzahl	Anteile d. i. d. Landw. besch. Pers.
Bergisches Land	3 530	13	294	0,4 %
Hagen/Iserlohn	896	—	179	—
Hönnetal	1 082	43	108	4 %
Attendorn	404	25	101	6 %
Aachen/Stolberg	802	9	53	1 %
Brilon/Warstein	782	115	39	15 %
Kalkeifel	138	70	20	50 %
Summe	7 634	275	—	—

Abgesehen vom Aachener Gebiet¹⁹⁾ ergibt sich, daß mit sinkender Betriebsgröße der Anteil der nebenberuflich in der Landwirtschaft tätigen Arbeiter zunimmt und in der Eifel mit 50 % seinen höchsten Wert erreicht.

Der wesentliche Zug des Arbeiters in den Kleinbetrieben ist seine Verbundenheit mit dem Boden. Er ist ansässig und bearbeitet nicht selten ein ansehnliches Stück — 20 und mehr Morgen sind keine Seltenheit — seines eigenen Grund und Bodens, von dem er noch einen Teil verpachtet haben mag. Er ist also zumindest Teilselbstversorger, und seine Lebenshaltung wird deshalb nicht empfindlich getroffen, wenn im Kalkwerk (Bau- und Düngekalkproduktion) die Arbeit wegen Absatzmangel ruhen muß. Andererseits ist verständlich, daß der Unternehmer sehr gern solche Arbeiter zu seiner Belegschaft zählt, die ihn in Krisenzeiten nicht vor allzu große Schwierigkeiten stellen und in normalen Zeiten einen verlässlichen Arbeiterstamm bilden, der nur unwesentlichen Schwankungen unterworfen ist. Die lange Werkzugehörigkeit der einzelnen Arbeiter ist sprichwörtlich: Von der 30köpfigen Belegschaft eines kleinen Aachener Betriebes können beispielsweise zwei Arbeiter auf eine mehr

¹⁹⁾ Die geringe Zahl der in der dortigen Landwirtschaft tätigen Kalkarbeiter erklärt sich aus dem Einfluß der nahen Industriestädte Aachen, Stolberg und Eschweiler.

als 40jährige und sieben Arbeiter auf eine mehr als 25jährige Betriebszugehörigkeit zurückblicken.

Zwischen Arbeiterschaft und Unternehmer herrscht ein ausgesprochen patriarchalisches Verhältnis, so daß man in zweierlei Hinsicht von „Familienunternehmen“ sprechen kann: Die Arbeiter sind gefühlsmäßig eng mit dem Betrieb verbunden und nehmen regen Anteil an allem Geschehen in der Firma; oft arbeiten mehrere Mitglieder einer Familie Seite an Seite im selben Werk, in dem zuweilen auch der Besitzer Handarbeit leistet. Entsprechend dem guten Betriebsklima ist das soziale Verantwortungsgefühl der Kleinunternehmer beispielhaft. Das sei an der bereits erwähnten Firma im Aachener Gebiet gezeigt, die zwei Betriebe mit einer Gesamtbelegschaft von etwa 30 Mann unterhält (mündl. Mitt. des betreffenden Werkes). Die Rentabilität des älteren Betriebes schwankt wegen der schlechten, kostspieligen Abbauverhältnisse um den Nullpunkt, und die Firma könnte nicht bestehen, wenn nicht der andere, rentable Betrieb einen Ausgleich schaffte. Vom wirtschaftlichen Standpunkt wäre also die Schließung des alten Betriebes und die Konzentration auf den rentablen Abbau das Gegebene. Die Firma kann sich jedoch nicht entschließen, den Zuschußbetrieb stillzulegen, weil damit 25 Familien brotlos würden, die in vielen Arbeitsjahren dem Werk treu verbunden waren.

Das Bild der Belegschaft eines Großbetriebes ist ein grundsätzlich anderes. Die gesicherte, das ganze Jahr über regelmäßige Arbeit und die technisch weit höheren Anforderungen, die auf Grund der Maschinenfertigung an die Arbeiter gestellt werden, machen den Arbeiter des Großbetriebes zu einem bodenentfremdeten und meist besitzlosen Industriearbeiter, bei dem der gefühlsmäßige Kontakt zum Werk und seiner Leitung nicht so eng ist. Daraus versteht sich, daß die Wanderbewegungen weit ausgeprägter sind als in Kleinbetrieben. Zur Verminderung der Abwanderungen besonders des Stammes an hochqualifizierten Facharbeitern in andere Industrien, in denen meistens unter günstigeren Bedingungen als in der Kalkindustrie gearbeitet wird, hat sich die Ansiedlung der Arbeiterschaft in der Nähe der Werke seit vielen Jahren als die glücklichste Lösung erwiesen (vgl. dazu auch Lohnhöhe).

Von Vorteil gegenüber den Kleinbetrieben sind natürlich die finanziellen Mittel, die den Großbetrieben zur Verfügung stehen, um neben der Wohngemeinschaft auch die Werksgemeinschaft systematisch zu fördern, Betriebskrankenkassen als Ergänzung zum gesetzlichen Schutz der Arbeiterschaft durch die Steinbruchsberufsgenossenschaft, Fürsorgen verschiedener Art, Werksbücherei und Werkszeitung sind nur einige der mannigfachen sozialen und kulturellen Einrichtungen der großen Firmen. Die Früchte dieser langjährigen sozialen Arbeit zeigen sich wie bei den Kleinbetrieben in Gestalt der Jubilare. Von den 1 821 Belegschaftsmitgliedern der RKW Wülfrath können „366 Angestellte und Arbeiter ... auf eine 25jährige Tätigkeit im Werk zurückblicken, 30 auf eine 40jährige und 2 auf eine ebenso lange Zeit, wie das Unternehmen besteht.“

Zwei Gewerkschaften sind bemüht, die Kalkarbeiterschaft organisatorisch zusammenzufassen: die IG Bau, Steine und Erden und die

IG Chemie, Papier und Keramik¹⁷⁾. Letztere konnte sich nach dem zweiten Weltkrieg klar durchsetzen und zählt den größten Teil der organisierten Kalkwerker zu seinen Mitgliedern. Erstaunlich ist jedoch der niedrige Prozentsatz des organisierten Elementes; er beträgt heute nicht mehr als 30 bis 35 % der Gesamtarbeiterschaft (REMLING, 76, S. 59). Wie ist diese Tatsache zu erklären? In den kleineren Werken kann wegen des geschilderten patriarchalischen Verhältnisses kaum von einem Fußfassen gewerkschaftlicher Ideen die Rede sein. Aber auch in den Großbetrieben findet sich nur wenig Raum für Gewerkschaftsarbeit. Es mag einmal damit zusammenhängen, daß die vorwiegend auf dem Lande oder in kleinen Städten wohnenden Kalkarbeiter gefühlsmäßig einer Massenorganisation entgegenstehen; zum anderen mögen die verbesserten Arbeitsbedingungen und der gestiegene Lebensstandard einer stärkeren Organisation entgegenwirken.

Pendant zu den Gewerkschaften sind auf der Unternehmerseite die Arbeitgeberverbände für die Reg.-Bez. Aachen, Köln linksrheinisch, Düsseldorf und Arnsberg. Die Vorsitzenden der Arbeitgeberverbände bilden den Sozialpolitischen Ausschuß des „Bundesverbandes der Deutschen Kalkindustrie“, dem führenden Fachverband der Kalkindustrie des Bundesgebietes. Sein Zweck geht aus dem § 2, Absatz 1—2 seiner Satzungen hervor:

„1. Der Bundesverband hat die Aufgabe, die gemeinsamen Interessen der Kalkindustrie und seiner Mitglieder im Bundesgebiet zu wahren und zu fördern.

2. Er hat zur Erreichung dieses Zweckes besonders die Interessen aller Mitglieder bei den Behörden, Wirtschaftsverbänden und sonstigen Stellen zu vertreten, den Austausch wirtschaftlicher, technischer und sozialpolitischer Erfahrungen in der Industrie zu pflegen, die wissenschaftliche Forschung zu fördern und die Mitglieder zu beraten . . .“

Das Machtverhältnis zwischen den Sozialpartnern kann als ausgeglichen bezeichnet werden. Auf beiden Seiten ist ein bemerkenswerter Verständigungswille vorhanden, der nach dem letzten Kriege mit Ausnahme eines Streiks im Niederbergischen Land den sozialen Frieden sichern konnte. Beweis für das gute Einvernehmen der Sozialpartner untereinander mag das freiwillige Schieds- und Schlichtungsabkommen für die Kalk- und Dolomitindustrie Schleswig-Holsteins, Niedersachsens und Nordrhein-Westfalens sein, das im September 1953 abgeschlossen wurde. Es soll beim Scheitern besonders von Lohnverhandlungen Kampfmaßnahmen vermeiden und Streitigkeiten über die Auslegung des Rahmentarifvertrages durch ein Schiedsgericht beilegen (REMLING, 76, S. 203).

c) Der Lohn

Seit der Währungsreform verlief die Lohnentwicklung in der Kalkindustrie in stetig steigender Tendenz (a.a.O. S. 30). Mit der Produktion, die

¹⁷⁾ Der jüngste Vertrag zwischen diesen Gewerkschaften und den Arbeitgeberverbänden tritt am 1. 4. 1957 in Kraft und setzt für die Kalkindustrie die 45-Stunden-Woche mit Lohnausgleich fest.

von 1949 bis 1954 um 55 % angestiegen war, würden die Tariflöhne der Kalkarbeiter im gleichen Zeitraum um durchschnittlich 35 % erhöht; das bedeutet bei einem Ansteigen der Lebenshaltungskosten von etwa 4 % eine Reallohnsteigerung von 31 % (a.a.O. S. 201 ff.). Die effektiven Löhne, die über den Tariflöhnen liegen, erhöhten sich in ungefähr gleichem Ausmaß.

Im folgenden sollen weniger Angaben über absolute Lohnhöhen gemacht werden (vgl. a.a.O. Lohntabellen), als vielmehr diejenigen Merkmale der Lohnstruktur aufgezeigt werden, die eine Anpassung an die betriebliche Struktur erkennen lassen. Dazu gehören die Entlohnungsformen und das Ortsklassensystem.

Zur L o h n h ö h e kann allgemein gesagt werden, daß sie für die oft einfache, wenn auch schwere Arbeit außergewöhnlich groß ist und dem Lohnniveau anderer Industrien nicht nachsteht. Bezeichnend ist, daß es selbst einem Analphabeten möglich ist, monatlich 600 DM zu verdienen (mündl. Mitt. eines Werkes im Aachener Gebiet). Der Grund für die auffallend hohen Löhne der Kalkindustrie besonders im Niederbergischen Land liegt in erster Linie in dem Bestreben der Werksleitungen, eine Abwanderung von Arbeitskräften in Industrien mit günstigeren Arbeitsbedingungen zu verhindern.

Von den drei in der Kalkindustrie gebräuchlichen E n t l o h n u n g s - f o r m e n des Stück- oder Akkordlohns, des Zeit- und des Prämienlohns hat der Akkordlohn von alters her die größte Bedeutung. Die meisten Arbeiten im Kalkwerk, insbesondere im Handbetrieb, können im Akkord vergeben werden: Steinladen im Bruch, Steintransport, Einsetzen und Ausnehmen der Ringöfen, Absacken, Verladen usw. Als leistungsgebundene Entlohnungsart ist der Akkord der gerechteste Lohn. Er gibt dem Arbeiter Anreiz zur Leistungssteigerung, macht eine Beaufsichtigung überflüssig und ein psychologisch leichteres Arbeiten möglich (REMLING, 76, S. 220). Im Manteltarifvertrag vom September 1953 wurde festgesetzt, daß der Akkordarbeiter durchschnittlich 20 % über dem tariflichen Zeitlohn (Akkordrichtsatz) verdienen soll und keinesfalls unter dem tariflichen Zeitlohn verdienen darf. Die Festsetzung der Akkordsätze hat durch Betriebsleistung und Betriebsrat im Einvernehmen mit den beteiligten Arbeitern zu erfolgen.

Gegenüber dem Akkordlohn tritt der Zeitlohn in der Kalkindustrie stark zurück besonders in den Betrieben, wo die Handarbeit das Tempo des Arbeitsganges bestimmt und nicht die Maschine. Der Zeitlohn wird überall dort angewandt, wo eine direkte Anpassung von Leistung und Lohn nicht möglich ist. Im Zeitlohn stehende Arbeiter sind Maschinisten, Schlosser, Hilfsarbeiter an Roll- und Seilbahnen usw.

Eine Folgeerscheinung der Mechanisierung ist das Prämienlohnsystem, das in der Kalkindustrie noch am Anfang seiner Entwicklung steht (REMLING, 76, S. 225). Es ist als eine Kombination von Stück- und Zeitlohn anzusehen und soll Quantität wie Qualität der Arbeit berücksichtigen. Um dem Maschinenpersonal in den mechanisierten Betrieben auch „einen Leistungsanreiz zu geben, einmal um eine optimale Ausnutzung der Anlagen

zu erreichen, zum anderen um eine sorgfältige Behandlung der Anlagen zu gewährleisten, hat man Prämien festgesetzt“ (TRILLING, 97, S. 106), die ebenfalls Gegenstand der Tarifverträge sind und somit kein Lohnrisiko in sich bergen.

Als Grundlage der Arbeitsbewertung in der Kalkindustrie dient der in dem Manteltarifvertrag vom September 1953 enthaltene „Lohngruppenkatalog“, in dem fast alle in der Kalkindustrie vorkommenden Arbeiten aufgeführt und nach den Anforderungen wie Kräfteverbrauch, Geschicklichkeit, fachliches Können, Verantwortung usw. des Arbeiters gegliedert sind. Folgende vier Lohngruppen (Tätigkeitsgruppen) sind darin unterschieden:

1. Hilfsarbeiten, ohne Anlernzeit.
(Hofarbeiten, Schrankenbedienen, Wächter- und Pförtnerdienste, Betriebshilfsarbeiten in allen Betrieben usw.)
2. Spezialarbeiten, sechswöchige Anlernzeit.
(Hilfsbohren, Steinladen, Kalkziehen bei einfachem Abzug, Wartung und Bedienung von kleineren Maschinen usw.)
3. Spezialarbeiten, längere Berufserfahrung und höhere Verantwortung erforderlich.
(Bohren, Ringofeneinsetzen und -ausnehmen, Absacken usw.)
4. Facharbeiten, abgeschlossene Lehrzeit erforderlich.
(Facharbeiten oder artverwandte Beschäftigungen)

Die Aufgliederung der nordrhein-westfälischen Kalkarbeiter ergab für das Jahr 1950 folgendes Bild (v. d. GATHEN, 26, S. 73):

41 %	Hilfsarbeiter
27 %	Spezialarbeiter
22 %	Facharbeiter
10 %	Angestellte
100 %	

Das Überwiegen der ungelerten Arbeiter ist aus der Natur des Produktionsvorganges zu verstehen. Der Grundstock der Arbeiterschaft, der von größtem Einfluß auf die Produktion ist, wird jedoch von den Facharbeitern gebildet (REMLING, 76, S. 34). Deshalb sind die Kalkwerke bemüht, in Krisenzeiten und bei Saisonschwankungen den Facharbeiterstamm zu halten, während von den Beschäftigungsschwankungen die Spezialarbeiter und in erster Linie die Hilfsarbeiter betroffen werden.

Wie in anderen Gewerbe- und Kalkindustrieklassen gibt es für die Lohn- tarife der Kalkindustrie ein Ortsklassensystem, das im Untersuchungsgebiet aus zwei Klassen besteht. Richtungsweisende Faktoren waren einmal die unterschiedlichen Lebenshaltungskosten in Stadt und Land, zum anderen die verschiedenen Ertragsverhältnisse der Werke je nach ihrer Betriebsgröße und Frachtlage (REMLING, 76, S. 205). Daß man grundsätzlich Großbetriebe in die Ortsklasse I und Kleinbetriebe in die Ortsklasse II einstuft, zeigt, daß in der Praxis der betriebswirtschaftliche Gesichtspunkt bestimmend ist. Den Beweis liefern zwei nebeneinander liegende Werke des Aachener Gebietes von unterschiedlicher

Größe, die in verschiedene Ortsklassen eingestuft sind. Diese in sozialer Sicht zunächst absurd erscheinende Einstufung entspringt dem Bestreben, die Konkurrenzfähigkeit der lohnkosteneempfindlichen Kleinbetriebe gegenüber den wesentlich rentabler arbeitenden Großbetrieben zu erhalten und damit indirekt der Arbeiterschaft durch den Erhalt von Arbeitsstellen einen Dienst zu erweisen.

d) Altersgliederung und Nachwuchsproblem

Die Beschaffung von ausreichenden Nachwuchskräften stellt die Kalkindustrie vor eine sehr schwierige Aufgabe. Wie brennend dieses Problem ist, mag die folgende Tabelle (zusammengestellt aus REMLING, 76, u. RWK Dornap, 80) über den Altersaufbau der Kalkarbeiter demonstrieren, der gleichzeitig vom guten Gesundheitszustand der Arbeiterschaft zeugt.

Tabelle 7

Alter der Arbeiter	Rheinland u. Westfalen 1927	Bundesrepublik 1952	RWK Dornap 1954
bis 20 J.	9,3 %	9,10 %	10,1 %
21—30 J.	33,7 %	20,55 %	21,1 %
31—40 J.	19,3 %	20,30 %	17,3 %
41—50 J.	19,0 %	29,00 %	26,1 %
51—60 J.	13,0 %	17,90 %	20,6 %
über 60 J.	5,7 %	3,15 %	4,8 %
Summe	100,0 %	100,00 %	100,0 %

Während in den 20er Jahren das junge Element (21—30 J.) als Folge des allgemeinen Arbeiterüberangebots eindeutig überwog, hat sich heute der Schwerpunkt in einen Altersbereich verschoben (41—50 J.), in dem naturgemäß die Arbeitsintensität besonders des Handarbeiters zu sinken beginnt. Diese Tatsache kann schließlich in den vielen Handbetrieben der Kalkindustrie zu einer Beeinträchtigung der Produktion führen (REMLING, 76, S. 38). An der Arbeiterschaft des Kohlenbergbaus gemessen ist die Kalkindustriearbeiterschaft als stark überaltert zu bezeichnen.

Grund für diese ungünstige Alterszusammensetzung ist in erster Linie das Fehlen eines anerkannten Lehrberufes in der Kalkindustrie, verbunden mit der allgemeinen Arbeiterknappheit für Steinbruchsindustrien mit hohen körperlichen Anforderungen. Um diesem Übelstand abzuwehren, haben die RWK Dornap „den Versuch unternommen, einen anerkannten Anlernberuf, den Kalkjungwerker, mit Genehmigung der örtlich zuständigen Industrie- und Handelskammer in ihrem Unternehmen einzuführen. Zu diesem Zweck wurden Ausbildungspläne ausgearbeitet und Lehrwerkstätten eingerichtet. Bisher stehen die übrigen Unternehmen diesem Versuch skeptisch gegenüber. Von dem Erfolg des Experimentes wird es abhängen, ob sich der Anlernberuf des Kalkjungwerkers mit ein- bis zweijähriger Anlernzeit in der Kalkindustrie allgemein durchsetzen kann, um auf diese Weise das schwierige Nachwuchsproblem zu lösen.“ (REMLING, 76, S. 37; vgl. auch RWK Dornap, 80)

C. Die historische Entwicklung der Kalkindustrie

Das heutige Bild in der Kalkindustrie als ein Baustein im komplexen Gefüge der Wirtschaftslandschaft wird erst klar und verständlich, wenn in genetischer Betrachtungsweise seine Entstehung aufgezeigt ist. Dabei wird es von Wichtigkeit sein, dem historischen Material nur dasjenige zu entnehmen, „was zur Erklärung . . . der Struktur, Lagerform und Physiologie der heutigen Industrie beiträgt.“ (RATHJENS, 75, S. 72)

Bei den Betrachtungen zur technisch-wirtschaftlichen Geschichte der Kalkindustrie fällt eine entsprechende Sichtung des historischen Materials nicht schwer. Die Voraussetzungen 1. der allgemeinen Industrieentwicklung mit der Eröffnung eines großen Kalkmarktes und 2. des Eisenbahntransportes sind von eminenter Wichtigkeit; sie stoßen der Entwicklung in der Kalkindustrie die Tore auf. Man kann im großen und ganzen von zwei Entwicklungsperioden der Kalkindustrie im eigentlichen Sinne sprechen. Sie sind gekennzeichnet einmal durch das Monopol der RWK Dornap vor dem ersten Weltkrieg, zum anderen durch die Einflußnahme der Eisen- und Stahlindustrie auf die Industriekalklieferanten einschließlich der RWK Dornap nach dem ersten Weltkrieg. Die Geschichte der Kalkindustrie wird somit in allererster Linie eine Geschichte der großen Werke sein, die sich im Niederbergischen und im nördlichen Sauerland konzentrieren. Von dort stammen auch die wenigen historischen Angaben über die Kalkbrennerei, die für diese Untersuchung verfügbar waren.

Weit schwieriger ist es, eine einigermaßen lückenlose Entwicklungsfolge der sozialen Verhältnisse in der Kalkindustrie zusammenzustellen. An nennenswerten Vorarbeiten ist nur die moderne wirtschaftswissenschaftliche Arbeit von REMLING (Lit. Nr. 76, 1956) über das Arbeitsverhältnis in der Kalkindustrie zu erwähnen. Trotzdem war es möglich, die wichtigsten Züge unter dem Kriterium der Wertbarkeit für die heutige Situation herauszuarbeiten. Wenn dabei auch von Gewerkschaftsbewegungen und Unternehmerorganisationen die Rede ist, so deshalb, weil die gegenwärtigen Organisationen sowohl der Arbeitnehmer- als auch der Arbeitgeberseite — mögen sie heute die frühere große Bedeutung auch verloren haben — an die alten Traditionen der 20er Jahre anknüpfen.

I. Die technisch-wirtschaftliche Entwicklung

1. Die Zeit vor der Industrialisierung

Der Kalkstein ist ein Grundstoff, der von den Menschen schon sehr früh verwandt wurde, doch kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, wann,

wo und wozu man ihn zuerst gebraucht hat. Gebrannter Kalk wurde vermutlich zum erstenmal von Naturvölkern der Südsee aus Korallenstöcken hergestellt. Der älteste bekanntgewordene Kalkofen datiert aus der Zeit um 2500 v. Chr. und stand in Mesopotamien (RWK Dornap, 82). Wir wissen, daß in vielen der großen Kulturen des Altertums (China, Babylonien, Syrien, Ägypten, Griechenland und Rom) der Kalk mit seinen mannigfachen Fähigkeiten als Bindemittel (Mörtel, Töpferei usw.), Heil-, Desinfektions- und kosmetisches Mittel wohlbekannt war. Der unter Caesar lebende Vitruvius Pollio machte in seinem Werk „De Architectura“ (2. Buch, 5. Kap.) den ersten uns bekannten Erklärungsversuch über die Bindefähigkeit des Kalkes (URBACH, 101, S. 4). Wie im Altertum, so diente auch im Mittelalter der Kalk in erster Linie als Bindemittel; das ihm von den Alchimisten beigelegte Symbol wird heute von der Kalkindustrie als Gütezeichen verwendet.

Das Kalkbrennen war bis ins vorige Jahrhundert hinein eine Arbeit, die vom Landwirt gelegentlich vorgenommen wurde, wenn der Bedarf es erforderte. Bis dahin hatte sich im wesentlichen an der einfachen Art des Kalkbrennens nichts geändert. Die notwendigen Kalksteine las man im Gelände zusammen und schichtete sie abwechselnd mit Lagen von Brennholz in einer kleinen Grube auf, die man zum Brennen gegraben hatte. Zuweilen wurde auch in meilerähnlichen Gebilden Kalk gebrannt.

Neben dieser primitiven und nur sporadisch ausgeführten Branntkalkbereitung zeichneten sich im Sauerland (Hohenlimburg) am Ende des 17. Jahrhunderts die ersten Anzeichen einer Neuentwicklung ab. Es war der Beginn eines Kalkbrennereigewerbes mit Hilfe von fest gebauten Öfen, die zumindest in der Sommermonaten ständig in Betrieb waren (VOYE, 104, Bd. III, S. 183). Dieser Entwicklungszug pflanzte sich besonders in der Umgebung von Hagen während des 18. Jahrhunderts fort, von wo schon damals „viel nach auswärts“ geliefert wurde (a.a.O. Bd. I, S. 149). Der größte Teil der Erzeugung war jedoch für den lokalen Bedarf bestimmt. Durch das stetige Anwachsen der Städte und durch die neuen, auf LEBIG zurückgehenden Kenntnisse über den nutzbringenden Wert des Kalkes in der Landwirtschaft gaben dem Kalkbrennereigewerbe auch im 19. Jahrhundert weiteren Auftrieb. Beweis dafür ist die rasch wachsende Zahl der Betriebe, die jedoch sehr klein waren und nur selten mehr als fünf Mann beschäftigten. Gab es im Reg.-Bez. Arnsberg 1819 nur 53 Betriebe mit etwa 140 Arbeitern, so zählte man 1855 schon 151 Betriebe mit 388 Arbeitern (JACOBI, 40).

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts setzte auch die Erschließung der Kalkspatvorkommen des Sauerlandes ein, die alsbald für die aufkommende Glas- und chemische Industrie von Bedeutung wurden. Die Hagener Brüche, in denen heute kein Spat mehr gewonnen wird, exportierten das Mineral damals bis nach England (ARENS, 3, S. 15).

Kennzeichnend für dieses Zeitalter der gewerblichen Kalkbrennerei war, wie bereits erwähnt, die schnell wachsende Zahl kleiner und kleinster Betriebe, die neben den Massenkalken auch andere kalkführende Horizonte des Devons und Karbons ausbeuteten. Der Kalkstein konnte also

damals als Ubiquität angesprochen werden. Die Zentren des Gewerbes entstanden der Nachfrage gemäß in unmittelbarer Nähe der großen bzw. schnell wachsenden Städte wie Köln, Wuppertal und Hagen; dort fanden sich noch um 1850 die größten Einzelbetriebe mit den bedeutendsten Brennereien des Preußischen Staates (Bergisch-Gladbach, Hagen).

In technischer Hinsicht sind bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts noch keine wesentlichen Fortschritte erzielt worden. Die Bohrlöcher wurden mit Hammer und Meißel hergestellt, das Rohgestein wie der fertige Kalk mit Fuhrwerken transportiert, und der Ofenbetrieb erlaubte in seiner simplen Ausführung gewöhnlich keinen kontinuierlichen Brennvorgang. Der gesamte Betrieb war weitgehend den Unbillen des Wetters ausgesetzt, das im Winter das Gewerbe für Monate zum Erliegen brachte, zumal sich sowieso in dieser Jahreszeit keine Abnehmer für die Bau- und Düngelkalk fanden.

2. Der Aufstieg zur Industrie

Die Entwicklung des handwerklichen Kalkbrennens, das wie die heutige Kalkindustrie vom Absatz abhängig war, zur kontinuierlich arbeitenden Industrie konnte nur unter zwei Voraussetzungen geschehen:

1. Entstehung eines großen und regelmäßigen Absatzmarktes,
2. Möglichkeit eines billigen, leistungsfähigen Transportes über große Strecken.

Einen bis dahin ungeahnt hohen Bedarf an Kalk brachte in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts das rasche Wachsen der Eisen- und Stahlindustrie mit sich. Bessemer erfand 1856 sein Verfahren zur Stahlgewinnung, das automatisch ein Ansteigen der Roheisenproduktion bewirkte. Den wichtigsten Anstoß gaben die THOMAS'sche Erfindung des basischen Verfahrens zur Verarbeitung phosphorhaltigen Eisens im Jahre 1878 und die Einführung des Siemens-Martin-Ofens zehn Jahre später. Wie gewaltig der Aufstieg der Schwerindustrie war, machen die Ziffern der deutschen Roheisenproduktion deutlich, die sich zwischen 1880 und 1910 mehr als verfünffachten (v. d. GATHEN, 27, S. 4).

Von Bedeutung war ebenfalls die steigende Nachfrage der chemischen Industrie. 1828 begann die Herstellung von Leblanc-Soda; in den 70er Jahren des Jahrhunderts trat die Ammoniaksodaherstellung an ihre Stelle. WÖHLER entdeckte 1862 das Kalziumkarbid und schuf damit auch die Grundlage für die Kalkstickstoffindustrie, die seit dem Anfang des 20. Jahrhunderts einen raschen Aufschwung nahm.

Im Gefolge dieses Industrialisierungsturms wuchs zwangsläufig auch die Nachfrage für Baukalk rapide an. Nicht nur der Bedarf für den Bau von Fabrikanlagen mußte gedeckt werden, sondern auch die schnell wachsenden Wohnviertel der Großstädte stellten hohe Anforderungen an die Kalkhersteller. Wenn sich auch die folgenden Einwohnerzahlen z. T. durch Eingemeindungen verstehen, so geht doch der wesentliche Anstieg der Bevölkerung auf bauliche Erweiterungen zurück.

1880

1910

(HABERMAS, 34, S. 12)

	1880	1910
Aachen	85 551	156 143
Köln	144 772	516 527
Düsseldorf	95 458	358 728
Duisburg	41 242	229 483
Essen	56 944	294 653
Gelsenkirchen	14 615	169 513
Bochum	33 440	136 931
Dortmund	66 544	214 226
Elberfeld	93 538	170 195
Barmen	95 941	169 214

Während die meisten Städte durch die Industrie ihre Einwohnerzahl verdrei- bis verfünffachten, wuchs Gelsenkirchen als Sonderfall um mehr als das Zehnfache an Einwohnern.

Mag der Anstoß der kalkverbrauchenden Industrien und Gewerbe noch so gewaltig und ausschlaggebend gewesen sein, so wäre doch ohne Eisenbahnen die Entwicklung zur heutigen Kalkindustrie weder denkbar noch möglich gewesen. Die jährlich nach Millionen Tonnen zählenden Absatzforderungen hätten transportmäßig unmöglich erfüllt werden können, wenn nicht schon weitgehend der Schienenweg als leistungsfähiger Transportweg zur Verfügung gestanden hätte. Den Beweis für die Wichtigkeit der Eisenbahn für das ausgesprochene Schwergut Kalk liefern jene Fälle, in denen erst die Eisenbahnlinien gebaut sein mußten, bevor an abbauwürdigen Stellen Kalkwerke errichtet werden konnten. Dazu heißt es in der Werksgeschichte der RKW Wülfrath: „Als im Jahre 1903 die Aggertalbahn Wülfrath-Ratingen eröffnet wird, ist damit Wülfraths große Stunde gekommen. Dieser kleinen Strecke ist es bestimmt, binnen kurzem die ertragreichste Eisenbahnverbindung des gesamten deutschen Bahnnetzes zu werden. — Diese Strecke erreicht im Jahre der Hochkonjunktur 1938 einen Umschlag von 143 000 Waggons Kalkstein und Kalk und 10 000 Waggons Kohle und erzielt damit eine Tageseinnahme von 45 000 RM. Heute ... bringt sie der Bundesbahn bereits wieder gegen 20 Millionen DM Frachteinnahmen im Jahr.“ (RKW Wülfrath, 78, S. 15)

Ebenso deutlich demonstriert die Wichtigkeit des Schienenweges für den Kalktransport die 1911 eröffnete Verbindungsbahn zwischen Wenneken an der Ruhr und Finnentrop an der Lenne. An dieser Strecke entstand in der Attendorner Kalkmulde bald darauf das Dolomitwerk Fretter (1913 gegr.). In noch stärkerem Maße wirkte der Bau der Hönnealbahn von Menden nach Neuenrade im Jahre 1912, der gleich ein Dutzend Kalkwerke wie Pilze aus dem Boden schießen ließ.

Die schnell wachsende Nachfrage in einem bis dahin nie dagewesenen Umfange verlieh den gewerblichen Kalkbetrieben einen Impuls von großer Tragweite: Bereits bestehende und standortgünstige Werke suchten ihre Produktion zu erweitern; sie verbesserten ihre Produktionsanlagen und vergrößerten ihre Belegschaften. Anfang der 80er Jahre des vorigen

Jahrhunderts hielten in diesem Zusammenhang zwei neue Ofentypen Einzug in den Kalkwerken: in den kleineren Betrieben der einfache Trichter- oder Schachtofen und in den größeren Betrieben der Hoffmannsche Ringofen. Beide Typen erlaubten nun ein kontinuierliches Arbeiten und brachten den großen Fortschritt der Kohle- bzw. Koksfeuerung. Die folgende Aufstellung der RWK Dornap zeigt, daß durch die technische Verbesserung der Ofenanlagen die jährliche Arbeitsleistung eines Ofenarbeiters von 1888 bis 1914 um mehr als das Dreifache erhöht werden konnte.

1887/88	475 t	gebrannter Kalk	
1895/96	600 t	"	"
1899/1900	898 t	"	"
1904/05	1 130 t	"	"
1910/11	1 396 t	"	"
1913/14	1 498 t	"	"

Das Förderwesen wurde durch die Verwendung von gleisgebundenen Fahrzeugen wesentlich leistungsfähiger gestaltet: Die vierfache Last konnte nunmehr in einem Drittel der Zeit transportiert werden (PLESSER, 70, S. 25). Hand in Hand mit dieser Technisierungswelle geht das Bestreben der Werke, durch zweckentsprechende Bauweise der Anlagen von den klimatischen Einflüssen unabhängig zu werden, um fortdauernd den Absatzforderungen der Industrie gerecht werden zu können. Von nun an kann von einer „Kalkindustrie“ gesprochen werden.

Die gute Konjunktur verleitete nicht nur viele Unternehmer, ihre Anlagen über Gebühr zu erweitern und sie damit Absatzdepressionen gegenüber sehr empfindlich zu machen, sondern rief erneut eine große Zahl von Neugründungen auf den Plan, die in der Kalkherstellung ein gutes Geschäft witterten. Gab es z. B. in Wülfrath 1864 nur 5 Kalksteinbrüche, so waren es 1884 schon 17 (RKW Wülfrath, 78, S. 14). Es stellte sich bald heraus, daß sich die gehegten Hoffnungen nicht erfüllten und die zu stark erhöhte Kapazität der jungen Kalkindustrie bei weitem nicht ausgenutzt werden konnte. Die auf etwa 50 % geschätzte Ausnutzung der deutschen Kalkwerke vor dem ersten Weltkrieg dürfte auch für das Untersuchungsgebiet gelten (ARENS, 3, S. 38). Mit dieser zwecklosen Kapazitätsausweitung war eine chronische Überproduktion verbunden, die jahrzehntelang anhielt und insbesondere in den Erzeugungsgebieten am Rand des Ruhrgebietes Konkurrenzkämpfe auslöste, die oft bis zum Ruin der Werke führten.

Diese Verhältnisse, die auf die Dauer untragbar waren, wurden noch durch die Konkurrenz des Auslandes, die zu Beginn dieses Jahrhunderts einsetzte, verschlimmert. Um die Jahrhundertwende hatte man die Kalk-einfuhr in das deutsche Zollgebiet im Gegensatz zu den Nachbarländern als gänzlich zollfrei erklärt. Die Einfuhr wuchs dadurch in wenigen Jahren so stark an, daß sie 1913 bereits 12 % der gesamten deutschen Kalkproduktion ausmachte (HOHBERG, 36, S. 35). Als mächtigster Exporteur erwies sich Belgien, das besonders auf die westdeutsche Kalkindustrie

einen solch starken Einfluß ausübte, daß selbst Werke in nächster Nähe des Absatzmarktes empfindlich zu leiden hatten.

Um der Notlage, die durch die hemmenden Konkurrenzkämpfe entstanden war, Herr zu werden, bildeten sich vorübergehend eine Reihe von Preiskonventionen und Verkaufskartellen, die sich — in äußerster Zwangslage geschaffen — bei besser gehendem Absatz als nutzlos erwiesen und deshalb durchweg zum Scheitern verurteilt waren.

3. Die Vormachtstellung der RWK Dornap

Als Reaktion auf die ungelösten Lebensfragen der Kalkindustrie ist die Gründung der oHG „Vereinigte Bergische Kalkindustrie Schüler, Schürmann u. Co.“ in Dornap (1884) durch fünf Einzelunternehmer anzusehen. Sie hatte das Ziel, eine monopolartige Beherrschung des Absatzmarktes besonders für die Eisen- und Stahlindustrie zu erreichen. Im Jahre 1887 ging nach umfangreichen Grundstückskäufen aus dieser Gesellschaft die „Dornap-Angerthaler AG für Kalkstein- und Kalkindustrie“ hervor, die mit dem erhöhten Grundkapital eine Reihe von Kalkwerken aufkaufte und z. T. aus Rationalisierungsgründen stilllegte (v. d. GATHEN, 27, S. 67). Mit diesen umfangreichen Aktionen, die mit einer Namensänderung in „Rheinisch-Westfälische Kalkwerke AG, Dornap“ verbunden waren, war der Grundstein zu einer Machtstellung innerhalb der Kalkindustrie gelegt. Das Ziel, den Hüttenwerken die Preise diktieren zu können, war schnell erreicht, da sämtliche wichtigen Konkurrenzbetriebe aufgekauft und Neuaufschlüsse durch Erwerb der betreffenden Lagerstätten weitgehend verhindert werden konnten. In einem zehnjährigen Liefervertrag mit den RWK Dornap verpflichteten sich u. a. die Hüttenwerke, die von ihnen inzwischen erworbenen Kalksteinfelder nicht aufzuschließen. Somit konnten die RWK 1897 in ihrem Geschäftsbericht feststellen, daß alle Eisenhütten und Stahlwerke des Ruhrgebietes mit Ausnahme eines kleinen Werkes auf Grund von langjährigen Lieferverträgen zu ihren festen Abnehmern zählen (v. d. GATHEN, 27, S. 68). Wie sich die historischen Gegebenheiten, d. h. der Zusammenschluß von insgesamt 10 verschiedenen Kalksteingruben zum Stammwerk Dornap der RWK auf die heutige Situation auswirkt, soll an einer Kartenskizze (Nr. 10) gezeigt werden. Jede der zehn Gruben hatte ihre eigene Verarbeitung und ihren eigenen Versand. Straßen und Bahnhöfe lagen für jeden Betrieb in bequemer Nähe. Die Vereinigung zu einem einzigen großen Werk ließ einen Komplex entstehen, der ohne den Aprather Bruch im NO etwa 2 km in der Länge und 1 km in der Breite mißt. Er erstreckt sich über die ganze Breite des Massenkalkbandes, so daß die zukünftige Erweiterung der Steinbrüche vor schwierige Aufgaben gestellt sein wird, zumal der große Bruch im Straßenbogen zwischen den Bahnhöfen Dornap und Hahnenfurth bald seine größtmögliche Flächenausdehnung erreicht haben wird, was schon heute den Ausbau in die Tiefe nötig macht.

Nicht weniger schwierig waren und sind die Probleme des Transportes zu lösen. Sie ergeben sich daraus, daß der für die heutige Produktion wich-

Karte 10

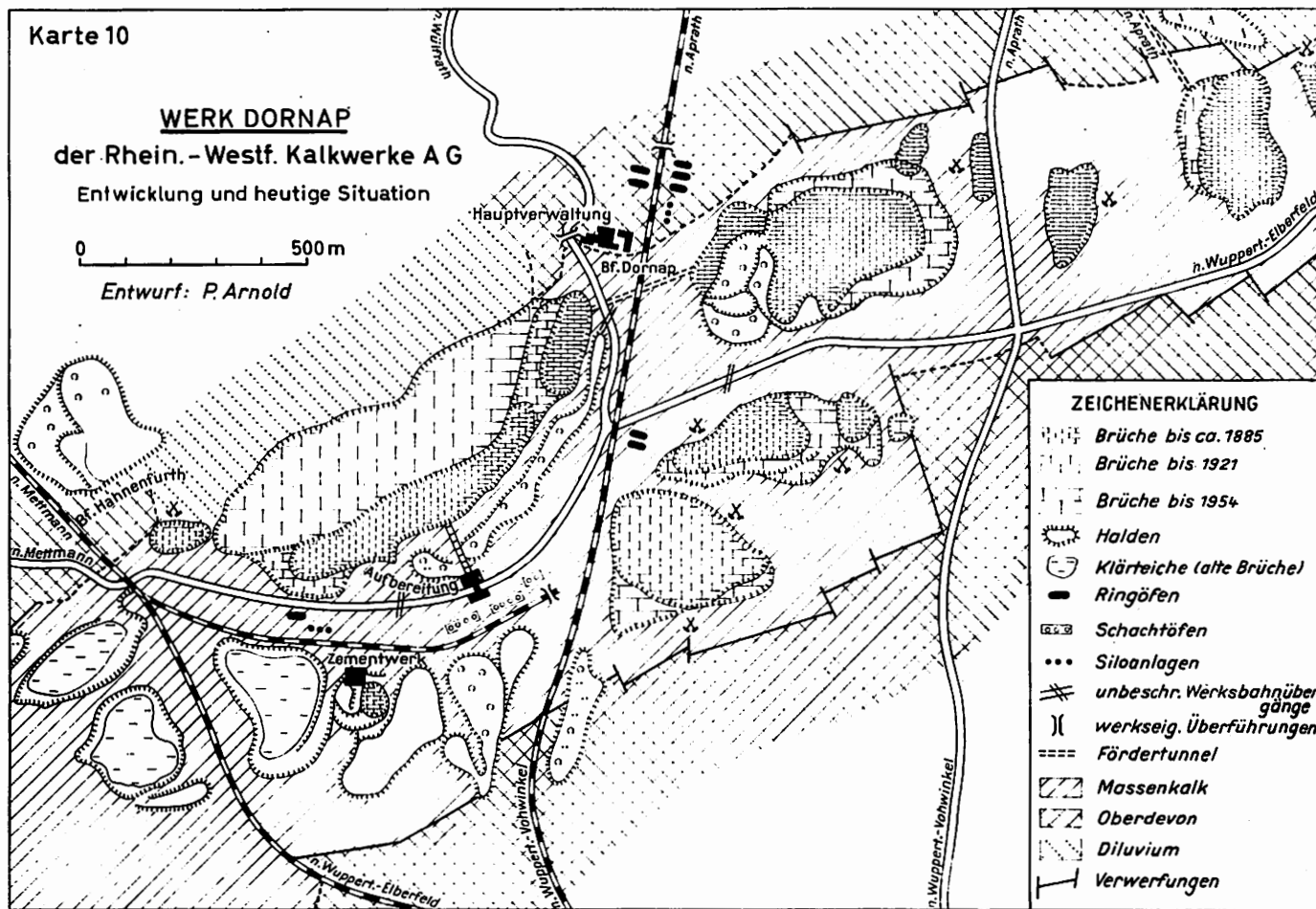
WERK DORNAP

der Rhein.-Westf. Kalkwerke A G

Entwicklung und heutige Situation

0 500 m

Entwurf: P. Arnold



tige Teil des Werkes von Eisenbahnen und Landstraßen in drei bzw. vier Komplexe zerlegt wird.

1. Östlich des Bahnhofs Dornap ein Bruch mit Verarbeitungsanlagen östlich und westlich der Bahnlinie Aprath-Vohwinkel.

2. Westlich dieser Bahnlinie der bereits erwähnte große Bruch, dessen ganze südliche Flanke von Landstraße und Eisenbahn begleitet wird. Er ist mit dem erstgenannten Bruch durch einen Fördertunnel verbunden, der unter Eisenbahn und Straße hindurchführt.

3. Zwischen der Landstraße Mettmann—Elberfeld, die von der Aufbereitungsanlage überbrückt wird, und dem Werksanschluß der Eisenbahn liegen die Schachtofenbatterien mit den zugehörigen Veredlungs- und Siloanlagen.

4. Südlich der genannten Gleisanlagen befinden sich Klärteich, Zementwerk und Schutthaldden.

Abgesehen von den vier werkseigenen Überbrückungen von Straßen und Schienenwegen, vom Fördertunnel mit einer Länge von rd. 200 m und drei unbeschränkten Werksbahnübergängen über die Straße laufen naturgemäß eine große Anzahl von Verbindungswegen in Gestalt von Schlammleitungen, Energiekabeln, Transportbändern usw. unter oder über den Verkehrslinien hinweg. Sie lassen ahnen, welche Schwierigkeiten der Werksplanung dadurch auferlegt werden. Für die Kostenrechnung des Werkes bedeutet diese verwickelte Situation, die nur aus der Werksgeschichte zu verstehen ist, eine starke Belastung in Gestalt unverhältnismäßig hoher Förder- und Transportkosten¹⁸⁾.

Mit dem Beginn des 20. Jahrhunderts setzte eine verstärkte Aktivität von privaten Unternehmern, die auf die plötzlichen und starken Steigungen der Kalkpreise aufmerksam geworden waren, und vor allem von Eisen- und Stahlwerken ein, soweit diese sich nicht vertraglich bei den RWK festgelegt hatten. Das Interesse an einer eigenen, unabhängigen Basis für den ständig benötigten Grundstoff Kalkstein war schon frühzeitig in der Schwerindustrie geweckt: 1857 erwarb die Gute-Hoffnungshütte einen Kalksteinbruch bei Dornap, und in den folgenden Jahren machten auch Krupp, der Bochumer Verein, die Phönix-AG und die Niederrheinische Hütte ähnliche Erwerbungen (v. d. GATHEN, 27, S. 68). Zu nennenswertem Abbau kam es jedoch nicht.

Die erste wirksame Maßnahme gegen das uneingeschränkte Walten der RWK kann Thyssen für sich buchen, der Anfang dieses Jahrhunderts zum größten Stahlproduzenten Europas avanciert war (RWK Wülfrath, 78, S. 16). Mit seiner Gründung (1903) der „Rheinischen Kalksteinwerke GmbH Wülfrath“, denen 1898 die „Thyssen & Co., Abteilung

¹⁸⁾ In anderen Großbetrieben treten derartige Schwierigkeiten nicht in dem Ausmaß auf wie in Dornap, da sie alle als isoliert liegende Werke gegründet wurden und das schwerwiegende historische Moment eines räumlichen Zusammenschlusses mehrerer Brüche zu einem Betrieb nicht gegeben war.

Kalkwerke, Wülfrath“, vorausgegangen war, begann für die Kalkindustrie das Zeitalter des wachsenden und schließlich dominierenden Einflusses der eisenschaffenden Industrie. Bis zum ersten Weltkrieg beschränkte sich jedoch diese neue Aktivität auf einige kleinere Neugründungen. Die durch Krupp verstärkten Gesellschafter der RWK „Schalker Verein“, „Deutscher Kaiser, Hamborn“ und „AG für Hüttenbetrieb, Meiderich“ schufen sich mit den „Dolomitwerken GmbH, Wülfrath“, deren Betrieb sich in Hagen-Halden befindet, auch eine eigene Dolomitgrundlage. Aber auch andere Unternehmen wie die „Rheinischen Stahlwerke“, die „Niederrheinische Hütte“ und die „Mannesmann-Röhrenwerke“ betätigten eigene Brüche.

Die RWK Dornap sahen der wachsenden Konkurrenz nicht müßig zu. Die Angertalbahn kam auch ihnen zugute: Bei der Station Hofermühle errichteten sie 1903 ein kleines, aber sehr frachtgünstig gelegenes Werk, und um ihre geringen Dolomitvorkommen auf rheinischem Gebiet zu ergänzen, wurde das schon bestehende Gruitener Werk aufgekauft. Vorübergehend erwuchs der Dornaper Hegemonie unter der linksrheinischen Kalkindustrie eine zweite Gefahr in Gestalt des „Rheinischen Kalkverkaufsvereins GmbH“, zu dem sich mehrere Kalkwerksbesitzer in Köln (1906) zusammenschlossen. Nach einem mißlungenen Versuch, einen Anschluß an die RWK Dornap zu gewinnen, gründete man 1911 die „Westdeutschen Kalkwerke AG“ (heute WKZ Köln). Die sofort errichtete Sinterdolomitanlage in Stolberg und die geschickt geführten Verhandlungen mit den „Rheinischen Stahlwerken“ erregten in Dornap Aufsehen und ließen eine möglichst schnelle Beseitigung der Konkurrenz geraten erscheinen. Da sich für die „Westdeutschen Kalkwerke, Köln“ schon 1913 die Kapitalbasis als zu klein erwies, war die Gesellschaft genötigt, unter gleichzeitigem Aktientausch mit den RWK Dornap eine Interessengemeinschaft einzugehen, die 1916 zur Übernahme der Majorität der Aktien durch die RWK und damit zur erneuten Festigung der Dornaper Position führte (v. d. GATHEN, 27, S. 74).

Bis zum ersten Weltkrieg hatte sich die Lage wie folgt entwickelt: Während der 30 Jahre ihres Bestehens hatten die RWK Dornap die Herrschaft auf dem Kalkmarkt erobert und der Eisen- und Stahlindustrie nur wenig Spielraum gelassen. Mit Ausnahme von Thyssen, den Mannesmann-Röhrenwerken und teilweise der Gute-Hoffnungs-Hütte waren alle übrigen Werke von den RWK abhängig, da ihre eigenen Kalksteinvorkommen gar nicht oder nur mangelhaft erschlossen waren.

Die Dornaper Vormachtstellung hatte weitreichende Folgen für die übrige Kalkindustrie. Sie bewirkte

1. eine räumliche Konzentration der Kalkwerke auf die Massenkalkgebiete und deren günstigste Standorte und
2. eine rasche Scheidung von kleinen und großen Betrieben.

ad. 1. Hatte zunächst die einsetzende Hochkonjunktur die Zahl der Kalkunternehmen rapide anwachsen lassen, so machte sich besonders seit der Gründung der RWK eine rückläufige Tendenz bemerkbar. Die Dor-

naper Konkurrenz war nicht nur quantitativer, sondern auch qualitativer und transportmäßiger Art; sie wußte den Forderungen der Kunden nach hochwertigen Kalkprodukten und günstigen Transportbedingungen am besten nachzukommen. Die Folge war, daß viele kleine und kleinste Werke, die häufig verkehrsgünstig über die Eifel, das Bergische und das Sauerland verstreut lagen und vielfach dem Massenkalk nicht ebenbürtige Kalkhorizonte ausbeuteten, dem Verfall preisgegeben wurden und die Werke sich — wenn auch längst nicht in so großer Zahl — dort massierten, wo einerseits hochwertiger Massenkalk zur Verfügung stand und andererseits ein Eisenbahntransport des Brennmaterials und der fertigen Produkte möglich war. Diese Konzentrierung der Kalkindustrie, die auch innerhalb der RWK zu bemerken ist, da sie ungünstig gelegene Werke stilllegten und die mit günstigem Standort ausbauten, bedeutete in vielen Fällen eine Abwanderung der Kalkindustrie in die verkehrerschlössenen Täler ¹⁹⁾.

ad. 2. Durch die Vereinigung des größten Teiles der Produktion in den Händen der RWK Dornap einschließlich der Westdeutschen Kalkwerke Köln war der Grundzug in der Gestalt der heutigen Kalkindustrie gelegt: das Nebeneinander von wenigen ganz großen und einer Vielzahl von kleinen Werken. Wenn auch die RWK zunächst nicht ihr Hauptaugenmerk auf die technische Verbesserung und Erweiterung der Produktionsanlagen, sondern auf Ankäufe fremder Betriebe legte, so gab doch die geschlossene Front ihrer Werke, deren Absatz zentral geleitet wurde, der Firma das Gepräge eines für damalige Verhältnisse einzigartigen Großbetriebes. Die bahnbrechende Entwicklung auf technischem Gebiet blieb den RKW Wülfrath vorbehalten (s. unten).

Der Ausbruch des ersten Weltkrieges brachte eine fast völlige Stilllegung der Bautätigkeit und eine starke Einschränkung der Kalkdüngung. Durch die Verlagerung des Absatzschwergewichtes auf die kriegswichtige Schwer- und chemische Industrie wurden die Brannt- und Düngerkalk liefernden Kleinbetriebe am schwersten betroffen. Viele von ihnen mußten während des ganzen Krieges ihre Produktion einstellen, während die Lieferanten der Industrie ihre Produktion bis zu 65 % des Vorkriegsstandes aufrechterhalten konnten. Nur die Westdeutschen Kalkwerke Köln verzeichneten eine Erweiterung ihres Absatzes, da sie die Eisen- und Stahlwerke Luxemburgs und Lothringens beliefern mußten, die vor dem Kriege von Belgien und Frankreich versorgt worden waren (PLESSER, 70, S. 27). Haupt Sorge war neben der Arbeiter- und Laderaumknappheit das Problem der Brennstoffbeschaffung, das während der ganzen Kriegszeit nicht befriedigend gelöst werden konnte.

¹⁹⁾ Diese Verschiebung des Standortes der Kalkindustrie ist den Bewegungsvorgängen im Prinzip ähnlich, wie sie durch die Eisenindustrie der Hochflächen zwischen den Quellflüssen der Wupper und Ruhr in Richtung auf die Wasserkraft spendenden Täler Jahrhunderte früher vorexerziert wurde (QUELLE, 72, S. 26 ff.). Nur ist an die Stelle der Suche nach geeigneter Wasserkraft die Suche nach hochwertigem Kalkstein und günstigen Transportverbindungen getreten.

4. Der Einfluß der Schwerindustrie

Das Ende des ersten Weltkrieges führte die Kalkindustrie einem Jahre dauernden Tiefstand entgegen, der erst 1923 mit der Aufhebung der Kohlerationierung sein Ende fand. Erzeugungs- und Absatzmöglichkeiten waren so schlecht, daß beispielsweise die damalige „Kalkbundnebenstelle Dornap“ (hierzu gehörten die Werke des Bergischen und Sauerlandes mit Ausnahme derer in der Paffrather und Attendorn-Elsper Mulde) ihre Kapazität nur zu etwa 30 % (1920) ausnutzten, da von den vorhandenen 79 Ringöfen nur 35, von den 50 Schächtofen nur 26 in Betrieb gehalten werden konnten (PLESSER, 70).

Andererseits war mit dem Ende des Krieges ein sprunghafter Bedeutungsanstieg der Kalkindustrie für die Eisen- und Stahlwerke verbunden, der zunächst nur latenter Natur war. Die kalkreiche Minette Elsaß-Lothringens, die nun nicht mehr zur Verfügung stand, mußte durch saure Erze aus Schweden ersetzt werden, zu deren Verhüttung erhöhte Mengen an Kalk benötigt wurden. Diese verstärkte Abhängigkeit von der Kalkindustrie bildete für die Schwerindustrie den Beweggrund, endlich durch den Kauf von Aktien und Anteilen schon bestehender Unternehmen und durch Neuanlage von Kalkwerken einen solchen Einfluß in der Kalkindustrie zu gewinnen, „daß sie den in ihren Werken benötigten Kalk stets in ausreichenden Mengen, bestmöglicher Qualität und zu annehmbaren Preisen beziehen konnten“ (v. d. GATHEN, 27, S. 82). Die Preisfrage bildete den direkten Anlaß, da die RWK mit den Vorkriegspreisen, die sie auf Grund ihrer langfristigen Lieferverträge erhielten, nicht zufrieden waren und die Verträgen kündigten. „In diesem Augenblick holte die Eisen- und Stahlindustrie zu ihrem großen Schlag aus. Sie brachte es fertig, bis zum Jahre 1921 die Aktienmehrheit der RWK Dornap in ihren Besitz zu bringen“ (a.a.O. S. 76). Damit waren nicht nur die beteiligten Großabnehmer „Deutsch-Luxemburg“, „Phoenix“, „Rhein Stahl“, „Thyssen“ und „Hoesch“ für die Zukunft als dauernde Abnehmer festgelegt, sondern die Vormachtstellung in der Kalkindustrie war endgültig auf die Aktionäre der Schwerindustrie übergegangen. Von nun an bis auf den heutigen Tag haben die Geschicke der Kalkindustrie in den Händen der Eisen- und Stahlindustrie gelegen, die während der 20er und 30er Jahre ihre Expansion über die RWK Dornap und WKZ Köln durch Ankäufe und Beteiligungen sowie durch großartigen Ausbau der RWK Wülfrath fortsetzten.

In Wülfrath wurde Pionierarbeit für die technische Verbesserung des Produktionsprozesses geleistet. Hier zeigte sich, wie vorteilhaft der enge Anschluß an die Schwerindustrie war, deren finanzielle Kraft und Kreditwürdigkeit auch der Kalkindustrie zugute kam. Nur Werke mit Industrielieferungen konnte finanziell in der Lage sein, durch Erprobung und Anwendung technischer Neuerungen bahnbrechend zu wirken. Das gilt noch heute in erster Linie für die Betriebe Flandersbach und Schlupkothen der RKW Wülfrath, die vom Jahre 1924 an durch laufende technische Verbesserungen die Führung auf diesem Gebiet nicht wieder aus der Hand gegeben haben. 1923/24 entstand die erste Gasschachtofenbatterie,

Großbagger wurden eingesetzt, eine Kettenbahn verbesserte das Förder-system, Düngekalksilos wurden errichtet, und als Kernstück der Neuerungen entstand die erste, mit einer Steinwäsche und einem Klärteich verbundene Aufbereitungsanlage (RKW Wülfrath, 78, S. 47 ff.). Diese Mechanisierungswelle griff in den folgenden Jahren auf viele der größeren Betriebe über und ist bis heute nicht zum Stillstand gekommen.

Verständlicherweise hatte dieser technische Ausbau seine Schattenseiten. In den neumechanisierten Betrieben traten zwangsläufig soziale Härten in Gestalt von Arbeiterentlassungen auf, da ein mechanisierter Betrieb nicht nur mehr leistet, sondern auch Arbeitskräfte spart. Von größerer Tragweite war jedoch, daß die Verbesserungen der Anlagen in den Großbetrieben nicht nur den industriellen Abnehmern, sondern auch der Bau- und Landwirtschaft zugute kam, deren Belieferung von lebenswichtigem Interesse für kleinere Kalkwerke ist. Die Großbetriebe produzieren Bau- und Düngekalke nicht nur schneller, billiger und sauberer, sondern können obendrein Abfallprodukte aus ihrer Hauptproduktion für diese Zwecke verwenden. Dadurch verloren „nicht wenige kleine und selbst mittlere Kalkwerke ihre frühere Kundschaft und mußten ihren Betrieb einstellen“ (v. d. GATHEN, 27, S. 84). Die Dezimierung der Kalkwerke, die begonnen hatte, als die RWK Dornap die Marktherrschaft erlangen, die Anforderungen an die Kalkindustrie bezüglich Qualität und Quantität der Erzeugnisse ständig stiegen und nur Werke mit guten Rohsteinvorkommen und günstiger Transportlage konkurrenzfähig bleiben konnten, hielt also auch nach dem ersten Weltkrieg an auf Grund der technischen Verbesserungen in den Großbetrieben.

Ein erneuter Schock wurde besonders den Kleinbetrieben versetzt, als 1930 die Weltwirtschaftskrise auch auf die Kalkindustrie übergriff und dem wirtschaftlichen Aufschwung seit Mitte der 20er Jahre ein jähes Ende setzte. Waren viele Klein- und Mittelbetriebe durch die Flaute auf dem Bau- und Düngekalkmarkt empfindlich getroffen, so mußten auch die größeren Betriebe infolge der stark gesunkenen Eisen- und Stahlproduktion, die mit der Stilllegung ganzer Werke verbunden war, ihren Tribut zahlen. Während die RWK Dornap ihre Kapazität 1931 noch zu 60 % ausnutzen konnten, betrug im Handelskammerbezirk Arnberg der durchschnittliche Ausnutzungsgrad kaum 50 % der Kapazität (ARENS, 3, S. 38). Bei den Stilllegungen, die auch vor Kalkwerken mit Schwerindustrie-lieferungen nicht haltmachten, zeigte sich wiederum der Transportfaktor in seiner ganzen Bedeutung. Wenn schon die Absatzkrise einige Kalkwerke zwang, ihre Tore zu schließen, so wurden die Werke zuerst betroffen, die am entferntesten vom Verbraucher lagen. Für die Belieferung des Ruhrgebietes waren das die Betriebe im Hönnetal und in der Attendorner Mulde; sie mußten völlig stillgelegt werden.

Die Überwindung der Wirtschaftskrise kann trotzdem als relativ gut bezeichnet werden. Dieser Erfolg ist auf die gemeinsame Leitung der wichtigsten westdeutschen Kalkwerke, die 1926 mit der Gründung der Vereinigten Stahlwerke eingesetzt wurde, und auf die Tätigkeit des 1929

gegründeten „Kalkverbandes Westdeutschland G.m.b.H. Dornap“ zurückzuführen.

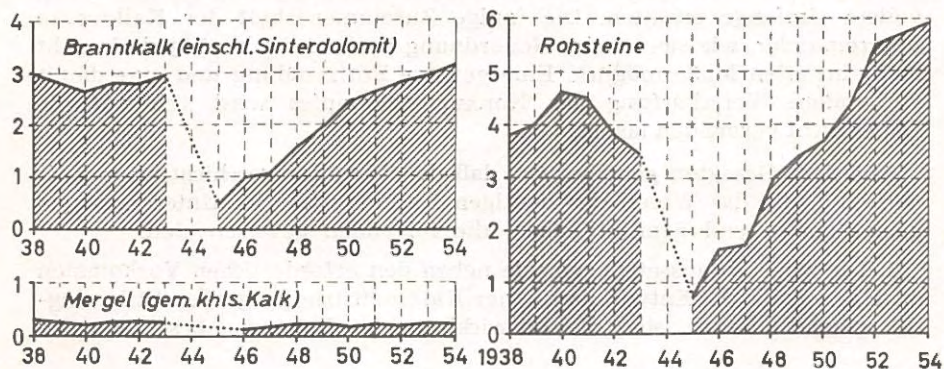
Nach Überwindung der Wirtschaftskrise wurde die Mechanisierung und Modernisierung vor allem der industriebhörigen Werke fortgesetzt, womit für alle Abnehmer eine weitere Verbesserung und Verbilligung der Produkte verbunden war. Den Hauptaktionären war daran gelegen, unter Verzicht auf hohe Gewinne und Dividenden den Kalk zu möglichst niedrigen Preisen zu beziehen.

Von der wirtschaftlichen Blüte in den Jahren vor dem 2. Weltkrieg war die Kalkindustrie als unentbehrlicher Rohstofflieferant nicht ausgeschlossen; die Produktion stieg im Untersuchungsgebiet in wenigen Jahren stark an (vgl. Kurven) und erreichte bei der Rohsteinproduktion erst Anfang des Krieges (1940) ihren Höhepunkt, während die Branntkalkproduktion noch gegen Ende des Krieges (1943) ihren Vorkriegsstand wieder erreichen konnte.

5. Der Neuaufschwung nach dem zweiten Weltkrieg

Mit dem Ende des Krieges war 1945 die Kalkindustrie Westdeutschlands zu einem völligen Stillstand gekommen. Zunächst mußten die wesentlichen Kriegsschäden beseitigt werden, und die Permits der Besatzungsmächte erlaubten bald eine Wiederaufnahme der Produktion. Trotz der großen Transportschwierigkeiten und des empfindlichen Mangels sowohl an Brennstoffen als auch an Arbeitskräften stieg die Produktion bis zur Währungsreform im Juni 1948 bis auf etwa die Hälfte des Standes vom letzten Vorkriegsjahr an. Die Währungsreform leitete für die Kalkindustrie den endgültigen Aufschwung zur heutigen Produktionshöhe ein.

Abb. 22
PRODUKTIONSGANG 1938-54
(in Mio t)



(zusammengest. aus Bundesverband d. Dt. Kalkind., 14, u. v. d. GATHEN, 26)

Durch die Aufhebung der Kohlebewirtschaftung Ende 1949 war der Weg endgültig geebnet, wenn man von der erneut einsetzenden Kohleknappheit Ende 1950 und Anfang 1951 absieht.

Obwohl die Zwangslage zu diesem Zeitpunkt erneut sehr akut war und eine „Bewirtschaftung mit leichter Hand“ nötig machte (v. d. GATHEN, 26, S. 89), konnte dieser Engpaß ohne Produktionsrückgang überwunden werden. Schwerindustrie und chemische Industrie stellten den sie beliefern den Werken Brennstoffe aus ihren eigenen Kontingenten zur Verfügung. Bis 1954 stieg die Produktion in bisher unerreichtem Maße an. Grund dafür waren die erweiterten Anlagen, die fortschreitende Technisierung und Rationalisierung, die nunmehr auch in stärkerem Maße auf die Mittel- und Kleinbetriebe übergegriffen hat.

Die rasche Erholung der Kalkindustrie von den Wirren des Krieges wird zum großen Teil auf die fortdauernde enge Verbundenheit von Schwerindustrie und Kalkindustrie zurückzuführen sein. Zwar hatte die alliierte Antitrustpolitik der Nachkriegsjahre auch eine Neuordnung in den Besitzverhältnissen der Kalkindustrie zur Folge, sofern die Konzerne der Eisen- und Stahlindustrie mit mindestens 25 % an ihnen beteiligt waren (v. d. GATHEN, 27, S. 91), doch beschränkte sich diese Neuordnung lediglich auf eine Umgruppierung der Beteiligungsverhältnisse. Am Ende des zweiten Weltkrieges waren der weitaus größte Teil der Aktien der industriewichtigen Kalkwerke in den Händen der vier Konzerne Hoesch, Vereinigte Stahlwerke, Krupp und Klöckner (vgl. Schaubild)²⁰⁾. Nach der Entflechtung zerfiel diese Konzentration der Beteiligungen auf 15 Eisen- und Stahlwerke, die vorher Mitglieder der Konzerne gewesen waren. *„Das Vermögen der konzernabhängigen Kalkwerke wurde am 31. Dezember 1952 auf Grund des Gesetzes Nr. 27 der Alliierten Hohen Kommission ... beschlagnahmt und auf die sogenannten Neugesellschaften übertragen“* (a.a.O., S. 104).

Der starke Einfluß der Schwerindustrie des Ruhrgebietes auf die Kalkindustrie am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges blieb also in vollem Umfange erhalten. Die innige Zusammenarbeit der Kalkwerke untereinander, wie sie vor der Neuordnung bestand, ist heute jedoch nicht mehr im alten Maße möglich. Eine gewisse Entfremdung und eine damit verbundene Verschärfung des Konkurrenzkampfes wird sich auf die Dauer nicht vermeiden lassen.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Züge der geschichtlichen Entwicklung, die das Wesen der heutigen Kalkindustrie im Untersuchungsgebiet maßgebend geprägt haben, die folgenden gewesen sind.

1. Die zwei Voraussetzungen, die neben den erforderlichen Vorkommen an Massenkalk die Entwicklung einer Kalkindustrie im großen Stile möglich gemacht haben, sind die Entwicklung der Industrie, besonders der

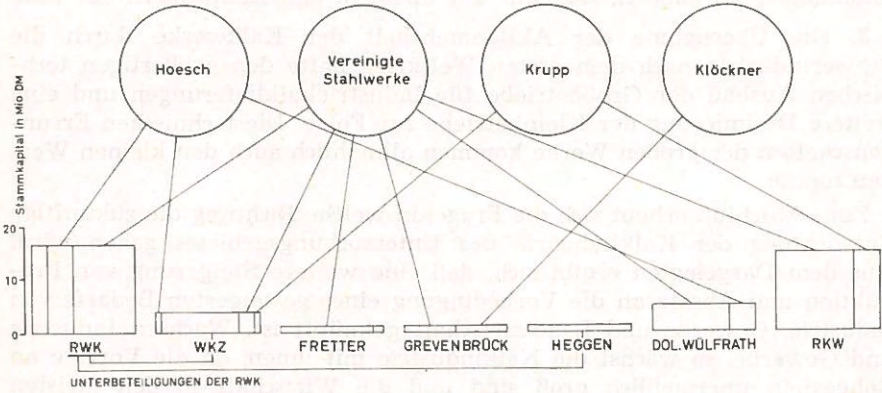
²⁰⁾ Die wenigen Kalkwerke, die der Schwerindustrie direkt angeschlossen waren bzw. sind, werden im Schaubild nicht aufgeführt.

DIE FINANZIELLEN BETEILIGUNGEN DER EISEN-UND STAHLINDUSTRIE AN DEN KALKWERKEN

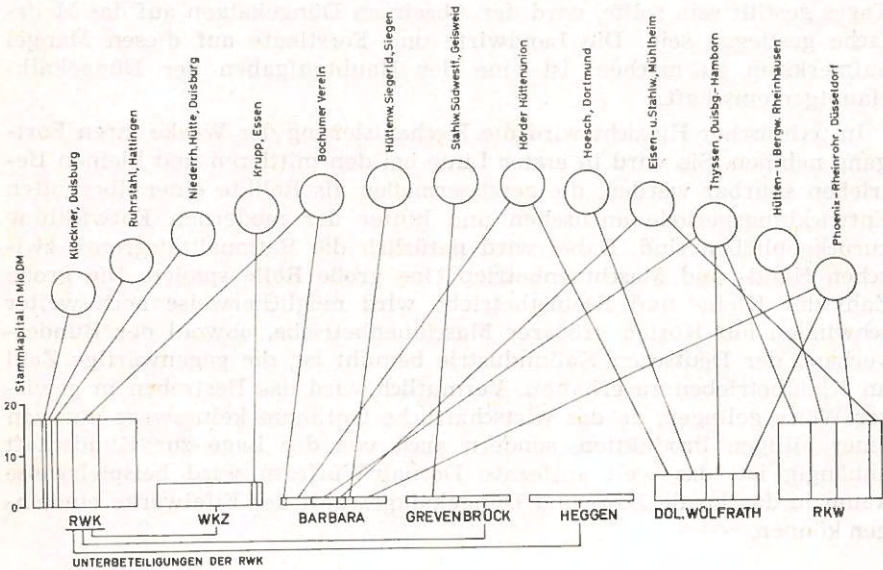
(nach G.v.d. Gathen)

Abb. 23

AM ENDE DES 2. WELTKRIEGES 1945



NACH DER NEUORDNUNG 1952



für Eisen und Stahl im Ruhrgebiet und der damit verbundene Aufbau eines Eisenbahnnetzes.

2. Die Gründung der RWK Dornap in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts legte den Grundstein zur Entwicklung einzelner großindustrieller Kalkwerke. Damit war eine Dezimierung der vielen Kleinbetriebe und eine Wanderung bzw. Beschränkung des Abbaus auf diejenigen Standorte verbunden, die gutes Rohmaterial und günstige Transportlage miteinander verbanden. Das war vor allem in den Haupttälern der Fall.

3. Die Übernahme der Aktienmehrheit der Kalkwerke durch die Schwerindustrie nach dem ersten Weltkrieg hatte den großartigen technischen Ausbau der Großbetriebe für Industriekalklieferungen und eine weitere Dezimierung der Kleinbetriebe zur Folge. Die technischen Errungenschaften der großen Werke kommen allmählich auch den kleinen Werken zugute.

Zum Abschluß erhebt sich die Frage, in welche Richtung die zukünftige Entwicklung der Kalkindustrie des Untersuchungsgebietes gehen wird. Aus dem Dargelegten ergibt sich, daß eine weitere Steigerung von Produktion und Absatz an die Vorbedingung eines gesteigerten Bedarfs von Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft geknüpft ist. Wachsen Industrie und Gewerbe, so wächst die Kalkindustrie mit ihnen, da die Vorräte an Rohgestein unermeßlich groß sind und die Wirtschaft in den meisten Fällen keinen Ersatz für den billigen Kalk hat bzw. zu suchen braucht. Eine Ausnahme bildet allein die Land- und Forstwirtschaft. Bei ihr herrscht ein großer, latenter Bedarf, der durch den verbreiteten Kalkmangel der Böden gegeben ist. Wenn der „Kalkhunger“ der Böden eines Tages gestillt sein sollte, wird der Absatz an Düngekalken auf das Mehrfache gestiegen sein. Die Landwirte und Forstleute auf diesen Mangel aufmerksam zu machen, ist eine der Hauptaufgaben der Düngekalk-Hauptgemeinschaft.

In technischer Hinsicht wird die Mechanisierung der Werke ihren Fortgang nehmen. Sie wird in erster Linie bei den mittleren und kleinen Betrieben spürbar werden, die gewissermaßen als Relikte einer überholten Entwicklungsperiode anzusehen und hinter der modernen Entwicklung zurückgeblieben sind. Dabei wird natürlich die Rationalitätsgrenze zwischen Hand- und Maschinenbetrieb eine große Rolle spielen. Die große Zahl der Klein- und Kleinstbetriebe wird möglicherweise noch weiter schwinden auf Kosten größerer Maschinenbetriebe, obwohl der Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie bemüht ist, die gegenwärtige Zahl an Kleinbetrieben zu erhalten. Vermutlich wird das Bestreben in gewisser Weise gelingen, da das wirtschaftliche Optimum keineswegs nur von einer billigen Produktion, sondern auch von der Lage zur Kundschaft abhängig ist; das weit entfernte Dornap/Wülfrath wird beispielsweise kaum in das lokale Bau- und Düngekalkgeschäft der Eifelwerke eindringen können.

II. Die Entwicklung des sozialen Gefüges in der Kalkindustrie

Die mannigfachen Beziehungen zwischen der betrieblichen und der sozialen Struktur der Kalkindustrie, wie sie in der Analyse des zweiten Hauptkapitals aufgedeckt wurden, erscheinen auch in historischer Sicht und machen eine Parallelisierung der bereits aufgezeigten betrieblich-technischen Entwicklung mit den sozialen Entwicklungsstadien möglich.

1. Die Zeit vor der Industrialisierung

Der ursprüngliche Kalkproduzent war Bauer und Kalkbrenner in einer Person. Das Kalkbrennen zählte nur als Nebenbeschäftigung, die er für seinen gelegentlichen Eigenbedarf oder für die Nachbarn betrieb. Dabei halfen ihm das Gesinde bzw. Familienmitglieder, eine Grube als Brennstelle auszuwerfen, umherliegende Kalksteine zusammenzutragen, und das Holz für den Brand zu schlagen.

Mit der Entwicklung zum Kalkgewerbe seit Ende des 17. Jahrhunderts trat eine Wandlung ein. Der Bauer konnte die Arbeit, die nun größeren Umfang annahm, nicht mehr allein bewältigen. Den ganzen Sommer über brannte er in einem kleinen, gemauerten Rostofen Kalk zum Düngen und Bauen für die Nachbarschaft und nähere Umgebung. Dabei fand er die Hilfe von Leuten, deren Herkunft im allgemeinen dreierlei Natur war.

1. Meistens waren es verarmte Leute, die notgedrungen ihre Arbeitskraft dem Kalkbrennereigewerbe zur Verfügung stellten, da der eigene Besitz, der in vielen Fällen durch Realerbteilung sehr klein geworden war, nicht mehr als alleinige Lebensgrundlage ausreichte (REMLING, 76, S. 19). Wenn auch die Kalköfen während der Wintermonate gänzlich still lagen, zogen die Leute es vor, den unregelmäßigen Nebenverdienst im ländlichen Gewerbe des Kalkbrennens in Kauf zu nehmen, ehe sie dem heimatlichen Boden entsagten und in der Stadt Arbeit suchten. Dieser Typ des Kalkarbeiters, der aus der ortsansässigen, bäuerlichen Bevölkerung stammte und dessen Existenz sich in der Hauptsache auf Eigenheim und Selbstproduktion der wichtigsten Nahrungsmittel aufbaute (PLESSER, 70, S. 72), war und ist noch heute in den Kleinbetrieben anzutreffen und gern gesehen, da sich aus ihm wegen seiner Seßhaftigkeit ein guter und verlässlicher Arbeiterstamm entwickelt hat. Diese Arbeiterkategorie ist im Prinzip mit der heutigen, bodenständigen identisch, die in der Kalk-eifel nicht weniger als die Hälfte der Arbeiterschaft ausmacht, wenn auch heutzutage ihr Haupterwerb meistens die Arbeit im Kalkwerk ist.

Von geringerer Wichtigkeit waren im Kalkbrennereigewerbe

2. die ehemaligen Landarbeiter und

3. die Gelegenheits- oder Wanderarbeiter ²¹⁾.

²¹⁾ Diese Gruppe erlangte jedoch während des industriellen Aufschwungs eine ungewöhnlich große Bedeutung (s. unten).

Arbeiter und Unternehmer waren zu jener Zeit eng mit dem Boden verwurzelt. Daraus versteht sich, daß das Verhältnis zwischen beiden ein ähnliches war wie zwischen Landarbeiter und Bauer, da der Unternehmer und dessen Familienmitglieder selbst körperlich tätig waren. Es herrschten ausgesprochen patriarchalische Beziehungen.

2. Die Industrialisierung und ihre Wirkung auf die Arbeiterschaft

Mit der fortschreitenden Entwicklung der Kalkwerke zu ausgesprochenen Industriebetrieben war eine Änderung des sozialen Gefüges innerhalb der Kalkindustrie verbunden. Das gilt in erster Linie für die standortgünstigen Werke, die sich an der Peripherie der Großstädte schnell zu größeren Betrieben entwickeln konnten. Begünstigt durch die verbesserten Verkehrsbeziehungen beschäftigten sie in zunehmendem Maße städtische Industriearbeiter. Während in diesen Betrieben das patriarchalische Verhältnis zwischen Arbeiter und Unternehmer einer unpersönlichen Atmosphäre weichen mußte, ging in den Kleinbetrieben die Emanzipierung der Arbeiter und Unternehmer von der Landwirtschaft nur sehr langsam und in beschränktem Maße vor sich; die patriarchalischen Zustände blieben durch die weitere körperliche Mitarbeit der Besitzer und ihrer Familien weitgehend bestehen. Lohn und Arbeitszeit wurden individuell zwischen Arbeiter und Unternehmer festgesetzt.

Obwohl sich das Lohnniveau in der Kalkindustrie von 1886 bis 1914 um 70 %, in Brüchen ohne Brennereien sogar um 90 % hob (REMLING, 76, S. 161), machte sich bald eine empfindliche Arbeiterknappheit bemerkbar, die sich aus der wachsenden Abwanderung von Arbeitern in die aufblühenden Industrien der Städte erklären läßt. Um dennoch die Produktion in der Kalkindustrie, in der die Handarbeit noch von ausschlaggebender Bedeutung war, entsprechend dem laufend wachsenden Bedarf zu steigern, griffen in erster Linie die RWK Dornap zu der Abhilfe, in ihren Werken ausländische Wanderarbeiter zu beschäftigen. Es handelte sich dabei vor allem um Italiener, die der strapaziösen Arbeit bei erhöhten Temperaturen besser gewachsen waren als die deutschen Arbeiter (REMLING, 76, S. 27; PLESSER, 70, S. 73 f.). Die Zuwanderung der Italiener, die sich fast ausschließlich auf die rechtsrheinischen Kalkindustriezentren beschränkte, setzte Ende der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts in größerem Umfange ein. Polen, Russen, Österreicher, Holländer und Slowaken waren ihnen gegenüber weitaus in der Minderzahl. Die Italiener stammten meistens aus den nord- und mittelitalienischen Provinzen Piemont, Ligurien, der Lombardei, Venetien, Emilia und Toskana, wo sie von Jugend auf an harte Steinbrucharbeit gewöhnt waren und eine gute, in Deutschland geschätzte Fachausbildung mitbrachten. Sie wurden grundsätzlich unter den gleichen Bedingungen eingesetzt wie die deutschen Arbeiter.

Die Zahl der Italiener in den Kalkwerken besonders des Kreises Mettmann erreichte 1914 mit 1 750 Personen ihren Höhepunkt. Das bedeutet, daß rund 40 % der etwa 4 400 Arbeiter der Kalkindustrie des rechtsrheinischen Untersuchungsgebietes aus Italienern bestand, die in einzelnen

Betrieben mehr als die Hälfte der Belegschaft ausmachten. Im linksrheinischen Gebiet wurden demgegenüber nur 50 bis 60 Italiener insgesamt in der Kalkindustrie gezählt. Während des ersten Weltkrieges setzte eine starke Rückwanderung der italienischen Arbeiter in ihre Heimat ein, so daß ihr Anteil an der Kalkarbeiterschaft sehr rasch sank.

Zeitpunkt	Anzahl der Italiener	Anteil an Gesamtarbeiterschaft rechtsrheinisch
1. 8. 1914	1 751	39,8 %
1. 11. 1918	421	9,6 %
1. 8. 1919	234	5,3 %
1. 1. 1921	189	4,3 %

Nur ein kleiner Teil der italienischen Fremdarbeiter von etwa 10 % (= 175) ihrer Höchstzahl wurde selbsthaft und bildet noch heute einen wertvollen Bestandteil qualifizierter Arbeitskräfte (REMLING, 76, S. 30).

Das geringe Interesse der Italiener für gewerkschaftliche Ideen war einer der Gründe, weshalb eine Arbeiterbewegung in der Kalkindustrie erst spät einsetzte und Anzeichen davon bis zum ersten Weltkrieg auf Großbetriebe beschränkt blieben. Allgemein kann gesagt werden, daß die soziologische Struktur der Kalkindustriearbeiter kein guter Nährboden für gewerkschaftliches Gedankengut war und auch heute nicht ist. Der angeborene Konservatismus der größtenteils aus bäuerlichen Verhältnissen stammenden Arbeiter, die sich nicht als Proletarier fühlten, sowie ihre patriarchalischen Beziehungen zum Unternehmer machen ihre ablehnende Haltung verständlich. Unter den besitzlosen Arbeitern der stadtnahen Großbetriebe war allerdings die Abneigung nicht so ausgeprägt; dort waren die ersten Ansätze einer Arbeiterbewegung möglich. Außerdem wirkte sich hemmend auf einen Zusammenschluß aus, daß die Zentren der Kalkindustrie für die damaligen Verhältnisse relativ weit voneinander entfernt lagen und dadurch ein Solidaritätsgefühl in der Arbeiterschaft nicht aufkommen konnte.

Da die Arbeitgeberorganisationen der Kalkindustrie historisch gesehen als Reaktionserscheinungen der Unternehmer auf gewerkschaftliche Zusammenschlüsse aufzufassen sind und bis zum Ende des ersten Weltkrieges von einem organisierten Platzgreifen der Arbeiterbewegung in der Kalkindustrie keine Rede sein konnte, gab es auch bis 1918 keine Arbeitgeberverbände im eigentlichen, sozial gerichteten Sinne (REMLING, 76, S. 68). Um der wachsenden Arbeitnehmerschaft zu begegnen, fanden lediglich zwanglose Zusammenkünfte der Arbeitgeber statt, die den Charakter von Arbeitsgemeinschaften hatten.

Unternehmerzusammenschlüsse mit technisch-wirtschaftlichen Interessen gab es hingegen schon seit 1865, als sich die Kalkwerke mit anderen Industriezweigen im „Deutschen Verein für die Fabrikation von Ziegeln,

Tonwaren, Kalk und Zement e. V.“ zusammenschlossen. 1890 wurde innerhalb dieses Vereins die „Sektion Kalk“ gebildet, die sich 1908 zum „Verein Deutscher Kalkwerke“ als Spitzenorganisation der Kalkindustrie mit vorwiegend technischen Anliegen verselbständigte. Ihr stellte sich 1918 die „Deutsche Kalkbund GmbH“ als zweite Spitzenorganisation mit vorwiegend wirtschaftlichen Aufgaben zur Seite. Zum Kalkbund gehörten 1924 85,5 % aller deutschen Kalkwerke mit 97,5 % der Produktion (KREBS, 46, S. 183).

3. Die Blütezeit der Gewerkschaften

Wie für die italienischen Arbeiter brachte der erste Weltkrieg auch für die einheimischen Arbeiter umwälzende Änderungen. Die Zeit der individuellen Arbeitsverträge war endgültig für die Arbeiter der Großbetriebe vorbei. An die Stelle des einzelnen Arbeiters und Unternehmers traten nunmehr die Organisationen der Sozialpartner, die binnen kurzem einen außerordentlich hohen Anteil von Arbeitnehmern einerseits und Arbeitgebern andererseits in ihren Reihen zählten. Wie weit diese Tatsache mit der gleichzeitigen Einflußnahme der Schwerindustrie auf die Kalkindustrie in Verbindung steht, ist nicht bekannt; sie ist jedoch teilweise auf die wirtschaftlichen und sozialen Wirren der Nachkriegszeit zurückzuführen. Es ist aber zu betonen, daß auch während der größten Machtentfaltung der Gewerkschaften die Belegschaften der kleinen Betriebe fast durchweg unorganisiert blieben (REMLING, 76, S. 43). Da Betriebsgröße und Organisationsgrund in etwa einander entsprachen, blieb der Anteil der unorganisierten Arbeiter praktisch ohne Bedeutung (a.a.O., S. 62).

Zunächst waren es vier Gewerkschaften, die sich schon vor dem ersten Weltkrieg um die Arbeitnehmer der Kalkindustrie bemüht hatten:

1. Zentralverband der Steinarbeiter Deutschlands, gegr. 1884
2. Verband der Fabrikarbeiter Deutschlands, gegr. 1890
3. Zentralverband christlicher Fabrik- und Transportarbeiter Deutschlands
4. Christlicher Berufsverband Deutscher Steinarbeiter.

Kurz nach dem ersten Weltkrieg war es der Verband der Fabrikarbeiter Deutschlands, der die mächtigste Arbeitnehmerorganisation der Kalkindustrie darstellte. Aus ihm ging 1926 der „Keramische Bund“ als selbständige Abteilung des Verbandes hervor, in dem auch die Kalkindustrie eingeschlossen war. Gegen Ende der 20er Jahre kamen hinzu Werksvereine bzw. Ortsgruppen des „Reichsbundes Vaterländischer Arbeiterwerksvereine e. V.“, sowie 1930 die „Stahlhelm-Selbsthilfe“ und die „Nationalsozialistischen Betriebszellen“; letztere waren das Gegenstück zu den revolutionären Gewerkschaftsoppositionen auf der äußersten Rechten und gewannen sehr schnell in der Kalkindustrie des Untersuchungsgebietes an Bedeutung (REMLING, 76, S. 52).

Angesichts dieser Front von Gewerkschaften, die gesetzlich als Tarifpartner anerkannt waren, schlossen sich die Unternehmer im Februar 1920 mit Unterstützung des Deutschen Kalkbundes zum „Arbeitgeberbund der Kalkindustrie Deutschlands“ zusammen, der sich erfolgreich bemühte, alle Arbeitgeber zu organisieren. Dieser Bund wurde Anfang 1924 wieder aufgelöst; seine Aufgaben wurden vom neugeschaffenen Sozialpolitischen Ausschuß des Deutschen Kalkbundes übernommen.

Außer in Lohnkämpfen, die mit dem Ziel einer Angleichung der Löhne an die der Schwerindustrie ausgefochten wurden (ARENS, 3, S. 86), spielte sich das Tauziehen zwischen Arbeitnehmer und Arbeitgeber hauptsächlich auf dem Gebiet der Arbeitszeitregelung ab. 1918 war durch zwei Arbeitszeitverordnungen der 8-Stundentag eingeführt worden. Dadurch wurde erforderlich, daß die Kalkwerke vom Zwei- zum Dreischichtensystem übergehen und damit zwangsläufig ihre Arbeiterschaft etwa verdoppeln mußten, ohne jedoch eine wesentliche Produktionssteigerung dabei erzielen zu können (REMLING, 76, S. 116). Zwar erlaubte die Arbeitszeitverordnung vom Dezember 1923 eine Verlängerung der Arbeitszeit je nach den betrieblichen Erfordernissen, doch waren Verhandlungen mit den Gewerkschaften zur Heraufsetzung der täglichen Arbeitszeit auf 9 oder 10 Stunden erst möglich, als der Arbeitgeberbund Anfang 1924 den Reichsarbeitsvertrag gekündigt hatte. Zunächst zeigten sich die Gewerkschaften den Argumenten der Arbeitgeber aufgeschlossen. Die Produktion sollte gesteigert werden, um zur Festigung der Währung und zur Hebung der Kaufkraft nach der überstandenen Inflation beizutragen. Von 1925 an führten die Gewerkschaften Vorstöße zur erneuten Einführung des 8-Stundentages, die unter dem Gesichtspunkt der wachsenden Arbeitslosigkeit vorgetragen wurden. Diesem Kampfe, der ohne Streikanwendung stattfand, wurde durch das sogenannte Arbeitsnotgesetz vom April 1927, in dem grundsätzlich der 8-Stundentag festgelegt wurde, ein Ende gesetzt (REMLING, 76, S. 136). Dieses Gesetz von 1927 wurde 1938 neu gefaßt und bildet noch heute die Grundlage der allgemeinen Arbeitszeitregelung (a.a.O., S. 140).

4. Das Lohnproblem während des Dritten Reiches

Mit der Änderung der politischen Verhältnisse im Jahre 1933 wurden die Organisationen der Sozialpartner aufgelöst. Die zwei Spitzenverbände der Kalkindustrie (Verein Deutscher Kalkwerke, Deutscher Kalkbund) wurden unter staatlicher Kontrolle zur „Fachgruppe Kalkindustrie“ in der „Wirtschaftsgruppe Steine und Erden“ zusammengefaßt, in der gemäß dem „Führerprinzip“ von oben bestimmt wurde und die Mitglieder jegliches Bestimmungsrecht verloren (KREBS, 46, S. 183). Die Betriebsräte wurden durch sogenannte Vertrauensräte ersetzt, die im Gegensatz zu jenen nicht aus freier Wahl hervorgingen.

Die Lohnfestsetzung wurde zum zentralen Problem. Der Tarifvertrag hatte seine Bedeutung verloren; an seine Stelle traten die staatlichen „Betriebs- und Tarifordnungen“ (REMLING, 76, S. 190 ff.). Zunächst wurden die Lohnsätze aus der Zeit vor 1933 unverändert übernommen. Im

Gefolge einer ständigen Besserung der Geschäftslage machte sich schon 1936 in der Kalkindustrie wie in den übrigen Industrien ein Arbeitermangel bemerkbar, dem schwierig zu begegnen war. Da die Kalkindustrie nicht unmittelbar der Aufrüstung diente, wurden ihre Löhne im Zuge der allgemeinen staatlichen Lohnerhöhungen vernachlässigt. Um trotzdem das drohende Abwandern der Arbeiterschaft zu verhindern, griffen die einzelnen Unternehmer zur Selbsthilfe durch verdeckte Lohnerhöhungen (Erschwerniszulagen, Prämien, Änderung der Akkordsätze). Der Staat griff jedoch bald über den Reichstreuhänder ein und erließ Tarifverordnungen, die derlei für ihn unkontrollierbare Lohnerhöhungen ausschlossen. Mit dem Lohnstop der Kriegswirtschaftsordnung vom September 1939 war endgültig eine positive Lohnentwicklung in der Kalkindustrie unmöglich gemacht, so daß das Lohnniveau effektiv auf dem Stande von 1933 blieb. Besonders während der Kriegsjahre, die eine zunehmende Arbeiterverknappung mit sich brachten, wurde der viel zu niedrige Lohnstand in der Kalkindustrie spürbar. Durch den Einsatz von Kriegsgefangenen und Fremdarbeitern geriet schließlich das Lohngefüge völlig in Unordnung und mußte nach dem Kriege durch die neugebildeten Sozialpartner auf Grundlage fiktiver Tariflöhne neu geordnet werden (REMLING, 76, S. 193 ff.).

Die Geschichte der sozialen Entwicklung in der Kalkindustrie ist, so kann zusammenfassend gesagt werden, eng mit den jeweiligen betrieblich-technischen Verhältnissen verbunden gewesen. Gab es ursprünglich nur einen Typ des Kalkarbeiters, so differenzierte sich das Bild mit der einsetzenden Industrialisierung. Die patriarchalischen Verhältnisse blieben in den Kleinbetrieben weitgehend auf der Grundlage der ortsansässigen, bäuerlichen Arbeiterschaft bestehen; in den wachsenden Großbetrieben änderte sich dieses Bild jedoch sehr rasch. Das Element der Wanderarbeiter und der städtischen Arbeiter nahm zu und führte bei den großen Werken zur Ausprägung der modernen sozialen Situation, die durch die Sozialpartner und deren anonymes Verhältnis bestimmt ist. Als Relikterscheinung haben sich bis heute die unorganisierten, bäuerlichen Arbeiter der Kleinbetriebe halten können, zu welchen jedoch exakt nur ein Bruchteil der Arbeiter von Zwerg- und Kleinbetrieben (11 % der Gesamtarbeiterschaft der Kalkindustrie des Untersuchungsgebietes) zu rechnen ist. Diesen „Urtyp“ des Kalkarbeiters wird es solange geben, wie es kleine und kleinste Kalkwerke geben wird.

Schlußbetrachtung

Es scheint angebracht, abschließend auf die Stellung einzugehen, die die vorliegende industriegeographische Arbeit gegenüber den bisher gemachten volks- und betriebswirtschaftlichen Untersuchungen einnimmt; auf diese wurde bereits in der Einleitung (S. 2) hingewiesen. Dem aufmerksamen Leser wird nicht entgangen sein, daß stofflich gesehen eine Menge Material besonders aus den jüngsten wirtschaftswissenschaftlichen Schriften über die Kalkindustrie (vgl. Lit. Nr. 5, 25—27, 32, 35, 46, 76, 97) in diese Arbeit übernommen und in ihr verwertet wurde. Daraus ist ersichtlich, daß die Inhaltsbestimmung des Begriffes „Industrie“ im wesentlichen für Volkswirt und Industriegeographen ein und dieselbe ist. Die Rechtfertigung, daß sich beide Wissenschaften mit dem gleichen Sachverhalt beschäftigen, liegt in der grundlegenden Verschiedenheit der „Art und Weise der Betrachtung“ und der „Gesichtspunkte der Betrachtung“ begründet (vgl. OTREMBÄ, 65, S. 209). Ich hoffe, durch meine Ausführungen deutlich gemacht zu haben, daß es *„der Industriegeographie ... weder um die Industrie an sich (geht), noch um die Standortanalyse der Industrie, sondern einzig und allein um die Industriestruktur der Standorte und Gebiete in räumlicher Verknüpfung“* (a.a.O., S. 208).

Um dem Gesagten eine bessere Anschaulichkeit zu verleihen, will ich an Hand der drei Hauptkapitel der Untersuchung auf die hauptsächlichsten Wesenszüge der industriegeographischen Betrachtungsweise hinweisen. Daraus wird gleichzeitig ersichtlich sein, was die Untersuchung gegenüber dem wirtschaftswissenschaftlichen Schrifttum über die Kalkindustrie an Neuem bringt.

Für den Geographen ist zunächst von großer Wichtigkeit, die Kalkindustrie in die sie umgebende Natur- und Kulturlandschaft hineinzustellen und in diesem Zusammenhang die geologisch-petrographischen Voraussetzungen eingehend zu beschreiben. Dabei ist es unerlässlich, in einer Übersichtskarte, die allen Anforderungen der folgenden räumlich betonten Untersuchungen gerecht werden muß, eine möglichst klare Darstellung des Untersuchungsobjektes vorzunehmen. In diesem Teil der Arbeit, der sich mit den sinnlich wahrnehmbaren Gegenständen der Industrie beschäftigt und die Grundlage einer industriegeographischen Betrachtung bildet, sind photographische Aufnahmen von großem Wert und sollten deshalb nie fehlen (vgl. PASSARGE, 68, S. 134). In den volkswirtschaftlichen Schriften fehlen ähnliche Darlegungen oder nehmen nur einen minimalen Raum ein.

Noch deutlicher dokumentiert sich die Verschiedenartigkeit der Untersuchungsmethoden der zwei Wissenschaften auf dem Sektor, der in dieser Arbeit als *„die Lebensvorgänge und ihre Wirkungen“* angesprochen wurde. Hier wird greifbar, wie den Geographen nicht die einzelnen be-

trieblichen, kaufmännischen und sozialen Fakten der Industrie interessieren, sondern wie er aus der volkswirtschaftlichen Stoffsammlung dasjenige auswählt, was er für die Konstruktion seines Industriebildes verwenden kann; d. h. nur das ist industriegeographisch von Interesse, was in räumlicher Hinsicht prägend und umgestaltend auf die Industrie in ihrer Komplexheit wirkt. Daraus folgt, daß wiederum die kartographische Erfassung der Sachverhalte von entscheidender Bedeutung ist.

Die historische Betrachtung schließlich steht ihrerseits im Dienste der vorangegangenen Erörterungen über die räumlich bedingte Struktur der Industrie. Sie soll die gegenwärtigen Verhältnisse in ihrem geschichtlichen Werden aufzeigen und damit das volle Verständnis der untersuchten Industrie liefern. Es liegt auf der Hand, daß in einer solchen Genetik nur diejenigen Daten und Entwicklungstendenzen zur Sprache kommen, die dem räumlich abgesteckten Zielen des Geographen nützlich sein können.

Nach diesen grundsätzlichen Bemerkungen sei nicht versäumt, in knapper Form eine Synthese des in dieser Arbeit gewonnenen geographischen Bildes der Kalkindustrie am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges zu geben. Es wird dabei vorteilhaft sein, im Gegensatz zur Reihenfolge in der Untersuchung die historische Entwicklung hier als Leitfaden fungieren zu lassen.

Der Vorgang des Kalkbrennens ist seit alters her eng mit der Landwirtschaft verknüpft gewesen: Der Landwirt war Bauer und Kalkbrenner in einer Person. Die Lage der Brennstellen war, wie heute, rohstofforientiert. Da die Verbreitung von kalkhaltigen Schichten einschließlich des Massenkalkes im Rheinischen Schiefergebirge sehr groß ist, konnte von einer praktisch ubiquitären Rohstoffgrundlage gesprochen werden. Die große Zahl der Brennstellen verteilte sich demnach praktisch über das ganze Gebirge.

Mit der Entstehung der Kalkindustrie, die als Wirkung des raschen Wachstums eines großen Kalkabsatzmarktes besonders für industrielle Zwecke zu verstehen ist, waren folgende Begleiterscheinungen verbunden.

1. Die Standorte der Kalkwerke konzentrierten bzw. beschränkten sich auf Grund der erhöhten Qualitätsansprüche der Verbraucher auf die hochwertigen Massenkalke. Innerhalb der Massenkalkgebiete ist wiederum eine Wanderung in die verkehrerschlossenen Täler zu beobachten. Die Rohstoffbasis verlor damit gleichzeitig ihren ubiquitären Charakter.

2. Die Auswirkungen auf die Kalkbetriebe waren von einseitiger Natur. Absatznahe Werke entwickelten sich rasch infolge ihrer Industrielieferungen zu maschinenintensiven Großbetrieben mit industriell strukturierter Arbeiterschaft; absatzferne Werke blieben auf Grund ihres kleinen Lokalmarktes an Bau- und Düngekalken von der Entwicklung ausgeschlossen und bewahrten weitgehend ihr altes Gesicht.

Die moderne Tendenz der Entwicklung von mechanisierten Großkalkwerken wurde durch die Monopolstellung der RWK Dornap vor dem ersten Weltkrieg und den entscheidenden, bis heute andauernden Ein-

fluß der Eisen- und Stahlindustrie auf die Kalkwerke nach dem ersten Weltkrieg weiter vorangetragen. Der Unterschied zwischen den geförderten Großbetrieben und den vernachlässigten Kleinbetrieben wurde dadurch immer größer. Er bestimmt das heutige Bild der Kalkindustrie in physisognomischer wie in struktureller Hinsicht. Hier die ruhrgebietsnahen, gigantischen Anlagen der Industriekalklieferanten mit ausgedehntem Maschinenpark, hoher Produktion und einer Arbeiterschaft, die weitgehend den Konnex mit Boden und Landwirtschaft verloren hat und z. T. in modernen Arbeiterkolonien wohnt; dort die bescheidenen Bauten der Kleinbetriebe mit überwiegender Handarbeit, entsprechend niedriger Produktion für den lokalen Bau- und Düngekalkmarkt und einer Arbeiterschaft, die noch einen deutlich bäuerlichen Einschlag mit Eigenheim und kleinem Landbesitz aufweist. Es versteht sich von selbst, daß die Übergänge zwischen den beiden Typen der Kalkbetriebe und ihrer Arbeiterschaft fließend sind. In neuester Zeit werden sie durch die Mechanisierung, die auch auf die kleineren Betriebe überzugreifen beginnt, in zunehmendem Maße verwischt.

Die Kalkindustrie am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges ist, um ihr Wesen in einem Satz zusammenzufassen, eine typische Zubringerindustrie für das Ruhrgebiet: Sie steht und fällt mit der Industrie an Rhein und Ruhr. Das bedeutet für ihre betriebliche wie soziale Struktur eine ausgeprägte Differenzierung durch die räumlichen Gegebenheiten, womit sie sich als außerordentlich dankbares Untersuchungsobjekt für den Industriegeographen erweist.

Literaturverzeichnis

1. Adreßbuch für die Stein- und Zementindustrie. 4. Aufl. Berlin 1927.
2. ALVES, R.: Die deutsche Kalkindustrie während des Weltkrieges. Berlin 1922.
3. ARENS, Eberhard: Die räumlichen Beziehungen der Industrie der Steine und Erden in Westfalen. Diss. Köln 1933.
4. BEHR, Fritz M.: Über Dolomitisierung und Verquarzung in Kalken des Mitteldevon und Karbons am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges. Diss. Bonn, Berlin 1915.
5. BERTELSMEIER, Gerhart: Der Düngekalkabsatz in der Bundesrepublik Deutschland und die Möglichkeiten seiner Ausweitung. Diss. jur. Freiburg 1955.
6. BIRKHAN, Josef: Die Stadt Hagen in Westfalen. Bottrop 1934.
7. BOBEK, Hans: Geographie und Raumforschung. Raumforschung und Raumordnung 6. Jg. 1942.
8. BOBEK, Hans: Stellung und Bedeutung der Sozialgeographie. Erdkunde Bd. II 1948.
9. BOSING, Hans: Die Kalkindustrie des Lahngbietes. Diss. Wiso. Frankfurt/M. 1925.
10. BÖTTCHER, Wolfgang: Die Niederschläge im Rheinischen Schiefergebirge. Bonn 1941.
11. BRENNER, Karl: Absatzprobleme in der deutschen Kalkindustrie. Köln 1935.
12. BRINKMANN, Roland: Abriß der Geologie. 2. Bd. Stuttgart 1940 bzw. 1954.
13. Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie: Kalktaschenbuch 1955.
14. Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie: Statistisches Heft 1955.
15. CAPITAIN, Marieliese: Das Gebiet der Neuwieder Schwemmsteinindustrie. Diss. phil. Bonn 1954.
16. CREDNER, W.: Die geographische Betrachtungsweise der Wirtschaft an einem Beispiel der schwedischen Erzwirtschaft vorgeführt. Verh. d. dt. Geographentages Bd. XXI. Berlin 1926.
17. CREUTZBURG, Nikolaus: Das Lokalisationsphänomen der Industrien, am Beispiel des nordwestlichen Thüringer Waldes. Stuttgart 1925.
18. CREUTZBURG, Nikolaus: Die kartographische Darstellung der Industrievertelung am Beispiel des nordwestlichen Thüringer Waldes. Peterm. Mitt. 1925.
19. DIENEMANN, W., BURRE, O.: Die nutzbaren Gesteine Deutschlands und ihre Lagerstätten. Bd. II. Stuttgart 1929.
20. DITT, Hildegard, SCHÖLLER, Peter: Die Entwicklung des Eisenbahnnetzes in Nordwestdeutschland. Westfälische Forschg. 8. Bd. Münster 1955.
21. Düngekalkabkommen vom 1. April 1949 (unveröff.).
22. FABIAN, Hans-Ernst: Die technisch-wirtschaftlichen Verhältnisse der Kalkindustrie im Süden des Rheinisch-Westfälischen Industriegebietes. Dortmund 1932.

23. FOLLMANN, O.: Abriß der Geologie der Eifel. in: Die Rheinlande. Braunschweig u. Berlin 1915.
24. FRACKE, Karl: Die Standorte der deutschen Kalkindustrie. Diss. rer. pol. Würzburg 1923.
25. GANS, Karl: Die Kostenrechnung der Kalkindustrie. Diss. T. H. Hannover 1950.
26. GATHEN, Günter von der: Produktion und Absatz der nordrhein-westfälischen Kalkindustrie. Dipl. arb. Wiso. Köln 1953.
27. GATHEN, Günter von der: Kalkindustrie und Eisen- und Stahlindustrie in Nordrhein-Westfalen: Ihre Verflechtung und deren Geschichte. Diss. Wiso. Köln 1956.
28. GELDERN-CRISPENDORF, Günther von: Die deutschen Industriegebiete, ihr Werden und ihre Struktur. Karlsruhe 1933.
29. GERLING, Walter: Technische Erscheinungen und Vorgänge als Probleme der modernen Wirtschaftsgeographie und Landesplanung. Zeitschr. f. Raumforschg. Jg. 1950.
30. GERLING, Walter: Wirtschaftsgeographische Probleme. Würzburg 1951.
31. GERLING, Walter: Moderne Wirtschaftsbauten, ihre Beziehungen zu Technik und Raum. Untersuchungen zur physiognomischen Erfassung der Wirtschaftslandschaft. Würzburg 1951.
32. GÖBEL, Wilhelm: Der Absatz von Kalk als industriegewirtschaftliches Problem. Dipl. arb. Wiso. Köln 1956.
33. GRAWINKEL, Fritz: Der Standort der Kalkwerke. Berlin 1922 (unveröff.).
34. HABERMAS, Ernst: Die Entwicklung der oberbergischen Steinbruchindustrie unter besonderer Berücksichtigung der Grauwacke. Diss. Wiso. Köln 1925.
35. HARDENACKE, Willi: Kostenrechnung und Preispolitik in der Kalkindustrie. Dipl. arb. Wiso. Köln 1952.
36. HOHBERG, Bruno: Die Entwicklung der sauerländischen Kalkindustrie im Rahmen der gesamten deutschen Kalkindustrie. Diss. Köln 1921.
37. HOLLEMANN, A. F., WIBERG, Egon: Lehrbuch der Chemie, erster Teil: Anorganische Chemie. Berlin 1951.
38. HOTTES, Karlheinz, KLÖPPER, Rudolf: Die westdeutsche Zementindustrie. in: Geographisches Taschenbuch 1954/55, S. 291 ff.
39. HUECK, Kurt: Pflanzengeographie Deutschlands. Berlin 1937.
40. JACOBI: Das Berg-, Hütten- und Gewerbeswesen des Regierungsbezirks Arnsberg. ohne Ort 1857.
41. KAPPEL, Gerhard: Die Industriegeographie des märkischen Landes südlich der Ruhr in entwicklungsgeschichtlicher Betrachtung. Staatsarb. phil. Bonn 1956.
42. KELLER, Reiner: Das Prümmer Land. ohne Ort u. Jahr.
43. KESSEL, Peter: Die Geographie der Eisenbahnen und Landstraßen im Wirtschaftsgebiet der Eifel. Diss. Köln 1931.
44. KOSACK, H. P.: Beiträge zur Kenntnis der Karstgebiete in Deutschland. Berichte z. dt. Landeskd. 12. Bd. 1954.
45. KOSMANN, Hans Bernard: Die Verbreitung der nutzbaren Kalksteine im nördlichen Deutschland. Berlin 1913.
46. KREBS, Fritz: Die deutsche Kalkindustrie, eine betriebswirtschaftliche Untersuchung. Diss. Wiso. Köln 1952.

47. KRONER, Günther: Der Industrieort Beuel. Diss. rer. nat. Bonn 1956.
48. KUFFERATH-SIEBERIN, Günther: Die Zuckerindustrie der linksrheinischen Bördenlandschaft. Diss. Bonn 1953.
49. KUKUK, Paul: Geologie des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebietes. Berlin 1938.
50. KUCKELKORN, Leo: Die Südwestenden der Blankenheimer und Dollendorfer Mulde in der Hohen Eifel. Bonn 1925.
51. KUCKELKORN, Leo, VORSTER, H.: Das Gebiet der Blankenheimer, Rohrer und Dollendorfer Mulde in der Eifel. Berlin 1926.
52. Land- und forstwirtschaftliche Abteilung der Düngekalk-Hauptgemeinschaft: Düngekalk-Leitfaden für Wirtschaftsberater. Köln 1951.
53. LEHMANN, Otto: Die Hydrographie des Karstes. in: Enzyklopädie der Erdkunde. Wien u. Leipzig 1932.
54. LUCAS, Otto: Das Olper Land. Münster 1941.
55. LÜTGENS, Rudolf: Spezielle Wirtschaftsgeographie auf landschaftskundlicher Grundlage. Hamburg 1920.
56. MEISTER, A.: Die Anfänge der Eisenindustrie der Grafschaft Mark. Beiträge zur Geschichte Dortmunds und der Grafschaft Mark, Bd. 17, Dortmund 1909.
57. Meteorologisches Amt für Nordwestdeutschland: 60jährige Mittelwerte des Niederschlags (1891—1950). Hamburg 1952.
58. MEYER-LINDEMANN, Hans Ulrich: Typologie der Theorien des Industriestandortes. Bremen 1951.
59. MEYNEN, Emil: Die wirtschaftsräumliche Gliederung Deutschlands, Aufgabe und Methode. Ber. z. dt. Landeskd. Bd. 15. 1955.
60. MOMBURG, Alfred: Das Betriebsgrößenproblem und seine Bedeutung in einem Großunternehmen der Kalkindustrie. Dipl. arb. rer. pol. München 1953.
61. MÖNKEMEYER, Arno: Der Markt für Düngekalkmittel. Diss. Wiso. Frankfurt/M. 1938.
62. MÜCKENHAUSEN, E., MERTENS, H.: Die Bodenkarte auf der Grundlage der Bodenschätzung. Düsseldorf 1955.
63. MÜLLER-WILLE, Wilhelm: Das Rheinische Schiefergebirge und seine kulturgeographische Struktur und Stellung. Dt. Archiv f. Landes- und Volksforsch. 6. Jg. Leipzig 1942.
64. OTREMBBA, Erich: Standort und Wirtschaftsraum im wirtschaftswissenschaftlichen Schrifttum. Ber. z. dt. Landeskd. 5. Bd. 1948.
65. OTREMBBA, Erich: Allgemeine Agrar- und Industriegeographie. in: Erde und Weltwirtschaft Bd. 3, herausg. v. R. Lütgens, Stuttgart 1953.
66. PAECKELMANN, Werner: Der mitteldevonische Massenkalk der Bergischen Landes. Abh. d. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin 1922, neue Folge Heft 91.
67. PAFFEN, Karlheinz: Die natürliche Landschaft und ihre räumliche Gliederung. Remagen 1953.
68. PASSARGE, Siegfried: Kulturlandschaftsforschung. Geogr. Zeitschr. 50. Jg. 1944.
69. PIEPER, K.: Die deutsche Kalkindustrie. Diss. Frankfurt/M. 1923.
70. PLESSER, Alfred: Die rheinisch-westfälische Kalkindustrie im Rahmen der deutschen Kalkindustrie. Diss. Wiso. Köln 1926.

71. POST, F. K.: Die bayrische Kalkindustrie. Diss. Erlangen 1931.
72. QUELLE, Otto: Industriegeographie der Rheinlande. Bonn 1926.
73. QUIRING, H.: Zur Stratigraphie und Tektonik der Eifelkalkmulde von Sötenich. Berlin 1914.
74. RATHJENS, Carl jun.: Die Bergwirtschaft auf Kohle in Bayern. Hab.-schrift T.H. München 1947.
75. RATHJENS, Carl jun.: Industriegeographie als Kulturlandschaftsforschung, dargestellt am Beispiel des oberbayerischen Pechkohlengebietes. Ber. z. dt. Landeskd. Bd. 6. 1949.
76. REMLING, Heinz: Das Arbeitsverhältnis in der Kalkindustrie. Diss. Wiso. Köln 1956.
77. REULING, Hans Theodor: Dolomitstudien im Devon der Eifel. Diss. Frankfurt/M. 1931.
78. RKW Wülfrath: 50 Jahre RKW Wülfrath. Darmstadt 1953.
79. RKW Wülfrath: Führer durch den Betrieb Flandersbach. Masch.-schrift (unveröff.) ohne Ort, 1953.
80. RWK Dornap: Geschäftsberichte 1953—55.
81. RWK Dornap: Werkszeitschrift „Wir Kalkwerker“ H. 13, 1955.
82. RWK Dornap: Auf den Spuren des Neandertalers. Schrift zur 100-jährigen Wiederkehr (1856) des Neandertalerfundes. Wuppertal 1956.
83. SCHÄFER, Gertrud: Die keramische Industrie und Tongewinnung im Bonner Wirtschaftsraum. Diss. Bonn 1951.
84. SCHAEFER, Wilhelm: Kern- und Streitfragen der Kalkindustrie. 2. Aufl. Hannover 1934.
85. SCHENK, Erwin: Die Tektonik der mitteldevonischen Kalkmuldenzone in der Eifel. Berlin 1937.
86. SCHLÜTER, Hartwig: Die Kalkindustrie im Rahmen der Volkswirtschaft. Berlin 1924.
87. SCHÜTLER, Adolf: Kulturgeographie der mitteldevonischen Eifelkalkmulden. Bonn 1939.
88. SCHÜTLER, Adolf: Der Landkreis Düsseldorf-Mettmann. Ratingen 1952.
89. SCHWICKERATH, Hildegard: Die Basaltindustrie zwischen Rhein, Sieg und Wied. Bonn 1953.
90. SCHWICKERATH, Mathias: Das Hohe Venn und seine Randgebiete. Jena 1944.
91. SCHWIER, H.: Die Vorsteppe im östlichen Westfalen. 5. Ber. d. Naturhistor. Vereins f. Bielefeld und Umgebung, Bielefeld 1928.
92. Statistisches Landesamt NRW: Monatszahlen NRW, 8. Jg. H. 11.
93. Steinbruchsberufsgenossenschaft Bonn: Sicherheitslehrbrief „Kalkwerker, hab acht!“, Mainz, ohne Jahr.
94. STÖCKE, K., SCHULTZ, E., GERTH, G.: Die Arbeit im Kalkwerk. Leipzig u. Berlin 1940.
95. STUTE, Franz: Die Landschaften am Nordostrand des Sauerlandes. Diss. Münster, Emsdetten 1935.
96. STUTE, Franz: Die Iserlohner Massenkalklandschaft. Zeitschr. f. Erdkunde 1938, 2.
97. TRILLING, Karl-Heinz: Die Produktionsverfahren bei der Kalkgewinnung. Dipl. arb. Wiso. Köln 1953/54.

98. TROLL, Carl: Gedanken zur Systematik der Anthropogeographie. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkd. Berlin 1939.
99. TROLL, Carl: Die geographische Wissenschaft in Deutschland in den Jahren 1933 bis 1945. Erdkd. Bd. 1 1947.
100. TROLL, Carl: Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. Studium Generale 3. Jg. Heft 4/5 1950.
101. URBACH, Hans: Der Kalk in Kulturgeschichte und Sprache. Berlin 1923.
102. URBACH, Hans: Die Verwendung des Kalkes in den Industrien. Berlin 1924.
103. VOGEL, Hans: Der Kalk und seine Bedeutung für die Volkswirtschaft. in: Enkes Bibliothek für Chemie und Technik Bd. 26. Stuttgart 1941.
104. VOYE, E.: Geschichte der Industrie im Märkischen Sauerlande. 4 Bd. Hagen 1908—13.
105. WAGNER, Paul: Lehrbuch der Geologie und Mineralogie für höhere Schulen. Leipzig und Berlin 1929.
106. WEBER, Alfred: Über den Standort der Industrien. Tübingen 1909.
107. WEGNER, Th.: Geologie Westfalens. Paderborn 1913.
108. WEISS, Karl: Handbuch der Steinindustrie.
Bd. I: GÄBERT, C., STEUER, A., WEISS, K.: Die nutzbaren Gesteinsvorkommen Deutschlands. Berlin 1915.
Bd. II: WEISS, Karl: Technik der Steingewinnung und Steinverarbeitung. Berlin 1915.
109. WILCKENS, Otto: Die Dolomite der Eifel. Bonn 1929.
110. WINKLER, Ernst: Stand und Aufgaben der Industriegeographie. Zeitschr. f. Erdkd. 1941, 2.
111. WOLFF, Georg: Kalkstaub und Tuberkulose. Berlin 1925.

Verzeichnis der benutzten Karten

112. Topographische Karte 1 : 25 000, Blatt Nr. 4708 Elberfeld, Westhälfte auf 1 : 10 000 vergrößert.
113. Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000, Blatt Nr. 379 Elberfeld, Blatt Nr. 404 Solingen.
114. Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern 1 : 25 000, sämtliche das Untersuchungsgebiet betreffende Blätter einschließlich Erläuterungen.
115. Rhein-Maas-Gebiet. Tektonik, Steinkohlenformation. 1 : 200 000 (Fliegel).
116. Geologische Übersichtskarte von Deutschland 1 : 200 000 Blätter Nr. 122 Aachen, Nr. 123 Köln, Nr. 136 Prüm, Nr. 137 Cochem.
117. Geologisch-tektonische Übersichtskarte des Rheinischen Schiefergebirges 1 : 200 000 (Werner Paeckelmann), Blatt 1 und 2 (rechtsrheinisch).
118. Die Steinbrüche und Kalkwerke in Dornap und Aprath in den 80er Jahren (des 19. Jahrhunderts). Unveröff. Skizze des RWK Dornap.



Abb. 1

Schuppenartiger, kalkstaubbedeckter Aufbau eines Kleinbetriebes bei Aachen mit provisorisch wirkender Verladeeinrichtung.

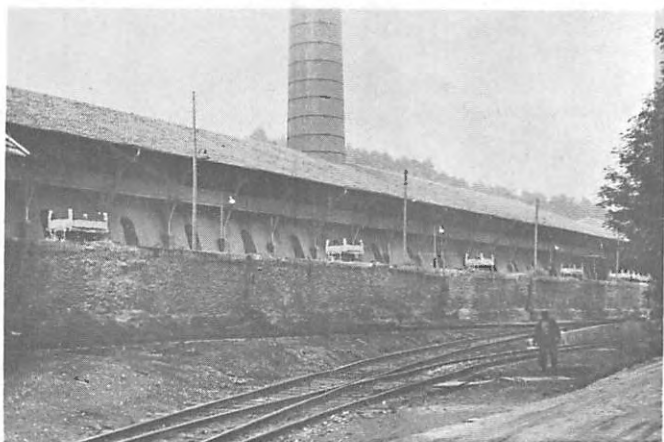


Abb. 2

Ringofen mit langgestreckt ovalem Grundriß in Wülfrath-Flandersbach. Die Öffnungen in der Längswand lassen die große Mauerdicke erkennen. Darüber befindet sich eine hölzerne Galerie, die der Befuerung des Brennkanals von oben dient.



Abb. 3

Typischer Kleinbetrieb der Kalkindustrie. An die Bruchwand angelehnt der handbediente Schachtofen mit den Abzugsöffnungen an der Basis; dahinter die übrigen Verarbeitungsanlagen. Zwei Schrägaufzüge links und rechts des Ofens bewältigen die Förderung.

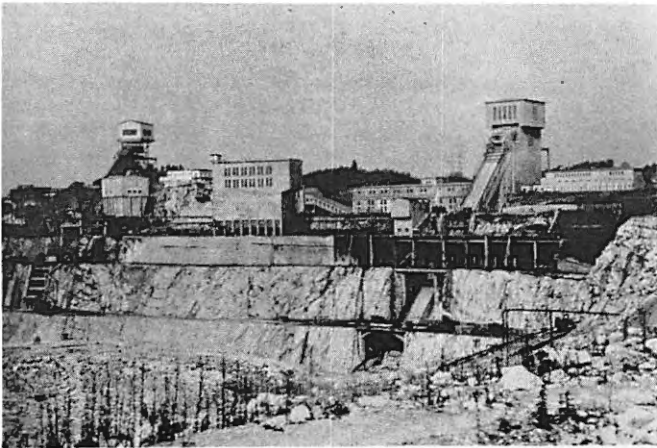


Abb. 4

Die zwei Türme der Aufbereitungsanlage mit Waschhalle und Bunker in Wülfrath-Flandersbach (RKW). Links der ältere (Eisenkonstr., 1932), rechts der moderne Brecher (Betonbau, 1938/39). Darunter die obersten zwei Strossen, in die die Schrägaufzüge eingelassen sind.

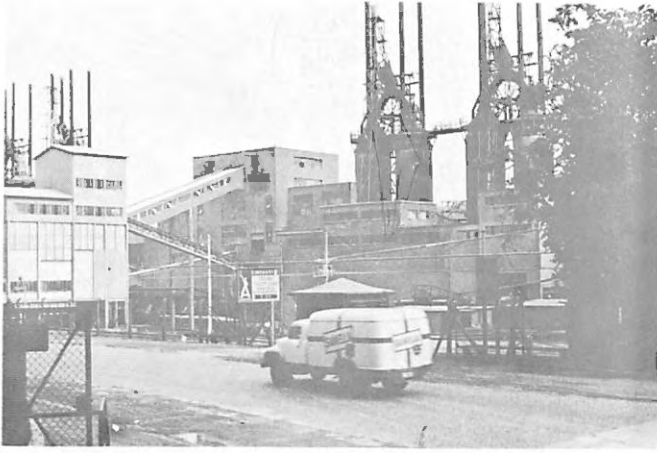


Abb. 5

Blick auf die Verarbeitungsanlagen der RWK in Dornap mit typischen Betonbauten und Schachtofenbatterie.



Abb. 6

Siloanlagen der RWK in Dornap. Hinten links die Schornsteine der Ringöfen.

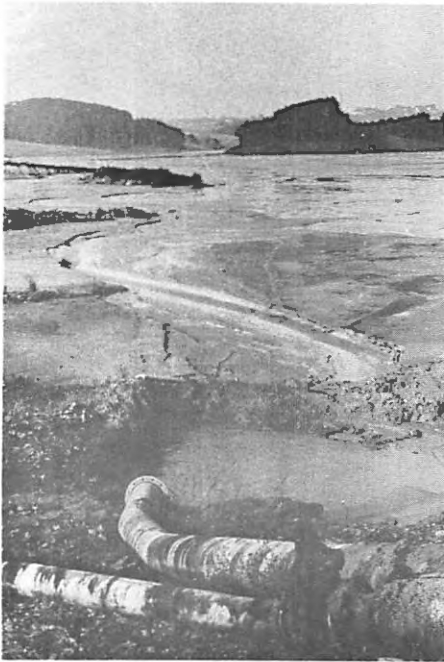


Abb. 7

Blick von der Dammkrone nach O auf den Eigenerbach-Klärteich. Im Vordergrund das Ende der Schlammleitung; am Horizont die Ortschaft Tönisheide.



Abb. 8

Blick von S auf die Verarbeitungsbetriebe des Flandersbacher Werkes der RKW Wülfrath. Die Bandstraßen im Vordergrund führen zu den Schachtofenbatterien. Im Hintergrund die Mahl-, Lösch- und Bunkeranlagen. Der Betrieb wird links und rechts von alten, aufgeforsteten Schutthalden eingerahmt.



Abb. 10

Blick von SO auf die Siedlung Neu-Dornap. Die Gärten hinter den einfachen Giebelhäusern, die mit ihrer Traufseite Front zu den Verbindungswegen machen, sind zum größten Teil mit Obstbäumen bepflanzt.



Abb. 11

Siedlung Rohdenhaus der RKW Wülfrath.



Abb. 12

Ungünstige Abbausituation in einem Kalksteinbruch. Der Standeinschluß im oberen Teil der Bruchwand ist auf den Schichtflächen abgerutscht.



Abb. 19

Kesselwagen zum Transport von feingemahlten Kalksorten.

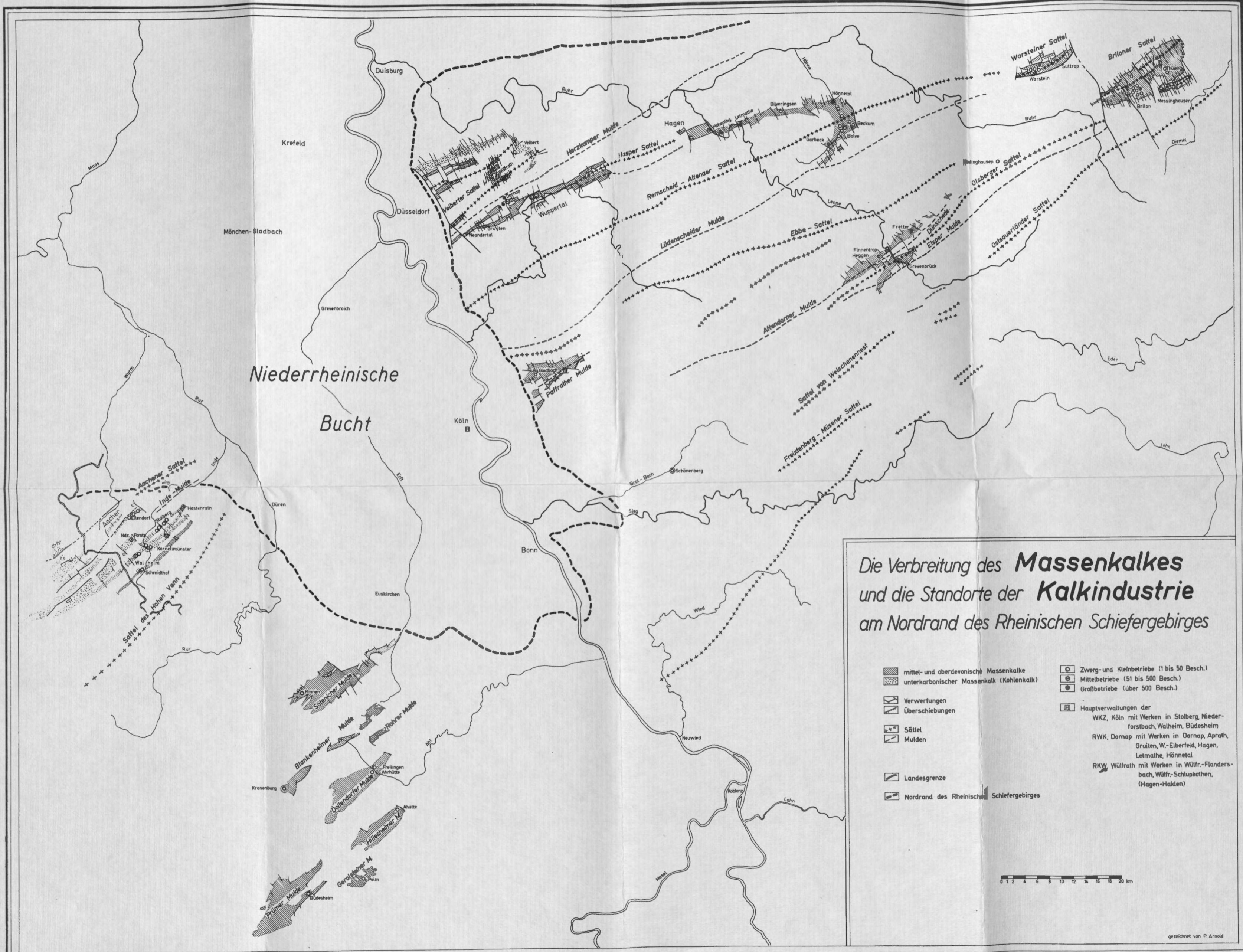
ARBEITEN ZUR RHEINISCHEN LANDESKUNDE

Herausgegeben vom Geographischen Institut der Universität Bonn
durch C. Troll und Karlheinz Paffen

Schriftleitung Hans Voigt

-
- Heft 1: *Straka, Herbert*: Zur spätquartären Vegetationsgeschichte der Vulkaneifel. 1952. 116 S., 7 Abb., 5 Tafeln und 23 Tabellen.
DM 5,—
- Heft 2: *Kötter, Heinrich*: Die Textilindustrie des deutsch-niederländischen Grenzgebietes in ihrer wirtschaftsgeographischen Verflechtung. 1952. 86 S., 16 Abb.
DM 3,50
- Heft 3: *Schwickerath, Hildegard*: Die Basaltindustrie zwischen Rhein, Sieg und Wied 1953. 59 S., 13 Abb. und 1 Kartenbeilage DM 3,50
- Heft 4: *Sins, Gabriele*: Die Baumschulen des Rheinlandes mit besonderer Betonung der Verhältnisse von Meckenheim. 1953. 69 S., 14 Abb. und 2 Kartenbeilagen
DM 4,—
- Heft 5: *Schneider, Matthias*: Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft im Gebiet der Erftquellflüsse (Nordeifel). 1953. 89 S. und 30 Abb.
DM 5,—
- Heft 6: *Kremer, Elisabeth*: Die Terrassenlandschaft der mittleren Mosel als Beitrag zur Quartärgeschichte. 1954. 100 S., 28 Abb., 11 Profile, 5 Tab. und 2 Karten im Anhang.
DM 5,—
- Heft 7: *Emonds, Hubert*: Das Bonner Stadtklima. 1954. 64 S., 35 Abb. und 6 Tabellen.
DM 4,—
- Heft 8: *Barners, Ernst*: Landnutzung und agrargeographische Struktur des Bitburger Landes. 1955. 83 S., 40 Abb., 11 Tab. und 1 mehrfarbige Nutzflächenkartierung als Beilage
DM 6,—
- Heft 9: *Kufferath-Sieberin, Günter*: Die Zuckerindustrie der linksrheinischen Bördenlandschaft. 1955. 44 S., 13 Abb. und 3 mehrfarbige Kartenbeilagen.
DM 5,—
- Heft 10: *Heyn, Erich*: Zerstörung und Aufbau der Großstadt Essen. 1955. 149 S., 22 Abb., 15 Bilder im Anhang und 1 Kartenbeilage.
DM 6,—
- Heft 11: *Herzog, Wilhelm*: Die Rieselfeldkulturen der Stadt Dortmund. Kulturgeographische Auswirkungen städtischer Abwasserwirtschaft. 1956. 58 S., 15 Abb., 12 Diagramme und 1 mehrfarbige Karte.
DM 6,—
- Heft 12: *Ballensiefen, Willi*: Die Agrarlandschaft der Wittlicher Senke und ihrer Nachbargebiete. 1957. 137 S., 67 Abb. und 16 Tab. im Anhang, 2 Landnutzungskarten als Beilage.
DM 8,—
- Heft 13: *Pley, Herbert*: Garten- und Feldgemüsebau am mittleren Niederrhein. 1958. 107 S., 6 Abbildungen und 1 Landnutzungskarte.
DM 10,80
- Heft 14: *Bobling, Günther*: Die Rindviehwirtschaft in den Agrarlandschaften des nördlichen Rheinlandes. 1959. 93 S. 2 Abbildungen und 1 mehrfarbige Landnutzungskarte.
DM 12,—

In Kommission bei Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn



Die Verbreitung des **Massenkalkes**
 und die Standorte der **Kalkindustrie**
 am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges

- | | | | |
|--|---|--|--|
| | mittel- und oberdevonischer Massenkalk | | Zwerg- und Kleinbetriebe (1 bis 50 Besch.) |
| | unterkarbonischer Massenkalk (Kohlenkalk) | | Mittelbetriebe (51 bis 500 Besch.) |
| | Verwerfungen | | Großbetriebe (über 500 Besch.) |
| | Überschiebungen | | Hauptverwaltungen der
WKZ, Köln mit Werken in Stolberg, Niederforstbach, Walheim, Büdesheim
RWK, Dornap mit Werken in Dornap, Aprath, Gruiten, W.-Eiberfeld, Hagen, Letmathe, Hönnetal
RWK, Wülfrath mit Werken in Wülfr.-Flandersbach, Wülfr.-Schlupkathen, (Hagen-Halden) |
| | Sättel | | Landesgrenze |
| | Mulden | | Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges |

