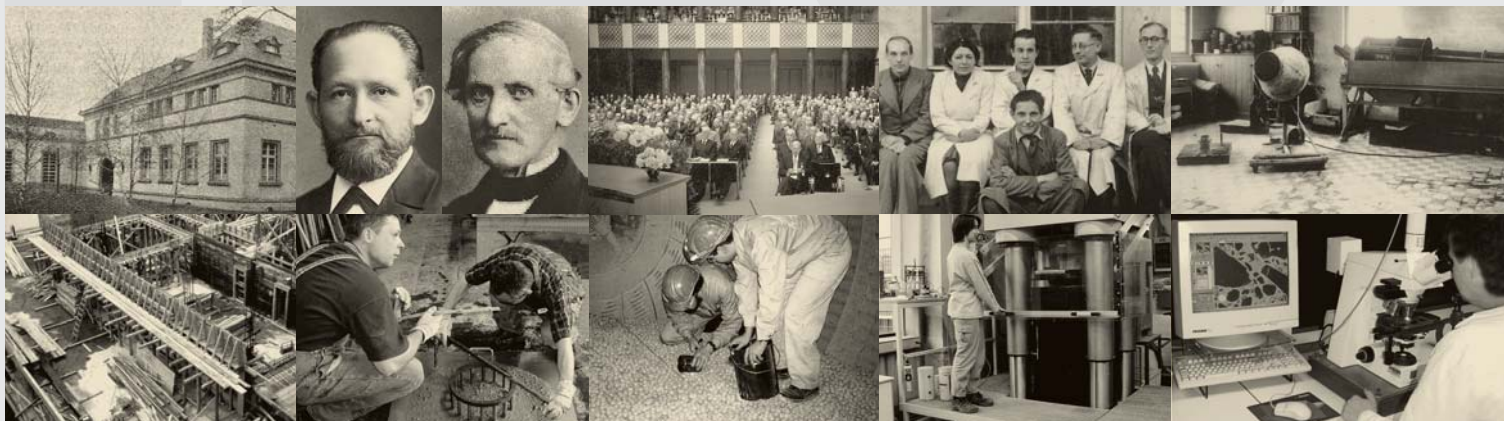


Verein Deutscher Zementwerke e.V.

125 Jahre Forschung für Qualität und Fortschritt



Verein Deutscher Zementwerke e.V.
Forschungsinstitut der Zementindustrie

Verein Deutscher Zementwerke e.V.
125 Jahre Forschung für Qualität und Fortschritt



Verein Deutscher Zementwerke e.V.
Forschungsinstitut der Zementindustrie

Verein Deutscher Zementwerke e.V.

125 Jahre Forschung für Qualität und Fortschritt



Verein Deutscher Zementwerke e.V.
Forschungsinstitut der Zementindustrie

Verein Deutscher Zementwerke e.V.
Forschungsinstitut der Zementindustrie
Postfach 30 10 63, D-40410 Düsseldorf
Tannenstraße 2, D-40476 Düsseldorf
Telefon: (49-211) 45 78-1
Telefax: (49-211) 45 78-296
E-Mail: info@vdz-online.de
<http://www.vdz-online.de>

Gesamtproduktion:
Verlag Bau+Technik GmbH, Düsseldorf 2002

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Verein Deutscher Zementwerke: 125 Jahre Forschung für Qualität und
Fortschritt / Verein Deutscher Zementwerke e.V. (Hrsg.), Düsseldorf.
– Düsseldorf: Verlag Bau+Technik, 2002

ISBN 3-7640-0439-8

Vorwort

Am 24. Januar 1877 schlossen sich 23 der 40 in Deutschland tätigen Zementhersteller zu einem eigenständigen Verein zusammen. Sie gründeten den „Verein Deutscher Cement-Fabrikanten“ und legten damit die Basis für eine praxisnahe Forschung zur Förderung der Zementherstellung und -anwendung. Die Ergebnisse der Forschungstätigkeit waren in allen Jahren der Vereinsgeschichte für die Mitglieder und die Fachöffentlichkeit von großem Interesse. Heute, im Jahr 2002, können der Verein Deutscher Zementwerke e.V. und sein Forschungsinstitut in Düsseldorf auf eine 125-jährige erfolgreiche Vereinsarbeit zurückblicken.

Der heutige Wissensstand über die Herstellung des Zements und seine sachgerechte Verwendung beruht auf einer Vielzahl von Forschungsarbeiten, an denen über die Jahre der Vereinsgeschichte viele Mitarbeiter der Vereinslaboratorien mitgewirkt haben. So entstand im Vorfeld des 125-jährigen Vereinsjubiläums der Gedanke an eine Festschrift, in der die Geschichte des Vereins seit seiner Gründung bis zur Gegenwart dargestellt wird.

Die vorliegende Chronik der Vereinsgeschichte verdeutlicht die Leistungen der Vereinsmitglieder und der Forscher. Von den Pioniertagen bis zur Gegenwart haben Menschen sich der Zementforschung verschrieben und sich damit um Qualität und Fortschritt verdient gemacht. Der Rückblick auf die Geschichte des Vereins und dessen Zementforschung macht deutlich, dass die kontinuierliche Weiterentwicklung der Zementforschung und auch der Vereinsarbeit ein Gemeinschaftsprozess sind, an dem Viele teilhatten und heute noch teilhaben.

Zu allen Zeiten der Vereinsgeschichte gab es Herausforderungen, die es zu meistern galt. So wird der Verein Deutscher Zementwerke e.V. auch zukünftig vor immer neuen Aufgaben stehen. Die vorliegende Chronik zeigt, dass er zu Beginn des 21. Jahrhunderts zukunftsfähig ausgerichtet und für kommende Herausforderungen gut gerüstet ist.

Die Zusammenstellung dieser Vereinsgeschichte ist im Besonderen die Leistung von Frau Dr. Aide Rehbaum. Frau Rehbaum hat in mehrjähriger Arbeit mit Sachverstand und Hartnäckigkeit die Geschichte des Vereins durchforstet und das Fundament dieser Festschrift erarbeitet. Dabei kamen ihr ihre Fähigkeiten als ausgebildete Historikerin und Wissenschaftliche Dokumentarin ebenso zugute wie ihre Ausdauer in der Detailarbeit sowie ihr Durchhaltevermögen in den Diskussionen mit den Zementforschern. Ihr gilt an dieser Stelle ein besonderer Dank.

Die Quellenlage für die frühen Jahre der Vereinsgeschichte vor dem Zweiten Weltkrieg ist nicht sehr ergiebig, da alle Unterlagen des Laboratoriums Karlshorst unter russischer Besatzung beschlagnahmt wurden. Auch wurden die Archive der Forschungsinstitute der Hüttenzementindustrie in der Roßstraße und der Eisenportlandzementindustrie in der Eckstraße, beide in Düsseldorf, durch Bomben zerstört bzw. bei Umzügen vernichtet. Entscheidende Unterlagen für die Ausarbeitung waren deshalb die Protokolle der Generalversammlungen, die in etlichen Bibliotheken, auch der Mitgliedsunternehmen, vorhanden sind. Auch die Festschrift aus dem Jahre

1952 zum 75-jährigen Bestehen des Vereins sowie Notizen von Vorstandsmitgliedern der Zementvereine bzw. -werke lieferten wertvolle Informationen. Aus der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg liegen neben den Tätigkeitsberichten über die Arbeit des Forschungsinstituts eine Fülle an Publikationen, aber auch Archivmaterial, vor.

Ergänzende Informationen ergaben Recherchen bei folgenden Institutionen und Privatpersonen, denen bei dieser Gelegenheit für ihre Unterstützung herzlich gedankt sei:

Bundesarchiv Berlin; Deutsches Museum, München; Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz, Berlin; Landesarchiv Berlin; Rheinisch-Westfälisches Wirtschaftsarchiv, Köln; Stadtarchiv Düsseldorf; Stadtarchiv Heidelberg; Stadtarchiv Leipzig; Werksarchiv HeidelbergCement AG, Leimen; Werksarchiv Dyckerhoff AG, Wiesbaden; Werksarchiv Dornburger Zement GmbH, Dorndorf-Steudnitz; Werksarchiv Buderus Guss GmbH, Wetzlar; Materialforschungs- u. Prüfanstalt an der Bauhaus-Universität, Weimar; Hans Breitgraf; Klaus Nonn (Familie Bleibtreu), Bonn; Dr. H. Haegermann, Wetzlar; H. König, Mechernich, sowie zahlreiche Stadtarchive, die bei der Recherche nach alten Zementfabriken halfen.

Für die Chronik wurde uns darüber hinaus umfangreiches fotografisches Material zur Verfügung gestellt. Besonderer Dank gilt hierfür den Unternehmen:

Teutonia Zementwerk AG, Dyckerhoff AG, Buderus Guss GmbH, Phoenix Zementwerke Krogbeumker GmbH, HeidelbergCement AG, Sebald Zement GmbH, Leube Baustoffe GmbH, Alsen AG sowie Herrn Hans Breitgraf und Herrn Eckard Grün.

Viele Aktive und ehemalige Aktive des Vereins Deutscher Zementwerke und befreundeter Institutionen haben uns bei der Erarbeitung der Chronik unterstützt. Besonderer Dank gilt den Herren Dr. J. Albeck, Prof. J. Geiseler, Dr. K. Kroboth, Dr. E. Lang, Prof. F. W. Locher, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ph. Magel, Dr. O. Philipp, Prof. S. Sprung, Dr. M. Weißenborn und dem Ehrenvorsitzenden des VDZ, Herrn Dr. Chr. Hummel. Großer Dank gebührt darüber hinaus Frau K. Hüsches für die inhaltlichen und textlichen Korrekturarbeiten am Manuskript in der Endphase, kurz vor seiner Fertigstellung. Dem Verlag Bau+Technik gilt unser Dank für die – wie immer – gute Zusammenarbeit. Er hat maßgeblichen Anteil daran, dass die vorliegende Chronik rechtzeitig zum Festakt „125 Jahre VDZ“ fertig gestellt wurde, der anlässlich des 5. Internationalen VDZ-Kongresses am 24. September 2002 in Düsseldorf stattfindet.

Düsseldorf, im September 2002

Dr. M. Schneider

Hauptgeschäftsführer Verein Deutscher Zementwerke e.V.

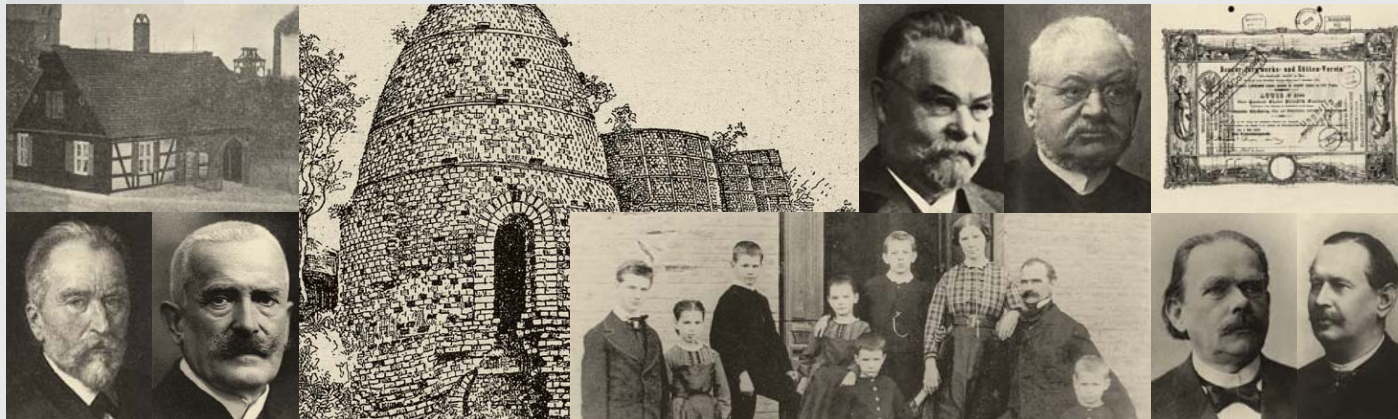
Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1 Der Beginn der Zementproduktion – Erste Schritte auf dem Weg zu einem neuen Wirtschaftszweig	11
1.1 Auf dem Prüfstein: Das erste Patent für einen Baustoff	12
1.2 Eine Interessengemeinschaft: Der Verein Deutscher Cement-Fabrikanten	17
Kapitel 2 Die Anfänge der Zementforschung – Ein Meilenstein der Qualitätskontrolle	23
2.1 Erste Qualitätsstandards: Wettbewerb unter gleichen Voraussetzungen	24
2.2 Prüfverfahren: Geeichter Normensand als Maßstab	31
2.3 Portlandzement: Auf die Zusammensetzung kommt es an	32
2.4 Kommissionen und Ausschüsse: Theorie im Dienst der Praxis	36
2.5 Forschungsobjekt Zement: Die Entwicklung einer Wissenschaft	42
Kapitel 3 Die frühen Zementvereine – Professionalisierung und Kooperation im gesellschaftlichen Spannungsfeld	49
3.1 Die Forschungsstätten	50
– Das Laboratorium in Berlin-Karlshorst	51
– Das dem Laboratorium in Berlin-Karlshorst angegliederte Laboratorium auf Sylt	54
– Das Laboratorium des Vereins Deutscher Eisenportlandzementwerke e.V.	56
– Das Forschungsinstitut der Hüttenzementindustrie	59
– Das Zementtechnische Institut	61
3.2 „Getrunken wurde damals unheimlich ...“: Fabrikordnung und Arbeiterschutz	64
3.3 Krankenkassen und Rentenversicherung: Auf dem Weg zum Sozialstaat	66
3.4 Werbung und Wettbewerb: Überzeugungsarbeit in Sachen Zement	70
3.5 Die Centralstelle: Dokumentation, Ausbildung, Öffentlichkeitsarbeit	76
3.6 Zeitschriften und Publikationen: Wissen weitergeben	79
3.7 „Arbeiter gesucht!“: Anreize für Werkstreue	81
3.8 „Weiber können wir nicht brauchen“: Die Rolle der Frauen in den Werken	85
Kapitel 4 Die Zementwirtschaft – Vom Ersten Weltkrieg bis zum Nationalsozialismus	91
4.1 Streik und Aufruhr: Spuren der russischen Revolution	92
4.2 Neue Arbeitsgruppen: Weitere Stützpfiler der Forschung	94
4.3 Die Weltwirtschaftskrise: Zeit des Umbruchs	97
4.4 Arbeitsring Zement: Forschung und Baumaterial für Kriegszwecke	101
4.5 Sonderring Zement: Ideologie und Kriegswirtschaft	107
4.6 Konkurrenz: Der „Leistungskampf der deutschen Betriebe“	108
4.7 Recycling aus Not: Die Zeit des Trümmerbetons	110

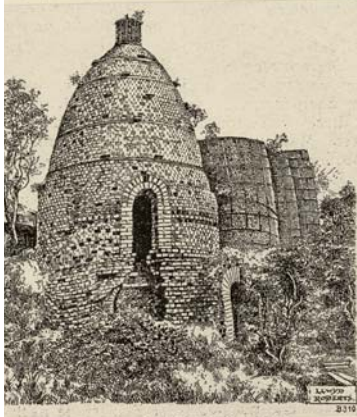
Kapitel 5 Die Zementforschung – Zwischen Aufbaueuphorie der 50er, Energiekrise der 70er und Umweltgesetzgebung der 90er Jahre	113
5.1 Portland- und Hüttenzement: Gemeinsam in die Zukunft	114
5.2 Neues Leben in Ruinen: Die Neugründung des Vereins	117
5.3 Die Ausschüsse: Fundament der Vereinsarbeit	122
– Gerätekommission, Laboratoriumsausschuss und Ausschuss Zementchemie	124
– Technischer Ausschuss und Ausschuss Verfahrenstechnik	125
– Ausschuss Betontechnik	128
– Ausschuss Mensch und Umwelt	130
5.4 Das Forschungsinstitut: Klammer der Gemeinschaft	132
– Zementchemie und -mineralogie	133
– Verfahrenstechnik und Umweltschutz	136
– Betontechnik	138
– Qualitätssicherung	140
Kapitel 6 Die Zementindustrie – Aufbruch ins 21. Jahrhundert	143
6.1 Auf Sparkurs: Vom Wirtschaftswunder zur Rezession	144
6.2 Ende der Konkurrenz: Entwicklung der DDR bis zur Wiedervereinigung	146
6.3 Profilierung: Von der Forschung zum Wissenstransfer	149
6.4 Neue Horizonte: Internationale Zusammenarbeit	155
6.5 Umweltschutz: Ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess	157
6.6 Förderung der wissenschaftlichen Arbeit: Die industrielle Gemeinschaftsforschung	160
6.7 Datenbanken: Interne und externe Vernetzung	167
Kapitel 7 Vom Rohstoff zum Hochleistungsbeton – Zementforschung zu Beginn des neuen Jahrtausends	169
7.1 Zement: Immer zuverlässiger	171
7.2 Kontrolle ist besser: Güteüberwachung und Qualitätssicherung	172
7.3 Beton: Ausgangsstoffe und Technologie	173
7.4 Betonbau: Leistungsstark in allen Bereichen	174
7.5 Verfahrenstechnische Forschung: Die Suche nach der optimalen Produktionsweise	175
7.6 Umweltschutz bei der Zementherstellung: Emissionsminderung als Hauptziel	177
7.7 Mess- und Prüfverfahren: Zuverlässigkeit zählt	179
7.8 Umweltfreundliches Bauen: Im Dienst menschlicher Bedürfnisse	181
7.9 Zukunftsweisendes Bauen: Auf die Nachhaltigkeit kommt es an	183
7.10 Arbeitssicherheit: Aktiv Verantwortung für Mitarbeiter übernehmen	184
7.11 Das Forschungsinstitut: Keimzelle einer europäischen Forschungsplattform	185
Anhang	
Quellennachweis der Abbildungen	188
Abbildungen aus der Literatur	189

Kapitel 1

Der Beginn der Zementproduktion – Erste Schritte auf dem Weg zu einem neuen Wirtschaftszweig



1.1 Auf dem Prüfstein: Das erste Patent für einen Baustoff



Aspdins Schachtöfen



Werbeanzeige der Firma PCF Buxtehude, 1902



Bleibtrens Wohnhaus in Züllchow

Das Jahr 1824 ist das Geburtsjahr des Portlandzements. Damals erhielt der Maurer Joseph Aspdin aus Leeds das erste Patent für dessen Herstellung. Er prägte auch den Namen: Dieser stammt vermutlich daher, dass Aspdins Produkt in erhärtetem Zustand dem beliebten Portlandstein ähnelte. Nach heutigem Verständnis handelte es sich dabei zunächst um einen Romanzement. Den ersten Portlandzement stellte wahrscheinlich sein Sohn William Aspdin ab 1843 her. Doch er konnte die Rohstoffe nicht ausreichend analysieren und dementsprechend gezielt zusammensetzen. Daher war die Qualität nicht immer gleich. Außerdem war die Notwendigkeit des Brennens eines Kalkstein-Tongemisches bis zur Sinterung zu diesem Zeitpunkt noch nicht erkannt.

Die Produktion von Portlandzement in Deutschland erwähnte erstmals der Berliner Architekt W. A. Becker in seinem Buch „Erfahrungen über den Portland-Cement“. Unter den Herstellern führte er unter anderen die Firma Brunckhorst & Westfalen in Buxtehude auf, die seit 1850 Portlandzement produzierte. William Aspdin war dort Anfang der 60er Jahre als Berater tätig. Später unterstützte er auch die Portland-Cement-Fabriken Gebr. Heyn in Lüneburg und E. Feuer in Lägerdorf (später Alsen).

Als Begründer der industriellen Zementherstellung auf der Basis damaliger wissenschaftlicher Erkenntnisse gilt jedoch der bei Justus Liebig ausgebildete Chemiker Hermann Bleibtreu. Sein Ziel war es, ein im Vergleich zum teuren englischen Zement gleichwertiges, aber dennoch preiswerteres Produkt herzustellen.

Mit Unterstützung des Stettiner Konsuls Gutike zog Bleibtreu mit seiner Familie in das alte, einstöckige Zieglermeisterhäuschen einer stillgelegten Ziegelei in Züllchow bei Stettin. Dort richtete er sich im Stall ein Labor ein und begann 1852 mit umfangreichen Versuchen. Eine Mischung aus Kreideschlamm und hineingestampftem, genau abgewogenem Septarienton gab er mehrere Male durch den Tonschneider. Die gut gemischte Masse wurde in einer Handstrichziegelei zu Steinen geformt. Dann wurde sie auf Koksofendarren getrocknet und abwechselnd mit Koksschichten in Schachtöfen gebrannt. Zuletzt wurde der entstandene Klinker mit Hämmern zerschlagen, auf Walzen gebrochen und zu Staub zermahlen.

Beim Bau der ersten Zementfabriken orientierten sich die Industriepioniere an Arbeitsmethoden und Vorrichtungen aus Kalkbrennereien, Ziegeleien und Mühlen. Andere Vorbilder gab es damals nicht. Die Mechanisierung in Züllchow begann mit der Anschaffung einer 10-PS-Dampfmaschine. Die Entwicklung spezifischer Maschinen für die Zementproduktion setzte erst dreißig Jahre später ein. 1853 reiste Bleibtreu nach England, um die dortigen Ofenkonstruktionen kennen zu lernen. Da die Fabriken ihre Produktionsverfahren streng geheim hielten, bekam er nur allgemeine Beschreibungen. Die wenigen Informationen beruhigten ihn aber: Er war mit seinen Versuchen auf dem richtigen Weg.

An Deinem heutigen Geburtstag, mein lieber Walter, übergebe ich Dir dieses Buch, welches eine hohe Bedeutung für unsere Familie in sich schließt.

Es war im Jahre 1853, als ich bei Stettin mit größeren Versuchen zur Zementfabrikation mich beschäftigte. Hoffnungsvoll kam ich gegen Ende Februar 1853 zum Besuch nach Hause zurück. Am ersten März erblicktest Du das Licht der Welt; es wurde mir das Glück der ersten Vaterfreude zu Teil.

Da traf – wenige Stunden nach Deiner Geburt – wie ein Blitz in heitere Luft ein Brief aus Stettin ein, der meine Erwartung für das Gelingen meiner Arbeiten erschütterte; die Proben meines bis dahin erzeugten Zementproduktes ergaben sich als gänzlich mißlungen. Schwere Sorge mischte sich in meine Vaterfreude.

Ich hielt Dich, meinen kleinen Walter, auf dem Arm; bittere Tränen strömten auf Dich nieder. Ich sagte zu mir: Du hast nun ein Kind, aber wo sind die Mittel dasselbe zu ernähren, zu erziehen und auszubilden?

Indem ich so in Bekümmernis und Sorge mich verzehrte, griff ich gedankenlos oder um für einen Moment auf andere Gedanken zu kommen, nach einem Paket Bücher, welche in meiner Abwesenheit vom Buchhändler zur Ansicht in unser Haus gesandt waren.

Ich blätterte teilnahmslos in dem hier vorliegenden Buch. Da wurde plötzlich meine Aufmerksamkeit aufs höchste erregt durch die Schilderung eines in der nord-deutschen Ebene und namentlich in Pommern verbreiteten Material-Vorkommnisses, welches meinem Vermuten nach eine gewisse Ähnlichkeit mit den in England verwandten Zement-Materialien haben mußte.

Ich eilte, sobald es meine häuslichen Verhältnisse gestatteten, nach Stettin zurück. Meine Versuche mit dem neu erschlossenen Material hatten glänzenden Erfolg! Im Vaterland erwuchs – freilich nach unendlichen noch durchzulebenden Mühen und Kämpfen – ein neuer bedeutungsvoller Industriezweig, und ich verdanke Gott die Mittel, meinen Kindern die erwünschte Ausbildung angedeihen zu lassen!

So übergebe ich Dir, lieber Walter, und allen meinen lieben Kindern dieses Buch. Mögest Du dasselbe als ein teures Kleinod unserer Familie aufbewahren!

Möge der Anblick desselben Euch stets in festem Gottvertrauen bestärken! „Wann die Not am größten, ist die Hülfe am nächsten!“ Gedenket hierbei aber stets die dem Menschen obliegende Pflicht, an seinem Teile in unablässigem Fleiße mitzuwirken an dem Aufbau seines Geschickes. Bedenket, daß die Winke, womit eine gnädige Fügung unsere Wege vorzeichnet, spurlos verwehen können, wenn wir nicht mit offenem Auge und Herzen dieselben erfassen, wenn wir nicht mit tatkräftigem Willen, mit ernster Arbeit und fester Ausdauer unserer Ausbildung und unserem Berufe uns hingeben.

Es gilt also: zu lernen, zu wirken, zu schaffen im Leben!

Hierzu, meine lieben Kinder, möge Gott Euch Kraft und Segen verleihen!

Zementfabrik bei Oberkassel bei Bonn

Am 1. März 1869

In treuer Liebe
Euer Vater
Hermann Bleibtreu



Bleibtreus Grab auf dem Alten Friedhof, Bonn



Familie Bleibtreu, links der Adressat des Briefes, 2.v.r. der Verfasser, ca.1866

Auch die Mühlenkonstruktion war nicht optimal, „mußte doch die Kraft erst durch ein Stirnräderpaar auf die Hauptmühlenswelle übertragen werden... Meist brach eine durchgelaufene Welle. Denn noch lagen dieselben in kurzen Bronzelagern, mit Rüböl geschmiert (täglich etwa 50 kg).“

(Bericht von Goslich, 1923)

Fast wäre der Betrieb in Züllchow als unrentabel wieder eingestellt worden, da rettete ein Kredit das

„so leichtfertige Unternehmen, welches 25 000 Fass Zement jährlich glaubte verkaufen zu können“.

Nun konnte das Werk zunächst mit drei Schachtöfen und einer 80-PS-Balanciermaschine ausgebaut werden. Sie diente als Antrieb für die Schlammerei und einen Mahlgang und wurde wenig später durch eine liegende Zwillingsmaschine der Firma Vulcan ersetzt. Der Züllchower Zement erreichte auf der Weltausstellung in Paris 1855 eine Auszeichnung. Anfangs erzeugte die Fabrik 50 Fass Zement täglich, dann konnte die Produktion bald auf 100 Fass gesteigert werden.

Ein halbes Jahr später schied Bleibtreu aus dem Werk aus. Er verließ Züllchow, um den aus der familieneigenen Alaunhütte hervorgegangenen Bonner Bergwerks- und Hüttenverein bei der Produktion von Portlandzement zu unterstützen. Seine Hoffnung

war es, die bis dahin zur Alaunproduktion abgebaute Braunkohle als Brennstoff für die Klinkerproduktion verwenden zu können. Der Kalkstein mußte aus der Mainzer Gegend per Schiff herangeschafft werden.

Bleibtreus Nachfolger als Betriebsleiter in Züllchow, der ehemalige Lehrer Hugo Delbrück, stellte zwanzig Jahre später den ersten Chemiker ein. Bis dahin hatte er eigenhändig tägliche und sogar nächtliche Kontrollanalysen der Rohstoffe und der Steine durch Titration mit Salpetersäure und Lackmus durchgeführt. Delbrücks späterer Betriebschemiker Karl Goslich berichtet von regelmäßigen Zerreißversuchen. Diese führte er ab 1859 mit Probekörpern durch, die an der Riss-Stelle einen Querschnitt von 10,4 cm² hatten.

„Noch waren die Bleibtreuschen Schachtöfen (1876) in Betriebe, welche alle Woche 300 Fass à 200 kg lieferten. Außerdem waren noch zwei größere Schachtöfen eben fertig geworden, da nach zahlreichen Versuchen mit dem von Hoffmann gebauten, runden Ringofen immer noch kein, dem Schachtöfen ebenbürtiges Erzeugnis zu erzielen war ... Dieser anfängliche Mißerfolg bestätigte die alte Vorstellung, daß Portlandzement nur mit Koks in reduzierender Flamme zu erzielen sei ... Später gelang es mir, nachzuweisen, daß im Klinker fast nur Oxid und nur Spuren von Oxidul vorhanden sind. Daß aber in alten Schachtöfen Mangel an Sauerstoff herrschte, brauchte nicht erst analytisch nachgewiesen zu werden, denn wenn die Rauchgase nicht durch frischen Wind weitergebracht wurden, roch nicht, sondern stank die ganze Gegend nach Schwefelwasserstoff. Aber der Verbrauch von 50 kg Koks je Faß war doch unerträglich.“ (Bericht von Goslich, 1923)

Auch von anderen Werken existieren Berichte über die Anfänge der Zementproduktion. Zum Tod von Johannes Quistorp erinnerte sich der Vorsitzende des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten, F. Schott, auf der Generalversammlung an dessen Erzählung,

„dass er seine Fabrik (Pommerscher Industrieverein in Aktien, gegründet 1855) einst in der Weise angefangen hat, dass drei Arbeiter die gebrannten Cementklinker in eisernen Mörsern stoßen, durch Handsiebe absieben und in Fässern verpacken mussten.“

Die Qualität der Zemente, die in den verschiedenen Werken hergestellt wurden, war sehr uneinheitlich. Es gab noch keine anerkannten Prüfverfahren. Goslich schilderte die Lage 1917 in seinem Rückblick auf 40 Jahre Geschichte des Vereins deutscher Portland-Cement-Fabrikanten:

„Jeder Baumeister hatte sein besonderes Prüfungsverfahren. Ich entsinne mich eines ganz gewissenhaften und sehr gelehrten Baumeisters, der Würfel aus reinem Zement von 1 Zoll Seitenkante herstellte, sie dann hart werden ließ und auf einer Art Nußknacker zerdrückte.“

Die Qualität des Zements wurde nach der Farbe und nach der Feinheit beim Fühlen zwischen den Fingern beurteilt. Dabei hielten die Produzenten und Verbraucher grünlichgraue oder bläulichgraue Farbe des scharfkörnigen Mehls für ein Zeichen guter Qualität, gelblichweißes Mehl schätzten sie als Schwachbrand ein.

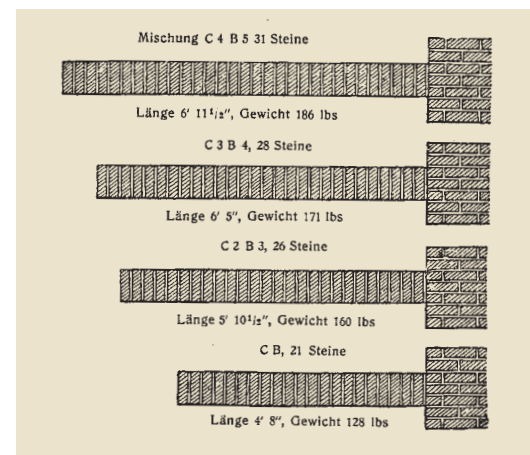
Ein in Wasser gehärteter Zementkuchen setzte einem Messerschnitt unterschiedlichen Widerstand entgegen. Daraus wurden Schlüsse auf die Festigkeit gezogen. In Züllchow hängte Delbrück Probekörper in eine fest montierte Klaue an der Decke des Laboratoriums. Dann häufte er in eine darunter befestigte Schale so lange 10-Pfund-Gewichte, bis der Prüfkörper zerriss.

Eine Methode zur Feststellung der Haftfestigkeit von Mörtel war von Pasley bekannt. Dabei wurde ein Backstein mit dem üblichen Mörtel im Mischungsverhältnis der Massen aus 1 Teil Zement und 3 Teilen Sand an eine Wand geklebt. Sobald der Mörtel erhärtet war, wurde ein Backstein hinzugefügt. Wenn der so entstandene, nicht gestützte horizontale Balken erst beim 15. Backstein in der Fuge am Mauerwerk niederbrach, dann war der Zement gut. Tacley nutzte schon 1826 die gleiche Methode, mauerte aber mit reinem Zement.

Goslich schilderte die Zustände im Werk seines Onkels um 1871: Dieser untersuchte jede gekaufte Ladung englischen Zements auf Raumbeständigkeit, indem er einen Handballen reinen Zementmörtels an die Wand der Scheune klebte. Dann überprüfte er, ob der Zement Risse bekam und abfiel. War das der Fall, dann wurde der Zement auf luftigen Böden so lange herumgeschaufelt, bis eine neue Probe hielt. Der englische Zement war grob gemahlener Klinker, dem durch das

„Manche Fabriken behaupteten, ihr Zement könne nur nach ihren eigenen, von ihnen aufgestellten Methoden geprüft werden.“

(Goslich)



Prüfung auf Haftfähigkeit von Mörtel



Gustav Leube sen. (1808-1881)



Autoklav von Michaëlis, 1874



Wilhelm Michaëlis (1840-1911)

Umschichten die Treib-Eigenschaft genommen werden sollte. Das freie Calciumoxid nahm die Feuchtigkeit der Luft und CO_2 auf und hydratisierte und carbonatisierte dadurch.

Ein früher Produzent von Romanzement war der Ulmer Apotheker Ernst Gustav Leube sen. Er brachte 1839 nach eingehenden Untersuchungen der Gesteinsformationen rund um Blaubeuren ein Buch über die „Geognostische Beschreibung der Umgebung von Ulm“ heraus. Dann errichtete er sein erstes Zementstampfwerk sowie einen Brennofen. Leube brannte Kalkmergel in einfachen Öfen mit offenem Holzfeuer, aus dem die nicht durchgebrannten Bruchsteine anschließend mit der Hand ausgelesen werden mussten. Die vollständig gebrannten Brocken wurden in einem Stampfwerk zerkleinert und in gewöhnlichen Mahlgängen fein gemahlen. Ab 1864 ging die Firma Leube dazu über, „natürlichen“ Portlandzement aus den Kalkmergeln zu produzieren. Hierzu brannte sie den Kalkmergel bis zur Sinterung. Die dazu notwendigen höheren Temperaturen erreichte man durch den Wechsel des Brennstoffs von Torf zu Steinkohle. Leubes Zement fand nicht nur in der Region vielfältige Anwendung. Er gewann auch Preise bei den Industrieausstellungen in Paris (1855 und 1867) und London (1862). Ebenfalls in der Umgebung von Ulm gründete 1866 Eduard Schwenk sein Unternehmen. Er betrieb ein Zementstampfwerk mit Mahlanlage. Die gebrannten Steine musste er anfänglich kaufen, da er zunächst keine eigenen Brennöfen bauen wollte.

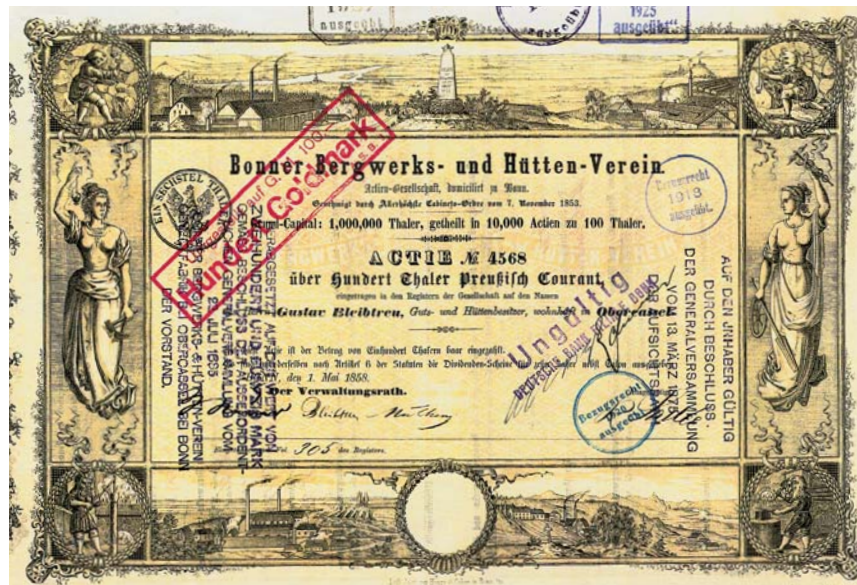
In dieser Zeit bot auch der Chemiker Wilhelm Michaëlis seine Beratung beim Betrieb von Zementwerken an. Seine umfassenden Kenntnisse legte der 29-Jährige 1868 in seiner bahnbrechenden Dissertation über Portlandzement nieder. Diese bildete die Grundlage für die spätere Zementforschung. Im Gegensatz zu den Fabrikanten, die ihre Herstellungsrezepte als Betriebsgeheimnisse hüteten, sah er sich als Wissenschaftler der Allgemeinheit verpflichtet. Michaëlis gründete in Berlin 1872 mit zwei Teilhabern ein Labor für Baumaterialprüfungen und ein Büro zur Projektierung von Zementfabriken. Zu Produktionsbeginn eines neuen Werks übernahm er jeweils die Leitung der Hauptabteilung für fünf Jahre. So war er nicht nur der Theorie verbunden, sondern gleichermaßen in der Praxis aktiv.

Seine zahllosen Veröffentlichungen belegen Michaëlis' wissenschaftliche Qualifikation: Er schrieb über die Herstellungsmethoden und das Verhalten des Zements beim Erstarren und Erhärten auch im Meerwasser sowie über seine Prüfmethodik. Die Art und Weise, auf die er seine Vorstellungen etwa in der Frage der Mischung von Zement mit Zuschlägen durchsetzen wollte, löste jedoch zum Teil empörte Reaktionen bei seinen Zeitgenossen aus. Diese kritisierten, Michaëlis' Erkenntnisse seien nur „*unter dem Deckmantel der angeblichen Wissenschaft*“ entstanden. Es war noch ein weiter Weg, bis H. J. Müller ihn im Nachruf als gewissenhaften Ratgeber und scharfen Redner charakterisieren konnte. Er bezeichnete ihn als liebenswürdigen Gesellschafter, der „*froh im Frieden, stark im Streit*“ bei Generalversammlungen „*aus dem vollen Born seines Wissens und seiner Erfahrungen schöpfend, hochinteressante Anregungen gab*“.

1.2 Eine Interessengemeinschaft: Der Verein Deutscher Cement-Fabrikanten

Im Jahr 1865 gründeten die deutschen Ziegelhersteller den „Deutschen Verein für Fabrication von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement“. Der erste Vorsitzende war Friedrich Hoffmann, der Konstrukteur des Hoffmann-Lichtschen Ringofens, mit dem auch Zementklinker gebrannt werden konnte. Die meisten Mitglieder des Vereins waren Ziegeleifachleute. Der einzige Zementfachmann unter den Mitbegründern war Rudolf Dyckerhoff. Auf seine Anregung hin traten die meisten damaligen Zementwerksbetreiber dem neuen Verein bei, um Erfahrungen und Erkenntnisse auszutauschen. So wurden auf den Generalversammlungen im Laufe der Zeit zunehmend Fragen der Zementherstellung besprochen. Speziell zur Frage der Zementprüfung wurde ein Ausschuss gegründet, in dem auch der „Berliner Architektenverein“ und der Verein „Berliner Baumarkt“ vertreten waren. Der bis 1907 bestehende Ausschuss leistete wichtige Vorarbeiten für die ersten Normen. Er legte zum Beispiel die Art der Prüfkörper und der Versuchsanordnungen für Zementprüfungen fest. Es dauerte bis 1918, als der Zieglerverein sich umbenannte in „Deutscher Tonindustrie-Verein“ und sich von der Zementindustrie abwandte.

Die Zementproduktion gewann zusehends an Bedeutung. Daher schlossen sich nach kurzer Zeit 23 der 40 in Deutschland tätigen Zementhersteller aus dem Zieglerverein heraus zu einem eigenständigen Verein zusammen.



Aktie des Bonner Bergwerks- und Hüttenvereins, 1858

Sie gründeten am 24. Januar 1877 den „Verein Deutscher Cement-Fabrikanten“ (VDCF, später „Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten“, VDPCF). Der erste Schriftführer des Vereins, Adolf Bernouilly, erklärte bei diesem Anlass, der Verein

„habe sich die Aufgabe gestellt, die allen Cementfabriken gemeinsamen Interessen zu verfolgen und zu erörtern und wissenschaftliche, wie practische Fragen, die jenen Industriezweig betreffen, zu behandeln.“

Die Gründungsmitglieder des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten mit ihren ersten Vertretern

1. Bonner Bergwerks- und Hüttenverein Obercassel (F. W. Schiffner)
2. Portlandzementwerk Heidelberg, Schifferdecker & Söhne (R. Heubach)
3. Oppelner Portlandzementfabrik (Pringsheim)
4. Mannheimer Portlandzementfabrik (Zwiffelhofer)
5. Stettin-Bredower Portlandzementfabrik (Domke)
6. Zementfabrik Grodziec (E. Konaszewski)
7. Zementfabrik Pommerscher Industrieverein (J. Quistorp)
8. Zementfabrik Offenbach Feege & Sonnet (Sonnet)
9. Zementfabrik Höxter (J. Eichwald)
10. Portlandzementfabrik „Stern“ Finkenwalde (A. E. Toepffer)
11. Portlandzementfabrik Vorwohle (G. Prüssing)
12. Portlandzementfabrik Groschowitz (C. v. Prondzynski)
13. Pommersche Portlandzementfabrik (Meyer)
14. Portlandzementfabrik Gebr. Heyn, Lüneburg (H. Heyn)
15. Portlandzementfabrik Wildau (A. Bernouilly)
16. Portlandzementfabrik Cammin Gristow (Koch)
17. Portlandzementfabrik Böcking & Dietzsch, Malstatt (C. Dietzsch)
18. Portlandzementfabrik Hans Jorth, Flensburg (H. Jordt)
19. Portlandzementfabrik Hermsdorf (Herzog)
20. Portlandzementfabrik Lüdenscheid, Brügge (A. Tomei)
21. Stettiner Portlandzementfabrik Züllchow (H. Delbrück)
22. Dyckerhoff & Söhne Wiesbaden/Biebrich (R. Dyckerhoff)
23. Zementfabrik Budenheim (Portielje)

Im Folgenden werden nur die entscheidenden Männer der ersten Stunde aufgeführt:



Bernouilly, Adolf
(1844-1932)
Chemiker
Besitzer einer Zementfabrik in Wildau



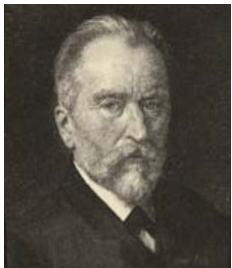
Goslich, Karl
(1852-1936)
Chemiker
Technischer Direktor einer Zementfabrik in Stettin



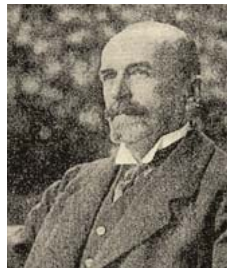
Delbrück, Hugo
(1825-1900)
Lehrer
Technischer Direktor der Zementfabrik in Züllchow



Leube, Gustav jun.
(1836-1913)
Chemiker
Leiter von Zementfabriken in Blaubeuren und Gartenau/Österreich



Dyckerhoff, Rudolf
(1842-1917)
Chemiker, Physiker
Technischer Leiter der Zementfabrik in Wiesbaden



Merz, Wilhelm
(1849-1922)
Ingenieur
Technischer Direktor der Zementfabrik in Mannheim



Müller, Heinrich Jul.
(1862-1927)
Geologe, Chemiker
Leiter verschiedener
Zementfabriken



Schiffner, F. Wilhelm
(1838-1903)
Ingenieur
Direktor der Zement-
fabrik in Bonn



v. Prondzynski, Constantin
(1838-1914)
Kaufmann?
Direktor der Groscho-
witzer Zementfabrik



Schott, Friedrich
(1850-1931)
Chemiker
Direktor der Zement-
fabrik in Heidelberg



v. Prondzynski, Ferdinand
(1857-1935)
Kaufmann?
Direktor der Groscho-
witzer Zementfabrik



Toepffer, Albert E.
(1841-1924)
Kaufmann
Direktor einer Zement-
fabrik in Stettin



Prüssing, Godhard
(1828-1903)
Ingenieur
Direktor einer Zement-
fabrik in Göschwitz

Kapitel 2

Die Anfänge der Zementforschung – Ein Meilenstein der Qualitätskontrolle



2.1 Erste Qualitätsstandards: Wettbewerb unter gleichen Voraussetzungen

Spätestens seit etwa 1870 waren die Pionierjahre vorbei, in denen zahllose kleine und kleinste Betriebe ihr Glück in der jungen Zementbranche gesucht hatten. Bis dahin hatte der Eisenbahnbau in vielen Gebieten die Ansiedlung von Zementfabriken begünstigt. Zu Beginn der Industrialisierung gründeten vornehmlich Handwerker die ersten Unternehmen. So bekam etwa, den Akten im Geheimen Staatsarchiv Berlin zufolge, ein Zimmermann 1871 die baupolizeiliche Genehmigung, auf seinem Grundstück eine Zementfabrik zu bauen. Als einzige Voraussetzung musste er Gutachten zur Staubentwicklung einholen.

Bis in die 70er Jahre hinein kam etwa die Hälfte der Unternehmer aus Unternehmerfamilien, ein Viertel waren selbständige Handwerker, Händler oder Landwirte. Rund 20 % entstammten dem Beamtentum oder Militär. Die Mehrheit von ihnen hatte eine höhere Schulbildung. Technisch-wissenschaftliche Fachbildung und die systematische Forschung wurden aber in der Hochkonjunkturphase ab 1895 immer wichtiger für den Markterfolg. Mit Einführung der Diplomprüfung im Jahre 1895 setzten sich zunehmend Akademiker als Betriebsleiter durch. Aus den Fabriklaboratorien erwuchs bald geeignetes Personal mit chemischen Kenntnissen.

Ziel der Gründung des Vereins deutscher Cement-Fabrikanten war es zunächst, die Interessen der deutschen Zementindustrie gegenüber dem Ausland und der eigenen Regierung zu vertreten. Die wesentliche Motivation, sich als Zementhersteller zu einem Verein zusammenzuschließen, war jedoch das bis dahin uneinheitliche Qualitätsniveau des Zements. Ein einheitliches Standard-Prüfverfahren gab es damals nicht. Auch für die Verpackung von Zement gab es keine verbindlichen Regeln. Die Fässer waren zum Teil unterschiedlich befüllt und trugen keine einheitliche Mengenangabe.

So lag der Schwerpunkt der Vereinsarbeit in den ersten Jahren noch auf technischen Fragen. Der Aspekt der Güteüberwachung war ein Teilbereich der Aufgaben.

Der Beitritt zum Verein stand allen Zementfabrikanten frei, unabhängig von der Betriebsgröße oder der produzierten Zementsorte. Alljährlich im Frühjahr sollte laut Satzung in Berlin eine ordentliche Generalversammlung des VDCF stattfinden. Weitere Tagungen oder Wanderversammlungen sollten auf Antrag unter Angabe des Zwecks möglich sein. Waren in den ersten Vereinsjahren nur die Mitgliedswerke vertreten, so wurde bis zum Ersten Weltkrieg die Zahl der zugelassenen Gäste immer größer. Sie kamen aus den Nachbarländern sowie aus Schweden, Estland, Russland, Japan und Ungarn.

Auf der Tagesordnung der ersten Versammlung des Vereins am 28. Januar 1878 standen folgende Themen:

„Welchen Einfluß hat das Licht bei längerer Einwirkung auf die Eigenschaften des Cements? Welchen Einfluß hat die Art und der Grad der Zerkleinerung auf die Eigenschaften des Cements? Welche Apparate haben sich zur Abkühlung des Cements am besten bewährt?“

Erst im Laufe der Zeit kristallisierte sich die Aufgabe heraus, „unsere Industrie nach allen Richtungen hin zu vertreten und sie auszubilden zu einer solchen, die den Vergleich mit allen übrigen Industrien nicht zu scheuen braucht“.

(Protokolle 1886, 99)

Dietzsch beantragte die Einsetzung einer „Kommission für Entscheidung von Streit-sachen zwischen Produzenten und Consumenten“. Rudolf Dyckerhoff regte eine Arbeitsgruppe an

„zwecks Sammlung von Erfahrungen und Zusammenstellung von Regeln und An-leitungen für die richtige Verarbeitung und vorteilhafteste Verwendung von Portland-Cement.“

Sektionssitzungen und Vorträge fanden auch gemeinsam mit dem Zieglerverein statt. Hier wurden Meinungsverschiedenheiten zwischen Werken und Kunden diskutiert oder die Beschaffenheit des „Normalsands“ erörtert. Die Teilnehmer besprachen den Einfluss der Wassermenge und ihrer Temperatur auf die Erhärtung des Zements ebenso wie die unterschiedlichen Mörtleigenschaften bei Verwendung verschiedener Zement-sorten. Sie erörterten auch den „Zusammenhang zwischen zweckmäßiger trockener Lagerung des Zements und späterer Bindekraft“.

Auf den meist zweitägigen Generalversammlungen des Vereins wurden die Forschungsergebnisse der einzelnen Fabriklaboratorien und anderer Institutionen besprochen. Darüber hinaus wurden Gesetzesvorlagen und Eingaben an den Reichstag, die die Zementindustrie betrafen, diskutiert und abgestimmt. Dabei ging es zum Beispiel um Zoll- oder Steuerfragen. Auch über neue Patente und deren Auswirkungen auf die Zementindustrie debattierten die Mitglieder.

Die Vereinsmitglieder unterschrieben 1885 eine gemeinsame Erklärung: Sie verpflichteten sich, nur solche Zemente als Portlandzement zu verkaufen, die der 1878 eingeführten ersten Zementnorm entsprachen. Nur diese Unterschrift berechnete zur Mitgliedschaft. Zusatzstoffe wie Gips, die die Erstarrungszeit regelten, fielen nicht unter das Verbot. Sie wurden nur in geringen Mengen zugesetzt und verschafften dem Verkäufer keinen Vorteil gegenüber dem Kunden. Jede Zumischung galt als Beginn der Mörtelbereitung und sollte dem Konsumenten überlassen bleiben. Der letzte Schritt der Abgrenzung zu den mischenden Zementunternehmen war 1888 die Namensänderung in „Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten“ (VDPCF).

Über die Höhe des Vereinsetats hatten die Gründer noch keine Übersicht. Dieser sollte vom Zementverkauf der einzelnen Werke abhängen. Die heute zu statistischen Zwecken und zur Information der Anteilseigner gängigen Geschäftsberichte waren damals noch nicht üblich. Die Fabriken mussten deshalb in den Anfangsjahren ihre Produktionsergebnisse noch schätzen. Die Art der Beitragsumlage zur Finanzierung der Gemeinschaftsarbeit lässt sich aus der ersten Satzung entnehmen:



Generalversammlung Heidelberg 1908

Zementhersteller durften Mit-glied bleiben, wenn sie die Be-stimmungen für ihren Portland-zement einhielten und unter-schrieben. „Dem Vorstand des Vereins wird das Recht zuer-kannt, über die Befolgung der Bestimmungen der Erklärung zu wachen und nach erlangter Überzeugung von Zuwider-handlungen einer Fabrik, diesel-be einmal zu verwarnen, im Wiederholungsfalle die Fabrik von der Mitgliedschaft auszu-schliessen und den erfolgten Austritt öffentlich bekannt zu machen.“

(Protokolle 1888, 15)

Laut § 1 sollte das Vereinslabor „in erster Linie der Bearbeitung wissenschaftlicher Fragen dienen, welche im allgemeinen Interesse der gesamten Cement- und Betonindustrie liegen ... Gegen entsprechende, tarifmäßig festzustellende Vergütung konnte es Untersuchungen chemischer und physikalischer Natur sowie sonstige Prüfungen von Cement- und Cementwaren ausführen“.

(Protokolle 1902, 98)

„Aus den Einkünften werden vor allem die Verwaltungs-, Unterhaltungs- und Betriebskosten mit Einschluss der zur Erneuerung der Einrichtungen und Apparate erforderlichen Beträge bestritten. Etwaige Überschüsse sollen zu einem Reservefonds angesammelt werden.“

(Protokolle 1902, 98)

„Zur Deckung der Kosten wird ein Eintrittsgeld von 20 Mark erhoben, außerdem ein Beitrag, welcher nach Bedürfnis festgestellt wird. Die Höhe der Beitragsverpflichtung wird nach der Größe der Fabrik bemessen und für jede 50 000 Tonnen Production ein Beitragsantheil gezahlt, so daß also von einer Fabrik, welche 50 000 Tonnen oder weniger fabricirt, ein Antheil gezahlt wird, von einer solchen, die 50 - 100 000 Tonnen fabricirt, 2 Antheile u.s.w.“

Außerordentliche Ausgaben, wie etwa zum Bau des Forschungslabors oder zur Teilnahme an Ausstellungen, mussten mit Zweidrittelmehrheit von der Generalversammlung genehmigt werden.

In der ersten Fassung der Satzung wurde auch ausländischen Firmen die Mitgliedschaft freigestellt. Allerdings beschloss 1898 der Verein,

„jedes Mitglied unterschreiben zu lassen, dass es nur Cement liefere, welcher den Normen [für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement] entspricht. Gleichzeitig räumte jedes Mitglied dem Vereinsvorstand die Befugniss ein, sein Product prüfen zu lassen“.

Die geprüften deutschen Zemente waren zu diesem Zeitpunkt teurer als die noch nicht geprüften ausländischen Produkte.

Im Jahr 1899 belief sich die Mitgliederzahl ausländischer Werke auf 16: Je zwei dänische und böhmische, drei ungarische, vier österreichische und je ein Werk in Polen, Schweden, Belgien, Estland und Texas gehörten dem VDPCF an. Im Zusammenhang mit dem Bau des Labors in Karlshorst erwarb der Verein 1901 die Rechte und Pflichten einer juristischen Person. Ab 1912 wurde die Satzung geändert: Auch Ehrenmitglieder des Vorstands waren von da an stimmberechtigt.

Das 1901 in Betrieb genommene Vereinslabor des VDPCF erhielt zunächst eine eigene Satzung. Diese legte fest, dass in den Berichten für den Verwaltungsrat die geprüften Zemente nicht mit den Namen der Fabriken aufgeführt wurden, damit geschäftliche Interessen nicht verletzt werden konnten. Das Labor fügte den Zeugnissen immer eine gedruckte Erklärung bei. Diese enthielt genaue Angaben, worauf sich die Prüfung erstreckte. Abschriften der Zeugnisse wurden grundsätzlich nur innerhalb einer Jahresfrist ausgestellt.

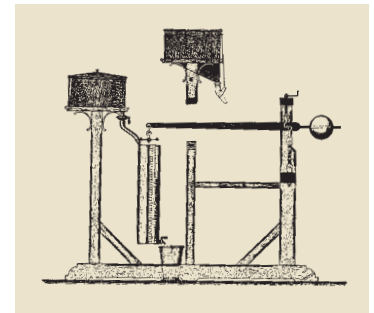
Das Labor unterstand einem jährlich neu zu wählenden Verwaltungsrat aus sechs Vereinsmitgliedern, davon gehörten drei dem Vorstand an, die anderen waren jährlich in der Generalversammlung neu zu wählen. Der Vorsitzende des Vorstands war zugleich Vorsitzender des Verwaltungsrats.

Die Zementnorm als gemeinsames Ziel

Im Zieglerverein stellte Delbrück 1876 den Antrag, dass Michaëlis die „Charakteristika guten Cements zum Nutzen des deutschen Baupublicums zusammenstellen sollte“. Es wurde eine Kommission aus sieben Vertretern von Zementwerken, Michaëlis und weiteren sieben Vertretern des Berliner Architektenvereins und des Vereins Berliner Baupublicum gebildet. Diese legte eine Überarbeitung des ersten Entwurfs der 17 Thesen von Michaëlis vor. Dieser bildete schließlich die Basis für die erste Norm. Der Verein Deutscher Cement-Fabrikanten erarbeitete bereits 1878, also im ersten Jahr seines Bestehens, Richtlinien für die Prüfung und Lieferung von Portlandzement. Diese wurden auch vom Preußischen Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten amtlich eingeführt. Aber erst 1883 bestimmte der Verein, dass unter Portlandzement ein bis zur Sinterung gebranntes Gemisch von kalk- und tonhaltigen Materialien und anschließend mehlfine gemahlene Produkt mit höchstens 2 % Zumischung zu verstehen sein sollte.

Am 10. November 1878 wurde durch Erlass des Ministers der Öffentlichen Arbeiten die erste „Norm für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement“ eingeführt. In ihr war ein genauer Ablauf der Zementprüfungen festgelegt. Hierzu gehörten auch die Anforderungen an die herzustellenden Prüfkörper und die zu verwendenden Prüfgeräte. Als besonders wichtig wurde die Zugfestigkeitsprüfung angesehen, die mehrere Zementfabriken bereits durchführten. „Guter, langsam bindender Portland-Zement soll bei der Probe mit 3 Gewichtsteilen Normalsand auf ein Gewichtsteil Zement nach 28 Tagen Erhärtung – einen Tag an der Luft und 27 Tage unter Wasser – eine Minimalzugfestigkeit von 10 kg per cm² haben“. Langsam bindende Zemente sollten erst nach einer halben Stunde oder später abgebunden sein. „Die Volumenbeständigkeit wird durch Lagerung eines Kuchens in kaltem Wasser bestimmt, und die Mahlung sollte nicht mehr als 20 % Rückstand auf dem Sieb von 900 Maschen zurücklassen.“ Zur Anfertigung der Probekörper dienten eiserne Formen auf nicht absaugender Unterlage, in die der Mörtel mit einem eisernen Spatel von Hand eingeschlagen wurde. Je feiner der Zement gemahlen war, desto fester war der damit zubereitete Mörtel.

Die Zementnorm diente auch anderen Ländern als Leitfaden für ihre eigenen Normen. Eine internationale „Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Untersuchungsmethoden bei der Prüfung von Bau- und Konstruktionsmaterialien“ befasste sich mit Ergänzungen und Verbesserungen der Normen. Sie führte den Vicatschen Nadelapparat zur Bestimmung der Erstarrungszeit ein, empfahl die Druckfestigkeitsprüfung als entscheidende Prüfung. Sie empfahlen auch Geräte zur Herstellung der Prüfkörper. Die Grenzwerte für den hydraulischen Modul (das Verhältnis $\text{CaO}/(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)$) ergaben sich aus vielen Analysen verschiedener Portlandzemente mit 1,7 - 2,5 und fanden in die Normenänderung vom Jahre 1909 Eingang.



Erste von Frühling, Michaëlis und Co. gebaute „Zerreißungswaage“



Deckblatt der ersten Norm

Der VDPCF unterbreitete 1886 dem Ministerium für Öffentliche Arbeiten eine erste Überarbeitung der Norm. Die Bindezeit wurde so geändert, „*dass unter Langsambindern solche Zemente zu verstehen waren, die statt einer halben erst nach zwei Stunden oder längerer Zeit abgebunden haben. Bei der Volumenbeständigkeitsprüfung sollte der Zementkuchen vor Austrocknung geschützt werden und erst nach 24 Stunden (statt nach erfolgtem Abbinden) unter Wasser gelegt werden*“. Die wichtigste Änderung war die Einführung der Druckfestigkeitsprüfung an Würfeln von 7,1 cm Kantenlänge. Das entspricht 50 cm² Prüffläche. Für die Mörtelverdichtung wird erstmals eine mechanische Einrichtung, der „Böhme Schlagapparat“ beschrieben. Die Vorgabe an die Mindestdruckfestigkeit mit 160 kg/cm² wurde neu eingeführt. Der Zement sollte so fein gemahlen sein, dass er auf dem 900-Maschen-Sieb nicht mehr als 10 % Rückstand bei einer Drahtstärke des Siebes von der Hälfte der Maschenweite aufwies.

Es dauerte einige Zeit, bis sich die Prüfverfahren herauskristallisiert hatten. Die Druckprobe bereitete anfänglich erhebliche Schwierigkeiten, da es an geeigneten Apparaten fehlte. Als Michaëlis eine bezahlbare Presse konstruiert hatte, legte er die Würfelform als geeignetste Prüfkörperform fest.

Die Ergänzung der Zementnorm im Jahre 1902 sah die Einführung eines Mörtelmischers nach Steinbrück-Schmelzer vor. Die allein maßgebende Probe wurde 1909 die Druckfestigkeitsprüfung. Die Zugfestigkeitsprobe verlor an Bedeutung, wurde ab 1917 nur auf Baustellen geduldet und 1942 schließlich ganz ersetzt.

Der Deutsche Normenausschuss des DIN gab 1932 die erste Zementnorm als DIN 1164 heraus. Darin waren erstmals auch die vorher eigenständigen Normen für EPZ (1909 genormt) und HOZ (1917 genormt) zusammengefasst; später wurden noch weitere Prüf- und Bindemittelnormen integriert.

Über die DIN 1166 vom Oktober 1939 wurden die alten Festigkeitsprüfkörper „Würfel mit 50 cm² Druckfläche“ abgelöst durch die neuen Prüfprismen 4 x 4 x 16 cm³. An diesen Prismen konnte vor der Druckfestigkeitsprüfung noch eine Biegezugfestigkeit ermittelt werden. Nach einer Übergangszeit löste die neue Prüfmethode die frühere Zugfestigkeit ab.

Auf Initiative des Reichswirtschaftsministeriums wurden mit Erlass vom 1. Juli 1939 die Anforderungen an die Mindestfestigkeit von genormten Portlandzementen erhöht. Der Vorstandsvorsitzende Prüssing erstattete 1939 Bericht über die Ergebnisse der Abstimmung mit den Vereinen der Hüttenzementindustrie. Diese hatten große Bedenken gegenüber den vom VDPCF gewünschten Festigkeitsanforderungen: „*Da wir aber nun der Ansicht waren, daß es notwendig sei, bei dieser Gelegenheit das von uns gewünschte plastische Prüfverfahren zur Einführung zu bringen, so haben wir uns, entgegen der Richtlinie in der Vorstandssitzung,*

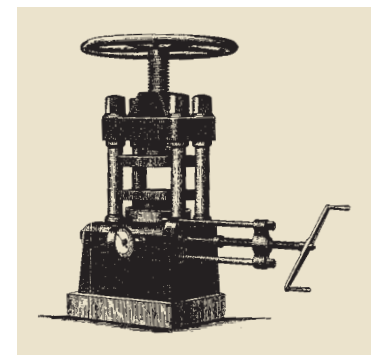
in den Unterhandlungen mit der Hüttenzementindustrie bereitgefunden, die Werte etwas niedriger anzusetzen, und zwar für den Normalzement die Biegefestigkeit auf 25 kg nach 7 Tagen herabzusetzen und für hochwertigen Zement nach 3 Tagen auf 25 kg und nach 28 Tagen auf 55 kg.“ (Protokolle 1939, 12) Der Erlass räumte zunächst eine Übergangszeit ein, in der es noch die Wahl der Festigkeitsprüfung gab. Dann wurde die Biegefestigkeitsprüfung allein gültig.

Außerdem bereitete Prüssing die Mitglieder darauf vor, dass die bisher auf Baustellen der Reichsautobahn übliche Kochprobe (Raumbeständigkeitsprüfung) in die Norm aufgenommen werden würde. Das geschah 1942 mit der zweiten vollständigen Neubearbeitung der DIN 1164. In dieser Fassung der Norm wurden zudem erstmalig für die drei Zemente jeweils drei Güteklassen festgelegt. Dies waren 225 (bis dahin Normzement), 325 (bis dahin hochwertiger Normzement) und 425 (bis dahin nicht genormt). Die Klassen bezeichnete man nach der Mindestfestigkeit nach 28 Tagen. Kennzeichnend für den höherwertigen Zement waren nicht nur eine höhere 28-Tage-Festigkeit, sondern insbesondere seine Festigkeit nach 1 und 3 Tagen. Die Vorschrift über den hydraulischen Modul wurde ersetzt durch die Nennung der Aufbauverbindungen des Portlandzementklinkers. Hochofenzement sollte einen Kalkgehalt (CaO) von weniger als 55 % haben. Der zulässige Gehalt an Sulfat (SO₃) wurde beim Portlandzement von 2,5 % auf 3 % und beim Hochofenzement von 2,5 % auf 4 % erhöht.

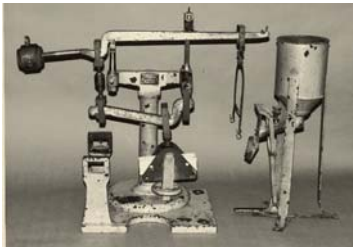
Bei gleicher Prüfnorm wurden 1958 die Festigkeitsanforderungen in den drei Festigkeitsklassen erhöht. In der Ausgabe von 1970 wurde das im europäischen Zementverband CEMBUREAU entwickelte Prüfverfahren für die Druckfestigkeitsbestimmung übernommen. Seit 1942 sieht die Norm als Prüfkörper die schon erwähnten Prismen 4 x 4 x 16 cm³ vor, ferner einen stetig aufgebauten Normsand und einen gegenüber der älteren Normversion um 0,1 verminderten Wasserzementwert von 0,5. Dieser verminderte Wasserzementwert hat den Vorteil, dass Prüfmörtel aus grober gemahlenem Zement kein Wasser abstößt. Daher wird der Wasserzementwert im Prüfmörtel nicht verfälscht. Allerdings bedarf er für reproduzierbare Ergebnisse einer definierten Verdichtung. In der deutschen Prüfnorm wurde dafür ein Vibrationstisch vorgeschrieben. Die Zementnorm DIN 1164 führte 1970 vier Festigkeitsklassen ein: Z 250, Z 350, Z 450 und Z 550. Erstmals waren für die unteren drei Festigkeitsklassen obere Festigkeitsgrenzen nach 28 Tagen festgelegt. Sie sollten eine größere Gleichmäßigkeit der 28-Tage-Festigkeit bewirken. Die beiden mittleren Festigkeitsklassen Z 350 und Z 450 wurden nach ihrer Anfangshärtung in „langsam“ und „schnell“ unterteilt. Die ehemalige Trasszementnorm DIN 1167 von 1940 wurde integriert.

„Wir haben dadurch erreicht, daß wir in der Sitzung des Normenausschusses beim Deutschen Ausschuß für Eisenbeton in einer geschlossenen Front der Zementindustrie auftreten konnten, was seit Jahren nicht der Fall gewesen ist. Wir haben die Freude erlebt, daß die ganze Versammlung überrascht war von diesem präzisen einheitlichen Vorschlag der Zementindustrie, der dann auch die volle Zustimmung fand.“

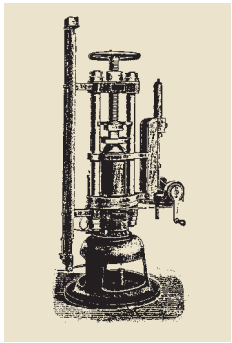
(Prüssing. Protokolle 1939, 12)



Presse von Michaëlis



Biegezugprüfgerät von Michaëlis, 1875



Die Presse von Amsler-Laffon hat die weiteste Verbreitung gefunden.



Mitarbeiter am Steinbrück-Schmelzer-Mörtelmischer, 1960er Jahre

Nach der Einführung des SI-Einheitssystems ergab sich 1978 eine Einteilung in Z 25, Z 35, Z 45 und Z 55. Die Überarbeitung der Norm im Jahr 1978 sah insgesamt vier verschiedene Normzemente vor. Seit 1978 ist es zur Verbesserung der Kornverteilung von Zementen erlaubt, anorganisch-mineralische Stoffe bis zu einem Anteil von 5 M.-% zuzumahlen. Daneben wurden Zemente mit hohem Sulfatwiderstand und niedriger Hydrationswärme in die Zementnorm DIN 1164 aufgenommen. 1990 wurde diese Liste erweitert durch Zemente mit niedrigem wirksamen Alkaligehalt und vier Jahre später durch Ölschieferzemente. Im Jahr 1994 wurden im Vorgriff auf eine einheitliche europäische Zementnorm die Festigkeitsklassen insgesamt jeweils um $2,5 \text{ N/mm}^2$ abgesenkt. Die entsprechenden Normbezeichnungen sind seitdem: 32,5, 42,5 und 52,5 als Mindestdruckfestigkeit nach 28 Tagen. Anforderungen an erhöhte Frühfestigkeit werden durch den Zusatzbuchstaben „R“ kenntlich gemacht.

Die Grundsätze der Güteüberwachung präzisierten 1981 ergänzende Richtlinien. In den 90er Jahren erschien der Weißdruck der überarbeiteten DIN 1164 Teil 1. Seit die neue Überwachungsnorm DIN 1164 Teil 2 eingeführt wurde, sind die Werke zur Führung eines Qualitätshandbuchs verpflichtet. Darin müssen sie alle qualitätslenkenden Maßnahmen dokumentieren. Nach eingehender Beratung wurde 1995 der 25-Kilo-Sack eingeführt. Im Jahre 2001 wurde die europäische Norm für Normalzemente EN 197-1 sowie die zugehörige Überwachungsnorm EN 197-2 endgültig verabschiedet. Sie war die erste europäische harmonisierte Norm für ein Bauprodukt.

Für Beton erschien 1972 eine grundlegend überarbeitete Norm DIN 1045. Sie enthält betontechnologische Regelungen für Betone mit besonderen Eigenschaften, eine Differenzierung von BI- und BII- Betonen und neue Festigkeitsklassen. Heute regelt die europäische Betonnorm EN 206-1 die Qualität des Produkts. Sie gibt den verbindlichen Rahmen für Leistungsbeschreibungen, Eigenschaften, Herstellung und Konformitätsnachweise von Beton vor. Ergänzt wird sie durch die nationale Anwendungsnorm DIN 1045-2, in der alle zusätzlich in Deutschland geltenden Regeln und damit auch die Verwendungsregeln für Zemente nach DIN EN 197-1 festgelegt sind.

2.2 Prüfverfahren: Geeichter Normensand als Maßstab

Die Zuverlässigkeit der Prüfung von Zement hängt wesentlich von der Qualität und den Eigenschaften des Normensandes ab. Anfangs musste man nur den verwendeten Sand mit dem vom Verein geprüften Normalsand „eichen“. Aber ab 1909 war dessen ausschließliche Verwendung vorgeschrieben. Er kam für lange Zeit aus der Fabrik Henneberg & Co. in Freienwalde a.O., an deren Errichtung der Verein finanziell beteiligt gewesen war. 1919 kauften die Deutschen Ton- und Steinzeugwerke die Firma, um 1926 eine neue Fabrik zu bauen. Diese sollte ausschließlich Normensand fertigen. Sogar die „Internationale Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Untersuchungsmethoden bei der Prüfung von Bau- und Konstruktionsmaterialien“ mit Sitz in Wien nahm den deutschen Normensand 1890 als Maßstab an. Nach dem Waschen und Sieben wurde wöchentlich eine Probe untersucht. In den 20er Jahren lieferte der Verein 18 600 Sack à 50 kg aus. Das war mehr als doppelt so viel wie vor dem Ersten Weltkrieg.

Der Verein verkaufte den Sand an die Mitglieder. Diese nutzten ihn für Normenprüfungen mit ihrem eigenen Zement. Der Normalsand sollte mindestens 99 % SiO_2 und nicht mehr als 0,1 % abschlämmbare Teile enthalten. Seine Korngröße war so festgesetzt, dass er durch kreisrunde Löcher von 1,35 mm fallen und bei 0,775 mm liegen bleiben sollte.

Seit 1954 stammt der Normensand in zwei Körnungen von der Normensand GmbH, die durch 23 westfälische Zementwerke als Gesellschafter gegründet wurde.

Vor 1881 stellte noch jedes Werk seinen eigenen Normensand her. Dann merkten die Laboratorien, dass der Sand selbst bei Übereinstimmung der Bedingungen eine Fehlerquelle war, die unterschiedliche Prüfungsergebnisse zur Folge hatte.

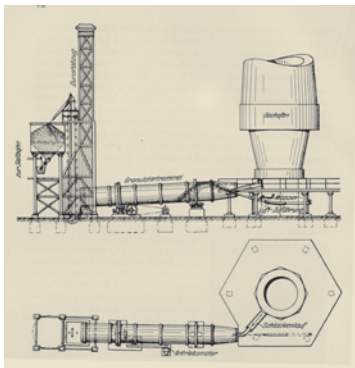
2.3 Portlandzement: Auf die Zusammensetzung kommt es an

„Jedes Produkt, welches auf andere als in der Norm angegebene Weise entstanden ist, oder welchem nach dem Brennen fremde Körper beigemischt sind, ist nicht als Portland-Cement zu betrachten und der Verkauf derartiger Produkte unter der Bezeichnung ‚Portland-Cement‘ als eine Täuschung des Käufers anzusehen.“

(Protokolle 1883, 14f)



Zementsack der Firma Kraft, Stettin 1906



Granulationsanlage

Sehr schnell wurde Portlandzement zu einem festen Begriff: Er stand für Qualität und hatte den entsprechenden Preis. Durch die stetige Verbesserung des Herstellungsprozesses entstand im Laufe der Jahre immer höherwertiger Zement. Er übertraf die Anforderungen der Norm hinsichtlich Festigkeit immer weiter. Schon vor hundert Jahren ergaben Versuche, dass neben Klinker auch andere Stoffe die Erhärtung des Zements beeinflussen. Daraus resultierte die Frage nach der Zusammensetzung des Zements. Sie war Grundlage eines mehrere Jahrzehnte dauernden Streites innerhalb der Zementindustrie.

In einer Erklärung von 1885 sprach sich der Verein vehement gegen den Einsatz anderer Zementbestandteile aus:

„Die von anderer Seite behauptete Verbesserung der Zug- und Druckfestigkeit von Cement durch Zuschläge, Compositionen usw. ist um dessentwillen in dieser Frage nicht als entscheidend zu betrachten, weil die in Wirklichkeit bisher von den mischenden Fabriken zugesetzten Körper, wie unhydraulisches Gesteinsmehl, Hochofen-Schlacken, Thonschiefer, Porzellanerde, hydraulischer Kalk und dergl. tatsächlich den Cement in mehrfachen Beziehungen verschlechtern.“

Eine Mindestforderung des Vereins war deshalb, auf dem Zementsack die einzelnen Inhaltsstoffe anzugeben. Zement, der nicht der Norm entsprach, durfte nicht als Portland-Zement bezeichnet werden. Bis auf einige wenige Werke stimmten alle zu.

Schon 1880 hatte Erdmenger festgestellt, dass in Wasser unlösliche Zusatzstoffe die Festigkeit von Zement erhöhen, „wenn sie die Funktion des Porenschließens gut erfüllen“. Diese Erkenntnis machten sich einige Fabrikanten zunutze: Sie setzten dem Portlandzement ein unhydraulisches Gesteinsmehl zu, wie beispielsweise Rohmehl. Kontrolluntersuchungen der Königlichen Versuchsstation 1882 ergaben, dass einige Werke dem Zement so viel beimischten, dass die Festigkeit alarmierend abfiel. Als der Leiter der Versuchsstation den Vereinsvorstand darüber informierte, war die Empörung groß. Die Hersteller hatten ihren Zement auch Portlandzement genannt, so dass der Verbraucher nun pauschal alle Portlandzemente als schlecht ansehen könnte.

Oft bestand der Zusatz aus granulierter Hochofenschlacke, für die man heute den schon 1902 von Passow geprägten Begriff Hüttensand verwendet. Hüttensand ist ein latent hydraulischer Stoff. Mit einem Anreger wie Zementklinker, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ oder CaSO_4 erhärtet er in technisch nutzbarer Zeit hydraulisch. Die latent hydraulische Reaktion des Hüttensands führt zu einer im Vergleich zu Portlandzement langsamer ablaufenden Anfangserhärtung des hüttensandhaltigen Zements. Bereits im Jahre 1862 hatte E. Langen nachgewiesen, dass ein feuerflüssig in Wasser geleiteter, dann fein gemahlener und mit Kalk versetzter basischer Hüttensand des Koks-Hochofens einen sehr festen Mörtel lieferte. Da die deutschen Zementfachleute damals die latent hydraulische

lischen Eigenschaften eines schnell gekühlten, granulierten Hüttensands nicht von denjenigen einer langsam gekühlten Stückschlacke unterscheiden konnten, führten die Prüfungen nach Zementnorm zum Teil zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen. Auch das begriffliche Durcheinander war eine Ursache dafür, dass Befürworter wie Gegner des Hüttensandeinsatzes ihre jeweiligen Standpunkte beweisen konnten. Daher kamen sie zu keiner Einigung.

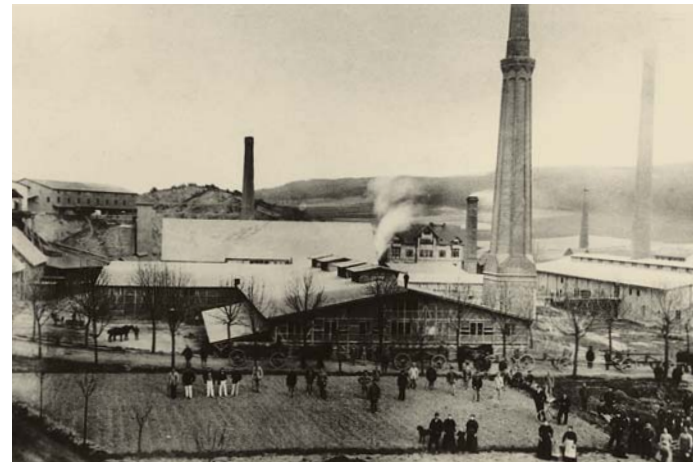
Godhard Prüssing von der Vorwohler Portland-Cementfabrik Planck & Co. AG hatte dem Zement seit 1878 Hüttensand „zugemahlen“ und seine Produkte auch nach den Normen geprüft. Mit dem für „unvermischte“ Zemente aufgestellten Normenprüfverfahren konnten aber die Zusätze weder erkannt, geschweige denn bewertet werden. Dennoch hatte er als erster durch Versuche festgestellt, dass ein bestimmter Hüttensandzusatz die Festigkeit und Raumbeständigkeit des Portlandzements verbessert. Obwohl das Ergebnis durch W. Michaëlis, L. Tetmajer und E. Dietrich bestätigt wurde, blieb der Verein bei seiner Ablehnung. Paul Prüssing, der Sohn von Godhard, war jedoch weiterhin von den technischen Vorzügen hüttensandreicher Zemente überzeugt.

Die Firma Narjes und Bender nutzte den Hüttensand an Stelle von Ton oder Mergel zusammen mit Kalkstein als Rohstoff für die Herstellung von Klinker. Die Portlandzementwerke Stein & Co. in Wetzlar stellten als erste 1892 den später Eisenportlandzement genannten Baustoff her, den ein Anteil von 30 % granulierter Hochofenschlacke kennzeichnete. Für die Klinkererzeugung wurde dabei ebenfalls Hüttensand als Rohmaterialkomponente verwendet. Diese Verwertungsmöglichkeit machte die Zementerzeugung für manche Hüttenwerke interessant: Sie konnten den Hüttensand sinnvoll nutzen.

Schon bald erreichte der andauernde Streit um die Zusammensetzung des Zements seinen ersten Höhepunkt. Anlass war ein Gesuch des VDPCF im Jahre 1900 beim Minister der Öffentlichen Arbeiten,

„solche Portlandzemente, die während oder nach dem Brennen einen Zusatz von Hochofenschlacke enthielten, von der Lieferung auszuschließen“.

Die neu gegründete „Vereinigung zur Wahrung der Interessen der Schlackenportland-Zement-Werke“ formulierte eine Erwiderung dazu. Der Verein Deutscher Eisenhüttenleute wollte der Vereinigung mehr Aktionsfähigkeit verleihen: Er nahm sich der Anerkennung des neuen Verfahrens an und gründete eine „Zementkommission beim Verein Deutscher Eisenhüttenleute“. Diese sollte die Unterlagen und Argumentationshilfen liefern. In dieser Kommission arbeiteten die Direktoren des Eisenwerks Kraft (Grau), Buderus (Jantzen), der



Vorwohler Portland-Zementfabrik um 1900

„Da der Hüttensand einen erheblichen Kalkgehalt besitzt, so wird bei seiner Verwendung als Rohstoff an Stelle von Ton erheblich an Brennmaterial gespart, insofern aus derartigem Rohmehl beim Brennen zu Portlandzementklinker weniger Kohlensäure auszutreiben ist, als wenn der gesamte Kalkgehalt aus dem Kalkstein stammt.“

(Verein Dt. Eisenportlandzementwerke (Hrsg.), Eisenportlandzement, 6. Aufl. 1931, 28)



Hochofenabstich Niederrheinische Hütte, 1951

Adelenhütte (Seidelbach) und Albrecht Stein zusammen. Die Verhandlungen der Kommission mit Michaëlis und Schoch über die Gründung einer Versuchsanstalt der Eisenportland-Zementwerke scheiterten. Deshalb bekam Passow den Auftrag, eine Denkschrift an den Minister der Öffentlichen Arbeiten zu erstellen. Hierzu benutzte er die Unterlagen der Werke und eigenes Material. Die Denkschrift wurde 1901 abgesandt. In ihr erwähnt Passow, dass die unterzeichnenden Firmen im Begriff seien, sich zur Qualitätskontrolle zu einem Verein ähnlich dem VDPCF zusammenzuschließen.

Die Unterlagen des Arbeitsprogramms des Staatlichen Materialprüfungsamtes zeigten,

„dass die amtliche Untersuchung außer der selbstverständlichen Erprobung der Druck- und Zugfestigkeit in fetter und magerer Mischung bis zur Dauer von 10 Jahren u. a. folgende Punkte betraf: die Ablagerung, die Abnutzbarkeit, die Dehnung und Schwindung bei Wasser- und Luftlagerung, die Wirkung eines Zusatzes von Trass und hydraulischem Kalk, das Verhalten als Putz- und Mauermörtel und die Schädlichkeit oder Unschädlichkeit des Sulfidschwefels der Zusatzschlacke“.

Nach fünf Jahren war die Beweiskraft des amtlichen Materials so zwingend, dass die Kommission sie am 9. März 1908 einstimmig entschied: Portlandzement und Eisenportlandzement sind im Allgemeinen als gleichwertig zu erachten. Die 1909 genehmigten Normen für Eisenportlandzement unterscheiden sich von den Portlandzementnormen lediglich durch verschiedene Begriffsdefinitionen. Nur eine Frage war zu diesem Zeitpunkt noch nicht geklärt: ob der Hüttensand im Eisenportlandzement die Eiseneinlagen des Eisenbetons angreifen würde. Doch auch in diesem Punkt wurde der Eisenportlandzement 1916 dem Portlandzement gleichgestellt.

P. Prüssing erbaute in Unterwellenborn ein Zementwerk, um den von ihm so genannten Hochofenzement herzustellen. H. Passow produzierte diesen Baustoff in einem Werk in Haiger. Hochofenzement enthielt 30 bis 85 % Hüttensand. Er war also kostengünstig, hatte einen hohen Widerstand gegen chemisch angreifende Wässer und entwickelte nur eine niedrige Hydratationswärme. Dies machte ihn für bestimmte Anwendungen besonders geeignet.

Vor Beginn des Ersten Weltkriegs führte das Staatliche Materialprüfungsamt Versuche zur Qualitätsbestimmung von Hochofenzement durch. Aus verschiedenen Werken wurden Proben genommen und in unterschiedlichen Mischungsverhältnissen nach den Portlandzementnormen und als Beton geprüft. Im Verlauf einer Besichtigungsreise wurden auch Eiseneinlagen an Bauwerken freigelegt. Diese erwiesen sich als rostfrei und



H. Passow unterrichtet Kollegen.

der Beton als widerstandsfähig. 1917 bestätigte ein Ministerialerlass die Gleichwertigkeit von Hochofenzement mit Portland- und Eisenportlandzement. Das war wesentliche Voraussetzung seiner staatlichen Zulassung zur Verwendung bei öffentlichen Bauten. Sie war verbunden mit der Bedingung, dass sich die Produzenten den Normenkontrollen ihrer Vereine unterwarfen.

Nur die Vereinsgründung machte es möglich, die erheblichen Kosten der staatlich verlangten Zulassungsprüfungen und der umfangreichen Besichtigungsreise zu tragen. Nach weiteren fünf Jahren bescheinigte die Auswertung der gesammelten behördlichen Erfahrungen dem Eisenportland- und Hochofenzement, dass sie dem Portlandzement gleichwertig waren. Trotzdem war der Streit um die richtige Zusammensetzung der Zemente noch lange nicht beendet. Die Art der Äußerungen war jeweils abhängig vom Temperament der Beteiligten. Persönliche öffentliche Anschuldigungen zwischen den Leitern der Forschungslaboratorien in Berlin und Düsseldorf gipfelten 1925 in einer Duellforderung. Nur durch das Ehrengericht ihrer schlagenden Studentenverbindungen konnte der Streit der Kontrahenten beigelegt werden. Die Vorwohler Portlandzement-Fabrik, die bis zu 30 % Hochofenschlacke „zumahlte“, sprach in der Werbung dafür von „verbessertem“ Portlandzement. Die anderen Fabrikanten verballhornten ihren Namen 1927 in der Festzeitung zum Jubiläum mit dem Spottnamen „Frivole“ Portlandzement-Fabrik.

Letztendlich spornten aber diese Meinungsverschiedenheiten die Forschung wesentlich an. Fresenius versuchte im Auftrag des Vereins, Grenzwerte festzulegen. Diese sollten ermöglichen, „einen durch Zumischung eines fremden Körpers verfälschten Cement als solchen zu erkennen“. Nachdem er verschieden stark gesinterte Klinker untersucht hatte, kam er zum Schluss:

„Es ist ohne Zweifel möglich, Zementprodukte herzustellen, die, ohne eine nachträgliche Zumischung fremder Körper zu enthalten, bei der Prüfung nach meiner Methode Werte liefern, die nicht in die aufgestellten Grenzen fallen.“ (Protokolle 1884, 8f)

Der Verein nahm daraufhin Abstand von den Grenzwerten.

Erst viel später wurde deutlich, dass die Festigkeit nicht das allein ausschlaggebende Kriterium zur Beurteilung eines Zements ist. Vielmehr müssen neben der Verarbeitbarkeit und Farbe vor allem Kriterien der Dauerhaftigkeit, wie der Widerstand gegen Frost und chemische Angriffe, sowie der Korrosionsschutz der Bewehrung berücksichtigt werden.



H. Passow vor seinem Versuchsofen



Die ersten Maschinen für die Zementprüfung: rechts Siebmaschine, Mitte Mischmaschine, links Hammerwerk, 1913

2.4 Kommissionen und Ausschüsse: Theorie im Dienst der Praxis

Die Generalversammlungen des Vereins liefen weitgehend nach einer stets ähnlichen Tagesordnung ab: Bericht des Vorstands über die Vereinsangelegenheiten, Stellenbesetzungen, Todesfälle von Mitgliedern, Glückwunschsadressen, Rechnungslegung durch den Kassierer, die Wahl der Rechnungsprüfer und Neuwahlen zum Vorstand. Nachdem er das eigene Forschungsinstitut eingerichtet hatte, berichtete der Laborleiter über die Ergebnisse der Prüfungen der Zementproben aus den Mitgliedsunternehmen. Dann folgten Vorträge über aktuelle Probleme der Werke, an die sich in der Regel eine lebhafte Diskussion anschloss. Wenn sich herausstellte, dass sich ein sehr komplexes Thema im Laufe einer Tagung nicht klären ließ, dann gründete der Vorstand Arbeitskommissionen. Deren Mitglieder führten in ihren Werklabors Versuchsreihen zum Problem durch und berichteten bei weiteren Sitzungen regelmäßig über ihre Arbeit.

Die erste Kommission entstand 1890 aufgrund alarmierender Beobachtungen. Am Justizgebäude in Kassel und an verschiedenen französischen Bauwerken wurden zwischen 1883 und 1885, einige Zeit nach Fertigstellung, Schäden durch Treiben festgestellt. Daraufhin wurde im Ministerialerlass vom 9. September 1885 die Verwendung von reinem Zementmörtel an öffentlichen Gebäuden verboten. Die aus drei Mitgliedern mit Recht auf Zuwahl bestehende **„Kommission zur Untersuchung der Frage über die Wirkung der Magnesia im gebrannten Cement“** (1890-1897) stellte nach fünf Jahren Arbeit den Antrag, *„den Magnesia im Cement überhaupt nicht mehr zu berücksichtigen“*. Der Antrag wurde abgelehnt und die Kommission vergrößert. Rudolf Dyckerhoff stellte fest, dass das gesinterte Material trieb, während das ungesinterte raumbeständig blieb. Während der gebundene MgO-Gehalt kein Treiben hervorruft, ist dies aber bei dem freien MgO-Gehalt, auch Periklas genannt, der Fall. Als Höchstgrenze für den MgO-Gehalt wurden fünf Gewichtsprozent vorgeschlagen. Dieser Grenzwert ist bis heute gültig.

1890 entstand auch die „Kommission für die Unfallversicherung“. Wie von Siber beschreibt, hatte sie die Aufgabe,

„die Verhältnisse, unter denen die Cementfabriken in der Steinbruchs-Genossenschaft sich befinden, festzustellen und eventuelle Anträge nebst entsprechendem Material für die nächste Generalversammlung zum Vortrag zu bringen“.

Die Zementindustrie war im elfköpfigen Vorstand der Steinbruchs-Genossenschaft nur durch zwei Sektionsvorsitzende vertreten und deshalb immer in der Minderheit. Umbenannt in **„Kommission über das Verhältnis der Cementfabrikanten in der Berufsgenossenschaft“** oder „Commission für die Interessen des Vereins in der Steinbruchs-Berufsgenossenschaft“, beendete die vierköpfige Gruppe 1902 ihre Arbeit. Der Bundesrat hatte den Antrag der Ziegeleien akzeptiert. Sie hatten vorgeschlagen, eine Genossenschaft aus den

C. Tabellarische Zusammenstellung der in den Cementfabriken der Sektion X in den Jahren 1885—1888 vorgekommenen Unfälle.

Laufende No.	Kataster-No.	Zahl, Alter und Geschlecht der Verletzten				Ort des Unfalles										Folgen des Unfalles					Summe der Unfälle	Belastungswert					
		Erwachsene		Jugendliche (unter 16 Jahren)		In der Grube	Bei den Mühlen	Bei den Oefen	Bei den Maschinen, Förderröhren	Auf dem Wasser	Auf dem Grünschiefer	Ausserhalb des Fabrikgrundstücks	Knochenbrüche	Verschlingung und offene Wunden	Brandwunden	Innere Krankheiten bew.	Verletzungen	Augenverletzungen	Erstickt	Ertrunken							
		m.	w.	m.	w.																						
1	56	5	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	94	11	—	—	—	1	3	3	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	179	2	—	1	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	206	30	—	—	—	1	5	9	6	1	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	288	6	—	—	—	—	—	—	2	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	306	28	—	—	—	9	4	5	4	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	307	101	—	22	—	8	7	20	24	1	60	3	18	97	3	Leistenbruch	trotz Schutzbrille	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	308	17	3	1	—	2	3	1	2	1	11	1	3	16	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	310	6	—	—	—	3	1	—	1	—	1	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	315	31	—	2	—	2	—	3	7	4	16	1	11	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	327	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	411	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	426	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	453 b	17	1	—	—	1	2	2	6	—	7	—	1	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	473	50	1	—	—	2	5	—	14	6	24	—	10	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15 a	453	13	—	—	—	4	—	6	1	—	2	—	3	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	472	10	—	—	—	2	3	—	4	—	1	—	2	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	474	6	—	—	—	—	2	1	—	—	3	—	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	475	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	493	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe		339	5	26	—	37	37	53	72	17	145	9	74	266	4	13	7	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—

Steinbruch-, Trass-, Lehm-, Sandgruben sowie Kalk- und Cementwerken und einigen Bergwerken zu bilden. Nur für Ziegeleien sollte es eine eigene Genossenschaft geben.

Die Genossenschaft war für die Regelung von Berufsunfällen mit über 13 Wochen Arbeitsausfall zuständig. Sie kämpfte unter anderem für die Verbesserung der gesundheitlichen Versorgung und erreichte damit, dass die Arbeiter schneller an den Arbeitsplatz zurückkehrten. Die Genossenschaft verlangte für jeden Arbeiter ein Lohnkonto. Darin wurde die geleistete Arbeitszeit vermerkt und der Tagesdurchschnittsverdienst berechnet. Das bedeutete einen erheblichen Aufwand.

Einige Zementfachleute waren im Laufe der Jahre als Vorstandsvorsitzende der Genossenschaft tätig: In den 20er Jahren waren dies Heinrich Müller (Direktor in Rüdersdorf), 1927-30 Karl Schindler (Direktor Mainz-Weisenu), 1931-32 Walter Gottschalck (Direktor in Bonn), 1932-34 Friedrich Laas (Direktor in Glöthe). Leiter

Die Kommission befasste sich kurzfristig und erfolglos mit der Frage, „ob es möglich sei, durch irgendwelche Abmachungen und Verpflichtungen die Mitglieder dafür verbindlich zu machen, dass sie, so lange nicht die Consumption erheblich wächst, sich in der Production beschränken.“

(Protokolle 1892, 57)



Wellenbrecherblöcke aus Beton

der Berufsgenossenschaft war 1941-45 der Sohn von Heinrich Müller, Alfred, ebenfalls Direktor in Rüdersdorf. Seit 1986 ist G. Allers (Vorstandsmitglied bei Dyckerhoff) alternierender Vorsitzender des Vorstands, nachdem er vorher schon 1974-80 Stellvertreter des Vorsitzenden der Vertreterversammlung gewesen ist. Vorsitzender der Vertreterversammlung war 1983 Fritz Toepel (Direktor in Heidelberg). Seit 1. Oktober 1999 ist dies Peter Lukas (Direktor Werk Weisenau der HeidelbergCement AG).

Wegen der schlechten wirtschaftlichen Lage wurde 1892 eine „**Commission zur Beratung über eine Beschränkung der Production**“ ins Leben gerufen. Sie bestand aus je einem Vertreter der sieben Zement-Produktionsregionen. Ein Jahr später schloss sich eine größere Anzahl von Werken zu regionalen Gruppen mit gemeinsamen Zentralverkaufsstellen zusammen. Aus der Kommission ging die „kaufmännische Kommission“ hervor. Einige ihrer Mitglieder bestimmten ab 1896 auch satzungsgemäß im Vorstand mit. Diese Kommission war die Keimzelle des späteren Bundesverbandes der Deutschen Zementindustrie. Den ersten öffentlichen Bericht lieferte sie über die Zolltarif-Verhandlungen mit der Regierung im Jahre 1900. 1908 erweiterte der Vorstand die kaufmännische Kommission zu einem „Wirtschaftlichen Ausschuß“. Dieser erhielt ausdrücklich die Möglichkeit, von Fall zu Fall Techniker hinzuzuziehen. Eine Sonderkommission wurde 1912 nötig, um die speziellen Interessen der Zement-Industrie bei der Vorbereitung zukünftiger Handelsverträge zu vertreten. Der Wirtschaftliche Ausschuss nahm auch an den Sitzungen des Kriegsausschusses der deutschen Industrie teil.

Die sechsköpfige „**Commission für die Weltausstellung in Chicago**“ (1892) stellte aus Kosten- und Termingründen ihre Arbeit ein, kaum dass sie ihre Tätigkeit begonnen hatte.

Die Benennung der Kommissionen und die Schreibweise waren ganz offensichtlich nicht geregelt: Sie variierten von Generalversammlung zu Generalversammlung. Eine der am längsten aktiven Kommissionen war die „**Meerwasserkommission**“ auch „Commission zur Ermittlung über die Einwirkung von Meerwasser auf hydraulische Bindemittel“ genannt (1893-1914, 1919). Durch eine Untersuchung von Michaëlis war die Aufmerksamkeit auf das Verhalten von hydraulischen Bindemitteln in Meerwasser gelenkt worden. Der VDPCF und der Minister für Öffentliche Arbeiten in Preußen hatten finanzielle Zuschüsse für Versuche bewilligt. Der Vorstand beschloss, im Verein eine Kommission zu diesem Thema zu gründen. Der Minister für Öffentliche Arbeiten initiierte 1897 eine übergeordnete Kommission, die weitere Versuche vorbereiten und einen Arbeitsplan ausarbeiten sollte.

Die „**Gerätekommission**“ nannte sich auch „Kommission zur Revision der Normal-Apparate“ oder „Kommission für einheitliche Herstellung der Cementprüfungs-Apparate“ (1894-1900). Die Normen empfahlen, die Apparate und Geräte zu nutzen, die auch in der Königlichen Prüfstation gebraucht wurden. So wollte

man die erforderliche Einheitlichkeit bei den Prüfungen wahren. Eine gemeinsame Kommission aus vier Mitgliedern beriet über Fehlfunktionen und Formgebung. Sie untersuchte beispielsweise einen Becher mit Handgriff, Löffel, Aufbewahrungskisten für Proben, Siebe, Waagen, Glasplatten, Spatel, den Böhmeschen Hammer oder die Klebesche Ramme zur Herstellung von Probekörpern.

Drei Mitglieder befassten sich 1894 und 1895 in einer „**Commission für die Sonntagsruhe**“ mit den Ausnahmebestimmungen, die vom Reichstag als Gesetz für einzelne Industrien erlassen werden sollten. Dazu musste die Kommission zunächst die Wünsche der einzelnen Werke sammeln, um sie den Reichsbehörden in angemessener Form vortragen zu können (siehe Abschnitt 3.3 „Auf dem Weg zum Sozialstaat“).

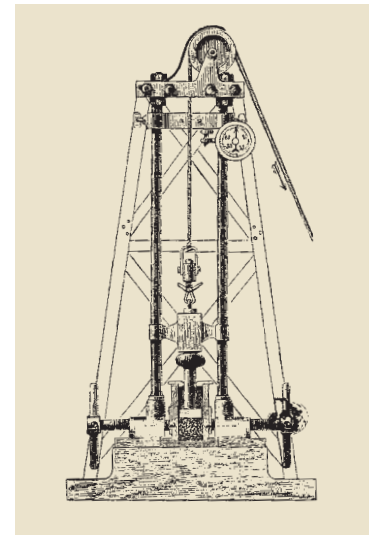
Die „**Kommission zur Herausgabe einer gemeinverständlichen Schrift zur Verarbeitung von Zement**“ (1896-97) fand im Buchhandel eine geeignete Broschüre von Golinelli. Diese sollte leicht überarbeitet und dann für Leute herausgegeben werden, die das große Zementbuch (gemeint war „Der Portland-Cement und seine Anwendung im Bauwesen“, bearbeitet im Auftrag des VDPCF) nicht lesen konnten oder wollten.

Die „**Kommission für die Weltausstellung in Paris**“ (1897-98) legte einen Entwurf für ein Ausstellungskonzept vor. Der Vorstand fand jedoch, dass dieser die Festigkeit des Zements zu wenig verdeutlichte. Außerdem war das Projekt sehr teuer, so dass die Vereinsmitglieder es nicht unterstützten.

Die „**Kommission zur Entwicklung eines einheitlichen Analysengangs**“ (1910-12) bildete der Vorstand nach einem Vortrag von R. Grimm auf der Generalversammlung 1909. Dieser hatte die vielfältigen Schwierigkeiten bei der Erzielung gleichmäßiger Analyseergebnisse geschildert. Die Kommissionsmitglieder überprüften mit vergleichenden Analysen die Methoden, die der Karlshorster Laborleiter Framm vorgeschlagen hatte. Der von ihm erarbeitete Analysengang wurde einstimmig angenommen und diente in Streitfällen als entscheidende Arbeitsmethode.

Langwieriger war die Arbeit der „**Kommission für Bestimmung der Volumenbeständigkeit und der Bindezeit des Portlandzements**“ oder „Volumencommission“ (1894-1914). Die Arbeit des siebenköpfigen Gremiums umfasste laut Plan:

- „1. Die üblichen Prüfungen des Cements nach den Normen: Bestimmung der Bindezeit, der Mahlung, der Volumenbeständigkeit, sowie der Zug- und Druckfestigkeit nach 28 Tagen ...
2. Beschleunigte Volumenbeständigkeitsproben: Darrprobe bei 100 °C, die Heintzelsche Kugelprobe, die Kochprobe von Michaëlis, die Tetmajersche Kugelkochprobe, die Heißwasserprobe nach Maclay und die Presskuchenprobe nach Prüssing



Rammapparat von Tetmajer zur Anfertigung von Druckprobekörpern



Otto Strebel (1873-1937)

Die Kommission sollte eine Grube auswählen und die verschiedenen Versuche koordinieren. Diese befassten sich mit der Frage, ob „die größere oder kleinere Menge gröberer oder feinerer Körner im Normalsand keinen erheblichen Einfluß auf die Festigkeit einer Zement/Sandmischung ausübt.“

(Protokolle 1900, 20)

3. Festigkeitsproben auf längere Zeit: Um die Volumenbeständigkeit des Cements zu prüfen, soll fetter und magerer Mörtel (1:1 und 1:3) auf längere Zeit in Bezug auf seine Festigkeit geprüft werden ...

4. Die Messung der Ausdehnung

5. Um die Bewährung der Cemente bei der Verwendung kennen zu lernen, sollen kleine Gussstücke angefertigt und während längerer Zeit beobachtet werden.“

Zunächst sollte die Kommission ein- und denselben Zement gemeinschaftlich prüfen und sich dann in Arbeitsgruppen aufteilen. Außerdem wiederholte Otto Strebel Versuche, die große Unterschiede in der Erstarrungszeit ausländischer Zemente erbracht hatten. Er kam zu dem Schluss, dass diese Zeit nicht von der Zusammensetzung des Wassers abhängig ist. Nach mehrjährigen Versuchen wurde in die Norm die Bestimmung aufgenommen, in Zukunft nur noch den Beginn und nicht mehr das Ende des Erstarrens als maßgebend anzusehen. Andere Arbeiten brachten die Erkenntnis, dass jeder Zementmörtel unmittelbar nach der Zubereitung verarbeitet werden muss. Er sollte nicht gelagert werden, wenn man sichere Festigkeitsresultate erzielen wollte.

Die „**Kommission zur Prüfung der Sandfrage**“ oder „Sandkommission“ (1895-1914, 1918-22, 1927) war gegründet worden,

„als Zweifel darüber laut wurden, ob der Normalsand noch immer von gleicher Beschaffenheit sei, oder ob sich inzwischen der Ursand in dem Lager, von dem er entnommen wird, geändert habe“.

Da die ursprüngliche Grube in absehbarer Zeit erschöpft sein würde, war es notwendig,

„eine einzige Stelle für die Gewinnung des preussischen Normalsandes auf Jahre hinaus zu sichern, welche Gewähr dafür leistet, dass der Normalsand, der etwa nach 50 Jahren bezogen wird, noch dieselbe Beschaffenheit hat und in derselben Menge gewonnen werden kann“. (Protokolle 1900, 20)

Im Jahr 1900 liefen Klagen über stark abweichende, minderwertige Prüfungsergebnisse ein, die mit einzelnen Sendungen des neu hergestellten Normensandes erzielt wurden. Bei der Überprüfung durch die Kommission ergab sich,

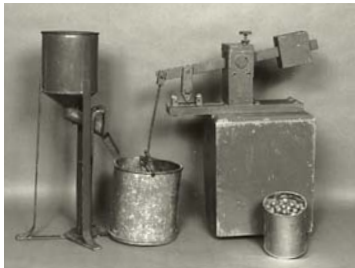
„dass Normalsand neuerer Fabrikation mit demselben Cement erheblich geringere Festigkeitszahlen als der Normalsand früherer Fabrikation lieferte“.

Das lag an den nicht vollständig auswaschbaren organischen Verunreinigungen des Sands. Außerdem musste die Kommission mit der „Kriegsvereinigung deutscher Faßhändler“ verhandeln: Sie wollte eine Beschlagnahmung von Fässern aus Freienwalde wieder rückgängig machen.

Die „**Kommission zur Revision der Normen**“ (1895, 1904-14, 1924-31) stellte ein Arbeitsprogramm auf, um Vorschläge zur Überarbeitung der Normen zu entwickeln.

Die „**Kommission zur Schaffung einheitlicher Benennungen für die verschiedenen Mörtelarten**“ leistete vier Jahre lang erfolgreiche Arbeit. 1914 präsentierte sie eine allgemein akzeptierte Gliederung, Abgrenzung und Einordnung aller Produkte von Romazement, Wasserkalk, Romankalk, Mischkalken und Zementen. Diese Begriffsbestimmungen bildeten die Grundlage für alle Weiterentwicklung, die zu den Definitionen führte, die später in den Normen festgelegt wurden. Die meisten der damaligen Begriffe sind heute nicht mehr üblich. Stattdessen unterscheidet man die Mörtel nach Anwendungsbereich, Herstellart oder Verarbeitung.

2.5 Forschungsobjekt Zement: Die Entwicklung einer Wissenschaft



Gerät zur Prüfung der Biegezugfestigkeit aus der Anfangszeit der Qualitätsprüfung

Zunächst wusste niemand etwas über die Zusammensetzung und den Entstehungsprozess des Zements. Daher galten die vordringlichsten Forschungsprojekte den Bestandteilen des Zementklinkers. Durch Sintern bei 1400 °C entstehen aus dem Rohstoffgemisch in der Ofenanlage die Klinkerphasen. W. Michaëlis erklärte sich die Veränderung des Brennguts mit Hilfe der hohen Temperatur durch die Umwandlung in Silicate, Aluminate und Ferrite des Calciums. Le Chatelier kam aufgrund seiner Versuche 1882 zum Schluss, dass der Hauptbestandteil im Klinker ein Tricalciumsilicat sein müsse.

Törnebohm unterschied 1897 Verbindungen, deren Zusammensetzung er nicht kannte. Er nannte sie vorläufig Alit, Belit, Celit und Felit. Die Bezeichnungen sind zum Teil auch heute noch üblich. Alit hielt er für einen Mischkristall zwischen Tricalciumsilicat und einem basischen Calciumaluminat. In einer 1927 gemeinsam von Hansen, Dyckerhoff, Ashton und Bogue veröffentlichten Untersuchung wurde nachgewiesen, dass die Dreistoffverbindung nicht existiert und dass bei der Kristallisation der entsprechenden Schmelze Tricalciumsilicat als Hauptverbindung entsteht. Dass dieses Produkt identisch ist mit Alit, ergaben die Untersuchungen von Guttmann und Gille im Forschungsinstitut des Vereins Deutscher Eisenportlandzementwerke. Woermann, Eysel und Hahn klärten zwischen 1963 und 1970 die für den technischen Klinker wichtige Mischkristallbildung des Tricalciumsilicats. Danach nimmt Alit stets MgO, Al₂O₃ und Fe₂O₃ auf und ändert dadurch den CaO-Gehalt in gesetzmäßiger Weise.

Die von Törnebohm als Belit bezeichnete Klinkerverbindung wurde als Dicalciumsilicat identifiziert. Celit wird heute als Calciumaluminatferrit bezeichnet. In ihm ist der größte Teil des im Klinker enthaltenen Eisenoxids und ein Teil des Aluminiumoxids gebunden. Es kann bis zu etwa 2 Gew.-% MgO in sein Kristallgitter aufnehmen, wodurch die Farbe von Braun zur charakteristischen grauen Zementfarbe wechselt. Zur Erhärtung trägt diese Verbindung wenig bei.

Die Zwischenmasse erscheint wegen des geringeren Reflexionsvermögens im Klinkeranschliff unter dem Mikroskop dunkel. Hier handelt es sich um Tricalciumaluminat. Dies ist der im Calciumaluminatferrit nicht gebundene Teil des Aluminiumoxids. Er reagiert mit Wasser sehr schnell und wirkt sich daher vor allem auf das Erstarren aus. Seine hydraulischen Eigenschaften sind aber nicht besonders ausgeprägt.

Neben den genannten Calciumsilicaten und -aluminaten enthält der Portlandzementklinker verschiedene andere Bestandteile. Dazu gehören freies CaO und freies MgO (Periklas), die Kalk- und Magnesiatreiben hervorrufen können. Sie bilden nämlich bei der Reaktion mit Wasser Hydroxide Ca(OH)₂ und Mg(OH)₂. Diese nehmen mehr Raum ein als die ursprünglichen Oxide. Die Norm berücksichtigt dies: So wurde der MgO-Gehalt in der

DIN 1164 auf maximal fünf Gewichtsprozent beschränkt. Von daher führen normgerecht hergestellte Zemente nicht zu Kalk- oder Magnesiatreiben im Mörtel oder Beton.

Seit 1887 wird das Nadelgerät von Vicat für den Erstarrungstest eingesetzt. Ebenso wird für die Bestimmung der Zugfestigkeit ein Hebelapparat von Michaëlis verwandt, für den R. Dyckerhoff den Schrotzulauf erfand. Hinzu kommen Pressen von Amsler-Laffon zur Festigkeitsprüfung der Würfel. Für die maschinelle Fabrikation der Prüfkörper kam ab 1885 der Hammerapparat von Böhme zum Einsatz, der den Probekörpern mit 150 Schlägen gleichmäßigere Festigkeit verlieh. Nachdem Ungleichmäßigkeiten in den Sieben aufgefallen waren, wurde die Sieb-Herstellung der Firma Aron & Seger übertragen. Eine Kommission autorisierte das Chemische Laboratorium Prof. Seger und E. Cramer zur Lieferung der Prüfgeräte. Die Firma Steinbrück-Schmelzer entwickelte den Mörtelmischer.

1894 setzte der Verein eine Kommission ein, die die Einführung der Prüssingschen Presskuchenprobe diskutierte. Ab 1904 einigten sich die Vereinsmitglieder auf drei routinemäßige, beschleunigte Volumenbeständigkeitsproben: die Darrprobe, die Heintzelsche Kugelglühprobe und die Michaëlisische Kochprobe. Andere Forscher nutzten außerdem die Hochdruckdampfprobe nach Erdmenger, die Heißwasserprobe nach Maclay, die kombinierte Dampfdarrprobe oder die Warmwasserprobe nach Tetmayer. Einzelheiten dazu beschreibt Haegermann in Rieper's Handbuch „Die deutsche Zementindustrie“.

Zur Prüfung der Volumen- oder Raumbeständigkeit einigte sich der Verein auf die Glasprobe und verwarf die Darrprobe. Die Glasprobe diente auch zur schnellen Beurteilung direkt auf der Baustelle, weil man nicht lange auf das Ergebnis warten musste. Enthielt ein Zement zuviel Gips oder Schwefelverbindungen, dann zeigten sich Treibrisse. Eine Sonderkommission gemeinsam mit der Königlich Mechanisch-technischen Versuchsanstalt Charlottenburg verwarf nach eingehenden Tests alle beschleunigten Raumbeständigkeitsprüfungen als nicht zuverlässig.

Für die Festigkeitsprüfung an Mörtelprismen sind seit 1942 Mörtel mit einem w/z-Wert von 0,6 und seit 1970 Mörtel mit stetiger Kornverteilung des Normsands und mit einem w/z-Wert von 0,5 vorgeschrieben. Seit 1978 ist es erlaubt, zur Verbesserung der Kornverteilung von Zementen anorganisch-mineralische Stoffe bis zu einem Anteil von 5 M.-% zuzumahlen.



Vicat-Prüfung

Die wichtigsten Eigenschaften des Zements sind Wasseranspruch, Erstarren und Festigkeitsentwicklung. Sie sind bei bestimmter chemischer und mineralogischer Zusammensetzung maßgebend von der Mahlfineinheit und der Korngrößenverteilung der Hauptbestandteile des Zements abhängig.

Durch Mischen von Zement und Wasser entsteht der Zementleim. Dieser umhüllt im Beton die einzelnen Körner des Zuschlaggemischs und verbindet sie durch sein Erhärten fest miteinander. Der dünnflüssige Leim wird nach einiger Zeit dickflüssig und steifer und schließlich fester Zementstein.

In der frühen Vereinsgeschichte gab es zwei Theorien, mit denen die hydraulische Erhärtung erklärt wurde. Die Kristalltheorie von Le Chatelier (1887) führte das Erhärten auf den mechanischen Zusammenhalt eines Geflechts aus den nadelförmigen Hydratationsprodukten zurück. Die Kolloidtheorie von Michaëlis (1909), die dem heutigen Verständnis der Zementerhärtung zugrunde liegt, erklärte das Erhärten mit den Oberflächenkräften der Gelpartikel aus extrem feinkörnigen Hydraten. Ihnen wird im Laufe der Hydratation das Wasser entzogen. Dadurch wird das Gel dicht und undurchlässig.

Im Jahre 2002 geht die Forschung davon aus, dass beim Kontakt mit Wasser Calciumsulfate teilweise und Alkalisulfate nahezu vollständig gelöst werden. Aus der Reaktion von Calcium- und Sulfationen mit Tricalciumaluminat bilden sich auf den Oberflächen der Klinkerpartikel kurze, hexagonal säulenförmige Trisulfatkristalle. Daneben kommt es, ausgehend vom Tricalciumsilicat, zur Bildung von ersten Calciumsilicathydraten. Diese befinden sich in kolloidaler Form als dünne Schicht auf den Klinkerpartikeln. Nach einer Ruheperiode setzt sich die Hydratation durch Wachstum der verschiedenen Hydratphasen fort. Der Zementstein enthält außer Calciumsilicathydraten Calciumaluminathydrate, Calciumaluminatsulfathydrate und Calciumhydroxide.

Von besonderem Interesse war die Feststellung der Höchstmenge an CaO, die beim Brennen des Klinkers gebunden werden kann. Wetzel (1914) und Kühl (1929) modifizierten dafür beispielsweise den hydraulischen Modul von Michaëlis – eine empirische Formel $\text{CaO} = 2,8 \text{ SiO}_2 + 1,1 \text{ Al}_2\text{O}_3 + 0,7 \text{ Fe}_2\text{O}_3$. Spohn gelang 1932 der Nachweis, dass zwischen dem Schmelzgleichgewicht und der Kalkgrenze ein gesetzmäßiger Zusammenhang besteht. Kühl und Spohn berechneten den Kalkstandard in Prozentanteilen nach der angegebenen Formel. Das ist der tatsächliche CaO-Gehalt des Rohstoffgemischs oder des Klinkers, der beim Brennen höchstens gebunden werden kann. Untersuchungen von Spohn zeigen: Bei Sintertemperatur liegt die Klinkerschmelze im Gleichgewicht mit den Calciumsilicaten. Diese liegen bei Sintertemperatur überwiegend im festen Zustand vor.

Jubiläen

Das 25-jährige Jubiläum feierte der Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten 1902 in Berlin im Hotel „Prinz Albrecht“ in der Prinz-Albrecht-Straße. Voller Stolz betonte F. Schott nach dem obligatorischen Toast auf den Kaiser, dass die Zahl der Mitglieder von anfänglich 23 Fabriken im Jahre 1877 auf mittlerweile 84 Fabriken gewachsen sei. Dabei war die jährliche Produktion in 25 Jahren von 2 200 000 Fass (etwa 600 000 Tonnen) auf 24 000 000 Fass (circa 6 545 000 Tonnen) gestiegen. Der Exportanteil war um 1900 von ehemals 48 % auf 15 % zurückgegangen.

Leider konnte der Vorstandsvorsitzende H. J. Müller die von ihm vorbereitete 50-Jahr-Feier am 29. August 1927 nicht mehr miterleben. Diesmal feierte der Verein im Plenarsaal des früheren Preußischen Herrenhauses. Der Ehrenvorsitzende F. Schott verkündete die Stiftung einer goldenen Medaille. Diese Auszeichnung sollte alle 5 Jahre an jemanden verliehen werden, der in dieser Zeit das meiste für den Fortschritt der Zementindustrie geleistet hatte. Mit der Medaille war ein Geldpreis verbunden: Der Geehrte erhielt zusätzlich die Zinsen aus einem Kapital von 20 000 Reichsmark. Eine Medaillen-Verleihung wird in den in Frage kommenden Jahren allerdings nicht mehr erwähnt.

In seinem Festvortrag stellt der Wirkliche Geheime Legationsrat H. Bücher fest, dass Ende des 19. Jahrhunderts Deutschland die englische Zementindustrie überflügelt hatte, was die Produktionsmenge betrifft. Ihrerseits wurde sie jedoch 1903 von der amerikanischen Produktion übertroffen, obwohl sich bis 1914 die Produktionsmenge auf 7 Millionen Tonnen gesteigert hatte. Der Rückschlag durch den Ersten Weltkrieg wurde erst 1926 wieder aufgeholt.



Gestiftete Medaille
(Vorderseite)



Festmahl zur Feier des 25-jährigen Bestehens des VDPCF



Feierstunde zum 75-jährigen Jubiläum der Vereinsgründung



Eingang zum Kongress-Center



Michaëlis-Gedenkmünze



Goldene Ehrennadel

Die Feierstunde zum 75-jährigen Jubiläum der Vereinsgründung fand am 16. Mai 1952 statt. Dort verkündete der geschäftsführende Vorsitzende O. Vorwerk, Rheinhausen, einen Beschluss der Mitgliederversammlung: Der Name des 1948 gegründeten Vereins sollte in „Verein Deutscher Zementwerke“ geändert werden.

1958 feierte der Verein auf der Mitgliederversammlung in Baden-Baden den 10. Jahrestag der Neugründung. Im April 1973 waren 25 Jahre vergangen, seit der Verein sich nach dem Krieg wieder gegründet hatte. Dieser 25-jährige Wiederzusammenschluss war Anlass, auf eine beachtliche Aufbauleistung zurückzuschauen. Die Zementerzeugung war seitdem von 5,6 Millionen Tonnen auf 42,3 Millionen Tonnen gestiegen. Zur Herstellung einer Tonne Zement waren nur noch weniger als 0,7 Lohnstunden nötig. Ein Vierteljahrhundert zuvor waren es noch rund 4 Stunden gewesen. Der mittlere Brennstoffbedarf für die Klinkerherstellung reduzierte sich auf die Hälfte, nämlich von etwa 7500 auf rund 3750 kJ/kg. Die Automatisierung in der Zementindustrie und die Maßnahmen für den Umweltschutz blieben aber auch nicht ohne Folgen: Der Kapitaleinsatz war ebenso erheblich gestiegen wie der Elektrizitätsverbrauch.

Ein besonderes Ereignis war das Fest zum 100-jährigen Jubiläum am 27. September 1977. Die Feier fand im Kongress-Center der Neuen Messe Düsseldorf statt. Den Rahmen bildete der 2. Internationale Kongress zur „Verfahrenstechnik der Zementherstellung“. Nach den Begrüßungsworten durch den Vorstandsvorsitzenden Chr. Hummel überbrachten Vertreter zahlreicher Verbände und Vereine ihre Glückwünsche. Der Präsident des CEMBUREAU, Botschafter Sten Lindh, betonte die Bedeutung des VDZ. Er sei eine der wichtigsten europäischen Institutionen seines Fachgebiets, zumal auch ausländische Zementwerke als außerordentliche Mitglieder an den Ergebnissen von Forschung und Entwicklung teilhaben. K. Dyckerhoff, Vorstandsmitglied der F. Krupp GmbH, beleuchtete vor allem die Funktion des VDZ als Instrument der Erfolgskontrolle für die Forschung und Entwicklung der Zementherstellung. Alle waren sich einig über die kooperative Zusammenarbeit mit Zementverbraucherverbänden und mit der Zementmaschinen-Industrie. Auch die Rolle des Vereins als weltweit anerkannter Vermittler neuester technologischer Erkenntnisse wurde auf dem Kongress positiv hervorgehoben.

Seit 1948 wurde die Michaëlis-Gedenkmünze 15-mal an Personen verliehen, die durch ihre wissenschaftliche Arbeit Entscheidendes zur Weiterentwicklung der Zementherstellung und -anwendung geleistet haben. Die Goldene Ehrennadel des VDZ wurde insgesamt 49-mal an Personen verliehen, die sich um die Arbeit des Vereins verdient gemacht haben. Die Goldene Ehrennadel stellt die höchste Auszeichnung des VDZ dar.

Kapitel 3

Die frühen Zementvereine – Professionalisierung und Kooperation im gesellschaftlichen Spannungsfeld



3.1 Die Forschungsstätten

Der Verein Deutscher Eisenportlandzementwerke (VEPZ) wurde 1901 gegründet. Seine Mitglieder wollten sich organisieren, um den zunehmenden Klagen der Portlandzement-Hersteller (VDPCF) wegen unlauteren Wettbewerbs entgegenzutreten. 1907 wurde die Gründung des Vereins Deutscher Hochofenzementwerke (VHOZ) nötig. Der Verein half den Mitgliedern, die Materialsammlung und die Prüfungen, die zum Beweis der Gleichwertigkeit von Hochofenzement mit Portland- und Eisenportlandzement nötig waren, zu finanzieren.

In der Anfangsphase der Güteüberwachung prüften entweder die Werke ihre Zemente gegenseitig oder die „Chemisch-technische Versuchsstation“ von Passow. Erst allmählich gründeten alle drei Vereine eigene Laboratorien.

Die frühen Zementvereine und ihre Laboratorien

Jahr	Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten ¹⁾	Verein Deutscher Eisenportlandzementwerke ²⁾	Verein Deutscher Hochofenzementwerke ³⁾
1900	Karlshorst 1901-1902 <i>W. Loebell</i> 1902-1923 <i>F. Framm</i>	Blankenese 1902-1912 <i>H. Passow</i> Düsseldorf, Birkenstr. 47 1912-1922 <i>A. Guttman</i>	Blankenese 1913-1919 <i>H. Passow</i> 1919-1922 <i>R. Grün</i>
1920		Düsseldorf, Roßstr. 107 1922-1926 <i>A. Guttman</i>	Düsseldorf, Roßstr. 107 1922-1926 <i>R. Grün</i>
1940	1923-1945 <i>G. Haegermann</i> 1943 Auslagerung nach Steudnitz	Düsseldorf, Eckstr. 17 1926-1937 <i>A. Guttman</i> 1937-1945 <i>F. Keil</i> ab 1942 Eisenportland- und Hochofenzement e.V.	Düsseldorf, Roßstr. 107 1926-1945 <i>R. Grün</i>

¹⁾ VDPCF (1888-1948), gegründet 1877 als „Verein Deutscher Cement-Fabrikanten“

²⁾ VEPZ, gegründet 1901 ³⁾ VHOZ, gegründet 1907

Da die Prüfungen an verschiedenen Institutionen oft erhebliche Differenzen aufwiesen, wurde die Forderung nach einer unparteiischen Entscheidung laut. Es erschien notwendig, einen Obergutachter bei Streitigkeiten zwischen Lieferanten und Abnehmern einzusetzen. Auf Antrag des VDPCF wurde die Königliche Prüfungsstation für Baumaterialien (später: das Staatliche Materialprüfungsamt) vom Preußischen Minister für Handel, Gewerbe und Öffentliche Arbeiten dazu bestimmt. Diese Institution sollte alle Zementproben sofort untersuchen. Schon am Tag nach dem Eingang sandte das Institut eine Benachrichtigung an den Antragsteller. Darin wurde ihm mit Aktenzeichen mitgeteilt, dass eine Untersuchung eingeleitet war.

Das Laboratorium (des VDPCF) in Berlin-Karlshorst

In den Anfangsjahren des VDPCF sandten die süddeutschen Werke ihre Zemente zur Prüfung nach Züllchow. Die Zemente der norddeutschen Werke wurden meist nach Amöneburg geschickt. Oft prüften die dortigen Betriebsleiter Dyckerhoff oder Delbrück die Proben kostenlos selbst. Die Ergebnisse stellten sie im Verein zur Diskussion. Dann häuften sich aber Berichte aus dem Ausland über die Erhärtungsvorgänge des Zements. Auch die Zahl der Vereinsmitglieder wuchs zusehends. So wurde der Wunsch nach einer zentralen Prüfmöglichkeit für die Zemente aus den Werken laut. F. Schott formulierte deshalb 1898 den Antrag zum Bau eines zentralen Laboratoriums. Schott hielt es auch für wünschenswert, Laboranten für die Werke auszubilden. Er erstellte einen ersten Kostenvoranschlag. Dieser belief sich auf maximal 120 000 Mark Baukosten und anfangs 15 000 Mark Verwaltungskosten pro Jahr.

Schon während der Planung stellte der Verein den Chemiker Wegner ein, der während der Bauphase im Labor des Werks Heidelberg Erfahrungen sammeln sollte. Goslich meldete wenig später, dass er ein 3 606 m² großes

„Durch die Zunahme der Verwendung des Zements angeregt, haben namhafte Gelehrte in anderen Ländern ... die Aufklärung der noch dunklen Vorgänge bei der Erhärtung des Cements in die Hand genommen, und es ist dringend nötig, dass alle diese Arbeiten, die veröffentlicht werden, auf ihre Richtigkeit geprüft werden.“

(F. Schott)



Das Laboratorium in Berlin-Karlshorst, Dönhoffstraße 38-39:
Ansichten aus dem Jahr 1926 (links) sowie aus dem Jahr 1999 (Mitte von Nordost, rechts von Nordwest)



Friedrich Framm (1868-1923)

Grundstück im Osten Berlins an der Dönhoffstraße gekauft hatte. Der Preis: 7,40 Mark pro Quadratmeter. Der Bau selbst war dann ein Gemeinschaftsprodukt. So erstellte Goslich den Grundrissplan, Schwenk zeichnete die Fassade und lieferte die Zement- und Marmorplatten. Verschiedene andere Fabriken lieferten die Steine und Treppen. Am 1. Dezember 1901 war das Labor betriebsfertig. Der Laboratoriumsdienst erhielt im Dachgeschoss des Gebäudes eine Wohnung. Der Vereinschemiker Wegner sollte dagegen außerhalb Quartier beziehen. Auf der Generalversammlung 1900 hatte er über die alarmierenden Verunreinigungen im Normensand berichtet. Kurze Zeit später musste er aus Krankheitsgründen von Loebell, dem früheren Laborassistenten in Züllchow, abgelöst werden.

Im Erdgeschoss wurde das mechanische Labor eingerichtet. Im ersten Stock fanden das physikalische Labor, das Vorstandszimmer und das Büro ihren Platz. Unter der Treppe gab es eine Dunkelkammer. Die Vereinsmitglieder stifteten nach und nach sowohl die Laborausstattung als auch die Bibliothek. Der erste Leiter, W. Loebell, arbeitete nur wenige Monate im Labor, bis 1902. Ihm unterstanden

„ein chemischer Akademiker als Assistent, ferner ein Laboratoriumsdienstler und ein Gehilfe und außerdem war für Bureauarbeiten ein Mädchen angestellt“.

Als Loebell ausschied, rückte der Assistent Friedrich Framm (1902-23) zum Leiter auf. Seine Stelle wurde nicht neu besetzt. Stattdessen fungierte der Hausmeister als zusätzlicher Laborant. Framm engagierte sich besonders für die Aufstellung eines einheitlichen Analysenganges für Portlandzement. Auch an den Arbeiten des Meerwasser-Ausschusses sowie bei der Aufstellung der Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement war er beteiligt.

Durch den Verkauf von Normensand hatte das Labor schon ab 1910 genügend Einnahmen, so dass es keine Zuschüsse mehr vom Verein benötigte. Innerhalb der ersten zehn Jahre erledigte die kleine Mannschaft 3682 Prüfanträge. Schon zwei Jahre später erweiterte sich das Team um eine zusätzliche Hilfskraft im Labor und eine im Büro. So konnte eine Abteilung für Herstellung und Verkauf von Prüfgeräten eingerichtet werden. Entgegen der ursprünglichen Absicht wurde die obere Wohnung nun doch in eine Dreizimmerwohnung für den Leiter umgebaut. Im Frühjahr 1914 wurden sämtliche Räume und die Fassade bei laufendem Laborbetrieb umfassend renoviert.

Nach dem Ersten Weltkrieg hatte Deutschland den Forschungsvorsprung gegenüber den Amerikanern eingebüßt. Diese hatten inzwischen ein Forschungsinstitut in Washington gegründet, während in Deutschland alle Forschungsarbeiten ruhen mussten. Nur die dringendsten Kontrollarbeiten waren durch drei Mitarbeiter weitergeführt worden. Um nach dem Krieg die verlorenen Jahre so schnell wie möglich aufzuholen, bildete der Vorstand

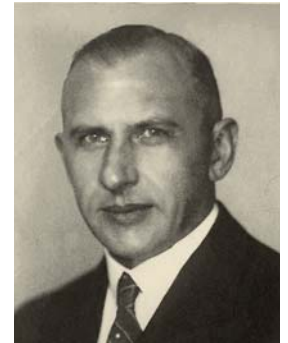
des VDPCF eine „Kommission zur Begutachtung und Aufstellung neuer Arbeitspläne“. Dieser „Laboratoriumsausschuss“ arbeitete mit dem Verwaltungsrat zusammen. Als wissenschaftlicher Beirat wurde K. Endell verpflichtet.

Unter der Leitung von Gustav Haegermann (1923-45) wuchs das Team des Laboratoriums Karlshorst zunächst wieder auf fünf Angestellte an. 1925 wurde es durch einen Mineralogen ergänzt. Zu den Prüfungen, die das Labor vornahm, gehörten die allgemeine Zementprüfung von Proben aus 83 Vereinswerken, die wöchentliche Untersuchung des Normensands und die stichprobenartige Prüfung ausländischer Zemente.

Das Hauptinteresse Haegermanns lag in allen Fragen der Normenprüfung. Besonders interessierten ihn die Bestimmung der Festigkeit an erhärteten Prüfkörpern aus plastischem Normenmörtel und die Änderung der mörteltechnischen Eigenschaften durch die einzelnen Klinkerphasen, durch Zusätze von Salzen und oberflächenaktiven Stoffen. Seine zahlreichen Publikationen beschäftigten sich mit Fragen der Baukontrolle des Betons auf der Baustelle, mit den Verwendungsmöglichkeiten und Eigenschaften von Naturzement, dem Bitumenzusatz im Beton und Siebergebnissen des 4 900-Maschen-Siebs. Aber er untersuchte zum Beispiel auch Ausblühungen am Sockel der Bau-Akademie zu Berlin. Haegermann ging den Ursachen eines Brückeneinsturzes bei Gartz an der Oder nach oder der Frage, ob das Anmachwasser Ursache einer Abbindestörung sein konnte. Zudem untersuchte er die Widerstandsfähigkeit der Zemente gegen angreifende Lösungen. Seine Arbeit sollte vorrangig Herstellern und Verbrauchern zugute kommen. Daher verzichtete er strikt auf Werbung.

In der Folgezeit unterstützte H. Müller den Antrag Haegermanns auf die Erweiterung des Laborgebäudes um eine betontechnische Abteilung. Diese sollte sich der Beton-Forschung widmen, die bislang von den Chemikern vernachlässigt worden war. Alfred Hummel übernahm von 1928 bis 1935 die Abteilungsleitung. Außerdem entstand eine Versuchsanlage zur Herstellung von Portlandzement. Hierfür stifteten die Firma G. Polysius-Dessau den Versuchsdrehofen und die Firma F. Krupp-Grusonwerk eine Kugelmühle. Ein weiterer Raum wurde für eine Sammlung zu Lehr- und Lernzwecken vorgesehen. Thema der Sammlung war die geschichtliche Entwicklung der Prüfapparate und der mineralischen Bindemittel sowie deren Herstellung.

Beim Betonieren des Hofes konnten die neuesten Erkenntnisse gleich angewandt werden. Der Beton wurde nach den Angaben des Vereinslaboratoriums hergestellt. Daran konnte die Rissbildung studiert und die Verarbeitungsmethode durch Stampfen und Walzen erprobt werden. Hierfür wurde der so genannte Soliditit-Zement benutzt, der in etlichen Vorträgen gepriesen wurde. Als Zusätze wies er in diesem Falle Glaspulver, Trass und ungebrannten Quarzsand auf. Er verdankte seine vorzüglichen Eigenschaften weniger der hohen Festigkeit oder der geringen Raumveränderung des Zements, sondern vor allem der sachgemäßen Art der Betonherstellung.



Gustav Haegermann (1892-1981)



Alfred Hummel (1891-1973)



Vorstandszimmer in Karlshorst

Das Forschungslabor in Karlshorst wurde 1943 durch Bomben beschädigt und nach Steudnitz ausgelagert. Über den Verbleib der Akten ist nichts bekannt. Von Steudnitz aus gelangten die Bibliothek und das Laborgerät 1945 in die Universität Weimar und später in das 1952 von Prof. Finger gegründete Baustoffprüfamt. Einzelne Bücher des Bestandes waren 1999 noch in der Materialforschungs- und -prüfanstalt an der Bauhaus-Universität in Benutzung. Die auf ihnen angebrachten Stempel machten sie identifizierbar. Die letzten Geräte wurden allerdings in der ersten Hälfte der 90er Jahre ausrangiert.

Das dem Laboratorium in Berlin-Karlshorst angegliederte Laboratorium auf Sylt

Rudolf Dyckerhoff war der Vorsitzende einer Kommission der „Internationalen Konferenz für einheitliche Prüfung von Bau- und Konstruktions-Materialien“. Diese hatte 1892 ein Arbeitsprogramm für Versuche mit Meerwasser aufgestellt. Das Programm wurde schließlich in einer Vereinskommision realisiert. Auf Antrag des VDPCF beauftragte der Minister für Öffentliche Arbeiten die Königliche Bühnenverwaltung auf Sylt mit Regierungsbaurat Thielecke und Baurat Weinreich in Husum mit der Ausführung der Versuche in der Nordsee. Dazu genehmigte er eine Beihilfe von 2000 Mark. Auf Sylt richtete der Verein 1893 ein Laboratorium ein, um Proben für Versuche über das Verhalten von Zement in Meerwasser anzufertigen.

Goslich reiste im September als Mitglied der Meerwasserkommission nach Sylt. Er wollte feststellen, warum die Versuche noch nicht begonnen hatten. Der Satz von Formen und Apparaten zur Herstellung und Prüfung der Probekörper war nicht so geliefert worden, wie das Labor ihn bestellt hatte: Die Lieferung wies Mängel auf.

Nach dieser Erfahrung regte Goslich die Bildung einer Kommission für einheitliche Prüfgeräte an. Labor-Ausstattung sollte dann nur noch von einer Institution bezogen werden, die vom Verein empfohlen wurde. Hierzu wurde eigens ein Verzeichnis erstellt. Thielecke stellte dennoch Probekörper her, verpackte sie und verankerte sie im Meer.

Die Versuche von 1894 und 1895 stellten sich als unzureichend heraus. Daher beschloss der Verein, zunächst einen Mitarbeiter aus Sylt in der Königlichen Versuchsanstalt Charlottenburg schulen zu lassen. Die Arbeit fand unter primitivsten Umständen statt, wie aus einem Brief der Königlichen Wasser-Bauinspektion hervorgeht. Im Herbst wurde deswegen ein Anbau an das staatliche Gebäude fertig gestellt. Er wurde „Villa Cubus“ genannt. Dort wurden die Versuche am Jahresende 1896 unter Leitung des Regierungsbaumeisters Kratz wieder aufgenommen. 1899 wurde der Arbeitsraum nochmals für 900 Mark umgebaut.

Diesmal wurde ein Teil der Probekörper im stürmischen Meer davongespült. Zusätzlich zu den Vereinstestserien der 90er Jahre wollte der Minister für Öffentliche Arbeiten 1902 in großem Maßstab das Verhalten von Zement und Zementtrassmörtel in Süß- und Salzwasser untersuchen. Hierfür stellte der Verein sein Labor kostenlos zur Verfügung.

Dyckerhoff schilderte 1903 das Arbeitsprogramm:

„[Es] soll auf Sylt das Verhalten von Zementmörtel, Zementtraßmörtel und Traßkalkmörtel in Süß- und Seewasser geprüft werden und zwar in fetter und magerer Mischung, sowohl als Mörtel wie auch als Beton. Es sollen die Mörtel für Zug und Druck in Normalformen geprüft und außerdem noch einige Druckproben an Würfeln von 30 cm Seitenlänge vorgenommen werden. Ferner soll die Festigkeit der verschiedenen Betonmischungen an Würfeln von 30 cm Seitenlänge ermittelt werden. Endlich sollen, was für die Praxis die Hauptsache ist, mit den verschiedenen Betonmischungen große Betonquader von 1 cbm Inhalt hergestellt werden, welche nach kürzerer oder längerer Erhärtung in die Bühnen eingebaut werden sollen ...“ (Protokolle 1903, 105)

Die Probekörper von 1 m³ wurden sechs oder zehn Jahre bei den Sylter Bühnen in Meerwasser gelegt, um sie dann zu untersuchen. Die Prüfungen zur Festigkeit erstreckten sich über 30 Jahre. Danach wurde das Labor aufgelöst und die Einrichtung nach Karlshorst transportiert.

„Die Anfertigung der Probekörper selbst geschieht etwa 5 km von Westerland entfernt im sogenannten Baaktal. Dasselbst sind Schuppen vorhanden, in welchen die Maschinen zur Anfertigung der Probekörper, Hammerapparat usw. aufgestellt sind, ferner die Mörtel- und Betonmischmaschine, ebenso lagern daselbst die Materialien. Zum Transport der Probekörper führt eine Schmalspurbahn nach Westerland und ein weiteres Geleise führt nach dem Strande zur Sandentnahmestelle und weiter bis zu den Bühnen zum Transport der großen Betonquader.“

(Protokolle 1903, 105)

Königliche Wasser-Bauinspektion
No. 1842

Husum, den 24. Juli 1894

Euer Wohlgeboren erwidere ich auf das gefällige Schreiben vom 21ten Juli 1894 ergebenst, daß infolge der plötzlichen Versetzung des Reg.Baumeister Thielecke ich ohne jede Information über den Stand der Cementuntersuchungen geblieben bin. Zunächst wird es sich wohl um Ermittlung eines geeigneten Lokals für die ferneren Arbeiten handeln, da das Bureau nur ein Bureauzimmer und 2 Wohnräume hat, weitere Räumlichkeiten der Bauverwaltung aber auf Westerländer Grund und Boden nicht zu Gebote stehen.

Herr Thielecke hatte sich erlaubt, meine sauber und nett eingerichteten Commissionszimmer zur Herstellung der Cementarbeiten zu benutzen und hat er mir dieselben so vollständig versaut, daß ich das eine Zimmer habe neu tapezieren lassen müssen; die Fußböden sind derart zugerichtet, daß sie gar nicht wieder zu reinigen sind. Also das geht nicht mehr.

Nachfolger des Herrn Thielecke ist der Reg.Baumeister Kratz; derselbe wohnt dicht beim Bühnenbaubureau in der Villa Carola und wird derselbe die Arbeiten weiter führen, sobald er mit genügender Information versehen ist. Um ihm solche zu gewähren, wird es wohl nöthig werden, daß Herr Dr. Goslich auf einige Tage nach Westerland kommt.

Der Baurath Weinreich

Das Laboratorium des Vereins Deutscher Eisenportlandzementwerke e.V. (VEPZ)

Der Verein hatte bei der Gründung 1901 sechs Mitglieder aus der Hüttenindustrie. Vorsitzende des Vereins waren E. Kaiser (1902-11), G. Jantzen (1911-17), A. Groebler (1917-23), M. Neumark (1923-34), A. Köhler (1934-37) und A. Wirtz (1937-42).

Die Jubiläumsschrift zum 25-jährigen Jubiläum des Eisenportlandvereins aus dem Jahr 1926 vermerkt, dass in den ersten zwölf Jahren des Bestehens Dr. Passow die Kontrolle der Vereinszemente in seiner „Chemisch-Technischen Versuchsstation“ in Blankenese übernahm. Diese fungierte per Vertrag gleichzeitig als Laboratorium des Eisenportlandzementvereins. Passow schreibt in seinen Erinnerungen:

„Mir wurde die Leitung des Vereinslaboratoriums in der Weise übertragen, dass das Abkommen zwischen mir und dem Verein jedes Jahr wieder erneuert werden sollte. Ich habe für den Verein alle wissenschaftlichen und technischen Arbeiten vorbereitet und durchgearbeitet. Meine Aufgabe war zunächst keine leichte, denn die



Hermann Passow (1865-1919)

massgebenden Leiter der Eisenportlandzementwerke waren durchweg in Beziehung auf die Zementfabrikation Laien und mußten sich erst allmählich in diesen neuen Industriezweig einarbeiten. Zur Förderung der Eisenportlandzementindustrie wurden manchmal Ratgeber mit klangvollen Namen und Titeln herangezogen, die keine Ahnung von der Zementindustrie besaßen und deren Arbeiten vor der Veröffentlichung in ‚Stahl und Eisen‘ vollkommen umgearbeitet werden mußten ... [Im Jahr 1903] trat in meinem Verhältnis zum Verein Deutscher Eisenportlandzementwerke eine starke Trübung ein, da sich der Wettbewerb der auf meine Anregung und unter meiner Beteiligung ins Leben gerufenen Zementfabrik ‚Hansa‘ auf dem Markt bemerkbar machte. Die Hansa war das erste Zementwerk, welches in fabrikmäßigem Betriebe Hochofenzement herstellte, sich also nicht an den Zusatz von 30 % Schlacke band. Selbstverständlich wurde der Hansa-Zement sofort von den Portlandzementfabrikanten auf das schärfste angegriffen. Aber auch die Eisenportlandzementfabrikanten, die früher die vollkommene Freiheit der Fabrikation den Portländern gegenüber gepredigt hatten, standen von vornherein der neuen Herstellungsweise feindlich gegenüber ... Von Dr. Schrödter wurde mir damals bestätigt, dass der einzige Grund des Bruches des Vereins mit mir, meine Bestrebungen zur Erzielung stark hochofenschlackenhaltigen Zementes und die vielen sich hier anschließenden Neugründungen sei.“

Am 14. Oktober 1911 teilte Jantzen, der Hüttendirektor von Buderus, Passow mit, dass der Verein Deutscher Eisenportlandzementwerke eine Untersuchungsanstalt für die Normenprüfungen in Düsseldorf einrichten wolle. Passows Assistent Arthur Guttman bewarb sich erfolgreich als Leiter dieses neuen Laboratoriums. Dieses wurde zunächst in der Birkenstraße 47 eingerichtet. Im folgenden Jahr zog es in die Breite Straße 27, den Anbau des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. Neun Jahre später brauchten die Eisenhüttenleute den Platz für eine Bibliothekserweiterung. Inzwischen hatte der Verein Deutscher Hochofenzementwerke e.V. ein Gebäude in der Roßstraße 107 gekauft und war nach Düsseldorf umgezogen. Beide Vereine schlossen einen Gesellschaftsvertrag ab. Dieser sah vor, die Laboratorien ab 1922 in einem gemeinsamen Gebäude unterzubringen. Möglicherweise wäre eine fruchtbare Zusammenarbeit zustande gekommen, wären nicht beide Leiter der Forschungsinstitute vorher gleichzeitig Assistenten bei Passow gewesen. Einer der beiden, Guttman, wurde in Verbitterung verabschiedet. Der andere jedoch, Richard Grün, wurde nach 1918 nicht nur Teilhaber der „Chemisch-Technischen Versuchsstation“ Passows in Hamburg, sondern auch dessen Schwiegersohn. Als die Schwierigkeiten öffentlich wurden, fühlte sich das Reichsverkehrsministerium 1925 sogar veranlasst, eine Regelung der Zusammenarbeit zu empfehlen. Im weiteren Verlauf führte das 1926 zur Trennung der Institute.



Laboratorium Passows in Blankenese, 1908
(Passow rechts mit Mütze)



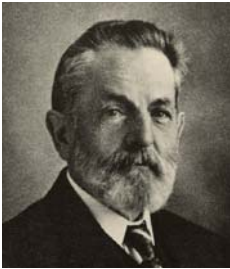
Außenansicht des Laboratoriums in
Blankenese



Frau Passow bei ihrer Büroarbeit im
Laboratorium, 1898



Eduard Kaiser (1855-1911)



Georg Jantzen (1888-1916)



Arthur Guttman (1881-1948)

Im gleichen Jahr wurde ein Technischer Ausschuss gegründet. Dies wirkte sich positiv auf die enge Verbindung zwischen dem gemeinsamen Forschungslabor und den Werken aus. Die Eisenportlandzementleute wollten nicht nur die eigene Bedeutung durch ein selbständiges Gebäude unterstreichen. Angesichts der gewachsenen Geräteausstattung war auch der Raumbedarf gewachsen. So beendeten die Vereinsvorstände 1926 die spannungsreiche Zusammenarbeit, die auf persönliche Differenzen der Geschäftsführer Grün und Guttman zurückzuführen war. Der Verein Deutscher Eisenportlandzementwerke bezog das Haus in der Eckstraße 17, das auf Initiative der Vorsitzenden Neumark und Humperdinck umgebaut worden war. Guttman wurde 1937 zum Rücktritt gezwungen und durch F. Keil ersetzt.

„Durch den Eingang [in der Eckstraße] gelangte man zunächst zum Wartezimmer, das zugleich als Registratur dient. Ihm gegenüber liegen das Arbeitszimmer des Institutsleiters mit reichhaltiger Fachbibliothek und die Schreibstube. Im Kellergeschoss befinden sich der Ofenraum, der Prüfungsraum und das technische Laboratorium.“

Das erste Obergeschoss der Eckstraße bestand 1931 aus dem Probelager und dem Betonraum. Im zweiten Geschoss befanden sich die chemischen Laboratorien, die Dunkelkammer, das Wägezimmer und ein temperaturkonstanter Raum für Feinmessungen, daneben ein Sitzungssaal für 50 Personen und ein Sammlungsraum für Lehr- und Vortragszwecke.



Einschlagraum des VEPZ



Eckstraße 17, 1931

Das Forschungsinstitut der Hüttenzementindustrie (VHOZ)

Die ersten Werke mit Hochofenzementproduktion gründete H. Passow, der zugleich Geschäftsführer des Vereins Deutscher Hochofen-Zementwerke war. Seine „Chemisch-technische Versuchsstation“ in Blankenese, die bis 1912 die Analysen für den Verein Deutscher Eisenportlandzementwerke durchgeführt hatte, wurde danach umbenannt in „Laboratorium des Vereins Deutscher Hochofen-Zementwerke“. Dennoch war es rechtlich unabhängig und prüfte von der Gründung des Vereins Deutscher Hochofen-Zementwerke 1913 bis zu Passows Tod 1919 die Zemente der Mitglieder.

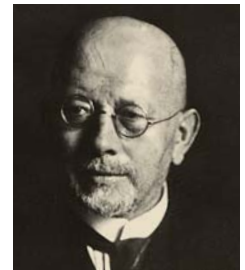
Die zwölf Mitgliedswerke des Vereins waren zum Teil identisch mit den Mitgliedern des Eisenportlandzementvereins, sofern sie beide Produkte herstellten. Der erste Vorstand setzte sich zusammen aus Schruff (1913-1936), Duisburg, Berg, Engers a. R., und Mannstaedt, Troisdorf. A. Wirtz führte den Verein 1936-1942 weiter, den vereinigten Gesamtverein Eisenportland- und Hochofenzement e.V. bis 1945, um dann 1945-1948 von E. Raven abgelöst zu werden.

Die Konkurrenzsituation zu den anderen Vereinen entspannte sich in den Jahren der boomenden Bauwirtschaft: Die Werke konnten kaum genug produzieren. In den Jahren der Zementüberproduktion verschärfte sich der Wettbewerb wieder.

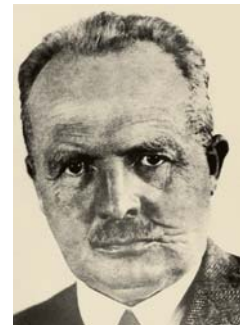
Nach dem Tod Passows führte Richard Grün das Forschungsinstitut als Geschäftsführer des Vereins (HOZ) weiter. Nach 25 Jahren Selbständigkeit war die „Versuchsstation“ in Vereinsbesitz gelangt. 1922 siedelte sie nach Düsseldorf um, wo sie in der Roßstraße als „Forschungsinstitut der Hüttenzementindustrie Düsseldorf“ mit dem Laboratorium des Eisenportlandvereins räumlich vereinigt wurde. Der Vorsitz im Verwaltungsrat wechselte alle zwei Jahre zwischen den beiden Vereinen. Der Verwaltungsrat bestand aus acht Mitgliedern, je drei Vertretern der beiden Vereine, dem Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung und dem jeweiligen Geschäftsführer des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. Es war das einzige Institut der Welt, das sich mit Hütten sand befasste.

Die wissenschaftliche Tätigkeit erstreckte sich auch auf Fragen der Betontechnik: Die Forscher testeten die Widerstandsfähigkeit des Betons gegen chemische Angriffe, prüften allmonatlich die Zemente aus Mitgliedswerken und erforschten die Verwendbarkeit der Hütten sande für andere Baustoffe. Während die Eisenportlandzementwerke sich verpflichteten, nicht mehr als 30 % Hütten sand zuzumahlen, wollten die Hochofenzementleute die Menge des Zusatzes je nach Eigenschaften der Schlacke festlegen.

Im Erdgeschoss des Instituts in der Roßstraße befanden sich ein Warteraum, ein Sitzungsraum mit Filmprojektor, die Dunkelkammer, ein Mikroskopiererraum, ein Zimmer für Feinmessungen und physikalische Prüfungen,



Anton Schruff (1863-1940)



Richard Grün (1883-1947)



Grün bei Schmelzversuchen zur Hochofenzementherstellung

links: Betonlabor, Roßstraße

rechts: Optisches Labor, Roßstraße



Büros und die Sprechzimmer der beiden Direktoren. Im Seitenflügel waren ein chemisches Labor und der Wägeraum untergebracht. Im Flur wurde die Sammlung mit Beispielstücken aus der Herstellung von Zement präsentiert. Sie veranschaulichte die Verwendung und Bewahrung von Beton und zeigte Betonschäden. Im Untergeschoss des Seitenflügels lag der Ofenraum. Unter dem Hauptbau lagen die Einschlagräume, Lagerräume für Wasser- und Luftproben, ein Prüfungsraum für Druckfestigkeit und ein Raum, in dem große Betonkörper hergestellt werden konnten. In einer Beschreibung zum 5-jährigen Bestehen sind auch noch eine Bibliothek und ein Kälteraum erwähnt. In den beiden oberen Stockwerken des Instituts lebte Familie Grün mit zwölf Kindern. R. Grün schreibt in seinen Erinnerungen:

„In die erste Zeit des Bestehens des Instituts fielen die stets wachsenden Bedrückungen durch die französischen Truppen, nachdem am 8. März 1921 Düsseldorf ... besetzt worden war. Dazu kam die Behinderung von Ein- und Ausreise, der Zwang, jede Sitzung anzumelden und die steigende Inflation. Alle diese widrigen Umstände machten Zusammenkünfte, Anschaffungen, ja die Heranbringung der Zemente zur Untersuchung oder der Chemikalien zum Betriebe der Laboratorien außerordentlich schwierig, sogar die Heizung des Hauses konnte nur unter den größten Schwierigkeiten sichergestellt werden.“



Außenansicht Roßstraße 107, 1929

Nachdem die Franzosen das Ruhrgebiet 1923 besetzt hatten, behinderte zusätzlich eine Zollgrenze den Transport von Kohle und Zement zwischen den besetzten Gebieten und den im unbesetzten Gebiet liegenden Zementwerken. Für 10 Tonnen Zement wurden 50 Goldmark Zoll erhoben. Hinzu kamen unbequeme bürokratische Hürden. Die Eisenbahn stand unter französischer Verwaltung, so dass die Fracht in fremder Währung bezahlt werden musste. Das war wohl die Ursache dafür, dass die Westfälischen Werke für das Jahr 1923 trotz mehrfacher Aufforderung so gut wie keine Proben eingeliefert hatten.

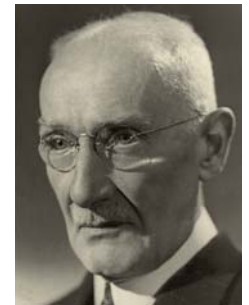
Das Zementtechnische Institut

Die Milderung der wirtschaftlichen Gegensätze begünstigte 1918 ein Zusammentreffen aller drei Zementvereine. Der Berichtstatter der Zeitschrift „Zement“ bezeichnet es als „erste große Kundgebung des Zusammenschlusses in der Zementwissenschaft wie Zementwirtschaft“. Hans Kühl führte seit 1907 das 1872 von Michaëlis gegründete Laboratorium in Berlin-Lichterfelde als dessen Nachfolger. Er berichtet, dass am 27. Februar 1918 bei einer gemeinsamen Sitzung der drei Zementvereine *„das Wort von der Gründung eines Forschungsinstitutes für die Zement- und Mörtelindustrie gefallen ist.“* Der Vorschlag kam von Bergrat Groebler, dem Vorsitzenden des Vereins Deutscher Eisenportlandzementwerke. Als Beispiel hatte er die Forschungsinstitute für Kohlen und Eisen vor Augen. Gleichzeitig begrüßte er aber mit großer Befriedigung, dass *„das Kriegsbeil begraben werden solle“*. Die Selbständigkeit der Vereine sollte bestehen bleiben. *„Sie müssen bereit sein, anzuerkennen, was wir erreicht haben.“* Am gleichen Tag wurde ein „Wissenschaftlicher Ausschuß der Deutschen Zementindustrie“ bzw. „Hauptausschuß der deutschen Zementwissenschaft“ gegründet. In ihm arbeiteten die drei Vorsitzenden der Vereine, ihre Laboratoriumsvorstände und der Leiter des Deutschen Zement-Bundes bis zum 1. April 1921 zusammen.

Für Kühl stand von vornherein fest, *„dass ein solches Institut nur im Rahmen der 1910 gegründeten Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (Vorläufer der Max-Planck-Gesellschaft) ins Leben gerufen werden kann“*. Diese Gesellschaft hatte nämlich bereits Erfahrungen damit gesammelt, Forschungsinstitute zu gründen. Zudem bot sie *„eine Gewähr für eine einheitliche Entwicklung des gesamten deutschen Forschungswesens nach großen nationalen Gesichtspunkten“*. Kühl war der Auffassung, das Forschungsinstitut solle sich nicht der Bearbeitung von Tagesfragen widmen, sondern *„sich die Erforschung der Mörtelindustrie in der Allgemeinheit ihrer Probleme und von rein wissenschaftlichen Gesichtspunkten aus zur Aufgabe machen.“*

„Während der Tagung des VDPCF in Heidelberg trat der wissenschaftliche Ausschuß zusammen und beschloß die [gemeinsame] Errichtung eines Forschungsinstituts.“ (Rheinisch-Westfälische Zeitung vom 31. August 1920)

Schon im Vorfeld scheiterten die Pläne an K. Goslichs Verfahrensweise. Diese schilderte R. Grün, Leiter des Forschungsinstituts der Hochofenzementwerke: Goslich hatte 1920 in einer Sitzung des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton über Versuche des VDPCF berichtet. Dabei war vereinbart, dass der Verein die Ergebnisse vor der Veröffentlichung dem Wissenschaftlichen Ausschuss unterbreiten sollte. Laut Goslich hatten die Versuche ergeben, dass Eiseneinlagen in Beton aus Hochofenzement viel stärker verrostet waren als die in Portlandzement-Beton. Zur Anschauung legte er verrostete Eisen vor. Goslich wurde vom Vorstand wegen seiner Vorgehensweise verwahrt.



Hans Kühl (1879-1969)



Alfred Groebler (1865-1926)

„Während der Tagung des VDPCF in Heidelberg trat der wissenschaftliche Ausschuß zusammen und beschloß die [gemeinsame] Errichtung eines Forschungsinstituts.“

(Rheinisch-Westfälische Zeitung vom 31. August 1920)

Der Wissenschaftliche Ausschuss wollte sich selbst ein Bild machen. Er beschloss, eine Reise zur Besichtigung alter Hochofenzement-Beton-Bauten zu unternehmen. An den Besichtigungsobjekten wurden teilweise die Eiseneinlagen zur Begutachtung freigelegt. Sie wurden alle in tadellosem Zustand vorgefunden. Das Protokoll zu dieser Reise unterschrieb der VDPCF. Er wollte aber nicht, dass der Deutsche Ausschuss für Eisenbeton davon unterrichtet würde.

Obwohl Regierungsbaumeister Koenen und Hüser, Vorsitzender des Deutschen Betonvereins, schon Zweifel an den Versuchsergebnissen Goslichs geäußert hatten, wurden sie nach Karlshorst eingeladen. Auch an Vertreter des erwähnten Ausschusses für Eisenbeton und anderer Institutionen, nicht aber an den kompletten Wissenschaftlichen Ausschuss ergingen Einladungen, die fraglichen Betonplatten zu prüfen. Diese Veranstaltung stand im Gegensatz zu den Erklärungen des Vorstands des VDPCF, der sich von Goslich ursprünglich distanziert hatte. Da die Veranstaltung einer Veröffentlichung gleichkam, bestand der Wissenschaftliche Ausschuss nun auch auf der Klarstellung der positiven Ergebnisse der Besichtigungsreise. Der VDPCF kündigte daraufhin seine Zusammenarbeit mit den anderen Zementvereinen.

Der Laborleiter in Karlshorst, Framm, wollte die Versuchsgrundlagen nicht offen legen. Der Hochofenzement-Verein erzwang dies 1921 per Gerichtsbeschluss. Dabei wurde offenkundig,

„dass für die stark diskreditierenden Angaben keine Beweise vorgebracht worden waren, sondern vollkommen willkürlich offenbar minderwertige Schlackenprodukte als Hochofenzement für die Versuche benutzt worden waren.“ Das Gericht schloss: „In der aufgestellten und verbreiteten Form sind die behaupteten Tatsachen nicht erweislich wahr gewesen.“

Framm selbst hatte in seinen Prüfungszeugnissen vermerkt, ein großer Teil der Zemente bestehe aus Schlacken mit Verunreinigungen.

Nach dem Scheitern dieser Pläne für ein gemeinsames Institut drang der Vereinsvorsitzende H. Müller auf einen Vertrag mit dem früheren Labor 'Michaëlis' in Berlin-Lichterfelde. Dessen Leiter, H. Kühl, wurde daraufhin Leiter des 1922 an der TH Berlin gegründeten Zementtechnischen Instituts. Dies stand unter dem gemeinsamen Kuratorium der Hochschule, der Materialprüfungsämter und des VDPCF. Von letzterem wurde es teilweise finanziert. Gleichzeitig konnte er es aber als Zement- und mörteltechnisches Labor in Form eines privaten Unternehmens weiterführen. Dies war eine Regelung, die nach absehbarer Zeit zu Konflikten führen musste. Das Institut übernahm als Doktorarbeiten Forschungsaufträge und bildete an den elf Arbeitsplätzen auch Chemikernachwuchs aus. Auf den Tagungen des VDPCF hatte das Institut regelmäßig Bericht zu erstatten.

Eberhard Spohn schilderte 1964 in der Rede zum 85. Geburtstag Kühls seine Erinnerungen an die Atmosphäre dieser Forschungsstätte. Sie war in einer typischen Berliner Wohnung untergebracht und hatte äußerlich keine Ähnlichkeit mit einem Forschungsinstitut.

„Was man an Apparaten brauchte, musste man sich selber unter Mithilfe eines Mechanikers zusammenbasteln ... Es war nicht ohne weiteres möglich, in Laboröfen die exakte Zementbrenntemperatur zu erreichen oder gar zu beherrschen. Die ersten elektrischen Laboröfen hielten oft nur einen oder einige wenige Brände aus, bis sie wieder in die Fabrik eingeschickt werden mussten ... Hier waren [als Studenten und Assistenten] Chinesen, Japaner, Rumänen und viele andere Nationalitäten und deren Sitten unter einem Dach vereint. Das war damals keineswegs selbstverständlich.“

Hauptsächlich wurde das Institut von weit über 100 Studenten höherer Semester des Bauingenieurwesens, der Chemie und Hüttenkunde genutzt.

Die Forschungsaufträge befassten sich insbesondere mit den Eigenschaften des Zementklinkers, den Vorgängen bei der Zementhärtung und mit der Prüfung des Zements. H. Kühl brachte die Beziehungen zwischen den hydraulisch wirksamen Bestandteilen, den so genannten Hydraulefaktoren, und den technischen Eigenschaften eines Zements in eine zahlenmäßig brauchbare Form. Er führte die Begriffe „Silikatmodul“ und „Tonermodule“ ein. Das von Michaëlis übernommene Ziel war, die Ergebnisse für die Industrie verwendbar zu machen. Als die finanziellen Folgen der Inflationszeit Neuanschaffungen verhinderten, konnte das Institut auf Maschinenspenden des Flussspatverbandes und der Zementmaschinen-Gesellschaft zurückgreifen.

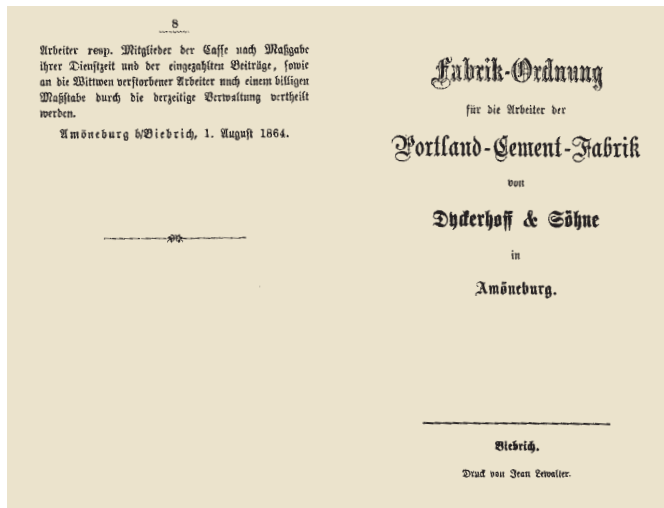
Der Verein hatte jedoch zunehmend Zweifel daran, ob Kühls wirtschaftliche Interessen mit dem wissenschaftlichen Anspruch vereinbar waren. Der Vorstand konnte nicht immer feststellen, ob Kühl als Leiter des Instituts oder als privater Geschäftsmann Erfindungen zum Patent angemeldet hatte. Mit den Lizenzeinnahmen finanzierte er drei Assistenten des Instituts. Die Patente schienen den Interessen des Vereins zu schaden. Daher zögerte der Verein 1926 den Vertrag mit Kühl zu erneuern. Doch nachdem der Verein gegenüber dem Ministerium zuvor so eindringlich auf eine Verbindung zur Hochschule hingearbeitet hatte, scheuten sich die Mitglieder, den Vertrag so bald schon wieder zu lösen.

1935 wurde ein Vertrag mit Auflagen geschlossen. Kühl durfte weiter an der TH Berlin Vorlesungen abhalten. Das Laboratorium konnte als privates Unternehmen fortgeführt werden. Als Gegenleistung für Kühls Zugeständnisse garantierte der Vertrag auf zehn Jahre ein festes Gehalt und anschließendes Ruhegeld. Das Zementtechnische Forschungsinstitut wurde zum Kriegsende aufgelöst.

„Schon mein erster Besuch ließ daran [an der Atmosphäre] keinen Zweifel. Auf mein Läuten an der Eingangstür öffnete prompt – ein Hund. Kuno wars, der große Schäferhund. Sodann erschien in der Türe des Elektro-Ofenraums ein Chinese, der seinem Unmut über die Störung in greulichen Flüchen Luft machte; aber nicht auf chinesisches, sondern in reinem berlinerisch ... Ja, von weither pilgerte man nach Lichterfelde, ein wahres Völker-Babel fand sich bei Ihnen zusammen ...“

(Schilderung des Kühlschen Laboratoriums durch Czernin in: ZKG 12 (1959) Nr. 2, 81)

3.2 „Getrunken wurde damals unheimlich ...“: Fabrikordnung und Arbeiterschutz



Fabrik-Ordnung Dyckerhoff



Mannheimer Portlandzementfabrik um 1880

In der Frühzeit der Industrialisierung sahen sich die Unternehmer in der erzieherischen Pflicht, die Arbeiter als erstes an die Fabrikarbeit zu gewöhnen. Einen Schritt in diese Richtung stellten die nicht überall verbreiteten Fabrikordnungen dar. Sie galten für die Gesellen und das angelernte Personal, nicht jedoch für Hilfsarbeiter, Tagelöhner, Frauen und Kinder. Obwohl die Zentrumspartei 1882 die Ausweitung der Fabrikgesetzgebung verlangte, war die innerbetriebliche Ordnung noch zehn weitere Jahre den Unternehmen überlassen. Das Arbeiterschutzgesetz von 1891 schrieb die Fabrikordnungen dann verbindlich vor. Fabrikordnungen, die nach 1891 in Kraft traten, mussten zuerst den Arbeitern vorgelegt werden. Die Aushändigung der Fabrikordnung bedeutete für alle Arbeiter mit Tage-, Stunden- oder Akkordlohn statt mit Monatsgehalt, dass sie einen Arbeitsvertrag hatten.

Die Fabrikordnungen regelten auch die Arbeitszeiten. Sie legten in der wilhelminischen Zeit den Grundstein für die später als typisch deutsch bezeichneten Tugenden, indem sie die Arbeiter auf Pünktlichkeit, Ordnung und Arbeitseifer verpflichteten. Zusätzlich verlangten sie von ihm,

„den Vorteil der Fabrik nach allen Kräften zu wahren und zu fördern und zu vermeiden, was die Arbeit und Ordnung in der Fabrik stören und derselben Nachteil bringen könnte.“

Entlassungsgründe waren Ungehorsam gegenüber Vorgesetzten, unbefugtes Verlassen der Arbeit unter Gefährdung von Kollegen, unvorsichtiger Umgang mit feuergefährlichen Materialien, unbotmäßiges Verhalten auch gegenüber Familienangehörigen des Arbeitgebers, wiederholte Unpünktlichkeit, Trunkenheit und Veruntreuung. Beschädigtes Werkzeug oder zerbrochene Glasscheiben mussten ersetzt werden. War der Verursacher nicht ermittelbar, zahlte die ganze Abteilung. Verließ ein Arbeiter nach einer Kündigung ohne Einhaltung der Frist die Arbeit, dann fielen der ausstehende Lohn und etwaige Strafgebühren an die Fabrikskrankenkasse. Unpünktliche Arbeiter verloren in einem Werk Teile ihres Lohns, in einem anderen hatten sie für den Rest des Tages keinen Anspruch auf Beschäftigung.

Gerade der Alkoholmissbrauch wurde in allen Fabrikordnungen erwähnt, da er die Unfallgefahr maßgeblich erhöhte. Zum Essen waren allerdings Wein und Bier erlaubt. Offenbar reichte die Fabrikordnung nicht aus, um die Missstände zu beheben.

In Züllchow erfüllte ab 1890 ein Arbeiterausschuss ähnliche Aufgaben wie heutige Betriebsräte. Ein preußisches Gesetz vom 16. Mai 1853 setzte das Mindestalter für Fabrikarbeiter auf 12 Jahre fest. Wenn eine Fabrik inspiert wurde, wurden deshalb die jüngeren Kinder versteckt. Bis zum vollendeten 14. Lebensjahr war die Arbeitszeit auf 7 Stunden pro Tag beschränkt. Die 14- bis 15-Jährigen waren in der Regel keine Lehrlinge, sondern Tagelöhner. Außerdem verbot das Gesetz, die Arbeiter mit minderwertiger, überteuerter und unnützer Ware zu entlohnen.

Johannes Quistorp, Gründer und Direktor der zweiten deutschen Zementfabrik 1855 in Lebbin am Stettiner Haff, erklärte 1872 in Hamburg bei einer Versammlung des Vereins für Innere Mission,

„es sei für ihn eine der großen Schattenseiten des Industrieaufschwungs, dass die menschliche Seite des Verhältnisses zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer so gar wenig zu seinem Recht kommt, dass der Arbeitgeber die Arbeiter bloß als Sache, als Mittel für seinen Zweck betrachtet“.



Goslich überlieferte von Züllchow: „... es gab alte Berzeliuslampen, auf die ich sehr aufpassen mußte, denn denaturalisierter Spiritus war noch nicht Mode, und ich glaube heute noch, daß manches Molekül $C_4H_6O_2$ seinen Weg nicht in die Lampe, sondern in die Kehlen der Proben bringenden Arbeiter gefunden hat. Denn getrunken wurde damals unheimlich. Nicht nur die Mühlenarbeiter brauchten täglich, um den Staub herunterzuspülen, $\frac{1}{2}$ Pfund Schnaps (ca. 225 ml), sondern auch die Böttcher und Schlosser hatten eine solche Mindestmenge zur Stärkung sehr nötig. Freilich wurde täglich 11 Stunden gearbeitet, Sonntag vormittag meist auch.“

(TIZ 47 (1923), 17)

Jugendliche Arbeiter in einer Rohmühle, 1900

3.3 Krankenkassen und Rentenversicherung: Auf dem Weg zum Sozialstaat

Seit 1836 gab es Fabrikskrankenkassen. Der Krankenkassenbeitrag wurde vom Lohn einbehalten. Dafür stand auch den Familienmitgliedern ärztliche Behandlung durch ausgewählte Ärzte zu. Medikamente bekam jedoch nur der Arbeiter selbst. Die Kranken bezogen ein Drittel ihres Lohns weiter. Bei der Einstellung wurden in manchen Fabriken die Bewerber vom Betriebsarzt untersucht, der geschwächte Arbeiter gar nicht erst zur Einstellung empfahl. Bismarck knüpfte mit dem 1883 geschaffenen Krankenversicherungsgesetz, dem Unfallversicherungsgesetz 1884 und dem Alterssicherungs- und Invaliditätsgesetz 1889 an die karitativ-soziale Initiative einzelner verantwortungsbewusster Fabrikanten an.

In der Öffentlichkeit hielt sich das Vorurteil, die Zementindustrie gehöre zu den besonders gesundheitsgefährdenden Industrien. Daher veranlasste der preußische Handelsminister umfangreiche Untersuchungen über die Gesundheitsverhältnisse der Arbeiter. *„Von den in der Gewerbe-Hygiene-Literatur behaupteten Zementkrankheiten sei wenig oder nichts zu bemerken“*, berichtet die Zeitschrift *„Zement“* 1915. Weder chronische Katarrhe, Lungen- und Augenentzündungen, noch Tbc traten in der Statistik signifikant häufiger auf als in anderen Berufssparten. Die Gesundheitsverhältnisse hatten sich auch durch den Einbau von Filtern seit den Anfängen der Zementindustrie schon entscheidend verbessert.

Zementofenstaub war noch bis in die 60er Jahre des 20. Jahrhunderts auffallendes Merkmal jedes Zementwerks:

„Dicht hinter dem Torweg stand die Mühle, aus deren offenen Türen und zerbrochenen Fensterscheiben Getöse und Staub drang. Aus diesem Staubdunkel tauchte hin und wieder ein bestaubter Mann auf, der ein gefülltes Fass mit Schrotleiter auf einen Wagen rollte“,

so schildert Goslich seinen ersten Eindruck von Züllchow. Die Steinbruchs-Berufgenossenschaft verordnete schon 1889, *„dass Maßregeln zur Verhütung und Entfernung des Staubes in tunlichster Vollkommenheit zu treffen sind.“*

Im Deutschen Gipsverein wurde ernsthaft diskutiert, ob Gipsstaub eine heilende Wirkung bei Tuberkulose ausübt. An die Entschädigung bei Berufskrankheiten dachte die Genossenschaft erst 25 Jahre später.

Das Reichshaftpflichtgesetz von 1871 hatte den Fabrikunternehmer verschuldenshaftpflichtig gemacht,

„d.h. der geschädigte Arbeiter bekam die Beweislast für ein schuldhaftes Verhalten des Unternehmers aufgebürdet. Das machte den Schadensersatzanspruch des Arbeiters unter den damaligen Zeitumständen nahezu illusorisch“.

Es wird vermutet, dass jeder dritte oder vierte Industriearbeiter wegen Unfall oder Berufskrankheit vorzeitig aufhören musste. Träger der Unfallversicherung wurden dann 1884 die Berufsgenossenschaften. Ihre Selbst-

„Die ganze Beleuchtung bestand aus einigen blakenden Rüböllampen altrömischer Technik, deren Docht öfter mit einem Draht hervorgehoben wurde. Petroleum hatte die Feuerversicherung verboten.“

(Goslich)

verwaltung lag in den Händen der Unternehmer und war nach Gewerbszweigen gegliedert. Die Berufsgenossenschaften stellten frühzeitig Unfallstatistiken auf, die E. Toepffer in der Generalversammlung des VDPCF bis 1889 regelmäßig vorstellte. So wollte man einen Überblick darüber gewinnen, wie viele Renten ausgezahlt werden mussten.

Die Höhe der Unfallzahlen hatte entscheidenden Einfluss auf die Einstufung in Gefahrenklassen. Davon wiederum hingen die Versicherungsbeiträge ab. Zur Überprüfung der Betriebe stellten die Genossenschaften anfangs zusätzlich zu den schon bestehenden staatlichen Gewerbeaufsichtsbeamten (so genannten Fabrikinspektoren) ehrenamtliche Vertrauensmänner, später gleichzeitig technische Beauftragte und schließlich technische Aufsichtsbeamte ein. 1893 waren erstmals 21 Gefahrenklassen aufgestellt worden, die sich auf vorhergehende Erfahrungswerte stützten. Steinbrüche von Zementwerken waren zum Beispiel in mittlere Tarifgruppen eingestuft.

Besonders unfallträchtige Nachtarbeit bedingte einen Zuschlag: 13 % der Unfälle ereigneten sich nachts, besonders in den frühen Morgenstunden, sowie abends zwischen 7 und 8 Uhr. Die Statistiken führten erst mit Anwachsen der Datensammlung zu Überlegungen, wie man die Unfallzahlen senken könnte.

Über Fragen des innerbetrieblichen Arbeitsschutzes diskutierte der VDPCF 1900 zum ersten Mal. Sie betrafen Schutzvorrichtungen an Maschinen, wie Sicherungen an Stellringen und Kupplungen, Abdeckung der Treibriemen und Schutzkapseln an Sägen. Wie wichtig und wirtschaftlich Unfallverhütungsmaßnahmen sind, wurde 14 Jahre später in einem Vortrag auf der Generalversammlung zusammengefasst.

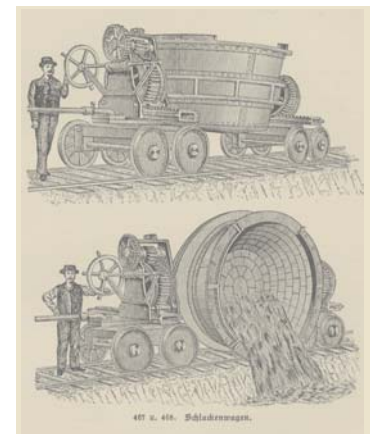
Ein wichtiger Markstein für die Entwicklung zur heutigen Sozialpolitik war die 1839 mit dem „Regulativ über die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Fabriken“ beginnende, landesgesetzliche Arbeiterschutzgesetzgebung. Sie regelte die Fabrikarbeit von Kindern, die Nachtarbeit von Frauen, die Sonntagsarbeit, Höchst-arbeitszeiten und die Erweiterung von der Fabrik- zur Gewerbeaufsicht. Durchgesetzt wurden diese Gesetze damals aber nur unzureichend. Bismarck sprach vor allem den Fabrikinspektoren jegliche Berechtigung ab, die Industrie zu kontrollieren oder den Unternehmern gar Schutzauflagen vorzuschreiben. Er verweigerte 1877 jede Mitarbeit bei einem Ausbau des Arbeiterschutzes. Die Industrieverbände mobilisierten energischen Widerstand gegen die 1891 in Kraft gesetzte Gewerbeordnungs-Novelle, die

„den schroffen Geist der Abneigung, ja der Feindseligkeit gegen die Industrie atme, in deren Verhältnisse hier tief schädigend eingegriffen werde“.

Damit verursachten sie den Sturz des Ministers für Sozialreform, von Berlepsch.

Toepffer vermutete, dass die Unfälle während der Nachtarbeit „mit der schummrigen Beleuchtung zusammenhingen. Eine andere Auffassung derselben Thatsache geht dahin, dass des Morgens die Arbeiter noch keinen Schnaps genossen hätten, dessen Genuss im Laufe des Tages den Arbeitern größere Sicherheit bei ihren Hantierungen verleihe.“

(Protokolle 1890, 23)



Abguss von Hochofenschlacke in ein Beet, ca. 1900

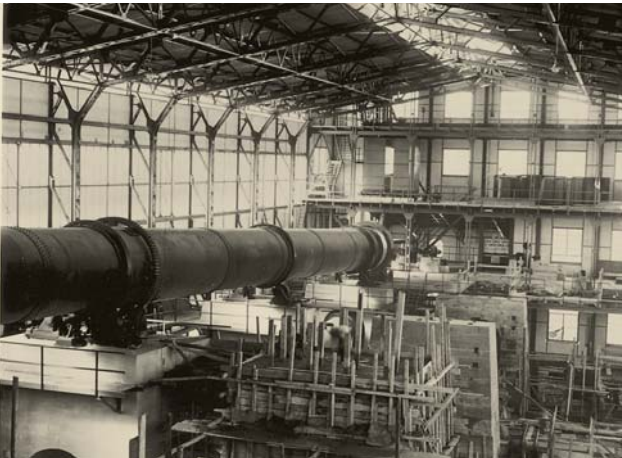
1890 begann die Ausgestaltung des Arbeitsrechts. Für die Einhaltung der Kinder- und Arbeitsschutzvorschriften sorgten seit 1853 in Preußen und 1878 im Deutschen Reich staatliche Gewerbeinspektoren. Dies waren ehemalige Polizisten oder Unteroffiziere, später auch Techniker oder Chemiker. Sie standen zunehmend einseitig auf Seiten der Arbeiter, zumindest nach den Klagen in der Tonindustrie-Zeitung zu urteilen. Die Gewerbeinspektoren analysierten auch die Ursachen von Unfällen. Sie richteten Sprechstunden ein, in denen sie die Beschwerden der Arbeiter über Arbeitsbedingungen entgegennahm. Die Arbeitgeber sahen sich deshalb teilweise auf der Anklagebank. Die Zementindustrie ist nur einmal im Jahresbericht der großherzoglich-badischen Fabrikinspektion von 1902 aufgefallen: Drei Zementfabrikanten wurden zu 1 bzw. 3 Mark oder 1 Tag Haft verurteilt, weil sie einen Lehrling vom Besuch der Gewerbeschule abgehalten hatten.

In Lebbin ruhte schon in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts freiwillig alle Sonn- und Feiertagsarbeit – dringende Notfälle ausgenommen. Offiziell aber untersagte erst das Arbeiterschutzgesetz vom 1. Juni 1891 die Arbeit an Sonn- und Feiertagen. In Preußen waren davon zur Jahrhundertwende 42 % aller Fabriken betroffen. Eine Ausnahmegenehmigung erhielten sie nur unter der Voraussetzung, dass Rohmaterial verderben oder das Arbeitserzeugnis misslingen könnte oder dass die Arbeitsaufnahme am darauffolgenden Werktag von der Sonntagsarbeit abhing.

In der Zementindustrie entschied sich die Frage der Sonntagsarbeit weitgehend danach, welche Ofentechnik verwendet wurde. In den frühen Vereinsjahren hatte der periodisch arbeitende Schachtofen zur Klinkerherstellung eindeutig Vorrang. Dieser Ofentyp erlaubte noch eine Arbeitsunterbrechung am Wochenende. C. Dietzsch konstruierte 1885 einen kontinuierlich arbeitenden Etagenofen. Dieser brauchte weniger Energie zur Produktion einer größeren Menge Klinker. Dafür war er aber – wie der Name schon sagt – ununterbrochen in Betrieb.

Ab 1897 fanden in Lollar bei Hugo Buderus die ersten Versuche mit Drehrohröfen amerikanischer Bauart statt. Diese wurden durch Kohlenstaub beheizt und liefen ebenfalls kontinuierlich. Der Vereinsvorsitzende F. Schott fasste 1907 zusammen:

„Durch eine vollständige Abkühlung [dieses Ofens] erfolgt eine Zusammenziehung der inneren Ausfütterung des Ofens, welche aus feuerfesten Steinen besteht. Dieselbe löst sich vom eisernen Mantel ab, bekommt Risse, fällt dann sehr häufig bei Wiederinbetriebnahme des Ofens heraus und muß erneuert werden.“



Montage des ersten Drehrohrofens in den Buderus'schen Eisenwerken, 1913/14

A. Dyckerhoff ergänzte:

„durch dieses Wiederaufbrennen einer neuen Anbackung wurde das Schamottefutter derartig abgenützt, daß es nach drei- oder viermaligem Abstellen weggeschmolzen war. Wir mußten schon nach einer sechswöchentlichen Betriebsdauer ein neues Schamottefutter einsetzen.“ (Protokolle 1907, 34)

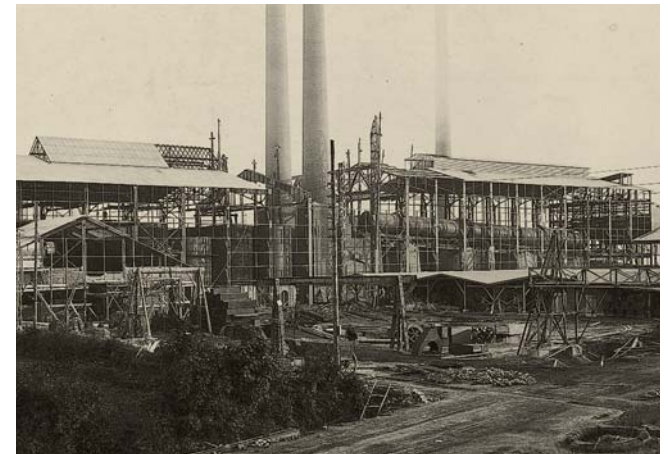
Reparaturen verursachten nicht nur Kosten für die Ersatzteile. Es ging vor allem immer Produktionszeit verloren. Zudem war der erste Teil des noch im Ofen liegenden Klinkers nicht auf die nötige Temperatur zu erhitzen und deshalb unbrauchbar. Das Thema erschien so wichtig, dass der VDPCF eine Kommission bildete, die im Reichskanzleramt die Bedürfnisse der Mitgliedsunternehmen vorlegte. Ab 1910 wurde die Sonntagsarbeit bei Drehrohfenbetrieb gestattet.

Die Arbeitsschutzbestimmungen gingen manchem Werksleiter in der Zementindustrie zu weit. Angesichts einer Novellierung vertrat P. Prüssing (Schönebeck) auf der Generalversammlung die These,

„dass die Sozialgesetzgebung bis 1908 den Erfolg gehabt habe, die Leistung des Arbeiters herabzusetzen [im Sinne von reduzieren], weshalb die Findigkeit des Unternehmertums den Verlust auszugleichen hat“.

Zur Erleichterung der Lebensbedingungen für den Arbeiter sei seiner Meinung nach genug getan. Jetzt müsse die Sicherstellung erhöhter Arbeitsleistung für die Industrie ins Auge gefasst werden. So müsse es leichter werden, genehmigungspflichtige Anlagen in Betrieb zu nehmen. Dies könnte geschehen, indem man die Anlage während des zu beschleunigenden Genehmigungsverfahrens versuchsweise betreibt. Vor allem exportorientierte Werke klagten, dass die Aufwendungen für die soziale Sicherung des Arbeiters in Deutschland die Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt benachteilige. Andere Länder hätten nicht mit solchen Kosten zu kalkulieren.

Bis Ende 1893 galt der 11-Stunden-Tag als Einheitsschicht, dann bis 1918 die 10-Stunden-Schicht. Die Arbeiter, die die Maschinen überwachten, hatten einen 12-Stunden-Tag im Zwei-Schicht-System. Die Arbeitszeitverordnung vom 23. November 1918 schrieb einen 8-Stunden-Tag im Drei-Schicht-System vor. Erst die Arbeitszeitverordnung vom 21. Dezember 1923 erlaubte unter bestimmten Voraussetzungen wieder die alte Zwei-Schichten-Regelung. Seit 1919 gab es bezahlten Urlaub bis zu 6 Tagen pro Jahr. Und ab dem folgenden Jahr zahlte der Arbeitgeber Zuschläge für Mehr- und Sonntagsarbeit.



Erste Drehrohröfen bei Breitenburg, 1910

3.4 Werbung und Wettbewerb: Überzeugungsarbeit in Sachen Zement

Der VDPCF war von Anfang an auch bestrebt, neue Verwendungsmöglichkeiten für Zement zu suchen. Dafür galt es, Marketingstrategien zu entwickeln. Zunächst war Werbung den einzelnen Werken überlassen. Dazu diente dann beispielsweise 1878 eine Liste zufriedener Kunden, wie im Falle der Zementfabrik Hagenah in Hemmoor, oder 1890 eine Broschüre mit 110 Zeugnissen zufriedener Bauherren vom Portland-Cement-Werk Heidelberg, vormals Schifferdecker & Söhne.

Portland-Cementwerk Heidelberg.



Zur Bequemlichkeit unserer geehrten Abnehmer in der Stadt und Umgegend haben wir bei **Herrn Fritz Werner** hier ein Lager unseres Fabrikats errichtet und denselben in die Lage gesetzt, unsern **Portland-Cement** in stets frischer Waare zu **Fabrikpreisen zu verkaufen**.

Bestellungen auf größere Lieferungen können baselbst abgegeben werden, sowie Herr **Werner** auch jede Auskunft über Betonierungsarbeiten und deren Preise (109)6

gerne erteilen wird.
Heidelberg, im Mai 1876.
Schifferdecker & Söhne.

Inserat von 1876

In den 70er und 80er Jahren des 19. Jahrhunderts wurde der Portlandzement in stetig wachsenden Mengen verbraucht. Zunächst fand er vorrangig als gegen Wasser widerstandsfähiger Mörtel Verwendung. Dann wurde Zement zunehmend als Bindemittel für Beton und Betonwaren wie Treppenstufen, Rohre oder Gehwegplatten eingesetzt.

Seit etwa 1870 wurden aus Portlandzement Dachpfannen und auch Rohre für Kanalisationen hergestellt. Eine Untersuchung der Kanalisationen in Karlsruhe und Heidelberg ergab nach 20 Jahren Nutzungsdauer, dass so gut wie keine Reparaturen notwendig waren.

In der zweiten Hälfte der 80er Jahre gewann die Stampfbetonbauweise im Tiefbau, bei Fundamenten und Wasserbehältern an Bedeutung. Als wenig später zwei Baufirmen die Lizenz für Stahlbeton erwarben, begann der Siegeszug dieser Bauweise. 1892 wurden Beton-Eisenbahnschwellen als neue Anwendungsform für Zement vorgestellt. Auf den Generalversammlungen des Vereins konnten die Probleme der Betonverarbeitung

jedoch nur angerissen werden. Daher wurde auf Initiative von H. Hüser und E. Toepffer 1898 der Deutsche Beton-Verein als Forum für dieses Thema gegründet. Als Muster diente dem Verein der VDPCF. Viele Mitglieder waren in beiden Vereinen aktiv.

Ein markantes Signet war auch eine Möglichkeit, sich im Gedächtnis weiter Kreise einzuprägen. Das Labor in Karlshorst diente 1902 als Motiv des Vereinszeichens. Das Logo setzte sich aber nicht durch, da „*ein Gebäude, wenn es auf den Sack gestempelt wird, wie ein großer Klecks aussieht*“. (Zement 3 (1914), 107)

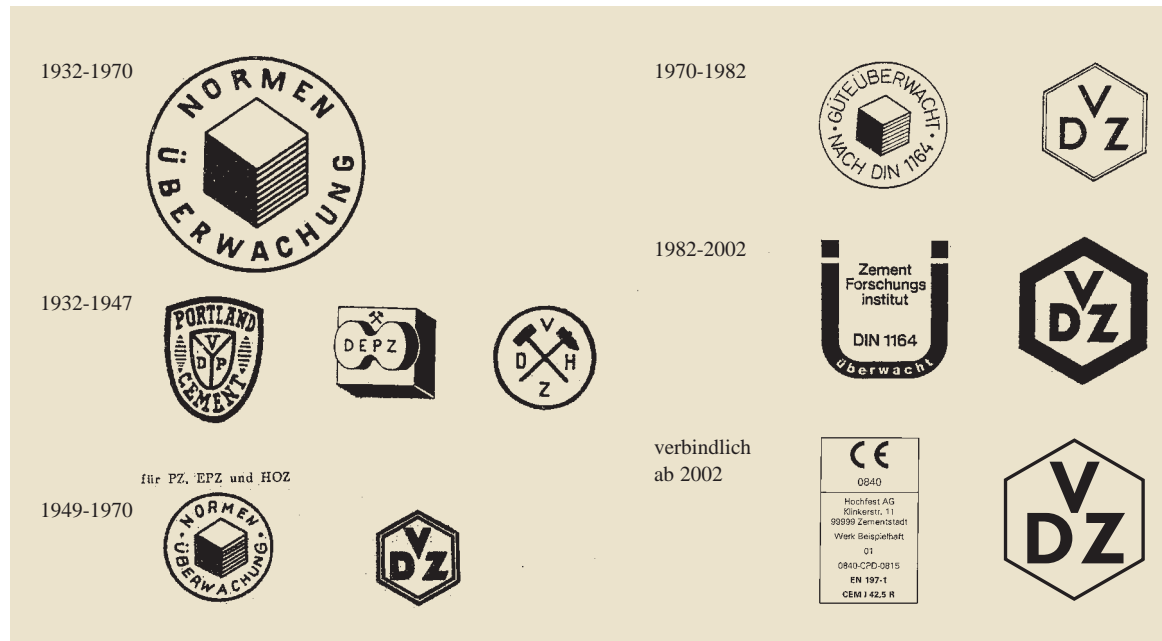
Günstiger war das Zeichen, das 1914 beim Patentamt unter der Nr. 196 762 akzeptiert wurde. Jedes Mitglied des Vereins war berechtigt, das Zeichen zu benutzen. Sie durften die Säcke und Fässer mit dem Wort „Portlandzement“ kennzeichnen, wie es die Behörden forderten.

In der Anfangszeit der Zementherstellung galt es, vielfältige Widerstände zu überwinden. Es war nicht einfach, diesen Baustoff bei den potentiellen Verbrauchern einzuführen. In Berlin beispielsweise wurden nur wenige Betonarbeiten durchgeführt. Die Baupolizeiordnung legte fest, dass Baulichkeiten nicht zulässig seien, die nur auf der Festigkeit des Mörtels beruhen. Die Treppe des Central-Hotels und andere Bauten mussten deshalb sogar wieder abgerissen werden. Noch 1903 war es nicht gestattet, auch nur Kellerwände mit Beton zu bauen. Hier musste der Verein noch grundlegende Überzeugungsarbeit leisten.

Natürlich waren auch Rückschläge zu verzeichnen: Des öfteren brachen Bauten nach dem Ausschalen zusammen oder es zeigten sich nach ein paar Jahren Bauschäden. Alle diese Fälle wurden sorgfältig untersucht. War es beim Justizpalast in Kassel ein Zement mit zu hohem Magnesiumgehalt, so lag die Schuld in vielen anderen



VDZ-Zeichen und Kennzeichen der Güteüberwachung





Fassmarken süddeutscher Werke



Fassmarke Dyckerhoff

Fällen bei den Bauunternehmen. Dem Verein lag viel daran, zu beweisen, dass die Fehlschläge nicht dem Baustoff anzulasten waren. Im Rheinland waren an verschiedenen Wasserbehältern Schäden aufgetreten. Daher wurde um die Jahrhundertwende auch untersucht, welche Wirkung kalklösende Kohlensäure im Wasser auf Mörtel und Beton hat. Dies geschah mit Lagerungsversuchen in einem Brunnen der Bonner Wasserwerke. Die Widerstandsfähigkeit der Mörtelprüfkörper wurde dadurch erhöht, dass man sie mit Lösungen von Magnesium-, Zink- oder Bleisilicofluorid imprägnierte. Framm, Laborleiter in Karlshorst, untersuchte 1922 unter anderem die Zerstörungserscheinungen an der Magdeburger Elbebrücke.

Allmählich gelang es dem Verein, die Vorbehalte gegenüber Zement zu überwinden. Doch zeichneten sich Anfang des 20. Jahrhunderts die Folgen einer Überproduktion ab. Die einzelnen Fabriken wurden durch die technologische Entwicklung immer leistungsfähiger, der Bedarf an Zement dagegen stagnierte. Durch den Aufbau und die Ausweitung der Eigenproduktion in Amerika (1880), Australien, Argentinien und den Kolonien in Ostasien und Südafrika war auch der Export gesunken. Im Verein klagten die Werke über die in Deutschland teureren Produktionskosten. Diese waren auf den Kohlepreis, die Verteuerung von Reparaturen, die Arbeitszeitverkürzung und die Lohnerhöhungen zurückzuführen. Sogar

ausländischer Zement war im Inland billiger als einheimische Produkte. Das lag zum Teil auch an der Zollfreiheit für Importe nach Deutschland.

Kein Wunder, dass Otto Schott 1911 nach einem längeren Auslandsaufenthalt einen flammenden Aufruf an die Mitglieder richtete: Sie sollten sich das Marketing der Amerikaner zum Vorbild nehmen,

„denen scheinbar auch die geringfügigste Verwendungsart von Zement nicht zu gering war, als dafür durch Wort und Schrift Propaganda zu machen“.

Und dies taten sie nicht nur bei den Fachleuten, sondern in allen Bevölkerungskreisen, indem sie kostenlos Schriften verteilten. Deutschland beschränkte sich damals auf wissenschaftliche Broschüren für Baufachleute und seltene, dann jedoch mit Inhalt überfrachtete und teure Ausstellungen. Nicht jeden überzeugte Schott vollständig. Doch Goslich gestand 1917 in seiner Rede zum 40-jährigen Jubiläum des VDPCF ein,

„von seiten unserer kaufmännischen Mitglieder war schon lange der Wunsch gehegt worden, in Form einer anständigen, also nicht amerikanischen Reklame für die Verbreitung der Kenntnisse des Portlandzements mehr zu tun“.

Eine ganz wichtige Möglichkeit, das neue Material in weiten Kreisen bekannt zu machen, waren die Gewerbe- und Weltausstellungen. Diese waren stets begleitet von angeregten Diskussionen in der Tages- und Fachpresse. Daher beteiligte sich sowohl der „Deutsche Verein für Fabrication von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Zement“ als auch der VDPCF an diesen Ausstellungen. Auf der Weltausstellung in Melbourne 1879 wurde erstmals das deutsche Cement-Prüfungswesen der internationalen Öffentlichkeit vorgestellt.

Deutschland kam es bei den Weltausstellungen darauf an, erreichte Leistungen zu präsentieren und sich dem Vergleich mit der Konkurrenz zu stellen. Deshalb nahm der Staat Einfluss auf die Auswahl der Aussteller. Alle waren jedoch sehr an einer Teilnahme interessiert, da sie sich auf den Weltausstellungen gut über den Kenntnisstand der anderen Länder informieren konnten. Die Teilnahme des VDPCF an der Weltausstellung in Paris im Jahr 1900 scheiterte nicht nur an den Kosten. Dem Verein fiel es auch schwer, sich einheitlich zu präsentieren. Eine kleinere Präsentation kam für den Verein ebenfalls nicht in Frage. Schließlich wollte man sich der eigenen Bedeutung entsprechend darstellen.

Schon 1893 in Chicago hatte der Verein aus ähnlichen Gründen auf eine Beteiligung verzichtet. Prüfverfahren und -geräte stellte das Chemische Laboratorium für Thonindustrie aus. Die Werke konnten ihre Prämierungen natürlich ganz anders zur Werbung nutzen als ein Verein. Dabei war die Verleihung der Preise nicht ganz unumstritten. Und für den uneingeweihten Ausstellungsbesucher waren die Abstufungen der Auszeichnungen nicht nachvollziehbar. Die Portlandzementfabrik Germania in Lehrte erhielt in Chicago eine goldene Medaille. Stolz führt Schwenk 1950 auf einem Briefbogen alle Goldmedaillen von 1844 bis 1913 auf.



Beispiel für ein Portal aus Beton auf der Weltausstellung Chicago, 1893



Werbewirksamer Briefkopf der Oppelner Portland-Cement-Fabriken, 1913



Blick auf das Gelände der Düsseldorfer Ausstellung, 1902

Die erste Gelegenheit zu umfassender Selbstdarstellung nutzte die Zementindustrie 1902 bei der Gewerbeausstellung in Düsseldorf. Die Stadt stellte den Uferstreifen nördlich des Hofgartens zwischen der Oberkasseler Brücke und der heutigen Theodor-Heuss-Brücke zur Verfügung. Gegen Miete errichteten der Beton-Verein und der VDPCF Ausstellungsobjekte, die für Belastungstests verwendet werden konnten. Die Ausstellung zeugte von der Sorgfalt, mit der deutscher Portlandzement hergestellt und geprüft wird. Sie zeigte auch die vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten des Baustoffs zu Wasser- und Tiefbauzwecken und stellte die Widerstandsfähigkeit des Zements gegen Witterungseinflüsse, Wasser und Eisgang unter Beweis.

Die Betonbauten der verschiedenen Firmen bedeckten eine Fläche von ca. 6 000 m². Unter dem Teich befanden sich eine künstliche Grotte, begehbare Kanäle und Bachüberwölbungen für Mehrfachnutzung durch Wasser-, Gas- und Telefonleitungen. Um die Präsentation des Zementprüfwesens und der einschlägigen Literatur kümmerte sich wieder das Chemische Laboratorium für Thonindustrie mit Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer. Sie statteten einen der Räume vollständig aus. Neben den Rohmaterialien zur Zementherstellung wurden eine große Zahl von Zeichnungen und Modelle von Betonbauten gezeigt. Der Beton-Verein gestaltete die Hauptfassade des Mittelportals. Schon in der Modellphase sprach Düsseldorf wochenlang von fast nichts anderem als von der Betonausstellung. Die Brunnenanlage und die Wasserfälle waren als dauerhafter Schmuck des Platzes vor dem Kunstpalast gedacht.

Die Ausstellung erreichte 4,5 Millionen Besucher. Die Stadtverordneten beschlossen, dass die Bauwerke des Betonvereins länger stehen bleiben durften. Sechs Jahre später wurden jedoch in einem Gutachten Risse und Undichtigkeiten über den Hallen festgestellt. Ein Jahr später musste die Brücke den Änderungen der Straßenzüge weichen. Die Zeitschrift „Cement“ vermerkte als Abrissgrund, dass das Gelände wegen der Wasserverhältnisse erhöht werden musste. Zu Beginn des Ersten Weltkrieges ragten nur noch die beiden von Friedensengeln gekrönten Säulen als Wahrzeichen empor.

Auf der Internationalen Baufach-Ausstellung 1913 in Leipzig stiftete der VDPCF nicht nur unentgeltlich die 250 Doppelwaggonladungen Beton für die große Betonhalle. Er sicherte sich auch einen Platz in einer der Apsiden des Hauptraums „für eine belehrende und repräsentative Ausstellung“. Auch für Laien verständlich wurden Fabrikation, Rohmaterialien und Verarbeitungsstufen, die Normen und die zur Prüfung benutzten Geräte gezeigt. Als Beispiel für ein gelungenes Produkt diente ein großes Modell der Festhalle in Breslau. Vor dem Ersten Weltkrieg erlahmte die Ausstellungseuphorie ein wenig. F. Schott stellte schließlich sogar Ausstellungsmüdigkeit bei den Vereinsmitgliedern fest.



Bau der Jahrhunderthalle Breslau, 1914

Dabei war O. Schott noch ein weiterer Unterschied zum Verein der amerikanischen Zementfabrikanten (PCA) aufgefallen. Tatsächlich lag damals der Altersschnitt des Vorstands des VDPCF bei 60 Jahren. Die Mitglieder saßen manchmal seit Jahrzehnten in den Kommissionen. Nur bei der Gründung des Vereins lag der Altersschnitt wohl unter 40 Jahren. Der Erste Weltkrieg und die damit verbundenen schwierigen Wirtschaftsverhältnisse bedingten einen Generationenwechsel.

Zunehmend hatte sich der Verein auch gegen Fälschungen zu wehren. So berichtete das Protokoll der Generalversammlung von 1898, dass neben Brasilien auch die USA aus Belgien so genannten Portlandzement einfuhrte. Dieser sei in bezug auf Fabrikmarke, Etikettierung, Form und Gewicht der Fässer so aufgemacht, als ob es sich um echten, geprüften deutschen Portlandzement handele. Der Vorstand beschloss, mit einer Broschüre zu reagieren, die künftige Verbraucher in Übersee über die Qualität geprüfter und ungeprüfter belgischer Zemente aufklären sollte.

Ein weiterer Höhepunkt des frühen Marketings war die Unterstützung des Deutschen Museums in München. Zuerst lieferte der Verein kostenlos den Zement. 1907 fertigte er sogar ein Modell der Stettiner Fabrik und einige Ofensysteme an. Für die in den 30er Jahren entstehende Abteilung über die Zementherstellung ließ der Verein zwei Dioramen herstellen. Eines davon zeigt eine Zementfabrik mit dem alten Nassverfahren, das andere eine mit dem neuzeitlichen Trockenverfahren.

„Wenn ich hier die Versammlung überblicke, so sehe ich eine Menge Leute, die in der Zementindustrie grau geworden sind und die trotz ihrer beruflichen schweren Pflichten es sich nicht nehmen lassen, noch in den Kommissionen für den Verein zu arbeiten. In Amerika überläßt man diese Arbeit den jüngeren Leuten. Und ich glaube auch in dieser Beziehung können Sie von den Amerikanern lernen, indem Sie mehr als bisher die junge Generation in Ihre Kommissionen hineinnehmen. Ich glaube sogar, Sie müssen das tun, um sich einen tüchtigen Nachwuchs heranzuziehen, der Sie einmal vertreten kann, wenn Sie aus Ihren arbeitsreichen Ämtern ausscheiden.“

(O. Schott. Protokolle 1911, 338)

3.5 Die Centralstelle: Dokumentation, Ausbildung, Öffentlichkeitsarbeit

Im Laufe der ersten Jahre wurden auf den Generalversammlungen vermehrt auch wirtschaftliche Fragen angesprochen. So sah sich der Verein 1896 veranlasst, den kaufmännischen Bereich auch im Vorstand paritätisch zu verankern. Die dort stimmberechtigten Mitglieder waren gleichzeitig in der kaufmännischen Kommission. Diese wurde 1908 zu einem „wirtschaftlichen Ausschuss“ weiterentwickelt. Aus der Arbeit dieses Ausschusses entstand ein Jahr später die Anregung von F. Schott, eine Centralstelle zu gründen. Diese Idee wurde von seinem Sohn, Otto Schott, in seinem bereits zitierten Vortrag über die amerikanischen Marktverhältnisse der Zementindustrie unterstützt. Prüssing bekräftigte, dass zur Hebung des Zementkonsums zuerst eine Informationsstelle geschaffen werden müsse. Die Beteiligten sagten, die Centralstelle in Berlin sei ursprünglich als Kampforganisation gegen die Eisenportlandzementwerke gegründet worden. Das Kuratorium bestand aus drei Direktoren: zunächst Müller, v. Prondzynski und Dyckerhoff, später Goslich, Hoffmann und Schott. Die Centralstelle nahm ihre Arbeit 1911 unter der Leitung von Regierungsbaumeister Hans Peter Riepert (bis dahin staatlicher Baudezernent in Posen) mit einem Ingenieur, einem Sekretär, einer Stenotypistin und gelegentlichen Aushilfen auf.



Hans Peter Riepert
(1874-1939)

Folgende Organisationsstruktur ergab sich aus der Aufgabenverteilung: Die Abteilung A beschäftigte sich mit handelspolitischen Fragen und Tarifen. Sie forderte staatliches Eingreifen, um weitere Konkurrenz und die Fortsetzung des Preiskampfes zu verhindern. So erließ der Bundesrat 1916 die Verordnung, dass jede Errichtung neuer Zementwerke, die Erweiterung bestehender Anlagen und die Umwandlung beispielsweise von Kalkwerken in solche zur Zementproduktion verboten waren. Die Kontrolle übernahm die neu geschaffene Reichsstelle für Zement. Die Verordnungen waren nicht dazu geschaffen, der Zementindustrie aus Schwierigkeiten zu helfen. Vielmehr stand die Sorge um den Frontbedarf an Zement im Vordergrund. Das geringe Kohlekontingent sollte möglichst effektiv eingesetzt werden. Arbeitskräfte sollten für den Heeresdienst freigesetzt werden. Und der nach Abzug des Kriegsbedarfs verbleibende Zement musste gezielt verteilt werden. Bis zum 1. März 1917 waren die letzten Zementunternehmen genötigt, einem Syndikat beizutreten.

Die Abteilung B der Centralstelle unterstützte Betriebe bei der Projektarbeit oder bei Industriebauten für die Kriegswirtschaft. Außerdem erstellte sie Werbeschriften zu Bauthemen. Die ergänzende Verlagsarbeit entfiel auf die Abteilung C. Sie betreute die „Mitteilungen“, ein erster Beitrag zur Öffentlichkeitsarbeit. Zudem beschaffte sie Patente und kämpfte in der Nachkriegszeit für die Papierbeschaffung. Noch engeren Kontakt zu den Verbrauchern gewannen die zwischen 1925 und 1927 gegründeten Bauberatungsstellen in München, Köln, Berlin, Frankfurt, Hannover und Breslau. Außerdem verlegte Riepert den Cement-Kalender. Darüber hinaus beantwortete ein Jurist für Mitglieder in der Rechtsauskunftsstelle (Abteilung D) kostenlos Rechtsfragen, erstellte Gutachten und kommentierte Gerichtsurteile.

Die Internationale Baufachausstellung in Leipzig 1913 war für die Centralstelle die geeignete Plattform, um gegen das so genannte Verunstaltungsgesetz vom 15. Juli 1907 vorzugehen. Dieses Gesetz sollte ursprünglich die Beeinträchtigung örtlicher Bauarten und die Entstellung von Baudenkmalern verhindern. Es regelte die Art der Bebauung im Land bis hin zu Stilfragen und beurteilte auch Baumaterialien. Die ministerielle Ausführungsanweisung gab der Polizei eine Beurteilungsbefugnis. Sie konnte Bauentwürfe genehmigen oder ablehnen, ohne Sachverständige anzuhören. Diese Regelung war bis 1912 mit Grund für den Verkaufsrückgang von Zementprodukten. Diese wurden pauschal als hässlich abqualifiziert. Wegen der unsachgemäßen Beratung durch die Polizei wurden sie in den Ortsstatuten auf die Liste der auszuschließenden Baustoffe gesetzt. Dies galt sowohl für die Verwendung an historischen Bauten wie auch für Neubauten. Der Verein wollte die Abneigung der Regierungen und Behörden gegen die neuzeitlichen Baustoffe überwinden. Dabei halfen ihm Vereine wie der Werdandibund, der anhand eines Probebaus in Leipzig die ästhetische Wirkung der beanstandeten Baustoffe demonstrierte.

Die Centralstelle veranstaltete in 60 Städten Unterrichtskurse über Eisenbetonbau für Techniker und Bauunternehmer. Diese bestanden aus 15 zweistündigen Vorträgen. Das technische Personal wurde für die Dauer des Kurses um zwei Diplomingenieure aufgestockt, die das Unterrichtsmaterial erstellten. Ebenfalls kurzfristig wurden zehn akademisch gebildete Ingenieure mit Unterrichtserfahrung angestellt.

Mit Ausbruch des Ersten Weltkrieges sah die Centralstelle ihre Aufgaben darin, bei Anzeige von Kriegsschäden Erkundigungen einzuziehen und sich um die Schadensregulierung zu kümmern.

Zur gleichen Zeit liefen Verhandlungen über die einheitliche Organisation der Industrie. Riepert war neben seiner Tätigkeit als Leiter der Centralstelle auch stellvertretender Dienststellenleiter der „Reichsstelle für Zement“. Von 1916 bis vermutlich 1923 sorgte er für die Sonderbewirtschaftung. Er veranlasste die Bundesratsverordnung vom 29. Juni 1916, die sämtliche langfristigen Lieferverträge von Zement aufhob. Der Reichsstelle für Zement untergeordnet wurde am 4. Januar 1917 noch die „Zementausgleichsstelle“. In die Leitung wurde unter anderem H. Müller berufen. Diese Stelle sicherte den Kriegsbedarf für die Bautenliste des Kriegsamt und für das Hindenburgprogramm. Sie beaufsichtigte die Kohlezuteilung, die Arbeitskräfte und den Transport sowie die Verteilung des fertigen Zements. Der Reichskanzler selbst konnte ab 25. Januar 1917 in die Preisgestaltung und die Lieferbedingungen eingreifen.

Seit 1888 machte sich die ungünstige Konjunktur bemerkbar: Lose Preisvereinbarungen auf regionaler Grundlage setzten sich innerhalb der mitteldeutschen, süddeutschen, rheinischen, schlesischen und unterelbeschen Zementgruppen durch. Diese brachten wegen der schon vorher vereinbarten Vorverkäufe nicht den erwünsch-

Die Centralstelle umriss ihre Aufgabe so: „Es muss darauf hin gewirkt werden, die im Gefolge des Krieges auftretenden Härten, die Beschränkungen des Verkehrs, der Kohlezufuhr, des Arbeitsmarktes usw. tunlichst zu mildern. Den bisherigen Absatzmöglichkeiten im Ausland sind neue Wege zu öffnen, sowie überhaupt eine Beseitigung aller die Ausfuhr einschränkenden Maßnahmen anzustreben.“

(TIZ 38 (1914), 425)

ten Erfolg. Deswegen diskutierte der Verein 1892 über „eine Reduktion der Produktion in der Art, daß die Produktion sich der Konsumtion anschliesse“. Die erste Absatzkontingentierung wurde 1894 in Süddeutschland erreicht: 13 Werke schlossen sich der „Konvention der Süddeutschen Portlandzementfabriken“ an.

Die Centralstelle wurde 1918 in den Deutschen Zement-Bund überführt. Dabei blieben die Abteilungen bestehen. Auch die Tätigkeit der Zementverteilungsstelle als Abteilung D war auf den Deutschen Zement-Bund übergegangen. Zwei Jahre später bildeten den Aufsichtsrat 28 Direktoren deutscher Werke aller Regionen. Geschäftsführer wurde Riepert. Im Zement-Bund arbeiteten drei Zementsyndikate zusammen: der Norddeutsche Zementverband, der Rheinisch-Westfälische Zementverband und die Süddeutsche Zementverkaufsstelle. Die Tätigkeit des Bundes hat das gemeinsame Handeln der Zementvereine wesentlich gefördert. Er war ein weiterer Entwicklungsschritt auf dem Weg zum Bundesverband.

Entstehung des Bundesverbandes der Deutschen Zementindustrie

1892	Der VDPCF gründet die „Commission zur Beratung über eine Beschränkung der Production“
1896	Änderung der Statuten des VDPCF: Bildung der „Kaufmännischen Kommission“
1908	Gründung des „Wirtschaftlichen Ausschusses“ im VDPCF
1911	Der VDPCF gründet die „Centralstelle zur Förderung der deutschen Portland-Cement-Industrie“
1917-45	Die Centralstelle geht auf im „Deutschen Zementbund“; Sitz: Berlin, Knesebeckstraße 74 (bis 1926) bzw. 30 im „Zementhaus“
6.12.1946	Gründung des „Fachverbandes für die Zementindustrie in der britischen Zone“ in Beckum
8.10.1948	„Fachverband Zement e.V. in der britischen und amerikanischen Zone“ in Assmannshausen gegründet
ab 1950	Mitglieder der französischen Zone zugelassen
1966	Umbenennung in „Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V.“ mit Sitz in Köln

3.6 Zeitschriften und Publikationen: Wissen weitergeben

Die Publikationen des Vereins dienten nicht nur dem direkten Gedankenaustausch auf Tagungen. Sie halfen auch bei der Erörterung von verfahrenstechnischen Problemen und der zementchemischen Forschung. Der Verein stellte darin die Anwendungsmöglichkeiten von Zement dar. Die erste Zeitschrift brachte der „Deutsche Verein für Fabrication von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Zement“ 1876 mit der „Tonindustrie-Zeitung“ heraus. Sie ergänzte die „Deutsche Bauzeitung“ als Vereinsorgan. Zu den Generalversammlungen des VDPCF erschienen von 1877 bis 1939 ausführliche Protokolle. Diese präsentierten nicht nur Ergebnisse, sondern dokumentierten anschaulich die leidenschaftlichen Diskussionen kontroverser Theorien. Außer den Protokollen zu den Sitzungen und Wanderversammlungen veröffentlichte der Verein die „Mitteilungen über Zement-, Beton- und Eisenbetonbau“ als Beilage zur „Deutschen Bauzeitung“. Das Verhältnis zur Deutschen Bauzeitung wurde 1921 ganz gelöst und die Beilagen eingestellt.

Der „Zement-Kalender“ enthielt die wichtigsten Informationen für das Baugewerbe. Er erschien auch in englischer, russischer und japanischer Sprache. Hier fand der Leser die Normen und ihre Begründungen, die Lieferbedingungen, die Bestimmungen des Ausschusses für Eisenbeton, die Verarbeitung der hydraulischen Bindemittel bis zu Berechnungsbeispielen, mathematischen Formeln und Tabellen. In der 31. Ausgabe 1942 ist im Vorwort ein weiteres Ziel genannt:

„Besonders wichtig ist die Verbreitung der Kenntnisse über die sparsame und richtige Anwendung von Zement ... Es steht bereits fest, dass die Bauwirtschaft nach dem Sieg der deutschen Wehrmacht vor Bauaufgaben stehen wird, deren Größe und Umfang alle bisherigen Maßstäbe übersteigen.“

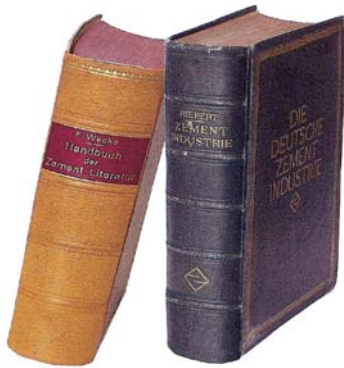
Das Zitat bezieht sich auf einen Erlass vom 15. November 1940 über den sozialen Wohnungsbau nach dem Krieg.

Die „Mitteilungen der Centralstelle zur Förderung der Deutschen Portland-Zement-Industrie“ erschienen ab 1911 vierzehntägig. Sie behandelten Themen wie Zoll, Tarife, Sozialpolitik, technische Neuerungen, wirtschaftliche Tagesfragen, Patente, Gerichtsentscheidungen, Veranstaltungen, Ausfuhr und Wettbewerb. Drei Jahre später wurden die Mitteilungen umbenannt in „Cement“, eine wöchentlich erscheinende Zeitschrift.

Ab 1939 übernahm der Bauverlag Rudolf Schirmer die verlegerische Verantwortung für die Herausgabe der Zeitschrift „Zement“. Wegen der „*Notwendigkeiten des totalen Krieges*“ reduzierte der Verlag ab April 1943 das Erscheinen auf zwei Hefte monatlich. Nach dem Krieg wurde die Zeitschrift umbenannt in „Zement-Kalk-Gips“ und galt bis 2002 als das offizielle Organ des VDZ und der Bundesverbände der Deutschen Zementindustrie, der Deutschen Kalkindustrie und der Gips- und Gipsplattenindustrie. Anlässlich des 5. Internationalen Kongresses zur Verfahrenstechnik der Zementherstellung im September 2002 hat der VDZ seine Organschaft



Zementkalender



Nachschlagewerke von Riepert und Wecke,
1927

auf die neu gegründete Fachzeitschrift „Cement International“ übertragen. Sie knüpft bereits in ihrem Titel an die Tradition der Zeitschrift „Cement“ an.

Auch Bücher wurden vom Verein in Auftrag gegeben. So verfassten F. W. Büsing, Dozent an der TH Berlin Charlottenburg, und C. Schumann, Chemiker in Amöneburg, 1892 ein allgemeines Werk über den „Portlandzement und seine Anwendung im Bauwesen“, das mehrere Auflagen erlebte. Zum 50. Jubiläum 1927 gab der Verein zwei umfassende Nachschlagewerke über die Zementindustrie heraus: Riepert: „Die Deutsche Zementindustrie“ und F. Wecke: „Handbuch der Zementliteratur“.

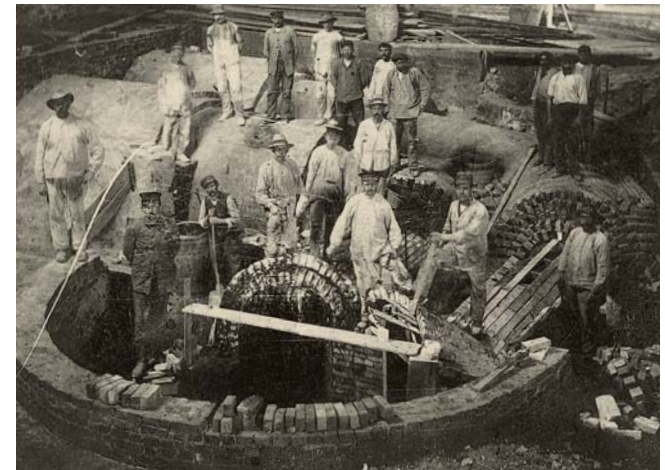
3.7 „Arbeiter gesucht!": Anreize für Werkstreue

Ein vordringliches Problem für alle industriellen Unternehmungen war der Arbeitskräftemangel. Gerade die Zementwerke befanden sich meist abseits der Ballungszentren in ländlicher Umgebung. Dort waren die wenigen vorhandenen Arbeitskräfte zumeist bereits in der Landwirtschaft gebunden. Im Winter, wenn Arbeitskräfte verfügbar gewesen wären, ruhte oft auch die Arbeit in den Zementwerken. Deshalb entwickelten die Unternehmer Strategien, um Arbeiter an sich zu binden oder sogar im Ausland anzuwerben.

Nicht nur in der Beckumer Gegend mussten die Zementwerke der Abwanderung der Arbeiter entgegenwirken: Oft zogen diese bereits nach kurzer Aufenthaltsdauer aus ländlichen Gegenden ins Ruhrgebiet. Dort war die Arbeit in den Bergwerken nicht saisongebunden und weniger krisenanfällig. Um die Abwanderung zu stoppen, bauten in den Jahren von 1890-1918 fünf Werke in der Beckumer Gegend insgesamt 169 Wohnhäuser mit je vier Wohnungen. Für das Zementwerk Auguste Victoria waren sogar zuerst eine Kantine, eine Direktorenvilla und einige Werkhallen errichtet worden. Das eigentliche Zementwerk wurde dagegen wegen Konkurses nicht fertig gestellt und ging nie in Betrieb. Zwischen 1855 und 1899 errichtete J. Quistorp in seinem Werk in Lebbin für die etwa 600 Arbeiter 150 Arbeiterwohnungen, ein Arbeiterlogierhaus für 100 unverheiratete Arbeiter, eine Volksküche und eine Bäckerei. Alle Einrichtungen arbeiteten zum Selbstkostenpreis. Hinzu kamen eine Schule und ein Einkaufsladen. Sonntags sang der Werkschor im Vereinshaus. Fünf Diakonissen arbeiteten in einem Fabrik-Waisenhaus, einem Kindergarten und in der Krankenpflege.

„Da sich die Arbeiterzahl der Fabrik auch aus den benachbarten Orten rekrutierte, so wurden auch dort nach Möglichkeit derartige Ansiedlungen unterstützt. Besonders berücksichtigt wurden natürlich solche Arbeiter, welche möglichst lange in der Fabrik beschäftigt waren ... Dadurch sind vielfache Niederlassungen in Lebbin und den benachbarten Orten bis auf 2 Meilen Entfernung veranlasst worden.“ (TIZ 6 (1882), 221)

Um die Jahrhundertwende folgten andere Werke dem Beispiel: Einige bauten Arbeiterhäuser oder Ledigenwohnheime, richteten Kinderbewahranstalten oder eine Hauswirtschaftsschule ein. Manche Werke verkauften der Belegschaft in Krisenzeiten Lebensmittel zum Selbstkostenpreis, schafften Milchziegen an und überließen diese gegen wöchentliche Abzahlung ihren Arbeitern. Andere wiederum gewährten zinslose Darlehen. In Leimen gab es zum Teil schon ab 1907 eine Lehrküche, ein Hallenbad und eine Werksbücherei. Alljährlich im Dezember feierten die Arbeiter des Werks Leimen den Abschluss des Geschäftsjahres mit Festspielen, gemein-



Bau der Luftkanäle des Ringofens „Heidestraße“, Breitenburg, Anfang des 20. Jahrhunderts



Ledigenwohnheim des Misburger Portland-Zementwerks „Teutonia“, ca. 1900



Arbeiterdiplom



Befüllen von Schachtöfen bei Leube, Gartenau



Arbeitersiedlungshaus, Nierstein, 1912

samem Essen und Tanz. Arbeiter, die Ideen zur Verbesserung an Betriebseinrichtungen einbrachten, erhielten Geldgeschenke.

Das Werk Mannheim gewährte 1890 erstmals Dienstaltersprämien. Die allgemeine Altersgrenze lag bis dahin noch nicht bei 65 Jahren. Stattdessen zählte die tatsächliche vollständige Arbeitsunfähigkeit. Dabei sank der Lohn der Arbeiter stufenweise, abhängig von der Leistungsfähigkeit. Dies führte schon ab dem vierten Lebensjahrzehnt an regelmäßig in die Altersarmut. Ein finanzielles Polster konnte niemand anlegen. Seit 1889 gab es eine Altersrente ab dem 70. Lebensjahr, die die soziale Not lediglich lindern, aber nicht aufheben konnte.

„Es ist Ihnen ja allen bekannt, dass die Arbeiterverhältnisse in unseren Fabriken, wie allgemein, im Laufe der letzten 10 Jahre sich ganz wesentlich verschlechtert haben. Daß heute Arbeiter 10 Jahre ohne Unterbrechung in einem Geschäft tätig sind, ist ja schon eine Seltenheit und verdient schon eine große Anerkennung.“ (Schott. Protokolle 1907, 52)

Der Verein stiftete deshalb so genannte Arbeiterdiplome für besonders langjährige Mitarbeiter. Diese sollten als Anreiz dienen, länger an einem Ort sesshaft zu bleiben. 1912 wurden viele Arbeiter bereits ausgezeichnet, wenn sie erst 10 Jahre zu einem Betrieb gehörten. Eine längere Betriebszugehörigkeit war schon selten. Meist ergänzte das Werk die Auszeichnung durch ein Geldgeschenk. Manchmal wurde eine Feier ausgerichtet. Besonders langjährige Mitarbeiter (mehr als 25 Jahre) wurden auch in einer Ehrenliste in der Tonindustrie-Zeitung erwähnt.

Um die Jahrhundertwende wurde nicht nur eine Fülle von Sozialleistungen erstmals eingeführt, sie wurden häufig noch durch spätere Stiftungen erweitert. All dies war Teil der Strategie, den Arbeitern das Bleiben möglichst schmackhaft zu machen. Von vielen Werken ist die Einrichtung von Arbeiterunterstützungs- oder Pensionsfonds bekannt. Sie wurden entweder von den Arbeitern selbst oder durch Fabrikangestellte verwaltet. Die Pensionskassen halfen, die Arbeiter an das Unternehmen zu binden, denn bei einem Wechsel war die Sicherung verloren. Weiterhin verbanden die Unternehmer damit auch die Hoffnung, dass die Beschäftigung mit den Fonds den Arbeiter von Streiks abhielt. Ein Gedanke, der auch bei der Wohnungsfürsorge und Darlehensgewährung eine Rolle spielte. Derartige Vergünstigungen zwangen den Abhängigen auch zur absoluten Loyalität, es sei denn, er wollte alles aufs Spiel setzen.

Eine andere Möglichkeit, den zunehmenden Arbeitermangel zu beheben, war die Anstellung von Ausländern. Die Unterbringung der Wanderarbeiter regelten im 19. Jahrhundert Polizeiordnungen. Darin wird beispielsweise verfügt, dass Personen verschiedenen Geschlechts oder Erwachsene und Kinder unter 14 Jahren nicht gemein-

sam untergebracht werden durften. Vierteljährlich war das Bettstroh zu erneuern, und jährlich musste der Raum getüncht werden. Berichte verzeichnen jedes Jahr eine Verbesserung der Zustände.

Unter den ausländischen Arbeitern sind am häufigsten Polen, Galizier, Russen und Italiener genannt. Zu den Ausländern zählten im Geseker Raum außerdem Einwohner des Fürstentums Lippe. Um die Jahrhundertwende leisteten in Flandersbach Norditaliener und Polen, bei Lothary in Mainz Südtiroler, im Lüdenscheider Portlandzementwerk in Brügge auch Ungarn die schwere Arbeit in den Steinbrüchen. In Blaubeuren waren bis 1917 Italiener für die heiße Arbeit am Ringofen zuständig. Die Zementfabrik in Hemmoor beschäftigte spezielle Anwerber, die zeitweilig von einem kleinen Büro in Berlin aus in Polen, Galizien und der Ukraine gezielt auf Arbeitersuche gingen.

In der Generalversammlung 1898 beschwerte sich G. Prüssing aus Rüdersdorf über eine Verfügung des Ministers des Innern, die die Arbeitsmarktlage verschärfte. Laut der preußischen Ministerialverfügung vom 30. September 1897 sollten ausländische Arbeiter nur noch in landwirtschaftlichen Betrieben eingesetzt werden dürfen. Alle mussten jeweils zum 15. November das Land verlassen, um den Armenkassen der Gemeinden in der beschäftigungsarmen Winterzeit nicht zur Last zu fallen. Auch einheimische Arbeiter wurden vor dem Ersten Weltkrieg im Winter noch entlassen. Nur die nötigste Belegschaft widmete sich oft unter tatkräftiger Mithilfe des Direktors der Überholung der Maschinen. Per Eingabe bat der Vereinsvorstand die Königlich Preussische Staatsregierung, den erwähnten Erlass aufzuheben. Dies wurde vorläufig verschoben, da kurze Zeit später das Ministerium von sich aus die Regelung milderte.

Die polnischen Arbeiter – auch die Jugendlichen – in Rüdersdorf arbeiteten zu Anfang des Jahrhunderts 12, 18, 24 und sogar 40 Stunden ohne größere Pause. Für einen 12-Stunden-Tag bekamen sie 4,20 Mark. Arbeitsschutzkleidung und Handschuhe mussten sie sich davon selber kaufen. Die einzige Waschgelegenheit waren Eimer und „Heringsbutten“. Später gab es in Rüdersdorf extra eine so genannte Kaserne für 150 ausländische Arbeiter. Sie umfasste eine Dampfheizung, eine Badeanstalt und ein Krankenzimmer mit Wärter.

Meist handelte es sich bei den Ausländern um Alleinstehende. Familien benötigten eine Sondergenehmigung, die nur ungern gewährt wurde. Gegen den Zuzug von Ausländern wurden zum Teil Bedenken geäußert. Haupt-



Entwürfe für Arbeiterhäuser



Sackpackerei um 1900



Küferei Breitenburg, 1908

grund dafür war die Sorge vor Mangel an Arbeit für Einheimische. Betroffen waren vor allem die schlesischen, pommerschen und ostdeutschen Betriebe. Eine Umfrage zeigte im Jahre 1900: 28 Zementwerke beschäftigten keine Ausländer. 12 konnten nicht über Einstellungsbehinderungen seitens der Behörden klagen und 13 entstand ein Schaden aus der buchstabengetreuen Anwendung des Gesetzes. Die Firma Guthmann & Jeserich in Rüdersdorf beschäftigte 500 Polen. Der Pommersche Industrieverein auf Aktien hatte 1896 immerhin 76 Russen und Galizier unter Vertrag. Von 1900 bis 1907 nahm die Beschäftigung von Ausländern um 84 % zu. 1909 gab es in Deutschland ca. 1 Million ausländische Arbeiter. In der Industrie der Steine und Erden waren es fast 4 000. Die Zementindustrie wird in der Statistik nicht gesondert aufgeführt.

Die Tonindustrie-Zeitung berichtet 1911 über die zunehmende Mechanisierung der Zementindustrie, die das Arbeiterproblem von einer anderen Seite löste. Innerhalb der vorausgegangenen zwanzig Jahre waren hier durch Maschineneinsatz schon 22 000 Arbeiter ersetzt worden.

Da die Zementindustrie im Ersten Weltkrieg noch nicht als kriegswichtig galt, bekam sie nur geringe Kohlenlieferungen zugeteilt. So mussten fast alle Werke monatelang stillliegen, um dann nur für kurze Zeit den Betrieb wieder aufzunehmen. Während des Ersten Weltkrieges verringerte sich die Produktion an Zement, und die Preise stiegen. Die Qualität der Kohle nahm ab. Statt der 85 kg Kohle, die vorher zur Herstellung von 1 Fass Zement zu 170 kg reichten, wurden nun 120 kg Brennstoff gebraucht, um das gleiche Ergebnis zu erzielen. Der Arbeitermangel verschärfte sich wieder, da viele Männer zum Kriegsdienst eingezogen waren. Zudem warb die großstädtische, kriegswichtige Industrie mit höheren Löhnen die ländlichen Arbeiter ab. Viele der erfahrenen Werkmeister kamen nicht aus dem Krieg zurück. Die Materialbeschaffung wurde immer schwieriger. Die Lohnkosten stiegen um 70 %. Dabei leisteten Frauen und Kriegsgefangene in der gleichen Zeit weniger als die üblichen Arbeiter. Die Vermittlung der Kriegsgefangenen lief über das Arbeitsamt.

3.8 „Weiber können wir nicht brauchen“: Die Rolle der Frauen in den Werken

In der Geschichte der Zementindustrie sind nur ganz wenige Frauen anzutreffen, sei es als Unternehmerinnen, Wissenschaftlerinnen, Angestellte oder Arbeiterinnen. Bei Durchsicht einschlägiger Zeitschriften ist kaum ein Nachruf auf eine wenigstens geschäftsführende Witwe, geschweige denn eine selbständige Unternehmerin zu finden. Umso mehr fällt Marie Schwenk ins Auge. Die Mutter von sieben Kindern führte nach dem Tod ihres Mannes Eduard Schwenk, in Gedenken an ihren Mann und dessen Wunsch entsprechend, ab 1869 das Familienunternehmen mit Tatkraft weiter und baute die Produktionsstätten kontinuierlich aus. Unterstützt wurde sie dabei von ihrem Schwiegersohn und den Prokuristen. Die Firma bestand damals aus einem Kupferhammer mit 6 Beschäftigten, einem Steinbruch, Öfen, einer Mühle und einigen Lagern mit insgesamt 30 Beschäftigten. 1878 wurde einer ihrer Söhne Teilhaber und übernahm schließlich die Firma. Sechs Jahre später wurde das Unternehmen Mitglied des Vereins.

Zur gleichen Zeit ersteigerte die Gutsbesitzerswitwe Franziska Deuringer die Aktiengesellschaft Zementfabrik Oberkammerloh für 50 000 Mark. Diese war 1850 von ihrem Mann gegründet worden und steckte nun in finanziellen Schwierigkeiten. Für die Leitung der Fabrik stellte sie ihrem seit 1866 im Betrieb tätigen Schwiegersohn Carl Lechner eine Generalvollmacht aus. Auch sechs Jahre später firmierte sie als Teilhaberin, als das Werk in die OHG Oberkammerloher Portlandzement-Fabrik Lechner & Co. umgewandelt wurde. Sie unterzeichnete die Verträge zusammen mit ihren vier Töchtern. 1889 wurde die Besitzabtretung der nunmehr Mariensteiner Portlandzementfabrik Lechner & Co genannten Firma notariell bestätigt. Erst drei Jahre später erscheint das Werk in der Mitgliederliste des VDPCF.

Unter den Frauen der ersten Stunde findet sich 1868 die Witwe Chr. Lotharys mit ihrer Portlandzementfabrik in Mainz-Weisenau. Sie führte zunächst das Werk ihres Mannes weiter, um es eines Tages ihrem Sohn zu übergeben. Dieser starb jedoch 1881 im Alter von 33 Jahren, kurz nachdem die Firma in eine Kommanditgesellschaft umgewandelt worden war. Trotz einer Umsatzsteigerung, die man aus den Mitgliedsbeiträgen im VDPCF erkennen kann, wurde 1887 das Werk von der Mannheimer Zementfabrik übernommen. Vermutlich war die Witwe Gesellschafterin ohne Geschäftsfunktion, genauso wie die Witwe Schifferdecker in Heidelberg oder Wilhelmine Dorothea Alsen.

Von einer aktiven Unternehmerin berichten die Akten im Geheimen Staatsarchiv Berlin. Die Witwe Auguste Hildebrand geb. Meyer in Vlotho hatte die „Concession“ zur Errichtung von vier Zementöfen in Aussicht. Dagegen erhob jedoch der Vorstand der katholischen Kirche Einspruch wegen Rauch- und Staubeentwicklung, Feuergefahr und Lärm. Die Klage wurde 1865 abgewiesen. Die Begründung: Da mit einer Kollermühle gemahlen werde, gebe es weniger Krach als bei Verwendung einer Stampfe.



Marie Schwenk geb.
Reichard, ca. 1865
(1828-1904)



Tilly Behringer (1898-1973)



Tilly Behringer (im Vordergrund) besucht eine Arbeiterkolonne beim Gleisbau, ca. 1935

Marie Prüssing geb. Tünnermann trat 1914 schon nach kurzer Zeit als haftende Gesellschafterin aus der sächsisch-thüringischen Portland-Zementfabrik Göschwitz aus. Es ist fraglich, ob sie an den Sitzungen überhaupt teilnahm oder ob dies nicht ebenfalls eine rein formale Stellung war. Margarete Dora Prüssing wurde 1913 Geschäftsführerin der Sächsisch-thüringischen Portlandcementfabrik Prüssing & Co. Zweigwerk Jesarbruch. Für das Jahr 1920 vermeldete die Teilnehmerliste der Generalversammlung unter den persönlich haftenden Gesellschaftern dieses Zweigwerks ein Frl. M. D. Prüssing. Die Wirtschaftsnachrichten der Tonindustrie-Zeitung berichteten 1916, dass Gertrud Bomke Geschäftsführerin der Zement- und Wasserkalkwerke GmbH Beckum wurde. Einzelne Frauen saßen in Aufsichtsräten in Berka a. d. Ilm oder Misburg oder hatten Prokura in Unterwellenborn und bei Sebald & Söhne.

Eine Unternehmerin mit weitreichenderer Kompetenz war Tilly Behringer, die seit 1922 zusammen mit ihrem Mann in der Zementindustrie als technische Leiterin tätig war (Lauterhofen und Sengenthal bei Neumarkt). Dort hatte sie von 1927 bis 1938 Prokura. Ihre Kenntnisse hatte sie in einem schwedischen Zementwerk erworben. In den Tagungsberichten des Vereins Deutscher Portland- und Hüttenzementwerke bzw. VDZ ist sie 1949 bis 1964 als Teilnehmerin verzeichnet, 1955 und 1958 als offizielle Werksvertreterin.

Ein anderes Beispiel ist Wilhelmine Mohn, Seniorchefin des Portland-Zementwerks Ilse in Paderborn, die laut Todesanzeige 1935 die Geschäfte übernahm, bis einer der Söhne im November 1945 aus der Kriegsgefangenschaft heimkehrte. Aufgrund dieser an sich schon geringen Zahl an Unternehmensvertreterinnen wundert es nicht, dass im Vorstand des VDPCF und auch später im VDZ noch nie eine Frau saß.

Im Gegensatz zur ausländischen Zementindustrie haben in Deutschland zu Friedenszeiten nur in wenigen Fabriken Frauen im Fabrikationsbereich gearbeitet. Unter den 3 600 Arbeitern der Zement- und Kalkindustrie der Kreise Oppeln und Groß-Strehlitz waren 677 Frauen beschäftigt und zwar vor allem mit dem Transport von Rohmaterial und der Verpackung. In der 1857 von Eduard Michael gegründeten Portlandzementfabrik in Löbtau/Sachsen fanden 40 Personen Arbeit. Die Hälfte davon waren Frauen, bei einem Wochenlohn von 1 bis 1,5 Talern. In den Zementwerken in Amöneburg und Hemmoor waren Frauen in Heimarbeit mit dem Flickern der Jute-Säcke beschäftigt. Zumeist handelte es sich um Witwen von ehemaligen Werksangehörigen, denen auf diese Weise Unterstützung zukam. Pro Sack gab es 6 Pfennige, das Flickmaterial stellte die Firma. Als besondere Gunst galt die Zuteilung von 150 Säcken pro Woche. Eine Wiederheirat oder schlechte Leistungen setzten dieser Verdienstmöglichkeit ein Ende. Ab 1901 ersetzten allerdings Spezialnähmaschinen allmählich diese Frauenarbeit.

Während des Krieges arbeiteten Frauen in Deutschland dann auch in der Rohmaterialförderung, bei den Pressen, der Beschickung der Öfen und in den Mühlen, wo vorher Jugendliche eingesetzt wurden. An den Drehbänken und in der Kuferei arbeiteten Mädchen. Immer wenn technisches Verständnis im Beruf gefordert war, wurden die Mängel des Schulsystems für Frauen deutlich.

Auch über weibliche Angestellte sagen die Quellen nur wenig aus. Schon 1897 gab es in Hessen Assistentinnen der Fabrikinspektoren, auch in Preußen waren im Jahr 1908 5 von 83 Assistenten Frauen. Während bis 1907 in der deutschen Wirtschaft allgemein ein Viertel aller Angestellten und bis 1925 sogar ein Drittel weiblich war, gab es in den Zementwerken dagegen weibliche Angestellte genauso selten wie im Verein. Im Zementwerk Preußen, Ennigerloh, arbeitete neben 156 Männern und 8 Lehrlingen eine einzige weibliche Angestellte. Die erste weibliche Angestellte bei der Firma Dyckerhoff war 1914 die Telefonistin, die Tochter des Verwalters. Der alte Buchhalter Caspar Arnet hatte noch in seinen Annalen geschrieben: „*Weiber können wir nicht brauchen.*“ Alle im Krieg eingestellten weiblichen Bürokräfte wurden 1919 wieder entlassen, um den heimkehrenden Männern Platz zu machen.

Im Vereinslabor Berlin-Karlshorst war gleich zu Beginn des Betriebs ein „Mädchen fürs Büro“ eingestellt worden. Nur ein Name ist überliefert, Elisabeth Flieger. Sie wurde 1937 mit einer Todesanzeige geehrt, da sie mehr als 30 Jahre lang die Schreibarbeiten erledigt hatte. Auf eine besonders lange Dienstzeit von 44 Jahren konnte Johanna Meyer bei ihrer Entlassungsfeier 1966 zurückschauen. Die Buchhalterin war 1922 vom Eisenportlandzementverein eingestellt worden. Auch die Einstellung von Sekretärinnen war zu dieser Zeit durchaus noch nicht selbstverständlich. So war zum Beispiel die rechte Hand des Vereinsvorsitzenden von 1909 bis 1940 ein Mann, Heinrich Lindemann.

In den 30er Jahren nähten Frauen vor allem Filtersäcke für die Ofen- und Mühlenentstaubung. In der Reichstarifordnung für die Zementindustrie wurden 1943 auch Frauen berücksichtigt. Putz-, Reinemachfrauen und Sackflickerinnen erhielten 75 % der Lohngruppe I. Die Löhne dieser Gruppe betragen zwischen 0,50 und 0,66 Reichsmark pro Stunde. Frauen, die die gleiche Arbeit verrichteten wie Männer, sollten den gleichen Lohn erhalten. Bis dahin hatten Frauen grundsätzlich für die gleiche Arbeit nur die Hälfte bis zwei Drittel der Männerlöhne erhalten. Wenn Frauen bei der Gewinnung der Rohstoffe und der Herstellung des Zements beschäftigt waren, so handelte es sich um einen ungewöhnlichen Einsatz, der auf die Kriegsverhältnisse zurückzuführen war.

Zum Studium wurden Frauen in Deutschland zuletzt 1908 in Preußen zugelassen. Zwischen 1918 und 1932 stieg der Anteil der Frauen an den Studierenden in Deutschland dann von 9,5 auf 18,5 % an. Die wenigen Frauen

1917 meldete die Zeitschrift „Zement“, „dass im europäischen und außereuropäischen Auslande schon in Friedenszeiten Zementwerke weibliche Arbeitskräfte heranzogen und teilweise sehr gute Erfahrungen damit gemacht haben“.



Arbeiterin vor der Reparaturwerkstätte in Leimen, ca. 1926

mit Chemiestudium wurden vorwiegend Lehrerinnen. So gehörte die einzige Akademikerin unter den Zementfachleuten während des Ersten Weltkriegs, Frau Fey-Schönberg, in mehrfacher Hinsicht zu den Pionierinnen. Als Assistentin bei Passow hatte sie erstmals unter dem Mikroskop im abgebundenen Zement das von Michaëlis Zement-Bazillus genannte Calciumsulfoaluminat isoliert.

Der §8 der Statuten des „Deutschen Vereins für Fabrication von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement“ schloss Frauen ohne Begründung von der Teilnahme an den Sitzungen aus. Sie konnten ihre Stimme nur durch Stellvertreter abgeben lassen. Einen ähnlichen Paragraphen hatte der VDPCF nicht. Unter den Gästen der Generalversammlungen von 1911 bis 1930 wie auch zur Feier des 50-jährigen Bestehens im Jahr 1927 ist trotzdem nur eine einzige promovierte Frau zu entdecken: Dr. Clara Plohn. Sie nahm wahrscheinlich im Auftrag der Zeitschrift für angewandte Chemie teil.

Nach der Neugründung des Vereins ab 1955 wurde Maria Wallraff als erste Akademikerin im VDZ eingestellt. Sie blieb bis 1970 Laborleiterin. Erst von 1986 bis 1988 war wieder eine Chemikerin im Institut tätig. In den 90er Jahren folgten vier Diplomingenieurinnen, eine Mineralogin und eine promovierte Ingenieurin. Wechselnde Bibliothekarinnen arbeiteten in der Literaturstelle. Die in den 70er Jahren in den Labors beschäftigten Frauen machten rund ein Viertel der Gesamtbelegschaft aus. Ende der 90er Jahre arbeiteten von insgesamt 20 weiblichen Laborangestellten auch zwei physikalisch-technische Assistentinnen im Bereich Betontechnik.

Kapitel 4

Die Zementwirtschaft – Vom Ersten Weltkrieg bis zum Nationalsozialismus



4.1 Streik und Aufruhr: Spuren der russischen Revolution

Schon vor dem Ersten Weltkrieg berichtete die Tonindustrie-Zeitung über Streiks in der Zementfabrik Halle. Als die Fabrikleitung Hunderte streikender Arbeiter durch neu eingestellte Kräfte ersetzte, erboste das die Streikenden sehr: Über 100 Mann zogen um Mitternacht vor das Fabrikgebäude und warfen Steine in die Fenster. Die örtliche Polizei konnte die Menge nicht zerstreuen. Erst die Polizei aus Halle stellte die Ruhe wieder her. Die Gebäude wurden bei dem Aufruhr stark beschädigt.

Die Revolutionsjahre gingen auch an der Zementindustrie nicht spurlos vorüber. Besonders in den Jahren nach der russischen Revolution kamen zu den üblichen Schwierigkeiten noch „eine schreckliche Arbeitsunlust der Arbeiter“, fortwährende Streiks und Störungen. In einem politisch aufgeheizten Klima kam es 1919 zu schlimmen Ausschreitungen im Werk Leimen, nachdem 14 Arbeiter des Steinbruchs wegen Auftragsmangels entlassen werden mussten. 700 Arbeiter einer anderen, branchenfremden Fabrik demonstrierten vor den Toren: Sie verlangten die Rücknahme der Kündigungen. Der Direktor E. Schott wurde von den werksfremden Arbeitern schwer misshandelt. Sie drangen in die Firma ein, zwangen die Arbeiter zur Arbeitsniederlegung und verwüsteten alles. Statt der gekündigten 14 Arbeiter waren nach dieser Aktion 1000 Menschen arbeitslos: Der Betrieb stand still und die Angestellten wollten streiken, bis die Schuldigen bestraft seien. Tätliche Angriffe Werksfremder gegen arbeitswillige Arbeiter gab es noch bis zum Jahr 1922.



Klüttenkolonne bei Alsen, 1921



Steinbrucharbeiter bei Sebald, 1920-30

„In unseren Betrieben ist es im letzten Jahr ruhiger zugegangen als in den Vorjahren. Wir sind von erheblichen Streiks verschont geblieben. Es ist unbequem und unangenehm gewesen, dass wir uns wöchentlich mit unseren Arbeitnehmern zusammensetzen und um die Löhne feilschen mussten. Das hat ja Gott sei Dank zum Schluss des Jahres durch die Stabilisierung der Mark aufgehört. Aber wir wollen uns nicht verhehlen, dass wir bei unserer Forderung des Zweischichten-Systems immer noch vor einem überaus schweren Kampfe stehen, der nur dann mit Erfolg und gut durchgeführt werden kann, wenn wir eine gemeinsame Kampffront gegenüber den Gewerkschaften bilden werden.“ (Vorsitzender H. Müller, 1924)

Noch im Frühjahr 1919 arbeiteten nur 50 % der Werke. Drei Jahre später waren immer noch 30 Werke außer Betrieb. Der Kleinwohnungsbau wurde bei der Belieferung gegenüber öffentlichen Bauten bevorzugt. Die Vossische Zeitung meldete am 28. Juli 1922, dass wenigstens die schlesischen Werke bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt waren. Bei einer Innungsversammlung des Baugewerkeamtes in Hannover beklagte ein Unternehmer,

dass er wegen Kalk- und Zementmangels seine Leute entlassen musste. Er schlug vor, die Regierung sollte wenigstens eine Zementfabrik pro Bezirk ausreichend mit Kohle versorgen. So ermögliche sie eine notdürftige allgemeine Belieferung. Zu diesen Zeiten wurde sogar Zement auf dem Schwarzmarkt verkauft.

Speziell während der Inflation hatte der Verein mit vielfältigen Schwierigkeiten zu kämpfen, um den nötigsten Arbeiten nachzukommen.

„Wir haben mehrfach versucht, unsere Beiträge zu ändern, sind aber bei der Entwertung der Mark niemals ausgekommen, denn sobald unsere Beschlüsse in Kraft treten sollten, war die Mark schon wieder so weit heruntergerutscht, dass das, was wir beschlossen hatten und was wir haben wollten, ein Nichts war“. (Protokolle 1924, 11)

Am 5. Oktober 1923 wurden für Zementlieferungen Goldmarkpreise eingeführt. Der Mitgliedsbeitrag betrug nun 0,001 Goldmark für jedes im Monat versandte Fass Zement.

Nachdem der Zementindustrie in der Kriegs- und Nachkriegszeit starke Beschränkungen – insbesondere bei der Ausfuhr – auferlegt waren, wurde mit der Verordnung des Reichswirtschaftsministeriums vom 22. November 1923 die freie Zementwirtschaft wieder eingeführt. Nur ein Jahr später gingen 70 % des erzeugten Portlandzements nach Übersee.

Die hektischen 20er Jahre waren eine Zeit hoher Spekulationsgewinne. In Westfalen wurden während dieser Zeit einzelne Zementwerke gebaut. Diese gingen allerdings nie in Betrieb. Statt dessen wurden sie vom Süddeutschen Cement-Verband gekauft. Westfalen wurde in dieser Zeit oft als Hexenkessel der Zementindustrie bezeichnet.



Steinbrucharbeiter mit langem Bohrer

4.2 Neue Arbeitsgruppen: Weitere Stützpfiler der Forschung

Während des Ersten Weltkrieges wurde im Verein die Arbeit der Kommissionen ausgesetzt. Die Generalversammlungen beschränkten sich nur auf die nötigsten Berichte. Nach dem Krieg nahmen einige wenige neue Arbeitsgruppen ihre Arbeit auf: die **Ofenkommission** (1925-32), die **Maschinenkommission** (1925-29, 1938), die **Staubkommission** (1936-39), die allgemeine **Forschungskommission** (1937-41(?)) und der **Laboratoriums-Ausschuss** (1927-29).



Ofenkommission, ca. 1925, v.l.n.r.: Jahns, Wecke, Spiegelberg, E. Schott

Nur beispielhaft kann hier die Arbeit umrissen werden: Die Kommission für „Öfen und Abhitzekessel“ sollte technische Neuerungen wie etwa Abhitzekessel aus Amerika erörtern. Sie sollte auch untersuchen, wie sich die verschiedenen Arten der Ofenführung, wechselnde Drehzahl, Zugverhältnisse, Ofenfüllung, Kohlensorte und Anfeuchtung auf die Produktionsleistung auswirkten. In den ersten Untersuchungen in Lengfurt bzw. Neu-beckum verglich die Kommission den Solo-Ofen, den Calcinierofen mit dem Nassofen mit und ohne Stehmann-Kühler oder mit Abhitzekessel. Ein „Rotier“- (heute Dreh-)ofen mit Abhitzeverwertung und ein Schachtofen mit automatischer Entleerung wurden im Jahr 1926 in das Untersuchungsprogramm aufgenommen. Über 37 Stunden wurden an den Ofenanlagen alle halbe Stunde Leistung, Kohleverbrauch, Gasatmosphäre, Rohmaterial, Zugverhältnisse, Temperaturen und anderes gemessen oder durch Probenahme gewogen. Der Solo-Ofen hatte trotz eines hohen Kohleverbrauchs nur eine Abgastemperatur von etwa 400 °C. Der zur Kühlung der Klinker bestimmte Teil der Kühltrommel glühte bei forciertem Betrieb. E. Schott vermutete, dass dies die Leistung des Ofens minderte.

Trotz verhältnismäßig günstigen Kohleverbrauchs hatte der Ofen mit erweiterter Calcinierzone eine sehr hohe Abgastemperatur (bis 1 200 °C). Bei einem daneben liegenden Ofen gleicher Länge, aber ohne erweiterte Calcinierzone, betrug diese Temperatur nur 500-700 °C. Der Berichterstatter resümierte, dass der erste Ofen unbedingt einen Abhitzekessel benötigte. Der Schachtofen mit automatischer Entleerung erbrachte im Vergleich zu den Drehöfen einen hohen thermischen Energieverbrauch und unregelmäßige Verbrennung. Die Ventilatoren, die die Verbrennungsluft in den Ofen einbliesen, hatten einen schlechten Wirkungsgrad. Im Endergebnis der ersten Testphase stellte die Kommission auch Versuchsvorschriften für die Untersuchung von Öfen auf. Zum Energieverbrauch stellte die Ofenkommission fest, dass

„der Wärmearaufwand zur Wasserverdampfung ... bei allen Öfen mit Naßbetrieb nur um einige Prozente geringer [war] als der Wärmearaufwand zum eigentlichen Zementbrennen“.

Die Untersuchungen ergaben ferner, dass Lepolöfen mit einfacher Gasführung am wenigsten Wärme verbrauchten.

Die Kommission für Zementmaschinen hatte vor allem Fragen der Leistungssteigerung und Wirtschaftlichkeit vor Augen. Darauf testete sie unterschiedliche Mühlensysteme, mechanische und pneumatische Transportanlagen, Packmaschinen und elektrische Entstaubungsanlagen. Die Zementindustrie gehörte zu den innovativsten und umbaufreudigsten Industrien. Nicht ohne Grund war seit 1906 der dritte Versammlungstag des Vereins auf den Generalversammlungen ganz den Zementmaschinen vorbehalten. Im Arbeitsplan der Kommission war die Zusammenarbeit mit den Maschinenfabrikanten vorgesehen, die keine Vereinsmitglieder waren. Diese aber kündigten ihre Mitarbeit nach anfänglicher Zustimmung, ohne dies weiter zu begründen. Auch die Zementwerke hielten sich mit ihrer Beteiligung eher zurück, obwohl ihnen Stillschweigen über die Versuchsstellen zugesichert worden war. Wegen der mangelhaften Mitarbeit der Zementwerke beschloss die Kommission 1929

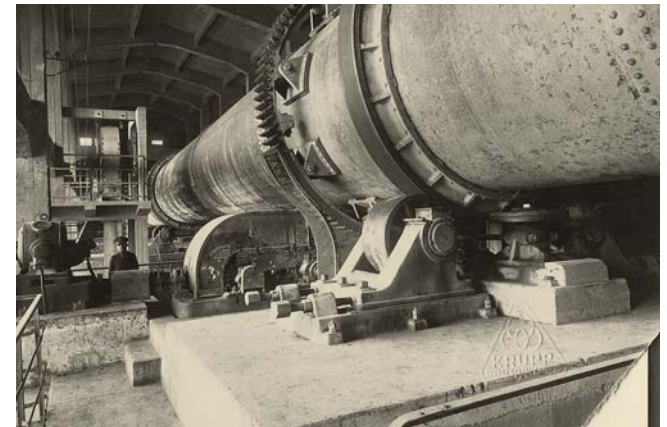
„ihre Tätigkeit so lange einzustellen, bis in dem ablehnenden Verhalten der betreffenden Fabriken grundlegender Wandel geschaffen ist“.

Sorgen machten dem Verein Klagen wegen Staubbelastigung,

„sodaß der Vorstand beschlossen hat, eine Arbeitsgruppe für Staubmessungen in Abgasen und über die Wirkungsweise von Staubabscheidern zu bilden, die demnächst die Untersuchungen in den Vereinswerken aufnehmen wird“.

Dies kündigte Haegermann 1937 an. Schon 1936 war deshalb ein Ingenieur nur für Staubmessungen eingestellt worden. Die Kommission, die auch die Werke besichtigte, bildete die Grundlage des heutigen Engagements für den Umweltschutz. Die meisten Klagen gegen einzelne Werke gingen auf zugestaubte Gewächshausfensterscheiben zurück.

Am Ende der Versuchsreihen war klar, dass eine große Staubkammer einen großen Teil der Verunreinigungen durch Rauchgas zurückhalten konnte. Die elektrische Entstaubung konnte allerdings die Alkalidämpfe und auch die letzten Staubteilchen nicht beseitigen, die durch den Schornstein entweichen. Die Zentrifugalabscheider hielten zu viele Feinstäube nicht zurück. Bei Schlammrocknern konnte gar keine Filterwirkung belegt werden.



Drehrohrofen beim Zementmaschinenhersteller Krupp Grusonwerk, 20er Jahre



Werbeanzeige, 1928



Werbeplakate, 20er Jahre

Der nur kurze Zeit tätige Laboratoriumsausschuss erstellte 1928 einen Arbeitsplan. Diesen musste jedes Mitglied an vereinbarten Geräten durcharbeiten. Ein Jahr später wurde das Ergebnis auf der Tagung präsentiert. Es ging um die Koksverbrennung im Schachtofen. Hier kam der Ausschuss zu der Überzeugung,

„dass ein wesentlicher Teil des Kokses durch den Luftsauerstoff verbrennt. Reduktionserscheinungen sind mit ziemlicher Sicherheit auf andere Ursachen zurückzuführen als auf den die theoretische Menge übersteigenden Kokszusatz ... dass durch starke Sinterung von außen angeschmolzene Stücke den Lufteintritt verhindern, so dass eine restlose Verbrennung des im Innern noch befindlichen Kokses nicht stattfindet. Vielfach wird dieses Zusammenschmelzen der äußersten Schicht verursacht sein durch verdampfende Alkalien, welche sich auf den über der Sinterzone herabwandernden noch kühleren Steinen niederschlagen ... Dadurch kann der Schmelzpunkt des Steins natürlich erheblich herabgedrückt werden ... Wieviel CO dabei entsteht, hängt ab von der Erhitzungsgeschwindigkeit des Steines von außen her und im Innern, der aus beiden sich ergebenden Wärmeleitfähigkeit und der Geschwindigkeit, mit der die an sich bekannten Gleichgewichte CO₂ und CO sich bei verschiedenen Temperaturen einstellen.“

4.3 Die Weltwirtschaftskrise: Zeit des Umbruchs

Die Inflationsjahre führten zu zahlreichen Fusionen und Stilllegungen von Werken. Bestanden vor dem Krieg noch 74 Werke, so waren es Ende 1923 nur noch 48, einschließlich einer Neugründung. Im Februar 1929 war der Versand im Vergleich zu Februar 1928 von 502 000 t auf 83 000 t gesunken. Die Weltwirtschaftskrise führte in der Zementindustrie zu fast völligem Stillstand. Trotzdem sollten die Betriebe für den erwarteten großen Bedarf der Sommermonate auf hohem Leistungsstand gehalten werden. Die mangelnde Nachfrage machte das Beckumer Gebiet wegen der Konzentration an Zementwerken zu einem der größten Notstandsgebiete Deutschlands. Hier war die Arbeitslosigkeit doppelt so hoch wie in anderen Landesteilen.

Im Jahr 1930 war im Verein erstmals die 5-Tage-Woche ein Thema. 1932 diskutierte man über die 40-Stunden-Woche. In diesem Jahr stellte der Regierungspräsident in Misburg bei Hannover fest, dass sich die Zementindustrie zum Saisonbetrieb zurückentwickelte. Somit erteilte er für 51 Arbeiter über 16 Jahre eine Genehmigung zur Sonntagsarbeit für die Monate August und September. Die weitreichende Modernisierung der Maschinen und Rationalisierungen im Arbeits- und Produktionsablauf sorgten für sinkende Beschäftigung: Trotz verdreifachter Produktion blieben seit 1925 die Beschäftigtenzahlen in der Zementindustrie um 22 % hinter dem Stand vor der Weltwirtschaftskrise.

Schon vor der Machtergreifung Hitlers im Jahr 1933 aber war der Zementabsatz nach dem dramatischen Rückgang in den 20er Jahren wieder gestiegen. Das Institut für Konjunkturforschung meldete im Dezember 1932: „Die eigentliche Periode der Verkrampfung und des Abschwungs ist überwunden.“ Auch an der Zahl der Einzelaufträge für das Forschungslabor lässt sich der Aufschwung ablesen: Vor 1929 waren sie auf 1 821 Untersuchungen angestiegen, 1933 waren es nur noch 479 und 1934 bereits wieder 1 150 Untersuchungen. Nicht zuletzt waren dafür die zahlreichen Arbeitsbeschaffungsprojekte in der Rüstungsindustrie und beim Autobahnbau verantwortlich. Mit dem Autobahnbau griffen die Nationalsozialisten eine Idee auf, für die bereits seit 1926 fertige Pläne vom „Deutschen Straßenbau-Verband“ bzw. der „Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau“ vorlagen.

Ein zentrales Projekt der Vereinsarbeit war deshalb der Straßenbau. Hier gab es eine umfangreiche Liste an Forschungsvorhaben. Aufgrund der speziellen Anforderungen an Zement und dessen Verarbeitung im Straßenbau wurde ein achtköpfiger Forschungsausschuss ins Leben gerufen, der hauptsächlich zementchemische Fragen bearbeitete. Bestimmte Gütevorschriften für Straßenbauzemente gab es zu dieser Zeit noch nicht. Daher gab es auch noch keine etablierten Prüfverfahren, um festzustellen, ob der Zement für dieses Einsatzgebiet



Sackpackerei bei Sebald, 1920-30



Schnellstraße zwischen Bonn und Köln, 30er Jahre

geeignet war. In Zusammenarbeit mit einer neuen Forschungsgemeinschaft für Betonstraßenbau unter Leitung von W. Eitel wurden Vergleichsprüfungen mit weich angemachtem Mörtel, Schwindversuche, Rissbildungsversuche und Versuche mit unterschiedlichen Betonzuschlägen durchgeführt. Das Vereinslabor veranstaltete dazu auch Fortbildungskurse für Unternehmer, die mit dem Reichsautobahnbau beschäftigt waren.

Von 1936 bis 1938 verbot das Reichswirtschaftsministerium, weitere Fabriken zu errichten. Damit wollte es erreichen, dass die schon bestehenden Anlagen besser ausgelastet werden. Die Auslastung lag 1932 nämlich nur bei 30 %. Die Preise wurden mehrfach in Folge gesenkt. Schon G. Behringer brauchte 1934 eine Sondergenehmigung für die Umstellung des Werks Sengenthal von Kalk- auf Zementproduktion. Er bekam sie mit der Auflage, höchstens 800 t pro Monat zu produzieren. Aber auch das Sitzungsprotokoll von 1939 meldet Neugründungen: Drei Werke schlossen sich gleich dem Verein an, zwei Schachtofenbetriebe und ein Drehofenwerk. Bis 1939 stieg der Zementversand von 3,5 Mio. auf 16 Mio. t im Jahr.

Die Wirtschaftsorganisationen und technischen Vereine waren der NSDAP generell von politischem Nutzen. Das Selbstverständnis des Ingenieurs als technisch-neutraler und politisch unabhängiger Fachmann schützte den Verein Deutscher Ingenieure noch kurze Zeit vor dem politischen Zugriff der Nationalsozialisten. Vorläufig entgingen auch die Zementvereine noch der Gleichschaltung.

Im Mittelpunkt der Vereinsarbeit stand damals ein sicheres Rezept für die Herstellung eines Zements mit geringer Schwindneigung. Ähnlich wichtig waren aber die hohe Druck- und Zugfestigkeit, die Wasserundurchlässigkeit und die Wärmeausdehnungszahl. Geklärt werden musste auch das Verhalten des Zements beim Anmachen und Verarbeiten bei niedrigen Temperaturen und die Änderungen durch Alterung infolge langer Lagerzeiten. Zur Beurteilung der Zemente für den Straßenbau reichten die Normenprüfungen nicht aus. Eine gleiche chemische Zusammensetzung bedeutete nicht unbedingt gleiches Schwinden, da das Versuchsergebnis noch von anderen Faktoren beeinflusst wurde, z.B. durch Lagerbedingungen sowie Feuchtigkeits- und Temperaturschwankungen der Luft im Laufe des Jahres. In einem ersten Schritt wurden die Prüfbedingungen festgelegt: Die Lagerung der Prismen hatte 2 Tage in feuchter Luft, dann bis zum 7. Tag unter Wasser bei 17-20 °C zu erfolgen. Bei gleicher Temperatur lagerten anschließend die Prismen 21 Tage in einem trockenen verschlossenen Blechgefäß über Schwefelsäure. Dann wurde die Größenveränderung mit dem Zustand nach 7 Tagen verglichen. Weitere Kontrollen sollten nach 56, 90 und 180 Tagen erfolgen.



Mitarbeiter im Prüfraum, Eckstraße 17

Zuerst untersuchte der Forschungsausschuss mit einer großen Reihe von Versuchsbränden eisenoxidreichen Zement mit einem Tonerdemodul von 0,8-1,2 und einem Silicatmodul von 1,4-2,2. Ebenso testete er so genannten Ferrari-Zement mit einem Tonerdemodul von 0,64, der auf Autobahnversuchsstrecken eingebaut worden war. Das Ergebnis führte zu dem Schluss, dass

„zwar im allgemeinen der Zusatz von Eisenoxyd zu den im Bruch vorhandenen Rohstoffen die Tendenz zur Mörtelschwindung herabsetzt, dass aber das absolute Maß der Schwindung noch von einer Reihe anderer Faktoren beeinflusst wird“. Es war möglich, „mit Rohmehlen, welche einen Tonerdemodul von 1,3 bei einem Silikatmodul von 2,2 hatten, Zemente mit einem Schwindwert von 0,3 [mm/m] und darunter in einer Fabrik herzustellen, während in der anderen Fabrik die gleiche chemische Zusammensetzung Schwindwerte von 0,5 und darüber ergab“.

Auch die Rolle des Kalksättigungsgrades wurde untersucht. Zumeist führte ein Kalksättigungsgrad von bis zu 98 % zu einwandfreiem Zement mit guten Festigkeiten und mäßigem Schwinden. In einem anderen Fall dagegen beeinträchtigte schon ein Kalksättigungsgrad von 95 % die Qualität.

Ein anderer Forschungsaspekt war der Einfluss von Gips und Salzzusätzen verschiedener Art zum Zement. Als besonders wirksam ergaben sich Zusätze von 1,5-3 % Glaubersalz und Kalisulfat, bezogen auf das Zementgewicht.

„Schon der Zusatz geringer Salzmengen konnte die Mörtelschwindung nach 28 Tagen auf die Hälfte des normalen Werts herabsetzen.“

Ein ähnlicher Erfolg konnte bei einer Reihe von Zementen mit Gips erreicht werden. Dieser führte außerdem noch zu einer höheren Festigkeit. Das Ergebnis war nicht bei allen Zementen gleich. Manchmal ergab sich auch eine geringere Schwindneigung.

Die Forscher sollten auch genormte Prüfungen für Schwinden und Druckfestigkeit entwickeln. Dafür erstellten die Prüfer eine Form für genormte Prüfkörper, in deren Seitenwände zwei Löcher von 10 cm Durchmesser geschnitten wurden. Diese überspannten sie mit einer Gummimembran. In deren Mitte saßen die für die Schwindmessung üblichen Messzapfen aus Stahl. Bei Füllung der Form beulten sich die Membranen aus und machten alle Bewegungen des Mörtels mit. Nach einem zweitägigen Setzen kam es bei allmählicher Austrocknung zu einem gleichmäßigen Schwinden. Wurde dagegen der Beton feucht gehalten, gab es keine messbare Veränderung. Schon nach wenigen Versuchen stellte der Ausschuss fest: In Zukunft solle nicht mehr soviel Bedeutung auf die Mörtelschwindung gelegt werden, da die Schwindergebnisse bei Beton nicht mit denen bei Mörtel vergleichbar waren.

Für die Reichsautobahnen war die Bestimmung der Bindezeit bei 30 °C gefordert. Auch hierzu stellte der Verein Untersuchungen an. Dazu wurden Zement, Wasser und Geräte auf diese Temperatur vorgewärmt und die Normensteife bestimmt. Mit dem so ermittelten Wasserzusatz wurden Abbindeproben angerührt und bei 30 °C 1,5 Std. gelagert. Die Vorgabe war erfüllt, wenn der Zement nach dieser Zeit nicht erstarrt war bzw. abgebunden hatte.

4.4 Arbeitsring Zement: Forschung und Baumaterial für Kriegszwecke

In einem Aufruf der Tonindustrie-Zeitung wurden 1933

„alle Verbände und Vereine aufgefordert, praktische Mitarbeit zu leisten bei der großen Aufklärungs- und Propagandaaktion, die das erbbiologische Denken in die Gehirne und Herzen aller Deutschen hineinragen sollte“.

Drei Monate lang sollten nach Anordnung des Reichsministeriums für Volksaufklärung und Propaganda

„alle Sitzungen, Versammlungen und Tagungen jedes Verbandes und jedes Vereins ... durchdrungen sein von erbbiologischen Gedankengängen“.

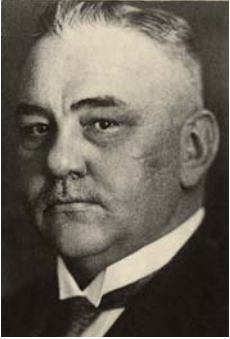
In den Versammlungsprotokollen der Portländer gibt es keinen Hinweis auf die Verteilung von Propagandamaterial, obwohl ansonsten jeder Ausruf während der Versammlung aufgezeichnet ist.

Nachdem die Nationalsozialisten 1933 die Macht übernommen hatten, wurde die gesamte technische Infrastruktur des Landes neu geordnet. Es gab zunächst eine Zweiteilung: Der NS Bund Deutscher Technik (NSBDT) war für die weltanschauliche Ausrichtung zuständig. Die Reichsgemeinschaft der technisch-wissenschaftlichen Arbeit kümmerte sich um die Betreuung des Fachlichen. Die Vereinsprotokolle erwähnen zwar schon 1935, dass eine Neuordnung kurz bevorstehe, dennoch wurde der Verein erst 1938 in den NSBDT eingebunden. Er war korporatives Mitglied des Vereins Deutscher Chemiker in der Fachgruppe Baustoffe und Silikatchemie. Nominell bestand der Verein weiter, stand aber über den NSBDT in engster Verbindung mit der Partei. Der NSBDT war zuständig für allgemeine Fragen zur Förderung der wissenschaftlichen Arbeit und des Nachwuchses. Er zeichnete auch verantwortlich für die Erziehung der Einzelmitglieder im Interesse des Einsatzes der deutschen Technik gemäß den Anforderungen von Volk und Staat. Zudem kümmerte sich der NSBDT darum, höchste Berufsleistungen zu fördern. Das letzte Protokoll über das Jahr 1938 berichtet von Absichten, die Apparaturen in Karlshorst zu modernisieren. Ferner ist die Rede von einer Studienreise von G. Haegermann nach Amerika und der Bereisung der Werke, die durch die Annektierung der Ostmark und des Sudetenlandes hinzugekommen waren. In den zwei darauffolgenden Jahren des Kriegsbeginns fand offenbar keine Tagung statt.

Nachdem der erste Versuch von 1921 gescheitert war, schlossen sich die drei Zementvereine im Juli 1941 innerhalb des NS-Bundes zum ersten Mal zusammen. Der so gegründete „Arbeitsring Zement (ARZ)“ war eine



Dampfbagger, vor 1938



Rudolf Kneisel (1881-1962)



Curt Prüssing (1896-1988)

Arbeitsgemeinschaft unter der Geschäftsführung von R. Grün. Laut Gründungsurkunde hatte der Arbeitsring die Pflicht, die

„Forschungsarbeit im gesamten Zementgebiet einheitlich zu führen und die Arbeiten der drei Vereine auf die Aufgabenstellung des Generalbevollmächtigten für die Regelung der Bauwirtschaft auszurichten“.

Der Vorsitzende des Vereins der Hochofenzementwerke, A. Schruff, war 1936 von A. Wirtz abgelöst worden. Unter dessen Ägide schlossen sich 1942 der VEPZ und der VHOZ zum „Eisenportland- und Hochofenzement e.V.“ zusammen.

Alle drei Laboratorien der fortbestehenden zwei Vereine hatten weiter die gleiche Kontrollfunktion wie bisher zu erfüllen. Sie standen aber nun im Dienst des Arbeitsringes. Kneisel, seit 1927 Vorsitzender des VDPCF, legte das Amt nieder, „da ihm die Ausrichtung des Arbeitsrings und die Unterordnung unter Parteiorgane nicht passte“. Ein Beirat aus R. Dittrich (Vertreter des Generalbevollmächtigten für die Regelung der Bauwirtschaft), A. Müller (Fachgruppe Zement-Industrie), O. Graf (Leiter der bautechnischen Auskunfts- und Beratungsstelle der Fachgruppe Bauwesen im NSBDT), den Obmännern der Ausschüsse (Haegermann, Anselm, Schneevoigt, Keil) und den Vereinsvorsitzenden (Wirtz, Prüssing) hielt im Arbeitsring die Verbindung zu anderen Institutionen auf dem Gebiet des Forschungs- und Beratungswesens aufrecht.

Die Zementindustrie konnte stolz sein: Sie war die erste Industrie in Deutschland, die sich zu einer selbstverantwortlich geleiteten Organisation zusammengeschlossen hatte, um die Güte ihrer Produkte auf der Basis behördlich anerkannter Normen zu überprüfen. Deshalb betonte Curt Prüssing, der Nachfolger von Rudolf Kneisel im Vorsitz des VDPCF, dass keinesfalls Bestehendes durch den neuen Arbeitsring zerschlagen werden sollte. Der Arbeitsring unterteilte sich in fünf Ausschüsse und beschränkte sich im Gegensatz zu den frühen Vereinsjahren auf den rein technisch-wissenschaftlichen, ideologisch somit unverfänglichen Bereich der Unternehmensfragen.

Die Ausschüsse umrissen 1941 ihr Arbeitsprogramm folgendermaßen:

Zehn Aufgaben wurden im **Ausschuss Chemie** (Obmann G. Haegermann) als vorrangig bezeichnet:

- Ersatz von Flussspat als Mineralisator
- Einfluss von Flugstaub auf das Sintern der Rohmasse, den Ofengang, das Ofenfutter und die Eigenschaften des Zements
- Eigenschaften von Benetzungsmitteln, die den Wasserbedarf des Rohschlamms herabsetzen sollen

- Einfluss der Kühlgeschwindigkeit auf die technischen Eigenschaften des Klinkers
- Mit welchen Mitteln sind Zemente mit Höchstfestigkeiten zu erzielen?
- Versuche zu eisenoxydreichen Zementen
- Verminderung der Wärmetönung beim Erstarren und Erhärten
- Warum zeigen Zemente, die zum Auspressen von Spalten und Klüften im Gebirge verwendet werden, beim Absetzen des hohen Wasserzusatzes große Unterschiede im Sedimentvolumen?
- Eigenschaften von Zementen mit Zusatz bestimmter Salze
- Schwindvorgang bei Straßenbauzementen und dessen Beeinflussung

Ausschuss **Maschinentechnik** (Obmann Anselm)

- Untersuchung und Betriebsüberwachung von Anlagen; dabei Erfahrungsaustausch, Beratung und Auskünfte
- Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Zementherstellung durch Auswertung der Ergebnisse der Betriebsüberwachungen und deren Publikation

Ausschuss **Zementverarbeitung** (Obmann Schneevoigt)

- Klärung der Wechselbeziehungen zwischen Druckfestigkeit und Zähigkeit des Betons
- genormtes Verfahren zur Prüfung der Betonelastizität
- Prüfung des Erhaltungszustandes 30-40 Jahre alter Eisenbetonbauten durch Untersuchung des Zementgehalts, der Zuschläge, der Dichtigkeit
- Wirtschaftlichkeit der Lieferung von Transportbeton; Entwicklung und Prüfung der Fahrzeuge; Regelung der Lieferbedingungen von lose zu verladendem Zement
- Maßnahmen, die eine schnelle Erhärtung des Betons ermöglichen; Erstellung eines Merkblatts über die Bedingungen und Möglichkeiten, die die Dampf- und Wärmebehandlung zur Herstellung eines frühhochfesten Betons bieten
- Verhalten von verschiedenen Zementen bei Betonarbeiten im Winter und unter tropischen Verhältnissen
- Entwicklung eines billigen Unterbaus oder billigerer Straßendecken durch Bodenvermörtelung



Breitenburg, 1930

Ausschuss **Hydraulische Zusätze** (Obmann Keil)

- Zusammenhänge zwischen chemischer Zusammensetzung, Entstehungstemperatur und hydraulischen Eigenschaften bei den Hochofenschlacken
- Eignung anderer Trassvorkommen als hydraulische Zusätze
- Anforderungen an die Flugaschen als hydraulische Zusätze
- Eignung von gebranntem Kaolin für die Zwecke der Zementindustrie; Entwicklung eines Maß- und Bezugssystem für die Zementprüfung von hydraulischen Zusätzen
- Probleme der Erhärtungsvorgänge
- Merkblätter über die Eignung von Flugaschen oder Hochofenschlacken (Schlackensand) als hydraulische Zusätze
- Prüfverfahren zur mathematischen Bewertung der Eigenschaften von hydraulischen Zusätzen

Ausschuss **Normenfragen** (Obmann Haegermann)

- Fehlergrenzen bei der Vorausbestimmung der 28-Tage-Festigkeit aus den Ergebnissen nach 3 und 7 Tagen für alle Zementarten und deren drei Qualitäten
- Entwicklung von Messgeräten zur Bestimmung des Kornaufbaus der Zemente, eines mechanischen Mischgeräts für Zementbrei, ferner eines mechanischen Abbindegerätes und eines mechanischen Verdichtungs- oder besser Entlüftungsgerätes für Prismen aus weich angemachtem Mörtel
- Test des neuen Normenprüfverfahrens zur Bewertung der hydraulischen Zusatzstoffe in Mischung mit Zement bzw. zur Bewertung von Mischzementen
- Vorschlag zur Normung eines Verfahrens zur Bestimmung der Hydratationswärme
- Überarbeitung des Analysengangs für Zement; Empfehlung als Normenanalysengang
- Bildung eines einfachen Betriebsprüfungsverfahrens zur Beurteilung des Klinkergefüges
- Einflüsse auf das Litergewicht des heißen Klinkers; Erstellung einer Richtlinie für die Festlegung der Grenzen des Litergewichts
- Entwicklung eines Prüfverfahrens für die Beurteilung der Sinterfähigkeit einer Zementrohmasse
- Entwicklung eines Prüfverfahrens und eines geeigneten Analysengangs für Magnesit-Ofensteine zur Verwendung der Steine in Zementbrennöfen
- Publikation der außerhalb der Normenprüfverfahren in den Laboratorien und Betrieben entwickelten chemischen und mechanisch-technischen Untersuchungsverfahren

Über die Tätigkeit der Ausschüsse erschienen keine Protokolle mehr, sondern nur Kurzberichte in der Zeitschrift „Zement“. Der Bericht von 1941 ist im Wesentlichen eine Aufstellung der Aufgaben für die Zukunft nach dem Krieg, dessen Ende man herannahen sah. Die enge Zusammenarbeit mit der Zementmaschinenindustrie sollte es möglich machen, Rohstoffe maximal auszunutzen und so viel Energie einzusparen wie möglich. Dazu wollte man die Kosten senken und die Ersatzteilbeschaffung vereinfachen.

Der Fortgang des Krieges machte fürs Erste einen groben Strich durch die Pläne. Bereits im folgenden Jahr konnte die zentrale Tagung „*infolge der schwierigen Reiseverhältnisse*“ nicht mehr stattfinden. Um den wissenschaftlichen Austausch dennoch am Leben zu halten, wurde Deutschland in Regionen aufgeteilt. Für diese Regionen wurde jeweils ein Leiter aus der Zementindustrie bestimmt. Er war als Ansprechpartner für die Obmänner der Ausschüsse, für den Gaufachgruppenwarter der Fachgruppe Bauwesen und für den Gauwarter des NSBDT zur Organisation von Veranstaltungen berechtigt. Aus einer vom Arbeitsring zusammengestellten Liste konnten Redner und Vorträge ausgewählt werden. So mussten nur noch die Redner über größere Entfernung reisen. Als Leiter und Organisatoren der regionalen Gruppen fungierten Vertreter der Zementwerke und Forschungseinrichtungen:

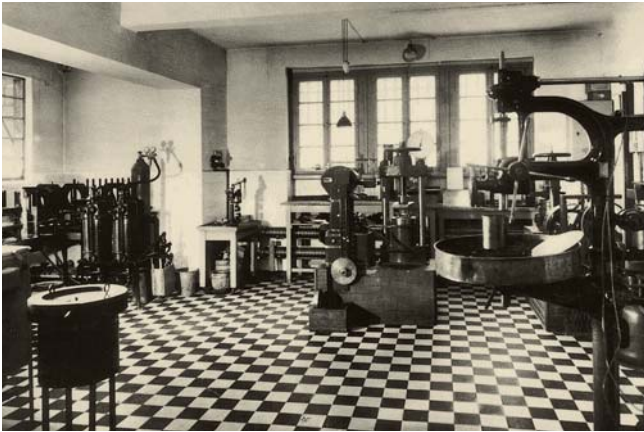
Prüssing (Nord), Haegermann (Berlin), Schäfer (Hannover), Eck (Schlesien), Anselm (Ost), Schwenk (Süd), Keil (West), Müller (Sudetenland). Zu den Tagungen waren die Mitgliedswerke des VDPCF, des VEPZ-VHOZ sowie die Mitglieder der Fachgruppe Bauwesen im NSBDT zugelassen.

Den Mitgliedern war klar, dass die deutsche Zementforschung eine „*kriegsgebundene Zweckforschung*“ war. Sie war nicht mehr mit der früheren Forschung vergleichbar, die an den Werksbedürfnissen ausgerichtet war. Die kriegsbedingten Schwierigkeiten der Eisenzuteilung machten die Einsparung von Stahlkugeln und Mahlplatten wünschenswert. Im Laboratorium in Karlshorst wurden dennoch weitere Arbeiten über den Mechanismus des Schwindvorgangs und über Wasser sparende Zusatzstoffe fortgeführt. Eine Dokumentation von grundlegenden Erfahrungen sollte für die Neuanlage von Zementfabriken zur Verfügung stehen.

Das „*elastische Verhalten von Beton bei verschiedenen Temperaturen zwischen -20 und +30 °C*“ und „*Schlagfestigkeit von Beton*“ waren die zentralen Fragen des Ausschusses „Zementverarbeitung“. Ein Merkblatt für Zementschlacke stellte Anhaltswerte für den Fabrikanten zusammen. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Mahlbarkeit der Hochofenschlacke gewidmet.



Ofen zur Klinkerherstellung 2. Generation, 1934, Roßstraße



Dichtigkeitsprüfung links, rechts Kern-
schneiden von Beton, Roßstraße

Auf der sechsten Sitzung des Ausschusses Maschinentechnik im Jahr 1943 fasste Kühl die Arbeit des Unterausschusses Zerkleinerung zusammen. Dieser hatte sich unter anderem mit folgenden Themen befasst:

- Vergleichsmahlungen mit und ohne Windsichtung
- Stand der Normung und Rationalisierung
- Einsparung von Stahlkugeln, Mahlplatten und Mahlenergie
- Aufstellung von Richtlinien für Rohrmühlen

Das Reichswirtschaftsministerium setzte einen Ständigen Sachverständigenausschuss ein, um festzustellen, wie leistungsfähig die deutsche Zementindustrie war. 1941 wurde H. Kühl Vorsitzender. Über seine Aufgaben in dieser Funktion wird nichts berichtet.

4.5 Sonderring Zement: Ideologie und Kriegswirtschaft

Noch 1944 erschienen die „Mitteilungen des Arbeitsringes“, im Verlauf des Jahres umbenannt in „Mitteilungen des Sonderrings“. Diesen Sonderring Zement errichtete das Reichsministerium für Rüstung und Kriegsproduktion aufgrund des Erlasses vom 2. September 1943. Er diente der weiteren Konzentration der Kriegswirtschaft innerhalb eines Haupttrings Steine und Erden. Der Arbeitsstab dieses Sonderrings mit Direktor Anselm als Leiter setzte sich zusammen aus:

v. Engelberg (Amöneburg), Grün (Düsseldorf), Kuhlemann (Hannover), Müller (Rüdersdorf), v. Velsen-Zerweck (Wehrwirtschaftsführer)

Innerhalb des Sonderrings ernannte der Arbeitsstab Gebietsbevollmächtigte: Verres (Nord), Milke (Nordwest), Kellerwessel (Südwest), Vogt (Südost), Grüter (Ost) und Bäume (Hüttenzement-Werke). Die Gebietsbevollmächtigten übernahmen die Aufgaben der Fachgruppe, des Deutschen Zement-Verbands und des Arbeitsrings Zement. Statt der fünf Ausschüsse mit Arbeitsaufgaben gab es jetzt 19 Arbeitsgemeinschaften.

Die Führungskräfte der technisch-wissenschaftlichen Vereine kamen regelmäßig aus den Kreisen des Unternehmertums. Dessen soziales Engagement erhielt nun den ideologischen Überbau. Der NSBDT widmete sich folgenden allgemeinen Fragen: Förderung des Nachwuchses in der Technik durch Werbung (besonders in den Familien der Werksangehörigen) und durch Erhöhung der Ausbildungslöhne; Beeinflussung der Werke der Technik hinsichtlich kultureller Hochwertigkeit und Erziehung der Ingenieure zu nationalsozialistischen Führern im Betrieb.

Nach dem Tod von Reichsminister F. Todt 1942 unterstand die Bauindustrie A. Speer, der unter anderem Generalbauinspektor für die Reichshauptstadt, Leiter des Hauptamtes für Technik der NSDAP und Generalbevollmächtigter für die Regelung der Bauwirtschaft war. Die Mitgliedsvereine des NSBDT hatten dem Reichswalter regelmäßig ihre Haushaltspläne und Geschäftsberichte vorzulegen. Unter Vorlage der Tagesordnung bedurfte es der Genehmigung für alle Veranstaltungen, die „von besonderem Interesse“ waren.



Chemisches Labor, Roßstraße

4.6 Konkurrenz: Der „Leistungskampf der deutschen Betriebe“

Auch die Zementwerke waren eingebunden in den seit 1936 angelaufenen „Leistungskampf der deutschen Betriebe“. An ihm beteiligten sich insgesamt 80 000 Betriebe jeder Größe und aus allen Bereichen. Die Ermittlung des „Nationalsozialistischen Musterbetriebs“ war ein Instrument, um bessere Leistungen zu erzielen, ohne dafür kostenintensive Anreize bieten zu müssen. Als Auszeichnung dienten lediglich eine Plakette und das Privileg, bei Kundgebungen eine besondere Fahne tragen zu dürfen. Hauptgrundlage der Bewertung war die einheitliche politische Ausrichtung der gesamten Belegschaft. Um die Auszeichnung zu erhalten, mussten folgende Bedingungen erfüllt werden:



Auszeichnungsplakette

- nationalsozialistische Linientreue von Unternehmer und Belegschaft
- gute Sammelergebnisse bei Betriebssammlungen
- vorbildliche Sozialeinrichtungen
- Stiftung für kulturelle Zwecke
- betriebliche Höchstleistungen
- vorbildliches Lohnsystem

Für den Ausschluss nichtarischer Mitarbeiter waren die Betriebe verantwortlich. Da die Mitglieder des VDPCF nicht natürliche, sondern juristische Personen waren, war keine Satzungsänderung mit Ariernachweis nötig wie in anderen Vereinen. Um diese mögliche Lücke dennoch zu schließen, erwog die Partei eine Umbildung in einen Verein der deutschen Zementtechniker. Diese Idee wurde nicht mehr umgesetzt. Aus der Literatur lässt sich nicht entnehmen, wie viele Menschen aufgrund der Nürnberger Gesetze ihren Platz in der Zementindustrie räumen mussten. Diese Gesetze gewährten volle politische Rechte nur den Inhabern des Reichsbürgerrechts. Sie sollten die seit 1933 laufenden Diskriminierungs- und Verfolgungsmaßnahmen juristisch absichern. Offiziell gaben die Betroffenen einen Posten auf, um sich in Zukunft privaten Studien zu widmen. So erging es 1937 auch A. Guttman, dem Leiter des Forschungslabors des Vereins Deutscher Eisenportlandzementwerke. Er war zudem Inhaber des Preußischen Verdienstkreuzes für Kriegshilfe. Nur die Urkunde zum Neubau des Hauses Eckstraße spricht 1949 den Sachverhalt offen an. Guttman wanderte 1937 nach England aus und starb 1948, bevor er seine Rückkehrpläne verwirklichen konnte.



Arbeiter vor 1938

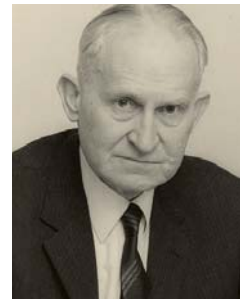
Unter die betrieblichen Höchstleistungen, die bewertet wurden, fiel auch die Förderung der Ausfuhr, der Beitrag zur Devisenbeschaffung und die Einstellung zum Vierjahresplan. Ebenso beurteilt wurden der Beitrag zur Schaffung neuer Werkstoffe oder die zweckmäßige Altstoffverwertung. Für die Arbeitsplätze wurden neuzeitli-

che Maschinen mit Einzelantrieb, gute Beleuchtung und Lüftung gefordert. Dies sollte ebenso den Willen zur Leistung anspornen wie ständige Verbundenheitserklärungen des Betriebsführers zu seiner „Gefolgschaft“, wie man die Arbeiter nannte.

Unter den insgesamt 300 Musterbetrieben erfüllten 5 Betriebe aus der Zementindustrie bis 1941 diese Bedingungen. In der Laudatio für das erste dieser Werke werden 1937 besonders die sozialen Leistungen, die Einstellung eines Betriebsarztes, die Berufserziehung, die Arbeiterwohnungen und die erfüllten Grundsätze Schönheit der Arbeit (vorbildliche Renovierung) sowie kostenlose Theaterkarten und eine Bücherei hervorgehoben. Als besondere Anerkennung für gute Leistungen spendierte das Werk jeden Monat eine Kraft-durch-Freude-Fahrt, die bis Madeira, England oder Norwegen führen konnte. Viele der „Verbesserungen“ wie etwa die optisch ansprechende Gestaltung der Firmenaußenbereiche und Gemeinschaftseinrichtungen gingen auf Ideen aus der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg zurück. Sie wurden jetzt von den Arbeitern in Form „freiwilliger“ Arbeitsleistungen selbst umgesetzt. Da die nationalsozialistische Politik die Förderung kinderreicher Familien vorsah, forcierten die Werke den Wohnungsbau für Arbeiter mit Großfamilien. So besaß beispielsweise das Werk Hemmoor 1938 insgesamt 62 Häuser für 94 Familien.

Der zusätzliche Leistungsansporn für die Forschung in Form von Preisausschreiben hatte weder 1938 noch 1943 den gewünschten Erfolg. Die Preise von 300-3 000 Reichsmark wurden nicht verteilt, da keine der eingesandten Arbeiten der gestellten Aufgabe gerecht wurde.

Im Zweiten Weltkrieg wurde die Zementindustrie als kriegswichtig eingestuft. Sie konnte deshalb lange mit den notwendigen Kohlenzuteilungen rechnen. Schwieriger wurde die Bewältigung des Arbeitskräftemangels, der auf verschiedene Weisen gemildert wurde. Von den 10 340 deutschen Arbeitern waren 889 Frauen und 444 Lehrlinge. Nach der Statistik der Fachgruppe Zementindustrie erhöhte sich innerhalb der drei Jahre von 1941 bis 1944 die Zahl der Zwangsarbeiter und Kriegsgefangenen in diesem Industriesektor von 1 979 auf 10 178. Kurz vor Kriegsende arbeiteten beispielsweise in einem Zementwerk mehr als 2 000 Zwangsarbeiter und Kriegsgefangene aus 16 Nationen bei erbärmlicher Ernährung und Versorgung für 3 Reichsmark Monatslohn. Im Jahre 2000 traten deshalb die im BDZ zusammengeschlossenen 38 Mitgliedsunternehmen der deutschen Zementindustrie geschlossen der Stiftungsinitiative der deutschen Wirtschaft „Erinnerung, Verantwortung und Zukunft“ bei. Sie hat sich die Entschädigung der Zwangsarbeiter mit 10 Milliarden DM zum Ziel gesetzt.



Fritz Keil (1900-1989)



Kugelmühle und Steinschneidemaschine,
Eckstraße 17



Chemisches Labor, Eckstraße 17

4.7 Recycling aus Not: Die Zeit des Trümmerbetons



Zerstörtes Gebäude, Roßstraße

Am 2. November 1944 wurde das Forschungsinstitut der Hüttenzementindustrie in der Roßstraße durch drei Bombenvolltreffer vollständig zerstört. Die Arbeit ging ab Dezember 1944 in der Eckstraße und im Zementwerk Göschwitz weiter, berichtete F. Keil. Auf jeden Fall wollten R. Grün als Leiter des Forschungsinstituts der Hüttenzementindustrie und der Vorstand des „Eisenportland- und Hochofenzement e.V.“ weiter in enger räumlicher Nähe zu den Hütten bleiben. Ein Krisenplan vom 3. März 1945 beschreibt, wie sich R. Grün das Überstehen des Zusammenbruchs nach Kriegsende vorstellte. Für den Fall, dass in Düsseldorf die Arbeit nicht hätte fortgesetzt werden können, war schon ein privates Ausweichlabor in der Garage des Privatanwesens von Grün in Hösel, Preußenstraße 29, eingerichtet. Die Verhaltensmaßnahmen für die Angestellten legte er selbst fest:

1. Die Arbeiten laufen technisch in der Eckstraße, büromäßig im Eisenhüttenhaus weiter.
2. Die Angestellten haben sich dementsprechend an ihren Arbeitsplätzen einzufinden, soweit das die Verhältnisse gestatten.
3. Wenn dies in Düsseldorf nicht geht, dann können die Arbeiten in Hösel sofort aufgenommen werden.
4. Falls auch diese Arbeitsmöglichkeit ausfällt, ist die Friedrich-Wilhelm-Hütte bereit, in ihrem Laboratorium gegebenenfalls in Schalke die Zemente der Vereinswerke zu prüfen.“

Sogar für den Fall, dass Grün selbst etwas zustoßen sollte, war vorgesorgt.

„ ... so wenden sich meine Mitarbeiter, falls wichtige Fragen zu klären sind, an Herrn Dir. Bäume, den Bevollmächtigten für die Hüttenzementindustrie im Sonderring Zement ... Bei Beachtung dieser hier gegebenen Richtlinien ist selbst unter schwierigsten Verhältnissen der Zusammenhalt der Belegschaft gewährleistet. Es wird mein Bestreben sein, unser altes schönes Institut [neu] erstehen zu lassen“.

G. Haegermann hinterließ einen Bericht über das Kriegsende:

„Nach dem Einmarsch der alliierten Streitkräfte in Deutschland im Jahre 1945 wurde dem Verein Deutscher Portland-Zement-Fabrikanten die Tätigkeit in allen Besatzungszonen untersagt. Der Verein wurde für aufgelöst erklärt. Die Russen stellten mit dem Befehl Nr. 124 dep. SMAD Berlin-Lichtenberg vom 18.10.1945 das Eigentum des Vereins unter Sequester (Zwangsverwaltung). Nachdem das Vereinslaboratorium in Karlshorst ausgeräumt worden war, wurde das Eigentum des Vereins dem Eigentum des Volkes übertragen. Der Verein Eisenportland- und Hochofenzement e.V. blieb unter westlicher Besatzung von der Auflösung verschont.“



Ausgebranntes Verwaltungsgebäude in der Eckstraße 17, 1943

Ein Verlaufsprotokoll im Archiv des VDZ berichtet vom Besuch einer englischen Kommission am 16. August 1945 im Forschungsinstitut der Hüttenzementindustrie in der Eckstraße. Die Kommission bestand aus drei Herren der Militärregierung in Uniform unter Führung von Mr. Parker. Er war Mitglied der „englischen Untersuchungsanstalten“. Die Gruppe war gut informiert über die deutschen Publikationen vom Anfang der 40er Jahre, die sie über Umwege aus der Schweiz bezogen hatten. So wünschte die Kommission ausdrücklich, F. Keil, F. Gille und R. Grün kennen zu lernen. Die Engländer interessierten sich besonders für die deutsche Selbstüberwachung der Werke, für die Nutzung von Hüttensand, die deutschen Versuchsmethoden und für die Verwendung von Trümmerbeton. Dies sollte in der folgenden Nachkriegszeit ein wichtiges Thema in der Institutsarbeit werden. Heute geht es zwar nicht mehr um Kriegstrümmer, aber dennoch hat das Recycling von abgerissenen Betonbauten mehr denn je seinen Stellenwert.

Von Herbst 1945 bis etwa Mitte 1946 überprüften alliierte Demontage-Kommissionen die deutschen Zementwerke auf brauchbare Zementmaschinen. „Im Osten wurden die besten Werke ... demontiert, und die Maschinen nach Russland verfrachtet“, schilderte G. Haegermann im Februar 1973. Dagegen wurde in der Britischen Zone und in der US Zone nur die Zementfabrik der Norddeutschen Hütte Oslebshausen bei Bremen demontiert, deren Maschinen als Reparationsleistung nach Frankreich geschickt wurden. Ursprünglich sah das Gesetz 52 der britischen Militärregierung vor, dass 29 der 60 Zementwerke in der britischen Besatzungszone so demontiert werden sollten, dass eine Wiederaufnahme des Betriebs unmöglich war. Die Zementfabrik Elsa, Geseke, versuchte gar, einen alten, verbeulten Drehofen in diese Reparationslieferung einbeziehen zu lassen, um Platz für eine neue Anlage zu schaffen.

Die Wirtschaft im Osten litt unter der russischen Demontage. Eines der in Rüdersdorf demontierten Werke wurde 1949 in Belgorod wieder aufgebaut und arbeitet dort bis heute. Haegermann berichtet weiter:

„Diejenigen, die die Mentalität der Militärbehörden kannten, so Christian Kuhlemann (Misburg) und Ehrhart Schott (Heidelberg) empfahlen, Geduld zu üben“.

Pickerott, letzter Schatzmeister des Vereins, schloss sich dem an. Er schlug vor, „den Verein zunächst einmal auf Eis zu legen“.



Reparatur des Lepolofens bei Teutonia, 1946



Zerstörte Schachtofen bei Teutonia, 1946/47

Kapitel 5

Die Zementforschung – Zwischen Aufbaueuphorie der 50er, Energiekrise der 70er und Umweltgesetzgebung der 90er Jahre

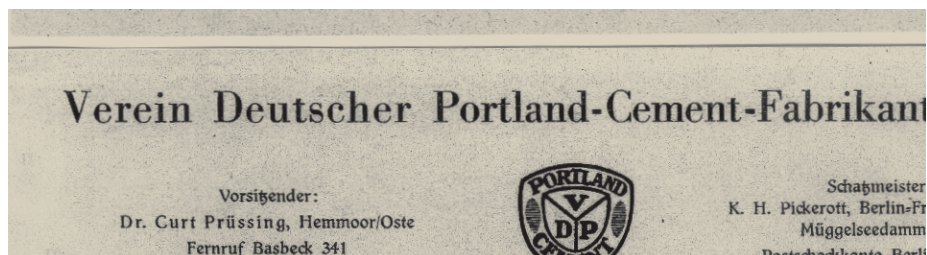
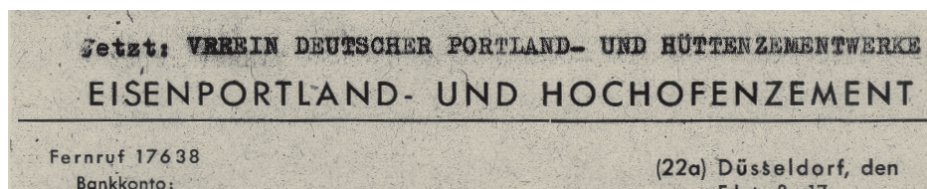


5.1 Portland- und Hüttenzement: Gemeinsam in die Zukunft

Deutschland war nach dem Zweiten Weltkrieg unter vier Besatzungsmächten aufgeteilt. So war das Land in seiner wirtschaftlichen Entwicklung von den unterschiedlichen Auffassungen der jeweiligen Militärregierungen abhängig. So genannte Beratungskomitees organisierten im Frühherbst 1945 für alle Industriezweige der britischen Zone die Erfassung verbliebener Produktionspotentiale und eine erste Betreuung der Werke. Dabei bildeten sie das Bindeglied zwischen den Zementproduzenten und der britischen „Control Commission“. Diese wurde später umgewandelt in das „Zentralamt für Wirtschaft in der britischen Zone“. Auf Anregung von Christian Kuhlemann, Hannover, entstand am 6. Dezember 1946 der „Fachverband für die Zementindustrie in der britischen Zone“. Er stand unter der Leitung von W. Peters, Ennigerloh. Die Aufgabe des Verbandes bestand darin, den Zementbedarf der Briten durch die Beschaffung der nötigen Betriebsmittel zu befriedigen. Auf der ersten Sitzung entstanden ein technischer Ausschuss und ein Gründungsausschuss für einen neuen Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten unter Vorsitz von E. Raven, Gelsenkirchen.

Haegermann berichtet:

„Bevor der Gründungsausschuss des Vereins die Gründungsversammlung einberufen konnte, mußte die Satzung erneut der Verwaltung für Wirtschaft vorgelegt werden. Der Sachbearbeiter für die britische Zone stimmte ohne Einwand den neuen Satzungen zu. Der Sachbearbeiter der US-Zone, ein Herr Dr. Frenzel, dem die Satzungen von Herrn Dipl.-Ing. E. Plassmann zur Genehmigung vorgelegt worden waren, beanstandete das Wort ‚überwachen‘, weil es ‚zu sehr einer Aufsichtsbefugnis gleichkommt, welche gemäß den geltenden Vorschriften den Verbänden nicht zugestanden wird‘.“



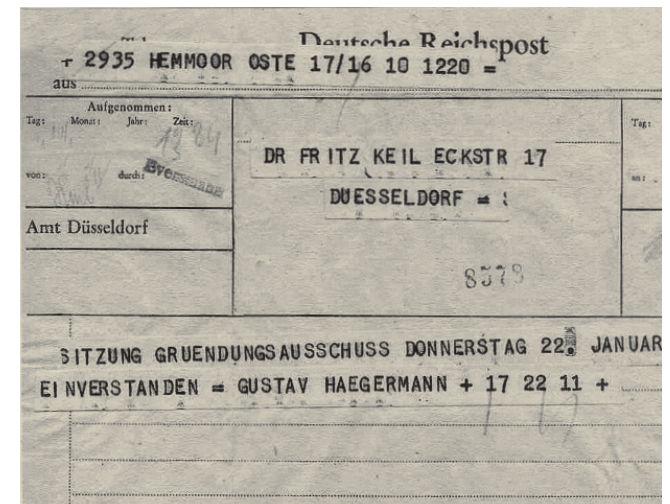
Briefköpfe des Vereins

Auf Vorschlag von Herrn Plassmann wurde das Wort „überwachen“ durch „laufend prüfen“ ersetzt; dies wurde von der Verwaltung anerkannt. Die Gründung galt zunächst nur für die britische Zone.

Werke aus der amerikanischen Zone durften sich dem Verein anschließen, wenn sich wegen zu geringer Mitgliedszahlen die Gründung eines eigenen Vereins dort nicht lohnte. Dem Gründungsausschuss gehörten an:

- W. Peters, Ennigerloh, Zementwerk Anneliese
- Chr. Kuhlemann, Hannover, Zementwerk Misburg
- O. Mundhenke, Neubeckum, Zementwerk Elsa
- H. Sander, Beckum, Zementwerk Renfert
- E. Ruhland, Neubeckum, Zementwerk Dyckerhoff-Mark
- K. Börner, Hannover, IG Norddeutsche Portlandzementwerke
- K. H. Pickerott, Göttingen, Nord-Bau, ehem. Schatzmeister des Vereins
- H. Elsner von Gronow, Gesecke, Zementwerk Milke
- Sicks, Lägerdorf, Breitenburger Portland-Zementwerk
- R. Wortmann, Oberkassel, Bonner Zementwerk
- E. Schwenk, Ulm, Zementwerk Schwenk
- E. Schott, Heidelberg, Portland-Zementwerke Heidelberg
- E. Plassmann, Wiesbaden, Dyckerhoff Zementwerke
- B. Möckel, Bad Pyrmont, Fachverband Zementindustrie
- W. Weißwange, Verwaltung für Wirtschaft

„Ich habe das innere Bedürfnis, da es nur noch einige Herren sind, die die Tradition mit hinüberretten, daran [der Gründungssitzung] teilzunehmen, aber nachdem ich die Fahrmöglichkeiten nach Neubeckum [von Ulm aus] studiert habe, muss ich leider sagen, es ist zuviel verlangt. Wenn die Züge alle normal gehen, bin ich 18,5 Stunden unterwegs und muss noch mit Verspätungen rechnen ... Wenn man auf einem westfälischen Dorf, abseits der Schnellzugverbindungen, solche Sitzungen anberaumt, werden die geladenen Herren nicht kommen, andererseits ist in den Städten keine Unterbringungsmöglichkeit.“ (Brief von Carl Schwenk an G. Haegermann vom 14. Januar 1948)



Einladungstelegramm zur Gründungsversammlung 1948

„Die Bewirtschaftung, mit der man den letzten Ziegelstein erfassen zu können glaubte, ist restlos zusammengebrochen.“

(Protokoll 2 über die Mitgliederversammlung des Fachverbandes Zementindustrie am Donnerstag, den 18. September 1947, vormittags 10 Uhr im Hotel „Drei Kronen“ in Beckum)

Im Gründungsausschuss engagierten sich demnach Portland-Zementhersteller, von denen einige auch Hüttenzemente produzierten. Von den ehemaligen Mitgliedern des Vereins deutscher Hochofenzementwerke war niemand dabei.

Die Hüttenzementleute standen der Gründung zunächst skeptisch gegenüber, fürchteten sie doch, in einem gemeinsamen Verein überstimmt zu werden. Die inzwischen auf alle westlichen Besatzungszonen erweiterte Gründerversammlung schlug den Namen „Verein Deutscher Zementfabrikanten“ vor. Auf Wunsch der Hüttenzementindustrie wurde er jedoch in „Verein Deutscher Portland- und Hüttenzementwerke“ (VDPH) geändert. Die wichtigsten Probleme der Zementindustrie waren laut Peters die völlig unzureichende Versorgung mit Kohle, Eisen, Glühbirnen, Wolle für Filterschläuche, Magnesitsteinen und Papier sowie der Transport aller Materialien. Die Qualität der Kohle bot genau wie nach dem ersten Weltkrieg Anlass zu Klagen, diesmal bei der North German Coal Control. Wegen unzureichender Stromversorgung kam es zu allgemeinen Betriebsstillständen. Nachdem 1947 überhaupt keine Glühbirnen beschafft werden konnten, bekamen alle Werke in der britischen und amerikanischen Zone ein Jahr später wenigstens zusammen 621 von den beantragten 23 350 Glühbirnen zugeteilt.

In Bayern und in Baden-Württemberg hatten die Baubehörden es den zuständigen Materialprüfungsämtern übertragen, die Zemente auf Erfüllung der Normen zu überwachen. Nach Gründung des Vereins ging der 1946 vom Fachverband gegründete technische Ausschuss in die Verantwortlichkeit des Vereins über. Mit dem Zusammenschluss verwirklichte sich nicht nur der Traum des Vorsitzenden Mundhenke, „*dass die gesamte Zementindustrie eine große Familie ist und zusammengehört*“. G. Haegermann stellte 1952 in seinem Festvortrag zum 75-jährigen Vereinsjubiläum dar, dass von den 40 Werken, die es 1877 gab, in den Westzonen nur 9, in der Ostzone 2 (Göschwitz, Unterwellenborn) und in Oberschlesien 1 Werk (Grodziec) den Zweiten Weltkrieg überstanden hatten. Die Struktur der Zementindustrie hatte sich durch Fusionen, Stilllegungen kleiner Werke und Neugründungen bis zum Zweiten Weltkrieg schon stark verändert. 8 Werke waren zusätzlich während des Krieges stillgelegt worden. Bis 1947 arbeiteten im Westen immerhin wieder 15 Werke.

5.2 Neues Leben in Ruinen: Die Neugründung des Vereins

Am 21. April 1948 fand die Versammlung zur Neugründung des Vereins unter dem Namen „Verein Deutscher Portland- und Hüttenzementwerke e.V.“ in Beckum statt. Die ersten Vorstandsvorsitzenden waren:

von der Portlandseite: K. Börner (Höver), H. Elsner von Gronow (Geseke), G. Haegermann (Hemmoor), O. Mundhenke (Neubeckum), R. Wortmann (Bonn), E. Plassmann (Amöneburg), E. Schott (Heidelberg), C. Schwenk (Ulm) und K. H. Pickerott (Göttingen),

von der Hüttenzementseite: E. Raven (Gelsenkirchen), R. Graef (Oberhausen), Grabowski, A. Harr (Dortmund), K. Heimberg (Mülheim), A. Niedenthal (Gelsenkirchen). O. Vorwerk (Rheinhausen) trat 1950 an die Stelle von E. Raven.

Im Mai 1949 fand die erste Mitgliederversammlung statt. Sie wurde mit einer Besichtigung des Hüttenwerks Oberhausen verbunden. In Lindau tagte im Herbst desselben Jahres die erste Wanderversammlung, die zweite fand 1951 in Hamburg statt. Im ersten Jahr nach der Vereinsgründung wurde die Zementerzeugung auf ca. 2,5 Mio. t geschätzt. Darauf basierte die Beitragsumlage der Mitglieder, die auf 0,08 Reichsmark pro Tonne Zement festgelegt wurde.



„Mit Rücksicht auf den unbekanntem Termin der Währungsreform wird es empfehlenswert sein, sofort die benötigten Baumaterialien [für den Wiederaufbau Vorderhaus Eckstraße] einzukaufen und zu bezahlen. Zu diesem Zweck müsste nunmehr die Entsperrung des Kontos des Portlandvereins dringlichst betrieben werden.“ (Brief von Pickerott an Plassmann und Haegermann vom 5. April 1948)

Die Arbeit im teilweise zerstörten Institut in der Eckstraße in Düsseldorf wurde allmählich wieder aufgenommen. Dies geschah zunächst in den drei wichtigen Arbeitsbereichen, denen die Gliederung in Abteilungen entsprach: Die chemisch-mineralogische Abteilung befasste sich seit 1948 mit der weiteren Erforschung der Eigenschaften des Zements und mit dessen Beurteilung. Der Verein übernahm satzungsgemäß die Überwachung der Zemente seiner Mitglieder nach DIN 1164. Andere Versuche befassten sich mit Zementen, die durch Gips und einen Zusatz von Aluminat zum Quellen gebracht wurden. Sie reagierten empfindlich auf geringe Veränderungen der Zusammensetzung der einzelnen Mischungskomponenten und der Temperatur, bei der normalerweise Beton hergestellt wird. Das Ziel, einen Quellzement mit garantierter Dehnung herzustellen, wurde damit fraglich. Zudem stand eine Überprüfung amerikanischer Erfahrungen mit „belüftetem“ Beton auf dem Forschungsplan, dessen Luftporen-Gehalt künstlich erhöht worden war. Dieser Beton war widerstandsfähiger gegenüber Frost und Tausalzen. Ein Test der Zemente auf Plastizität und

Gründungsurkunde zum Wiederaufbau, 1949



Richtfest zum Wiederaufbau des Hauses
Eckstraße, 1949



Wiederaufgebautes Verwaltungsgebäude,
Eckstraße 17

die Prüfung von erhärtetem Beton in Bauwerken mit dem Kugelschlaghammer rundeten das Forschungsprogramm ab.

In der denkwürdigen ersten Mitgliederversammlung beschlossen die Teilnehmer den Wiederaufbau des Vorderhauses in der Eckstraße. Am 28. Juni 1950 wurde der Neubau bei einer Tagung eingeweiht. Er war vom Architekten Franz J. Marx und dem Bauausschuss unter dem Obmann E. Plassmann, Wiesbaden, geplant worden. Der fünfgeschossige Bau enthielt im Kellergeschoss Arbeitsräume zur Zementprüfung und im Erdgeschoss den Betonraum für einfache Messungen. In der Eingangshalle veranschaulichten Proben, Zeichnungen und Bilder die Herstellung und Verwendung von Zement. Im ersten Stock befanden sich die chemischen Laboratorien, die Bücherei und die Büroräume der Institutsleitung. Darüber lagen ein Sitzungssaal und ein temperaturkonstanter Raum für Feinmessungen. Mikroskopie, Röntgenbeugungsuntersuchung und die maschinentechnische Abteilung waren im dritten Stock untergebracht. Über die Vermittlung des emigrierten ehemaligen Leiters des Laboratoriums des Eisenportlandzementvereins, A. Guttmann, hoffte Keil, neue Geräte beschaffen zu können. Er wollte auch nach englischen und amerikanischen Normen prüfen können. Seine Hoffnungen blieben allerdings vergeblich.

In dem wiederaufgebauten Forschungsinstitut begann die Arbeit mit vier Wissenschaftlern. Außer dem Leiter F. Keil waren dies K. Obenauer, F. Gille und H. Mathieu. Das Labor wurde teilweise von denselben Mitarbeitern weitergeführt, die vor 1948 dort gearbeitet hatten. 1952 war der Mitarbeiterstab wieder auf 25 ange-



Angestellte des VDPH 1947
v.l.n.r.: Weil, Marx, Neunkirchen, Gille, Strauß, vorn: Paffenholz (Es fehlen Keil und Mathieu.)



Teilnehmer einer Amerikareise
v.l.n.r.: Alsen jun., Börner, Gropengießer, Müller, Plassmann, Wittekandt, Mußgnug, Pfrunder, 1951

wachsen. Drei Jahre später hatte F. Keil 37 Mitarbeiter und plante eine weitere Erhöhung auf 53. 1951 wurde die Institutsaktivität durch Einrichtung einer Staubmessstelle erweitert. Sie lieferte den Werken die Grundlagen zur Bekämpfung von Staubemissionen aus unterschiedlichen Quellen. Die ersten Merkblätter entstanden im Jahre 1950 unter der Federführung der Ausschussobleute. Eine Abordnung der deutschen Zementindustrie unternahm 1951 eine Reise in die USA, um sich in puncto Arbeitsweisen und Betriebstechnik auf den neuesten Stand zu bringen. Der VDZ war durch E. Plassmann vertreten.

Besonders wichtig war es, einen Ersatz für das im russisch besetzten Gebiet liegende Normensand-Lieferwerk zu finden. Dieser Ersatz war im August gefunden. Die Prüfsande der westfälischen Zementindustrie wurden für die Westzonen als Normensande anerkannt. Unter der Kontrolle der Staatlichen Materialprüfungsanstalt an der TH Stuttgart wurde dieser Sand hergestellt. Für den Bahnversand mussten Jutesäcke oder andere Behälter zur Verfügung gestellt werden.

In der Anfangszeit führte der Verein eine Kartei stellungsloser Zementfachleute, von denen viele aus dem russisch besetzten Teil Deutschlands geflohen waren und nun eine neue Stelle im erlernten Betätigungsfeld suchten. Zu diesen gehörte Albert Bellwinkel, später Direktor der maschinentechnischen bzw. verfahrenstechnischen Abteilung. Manchen konnte der Verein zunächst durch Honorare für gelegentliche Vorträge ein wenig helfen.

Der Neubau in der Tannenstraße

Der neue Verein änderte 1952 nach vier Jahren erfolgreicher Gemeinschaftsarbeit den Vereinsnamen in Verein Deutscher Zementwerke e.V. (VDZ). Dies sollte die gelungene Verschmelzung der unterschiedlichen Interessengebiete hervorheben. Die Vorstandsmitglieder kamen nun nicht mehr gleichgewichtig aus den verschiedenen Zementindustriezweigen, sondern repräsentierten die Zementproduktionsregionen Deutschlands. Schon bald wurden die Räume in der Eckstraße dem erweiterten Arbeitsprogramm nicht mehr gerecht. Deshalb entschloss sich der VDZ 1954, die Nachbargrundstücke des Geländes dazuzukaufen, auf dem das ehemalige Forschungsinstitut der Hüttenzementindustrie gestanden hatte. Der Neubau basierte auf Entwürfen der Architekten Prof. E. Neufert und P. Neufert. Im ersten Bauabschnitt wurden ein vierstöckiges Haupt-



Forschungsinstitut in der Tannenstraße, vor 1965



Bücherei im ersten Stock, 1958



Erweiterungsbau 1965 im Bau



Richtfest 1992, Mitte: Wischers, links der Architekt Nitschke

gebäude mit einem Vortragssaal, eine Werkhalle und ein Wohnhaus für Mitarbeiter erstellt. Am 1. Juni 1956 wurde der Neubau seiner Bestimmung übergeben. Die ausführende Baufirma war Dyckerhoff & Widmann.

Für den Bau sind fast ausschließlich zementgebundene Baustoffe verwendet worden. Die Säulen des Erdgeschosses bestehen aus Sichtbeton. Gespaltene Betonsteine verdecken die Brüstungen des Erdgeschosses und die Wandflächen des Vortragssaales. Schräg stehende Waschbeton-Platten mit oberflächlich abgewaschener Mörtelschicht und leichtem Relief verkleiden die Brüstungen der Obergeschosse. Den oberen Abschluss des Hauptbaus bildet eine geschwungene Dachfläche aus Sichtbeton. Eine weitgespannte geschwungene Platte auf astartig gegabelten Stützen akzentuiert den Eingangsbereich.

Im Keller waren Transformatorenräume, Belüftungsanlage und erschütterungsempfindliche Messgeräte untergebracht. Im Erdgeschoss befindet sich auch heute noch ein 180 Personen fassender Vortragssaal. In den oberen Stockwerken waren damals die physikalisch-chemische Abteilung und die Mikroskopie sowie Laborräume für röntgenographische Arbeiten und chemische Analysen untergebracht.

Schon nach fünf Jahren wurde eine erste Erweiterung nötig. Durch Unterkellerung des Hofes wurden dringend benötigte Arbeits- und Lagerräume gewonnen. Im Jahr 1965 konnten die ersten drei Geschosse eines von P. Neufert entworfenen Erweiterungsbaus bezogen werden. Ergänzend kaufte der Verein 1972 einen weiteren Geländestreifen von 160 m² hinter dem Institut dazu. Auf diesem Grundstück erweiterte er die Betonierhalle auf die doppelte Grundfläche. Im Keller des Neubaus wurden mehrere große, befahrbare Frostkammern und ein gesonderter isolierter Raum für die Lagerung bei +40 °C und 100 % Luftfeuchtigkeit eingerichtet.

Dass der Zement auch zur künstlerischen Verwendung geeignet ist, demonstriert eindrucksvoll die am 16. Mai 1960 enthüllte Betonplastik „Stoff und Geist“ des Bildhauers Hermann König. Sie erhielt ihren ständigen Platz im Foyer. Eine stilisierte Frauenfigur symbolisiert dabei den schöpferischen Geist. Dieser verleiht – aus der amorphen Masse Beton aufsteigend – dem Material eine dynamische Form.

Zu einem Brandschaden kam es 1980 bei Schweißarbeiten. Der Sachschaden von 1 Million DM war auch den salzsäurehaltigen Dämpfen zuzuschreiben, die beim Verbrennen der PVC-Isolierung der elektrischen Leitungen entstanden. Hauptsächlich betroffen war das chemisch-analytische Labor. Bei der Renovierung wurde das bisherige Großlabor in Einzelräume unterteilt, um zukünftig gegenseitige Beeinflussungen durch unterschiedliche Untersuchungsverfahren zu unterbinden. Daneben wurde ein weiteres Labor für die Aufbereitung und Zerkleinerung von Rohstoffen und Zementklinker eingerichtet.

Dreißig Jahre nach der Errichtung wurden in den ältesten Gebäudeteilen die ersten Instandsetzungsarbeiten an Fenstern, Flachdächern und Installationen nötig. Die Laboratorien und die Vorbereitungsräume für die Umweltmesstechnik mussten auch erweitert werden. Zusätzliche Räume für Wartung und Kalibrierung der aufwendigen Geräteausstattung der mobilen Messwagen wurden neben der Tiefgarage, später in den oberen Etagen des Anbaus eingerichtet. Völlig neu kam das Gaslabor dazu, das mit verschiedenen Eichgasen zentral versorgt wird.

Die Mitgliedsbeiträge, aus denen sich das Institut vorwiegend finanziert, basieren auf dem Inlandversand an Zement und zementähnlichen Bindemitteln des vorangehenden Jahres und den zusätzlichen Prüfungsgebühren. Hinzu kommen noch Fremdmittel. Daher schwankte der Personalbestand des Instituts je nach Wirtschaftslage: Die Rezession der 70er Jahre bedingte eine Reduzierung von 128 Angestellten im Jahre 1965 auf 103 im Jahre 1977. Die Zahl stieg bis 2001 wieder auf 153 an. Fast ein Viertel davon waren Wissenschaftler.

Besondere Aufgaben erforderten besondere Anstrengungen der Gemeinschaftsforschung. Der Mitgliederzuwachs nach der Wiedervereinigung Deutschlands brachte auch mehr Arbeit mit sich. Dies galt insbesondere in den Bereichen Güteüberwachung und Umweltschutz. Dazu wurde der Wissenschaftlerstab durch Mitarbeiter aus den neuen Bundesländern aufgestockt. Deshalb wurde der Erweiterungsbau des Forschungsinstituts entlang der Roßstraße auf die ursprünglich schon von P. Neufert geplante Höhe von sechs Stockwerken vergrößert.

Dieser Erweiterungsbau wurde vom Architekten G. Nitschke ausgeführt. Dyckerhoff & Widmann erhielt als Baufirma 1992 erneut den Zuschlag. Unter Beibehaltung der typischen Gestaltungselemente aus den 50er Jahren renovierte der Architekt W. Schmitz, Aachen, 1996/97 den Eingangsbereich in einem Farbkonzept mit Grün und Rotbraun. Im Jahr 2000 wurde der Ausbau des sechsten Stocks im Erweiterungsbau abgeschlossen. Das Institut verfügt nun über eine Gesamtnutzfläche von 9 650 m² bei 34 000 m³ umbautem Raum.



Hermann König mit Betonplastik, 1999

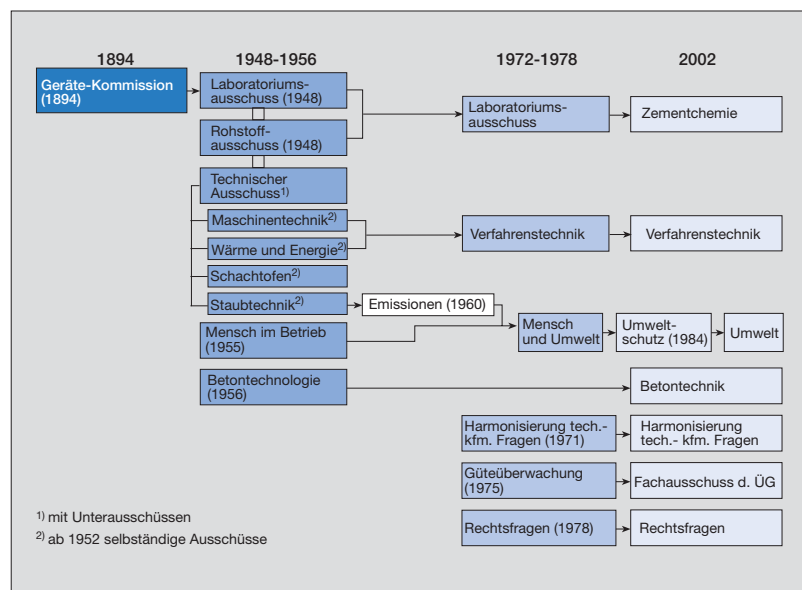


Foyer des Institutsgebäudes

5.3 Die Ausschüsse: Fundament der Vereinsarbeit

Die Arbeit des Vereins wurde 1948 in folgende Arbeitsausschüsse unterteilt: den **Laboratoriums-Ausschuss**, zuständig für Prüfverfahren und Zement-Verarbeitung, den **Rohstoff-Ausschuss** mit den Bereichen Rohstoffe und Hydraulische Zusätze und den **Technischen Ausschuss**. Auf der Mitgliederversammlung im Jahr 1954 wurde zusätzlich die Einrichtung des **Ausschusses Betontechnologie** beschlossen. Anfang bzw. Ende der 70er Jahre wurden der **Harmonisierungsausschuss** für technisch-kaufmännische Fragen und der **Rechtsausschuss** als Gemeinschaftsausschüsse mit dem BDZ gegründet.

Es zeigte sich bald, dass die Vielzahl der anstehenden Fragen auf Dauer mit der bestehenden Anzahl an Ausschüssen nicht zu bewältigen war. Deshalb wurden zwischen 1955 und 1959 innerhalb der Ausschüsse etwa 20 Arbeitskreise aus dem Mitarbeiterstab der Werke und des Forschungsinstituts eingerichtet, die wieder aufgelöst wurden, wenn sie ihre Aufgabe erfüllt hatten. Diese Beteiligung der Werke an den Untersuchungen war und bleibt ein weiteres wesentliches Merkmal der Gemeinschaftsarbeit. Im Jahr 2000 sind es 225 Mitarbeiter, die sich in insgesamt 8 Ausschüsse und 10 Arbeitskreise einbringen. Das Forschungsinstitut übernimmt jeweils in Abstimmung mit dem Leiter bzw. Obmann die Geschäftsführung in den Arbeitskreisen und Ausschüssen. Es ist zudem auch für die Koordination der Aufgaben zuständig.



Die Ausschüsse des Vereins im geschichtlichen Überblick

Für wichtige interdisziplinäre Fragen werden seit den 60er Jahren Kommissionen gebildet, die die Ausschüsse ergänzen. Außer Mitgliedern des Vorstands gehören ihnen Fachleute verschiedener Disziplinen an. Die Kommissionen werden auf Zeit berufen und erarbeiten beschlussfähige Vorlagen für den Vorstand.

Kommissionen auf Zeit

Carbonatisierung (1969-72)

Alkali-Zuschlag-Reaktion (1972-76, 1991-heute)

Sulfatwiderstand (1977-80)

Frostwiderstand (1979-84)

Spurenelemente (1979-86)

NO_x (1984-90)

Recycling (1987-90)

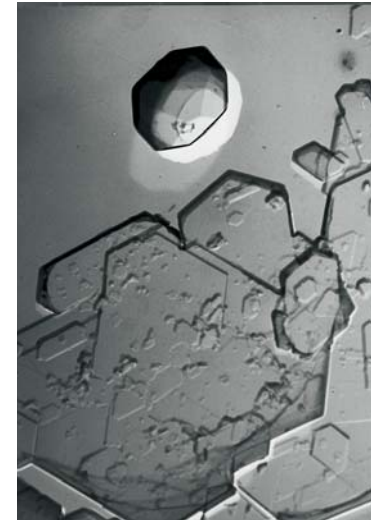
Qualitätssicherung (1989-93)

Gemeinsam mit dem BDZ:

CO₂-Minderung (1995-heute)

Umweltverträgliche Verwertung von Sekundärstoffen (1995-heute)

Rohstoffsicherung (1999-heute)



Elektronenmikroskopische Aufnahme eines Hydrogranatkristalls mit rhombendodekaedrischer Tracht und tafeligem C₄AH₁₃



Wägeraum mit Balkenwaagen, 60er Jahre



Labortische und Abzugskapellen des chemischen Labors vor 1980

Gerätekommission, Laboratoriumsausschuss und Ausschuss Zementchemie

Die 1894 eingerichtete „Gerätekommission“ zur Verbesserung der Prüfapparate fand ihre Fortsetzung 1952 im Laboratoriumsausschuss, in den 1957 der Rohstoffausschuss integriert wurde. Später in „Zementchemie“ umbenannt, waren ihm zunächst vier bis neun Arbeitskreise zugeordnet:

Arbeitskreise im Ausschuss Zementchemie und Vorgängern

- Schnellanalysen (1956-60) – Analytische Chemie (1963-heute)
- Hydratationswärme (1956-71, 1978-84)
- Einwirkung betonschädlicher Stoffe (1957-58)
- Feinheitsbestimmung (1963-66)
- Mikroskopie (1963-71)
- Raumbeständigkeit (1963-68, 1982-84)
- Straßenbauzemente (1963-64)
- Sulfatwiderstand (1963-66) – Chemischer Widerstand (1967-71)
- Festigkeit (1965-68)
- Röntgenfluoreszenzanalyse (1965-82)
- Alkalien im Zement (1969-77)
- Puzzolanprüfung (1969-75)
- Organisch-chemische Bestandteile (1972-85)
- Probenahme und Probenahmesysteme (1972-76)
- Zumahlstoffe (1981-89)
- Chromat im Zement (1984-86)
- Hüttensand (1987-92)
- Recyclingstoffe (1987-94)
- Prüfung und Prüfmittelüberwachung (1993-95)

Technischer Ausschuss und Ausschuss Verfahrenstechnik

Der **Technische Ausschuss** gliederte sich bis 1952 in vier Unterausschüsse, die danach zu Ausschüssen wurden, siehe Grafik Seite 122.

Der Unterausschuss **Maschinentchnik** gehörte zu den technischen Ausschüssen. Er erarbeitete einen Normblatt-Entwurf zur Begriffsbestimmung der Hartzerkleinerung und ein Merkblatt zur Gestaltung von Drehöfen. Der Ausschuss Wärme und Energie überarbeitete das Merkblatt Kohleprüfung und das Merkblatt über Drehofenausmauerung mit Magnesitsteinen.

Der Unterausschuss **Wärme und Energie** widmete sich u.a. Drehrohfenuntersuchungen.

Den **Schachtofenunterausschuss** hatte 1948 zunächst nur ein Kreis westfälischer Zementwerke des Verkaufsbüros Neubeckum zusammengerufen. Sie wollten sich untereinander bei der Modernisierung der Anlagen beraten. Nach langen Versuchen gelang es Spohn, das Brennen mit gemahlener Kohle mit neuem Austragsverfahren zu entwickeln. Gleichzeitig wurde der Brennstoffenergieverbrauch von 1 100 kcal auf knapp 960 kcal je kg Klinker gesenkt.

Durch die Arbeit im Unterausschuss **Staubtechnik** konnte von 1950-1957 der Staubauswurf von durchschnittlich 5 % auf 1,5 % der Produktionsmenge gesenkt werden. In allen Fragen der Entstaubung und der Konzessionsbedingungen von Neuanlagen wurden Mitgliedsunternehmen vom Unterausschuss Staubtechnik beraten.

Arbeitskreise des Unterausschusses Wärme und Energie:

Schwebegaswärmetauscher (1956-78)

Schachtofen (1961-71)

Ofenbeschickung und Feuerung (1961-73)

Futterfragen und Ansatzringe (1961-68)

Verschleiß des feuerfesten Ofenfutters (1961-64)

Verschleiß von Rostkühlern (1963/64)

Brennen mit Sauerstoffzusatz (1963/64)

Thermochemie und Thermodynamik (1966-71)



Staubmessung im Winter auf der Decke eines Elektrofilters, 1965/66

Eine vorbeugende Instandhaltung senkt die Investitionskosten im Vergleich zu einer Reparatur. Zudem führt Stillstand zu Arbeitsausfall. Um diese Kosten zu vermeiden, beschäftigte sich das Arbeitsgebiet Maschinentechnik auch mit Wartung, Fehlerfrüherkennung und Optimierung der messtechnischen Einrichtungen. Die Versuche zum Verschleiß führten zu einer Qualitätsverbesserung der Maschinen, denn die Herstellerfirmen konnten aufgrund der Testunterlagen planmäßig die Materialzusammensetzung und die Herstellungsweise optimieren.

Der maschinentechnische Ausschuss schloss sich 1972 mit dem Ausschuss „Wärme und Energie“ zum Ausschuss „Verfahrenstechnik“ zusammen. Er musste durch Arbeitskreise ergänzt werden, in denen die verschiedensten Maschinen getestet wurden. Im Gegensatz zu früheren Jahren wurde die Abwärme vorrangig zur Trocknung des Rohmaterials, der Zumahlstoffe oder der Kohle genutzt. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt heute auf der umweltverträglichen Verwertung von Sekundär-Roh- und -Brennstoffen, bei Fragen des Energieverbrauchs, der modernen Mahl- und Mischtechnik von Zement und der Abwärmenutzung sowie von Betriebserfahrungen mit Vorcalcinieranlagen.

Arbeitskreise des Ausschusses Verfahrenstechnik und seiner Vorläufer

- Packen und Laden (1953-66)
- Mühlendrehzahlen (1953-61)
- Transportrationalisierung (1953-61, 1962)
- Prallmühlen (1953-60?)
- Silozement (1953-60?)
- Dosierbandwaagen (1953-56, 1969-71)
- Hammerbrecher (1953-56)
- Schraubenlose Panzerung (1956?-60, 1973-75)
- Rohmaterialgewinnung (1956-70)
- Automation (1959-73)
- Pneumatische Druckförderer (1960-68)
- Rohrmühlen (1960-71)
- Fließdosiereinrichtungen (1961-70)
- Kreislaufmahlung und Sichter (1961-75)
- Nassmahlung (1962-64?)

Mahlhilfen (1963-70)
 Federkraftmühlen (1963-68)
 Siloentleerung (1969-73)
 Drehofenbetrieb (1972-80)
 Feuerfeste Zustellungen (1973-94)
 Klinkerlagerung (1973-82)
 Feste Brennstoffe (1978-88)
 Klinkerkühler (1978-89)
 Ofenversuche (1978-93)
 Gasanalyse (1984-90)
 Gutbett-Walzenmühle (1987-96)
 Produktionssteuerer (1987-92)
 Arbeitssicherheit (1987-heute)
 Heißmehl (1990-97)
 SO₂-Minderung/Stoffkreisläufe (1996-heute)
 Betriebsverhalten von Vorcalcineranlagen (1998-heute)
 Lehrgangsbeirat (1965-heute)



Industriemeisterbrief von 1966

Aus Zementfachleuten im Ruhestand wurde 1968 eine Unfallschutzkommission gebildet, die von den Werken kostenlos zur Beratung angefordert werden konnte.

Der technische Fortschritt erforderte vermehrt speziell ausgebildete Industriemeister für die Überwachung der Betriebsabläufe. Deshalb bot die Firma Dyckerhoff ihren Mitarbeitern Lehrgänge zur Weiterbildung zum Industriemeister an, die sie zusammen mit der Industrie- und Handelskammer organisierte. Um auch Werke zu erreichen, die keine IHK in der Nähe hatten, übernahm der VDZ die Idee für einen Internatslehrgang.



Schulungsstätte Hassels



Herstellung von Prüfkörpern im
Forschungsinstitut, 80er Jahre



Halle mit Druckpressen

Ausschuss Betontechnik

Der 1954 gegründete **Ausschuss Betontechnologie** (ab 1965 Ausschuss Betontechnik) sollte

„die Wünsche der Zementverbraucher, wie sie beim Betonverein und den Bauberatungsstellen einliefen, mit den Erfordernissen der Zementherstellung in Einklang bringen und die Betonbauweise durch Versuche und Erfahrungsaustausch fördern“.

Ein wichtiges Thema war die Beständigkeit des Betons gegen chemische Angriffe.

Neben den Meerwasseruntersuchungen an Betonkörpern im Laboratorium auf Sylt (1893-1923) hatten in Wilhelmshaven und Borkum ab 1929 weitere Versuche stattgefunden. Deren Ergebnisse wurden 1950 vorgelegt. Weitere 9 Jahre später kam K. Seidel zu dem Schluss, dass dichter Beton aus Portland- und Hüttenzementen mit ausreichendem Zementgehalt einem 40-jährigen Angriff des Meerwassers widersteht, gleichgültig ob mit oder ohne Trasszusatz. In

der Wasserwechselzone beeinträchtigen Frost-Tau-Wechsel die Dauerhaftigkeit. Bei Betonprismen aus Portlandzement wurden vor allem die Ecken und Kanten angegriffen, bei solchen aus Hochofenzement die Flächen.

Bei weiteren Versuchen zeigte sich eine stärkere Schädigung der Prüfkörper, wenn sie statt in Meerwasser in Haldenabwasser gelagert wurden. Dabei enthält ersteres mehr Sulfat, nämlich rund 2800 mg $\text{SO}_4^{2-}/\text{l}$ gegenüber 1200 mg $\text{SO}_4^{2-}/\text{l}$. Bei der Neubearbeitung der DIN 1164 wurden daher zur Kennzeichnung der Zemente mit hohem Sulfatwiderstand (HS-Zemente) die Gehalte an Tricalciumaluminat auf maximal 3 M.-% und an Al_2O_3 auf maximal 5,0 M.-% für Portlandzemente festgesetzt. HS-Zemente müssen – mit Ausnahme bei Meerwasser (Nord-, Ostsee) – verwendet werden, wenn der Sulfatgehalt des Wassers einen Wert von 600 mg/l und der des Bodens

einen Wert von 3000 mg/kg übersteigt. Sulfatbeständiger Hochofenzement muss mindestens 65 M.-% Hütten sand enthalten. Besonders wichtig war die Feststellung, dass Bewehrungsstahl dadurch ausreichend vor Korrosion geschützt werden kann, dass die Bewehrung mit mindestens 5 cm Beton überdeckt wird. Dies fand Eingang in die gültige DIN 1045 für Beton und Stahlbeton.

Arbeitskreise des Ausschusses Betontechnik

- Uferbefestigungen (1956-72)
- Landwirtschaft; Gärfuttersilos (1962-68)
- Spannstahlkorrosion (1962-74)
- Zementinjektionen (1962-77)
- Industrieluftschutz (1962)
- Schutzbehandlung/Beton und Kunststoff (1962-85)
- Feuerbeständigkeit (1962-heute)
- Betonfassaden (1963-71)
- Öleinwirkungen (1965-66)
- Leichtbeton (1967-74)
- Bodenverfestigung im Wasserbau (1972-77)
- Mauer- und Putzmörtel (1972-79)
- Tragschichten mit Bindemittel (1977-92)
- Wartungsfreier Beton (1978-84)
- Abstoffentsorgung (1978-91)
- Frischbeton (1983-86)
- Leistungskriterien von Zement, Zusatzstoffen und Beton (1990-93)
- Umweltverträglichkeit zementgebundener Baustoffe (1991-96)
- Verkehrsbau (1992-heute)
- Zement und Zusatzmittel (2000-heute)

Anfang der 70er Jahre begleitete der VDZ den Bau des Druckbehälters im Kernkraftwerk Uentrop und 1976 in Schmehausen. Aus diesem Anlass wurden die Anforderungen untersucht, die für Strahlenschutzbeton erfüllt sein müssen. Aufgrund der seinerzeit gewonnenen Erkenntnisse kann Strahlenschutzbeton auch noch bei Betriebstemperaturen von mehreren hundert Grad Celsius ausreichenden Strahlenschutz gewähren.



Herstellung von Betonrohren im Zementwerk Leube in Gartenau (Österreich), 1951



Verarbeiten von Frischbeton



Druckprüfung eines Probekörpers



Staubniederschlagsmessung mit Hibernia-Gerät, 1963

Ausschuss Mensch und Umwelt

Der fünfte Ausschuss **Mensch im Betrieb**, später **Mensch und Umwelt**, wurde 1955 eingerichtet. Es sollte festgestellt werden, wie viel Staub genau in den Anlagen unter verschiedenen Betriebsbedingungen entsteht und wie viel Staub in den Abgasen enthalten ist. Dazu wurden zunächst der Rohgasstaubgehalt der verschiedenen Brennverfahren, der Wirkungsgrad vorhandener Entstauber und die Kornzusammensetzung der Roh- und Reingasstäube gemessen. Danach entstanden Regeln für Garantieabnahmeversuche an neugebauten Entstaubern. Ab 1972 wurde der Ausschuss Mensch und Umwelt mit dem Ausschuss Emissionen zusammengelegt. Er bearbeitete Fragen der Lohngestaltung wie Arbeits- und Überstundenbewertung, Leistungslohn und Prämienlohn und behandelte auch die Betriebsorganisation. Auch hierbei wurden Fragen der Arbeitssicherheit, der Entstaubung, des Landschaftsschutzes und des Lärms in Arbeitskreisen vertieft.

Aus dem Unterausschuss Staubtechnik entstand 1952 als selbständiger Ausschuss der **Staubausschuss**. Er wurde 1960 in „Emissionen“ umbenannt. Sein Hauptziel war es, den Anwohnerschutz und die technischen Möglichkeiten der Entstaubung in den Zementwerken vor allem für Neukonzessionen zu koordinieren.

Arbeitskreise des Ausschusses Umwelt

Erschütterungen (1972-74)

Lärm (1972-1987)

Entstauber (1972-88)

Arbeitssicherheit (1972-87, danach Ausschuss Verfahrenstechnik)

Landschaftsschutz (1978-87, 1989)

Elektrofilter (1987-96)

Emissionen beim Ofenanfahrbetrieb (1987-95)

NO_x-Minderung (1990-heute)

Ökobilanzen (1995-heute)

Auch die dafür nötigen Messverfahren, die später von der VDI-Kommission übernommen wurden, entwickelte die zuständige Abteilung.

Als in den Nachkriegsjahren die Wirtschaft wieder boomte, betrug der Staubauswurf im Durchschnitt aller Zementwerke noch 3 % der Erzeugung. Ende der 70er Jahre lag er bei unter 0,1 %, jeweils bezogen auf die Menge des hergestellten Zements. Für die Immission in der weiteren Umgebung eines Zementwerks war in erster Linie der Staubauswurf der Ofenkamine von Bedeutung. Als weitere Staubquellen waren Trocknungsanlagen, die Kühlerabluft der Rostkühler, aber auch Brecheranlagen, Zement- und Rohmühlen, Förderanlagen und Packmaschinen bekannt. Elektrofilter waren korrosionsanfällig, wenn sich die Abgastemperatur verminderte. Die Probleme mit Verstopfungen, Undichtigkeiten und Verschleiß bei Fliehkraftentstaubern waren behoben, als schließlich Kiesbett- und Faserstofffilter die Zyklone in der Kühlerabluft ersetzten.

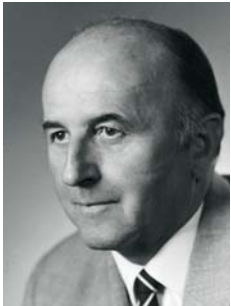
Umfangreiche externe Forschungen belegten, dass die Stäube weder auf Tiere noch Pflanzen schädigend wirken. Im Auftrag der Behörden erprobte der Verein verschiedene kontinuierliche Staubmessgeräte im Abgaskamin eines Drehofens und Schwebegasvorwärmers. Die Emissionsstelle überwachte darüber hinaus im Auftrag der Gewerbeaufsichtsbehörde den Einsatz von versuchsweise eingebauten optischen Rauchdichtemessern. Der Stand der Entstaubungstechnik wurde 1981 in der VDI-Richtlinie 2094 „Emissionsminderung Zementwerke“ dokumentiert. Diese Richtlinie liegt seit 2002 in vollständig überarbeiteter Form vor.

Nachdem im VDZ beschlossen worden war, die Umweltschutzfragen auf jede Art von Emission wie Lärm, Gase, Erschütterungen und Abwasser zu erweitern, übernahmen die Behörden 1967 die Maßnahmen in ihre Pläne, die in den Berichten der Staubkommission vorgeschlagen wurden. Das Forschungsinstitut bekam die Zulassung als amtliche Messstelle für Emissionen und Immissionen. Seit 1969 war die Zahl der Messungen von weniger als 200 auf über 800 pro Jahr gestiegen. Dies lag daran, dass der Anteil von Staubmessungen zur Kalibrierung von kontinuierlichen Staubmessgeräten gewachsen war. Demzufolge musste 1973 der dritte Emissions-Messtrupp aufgestellt werden.



F. Keil mit den Abteilungsleitern K. Walz, A. Bellwinkel und F. Gille

5.4 Das Forschungsinstitut: Klammer der Gemeinschaft



Kurt Walz (1904-1999)



Gerd Wischers (1930-1994)

F. Keil war seit 1937 als Leiter für das Forschungsinstitut des Vereins Deutscher Eisenportlandzementwerke und danach für den Verein Deutscher Zementwerke tätig. 1966 wurde er von Kurt Walz abgelöst, der für vier Jahre die Geschäftsführung und Institutsleitung übernahm. Bekannt wurde Walz in erster Linie durch seine Veröffentlichungen sowie durch seine Mitwirkung bei der Entwicklung von Prüfverfahren, Baustoffen und Bauverfahren, vor allem auf dem Gebiet des Betons. 1939 hatte er sich in Stuttgart habilitiert und war 1948 zum apl. Professor für das Lehrgebiet „Technologie und Prüfung der anorganischen, nicht-metallischen Baustoffe“ ernannt worden. Auch nachdem er die Geschäftsführung im VDZ übernommen hatte, hielt er weiter Vorlesungen in Stuttgart.

Seine Arbeiten bezogen sich auf keramische Erzeugnisse, Natursteine, Bodenverdichtung, Anstrichstoffe und andere Bauhilfsstoffe. Im Mittelpunkt seines Interesses stand jedoch der Beton, angefangen von den Bindemitteln und Zuschlagstoffen, über den Mischungsaufbau, die Eigenschaften des Frischbetons, das Verdichten von Leicht-, Normal- und Schwerbeton, die Widerstandsfähigkeit des Betons bis hin zu Fragen der Tragfähigkeit und des Korrosionsschutzes von Stahlbeton. Besondere Schwerpunkte bildeten in zeitlicher Reihenfolge die Wasserundurchlässigkeit, die Verarbeitbarkeit, das Verdichten durch Rütteln, die Frostwiderstandsfähigkeit und der Mischungsaufbau. Schon frühzeitig erkannte Walz, dass künstlich eingeführte Luftporen im Beton einen günstigen Einfluss auf dessen Widerstandsfähigkeit gegen Frost und Tausalze haben. In mehreren Arbeiten hat er sich in Deutschland für diesen Fortschritt in der Betontechnik eingesetzt, der in den USA entwickelt wurde. Die Technik des Rüttelns beschrieb er erstmals 1933, damals noch unter dem Begriff „vibrierter Beton“.

Auf Walz folgte von 1970 bis 1994 Gerd Wischers, unter dessen Ägide der Hauptausbau des Instituts in der Tannenstraße stattfand. Nachdem er 1956 als wissenschaftlicher Mitarbeiter ans Institut gekommen war, promovierte er 1961, habilitierte 1970 und wurde zwei Jahre später apl. Professor in Bochum. Sein wissenschaftliches Interesse galt vor allem den bautechnischen Eigenschaften der Zemente mit und ohne Zusatzstoffe, dem Gefüge und den physikalischen Eigenschaften von Zementstein, dazu aber auch nahezu allen Bereichen der Anwendung von Beton, Stahlbeton und Spannbeton. Dazu gehörten Fragen der Dauerhaftigkeit verschiedener Betone, der Einfluss von extremen Temperaturen auf die Verarbeitbarkeit, Trag- und Bruchverhalten, Energieaufnahme, Spannungsverteilung und Rissneigung. Dem Bauingenieur Wischers gelang es, eine Brücke zu schlagen zwischen den chemisch-mineralogischen und physikalischen Gesetzmäßigkeiten des Zementleims und Zementsteins einerseits und den Gebrauchseigenschaften des Betons andererseits. Immer wieder setzte er sich mit Fragen des konstruktiven Leichtbetons, der Anwendung des Betons im kerntechnischen Ingenieurbau und der Weiterentwicklung der Spannbetonbauweise auseinander. Neben einem umfassenden Wissen auf allen Gebieten der Herstellung und Anwendung von Zement verfügte Gerd Wischers auch über ein ausgeprägtes Verständnis für unternehmerische, politische, marktwirtschaftliche und soziale Zusammenhänge.

Drei Jahre lang hatte Karl Kuhlmann die Hauptgeschäftsführung und Institutsleitung inne. 1998 wurde Siegbert Sprung der Sprecher der Geschäftsführung. Er widmete sich allen Bereichen der Herstellung und Anwendung von Zement unter besonderer Berücksichtigung technologischer Fragen der Herstellung, der Belange des Umweltschutzes und der speziellen Probleme der Dauerhaftigkeit von Beton. Anfang des Jahres 2000 übernahm Martin Schneider das Amt des Hauptgeschäftsführers des Vereins und wurde gleichzeitig Vorsitzender der Institutsleitung.

Das Forschungsinstitut befasst sich grundsätzlich mit Aufgaben, die sich aus dem Bereich der Zementherstellung in den Werken oder bei der Zementanwendung ergeben. Dies geschieht im Rahmen der Gemeinschaftsforschung, die in der Vereinskassensatzung verankert ist. In den Anfangsjahren nach dem Krieg bestand das Institut aus vier Abteilungen: der Normenüberwachung (später Qualitätssicherung), der **Betontechnik**, der **Chemisch-mineralogischen Abteilung** (später Zementchemie) und der **Maschinentechnik** (später Verfahrenstechnik). Anfang der 60er Jahre kam die **Emissionskontrolle** dazu. Die Abteilung Verfahrenstechnik vereinte die Aufgaben der früheren Ofenkommission und der maschinentechnischen Kommission.

Anfang der 80er Jahre gliederte sich das Institut in zwei Abteilungen: Zementtechnik und Betontechnik. Jede von beiden hatte jeweils sieben Unterabteilungen, wobei die Güteüberwachung der Betontechnik zugeordnet war. Die zwei Hauptabteilungen wurden beibehalten, die Unterabteilungen aber wurden 1987 auf je drei reduziert. Bei der Zementtechnik waren dies Zementchemie, Betriebstechnik und Umweltschutz. Die Hauptabteilung Betontechnik fasste die früheren zehn Unterabteilungen in Betonbautechnik, Materialtechnologie und Qualitätssicherung zusammen. Drei Jahre lang, von 1993 bis 1996, wurde die Unterabteilung Umweltschutz zu einer eigenen Hauptabteilung mit den Unterabteilungen Umweltschutz und Umweltmesstechnik. Danach wurden diese Aufgaben in die Hauptabteilung Zementtechnik integriert. Heute bestehen neben den allgemeinen Diensten fünf gleichrangige Abteilungen: Zementchemie, Umwelt- und Betriebstechnik, Umweltmesstechnik, Betontechnik und Qualitätssicherung. Dazu entstand eine neue Stelle für übergreifende Umweltfragen.

Zementchemie und -mineralogie

Die ehemalige Chemisch-mineralogische Abteilung lieferte mit chemischen Analysen, licht- und elektronenmikroskopischen Bildern, röntgenographischen Beugungs- und Fluoreszenzspektren die Grundlagen für die



K. Walz (Mitte) mit den Abteilungsleitern v.l.n.r.: G. Wischers, A. Bellwinkel, J. Bonzel und F.W. Locher



Herstellung des Normen-Prüfmörtels im Rahmen des Güteschutzes Zement, 1963



Colorimetrische Titration und
Spektralphotometrie



CO₂-Apparatur

Beurteilung aller Stoffe, die bei der Zementherstellung und seiner Verwendung vorkommen. Dazu gehört auch, zu untersuchen, wie die Eigenschaften des Zements von seiner Zusammensetzung abhängen. Die Chemisch-mineralogische Abteilung hat neue chemische und physikalische Prüfverfahren entwickelt und eine intensive Zusammenarbeit mit entsprechenden Ausschüssen des VDI und dem Fachnormenausschuss Materialprüfung aufgebaut. Die chemischen, röntgenographischen, mikroskopischen und kolorimetrischen Untersuchungen gingen in Stellungnahmen und Gutachten für die Mitgliedswerke ein. Für Materialprüfungsämter, Ingenieurschulen und Behörden führte die Abteilung Laborkurse durch, etwa zum Thema Untersuchung und Beurteilung Beton angreifender Wässer und Böden.

Untersuchungen der 50er Jahre

Im Zentrum der Untersuchungen stand die Hydratationswärme, für die ein besonders genau arbeitendes Kalorimeter gebaut wurde. Daneben wurden aber auch Methoden zur Herstellung von An- und Dünnschliffen erarbeitet. Diese sollten gegen temperaturempfindliche Hydrate im erhärteten Zement der mikroskopischen bzw. elektronenmikroskopischen Untersuchung im Gefüge zugänglich machen, ohne das Gitter zu zerstören.

Durch Zumischung von 1-Cl-Butan gelang es, in einem geeigneten Scheidetrichter das Chloroformlösliche abzutrennen. Dadurch ergaben sich Möglichkeiten zur Bestimmung des Gehalts an luftporenbildenden Stoffen im erhärteten Beton. Wesentlich waren auch die erprobten Verfahren zur Fluorbestimmung an Rohstoffen, Kohlen, Klinkern, vor allem aber abgeschiedenem Staub und Reingasstaub. Diese wurden eingesetzt, da dem Fluor physiologische Wirkungen zugeschrieben werden. Die Bestimmung der wasserlöslichen Bestandteile im Zement kurz nach dem Anmachen machte es möglich, die Ursachen von Ausblühungen festzulegen.

Untersuchungen der 60 Jahre

Die Forschungsarbeiten befassten sich mit der chemischen und röntgenfluoreszenzspektrographischen Bestimmung von Chrom im Zement, der Wirkung von Alkalien und Sulfat auf die Bildung der Klinkerphasen, der mikroskopischen Ermittlung des Schlackengehalts in Hüttenzementen, der Untersuchung der Fluor- und SO₂-Emission von Drehofenanlagen der Zementindustrie, der Ermittlung der Mineralphasen in abgeschiedenen Elektrofilterstäuben sowie mit physikalisch-chemischen Vorgängen bei der Zement erhärtung. Hierbei lag der Schwerpunkt auf der Untersuchung der Hydratation von Tricalciumsilicat und von tonerdehaltigen Phasen sowie auf der Aufklärung des Zementsteingefüges. Eingehende Grundlagenuntersuchungen erstreckten sich auf

die Wirkung oberflächenaktiver Stoffe. Diese werden als Mahlhilfen eingesetzt und wirtschaftlich im Betrieb verwendet. Auch Arbeiten über die Zusammensetzung von Zementofenstäuben wurden angefertigt. Sie dienten der Klärung der Vorgänge, die zur Korrosion der Metalleinbauten von Elektrofiltern hinter Zementöfen führten.

Untersuchungen der 70er Jahre

Der Schwerpunkt lag auf Arbeiten über die Reaktionen zwischen Zement und Wasser, die für das Erstarren und Erhärten maßgeblich sind. Dabei kam es insbesondere auf den Einfluss der Zementherstellung und der Zementlagerung sowie auf die Wirkung von Zusätzen an. Ebenso wurde die Bedeutung des Mischens für das Fließverhalten von Zementleim und Beton betrachtet. Untersucht wurde das Verhalten von Beton bei lösendem Angriff, die Reaktionen des Betons auf verschiedene Lagerungstemperaturen und die dadurch verursachten Festigkeitsveränderungen. Auch Zemente mit niedrigem wirksamen Alkaligehalt standen im Forschungsplan. Sie können zur Herstellung von Beton aus Zuschlag mit alkaliempfindlichen Bestandteilen verwendet werden.

Untersuchungen der 80er Jahre

Das Hauptaugenmerk der Forschung lag auf der Untersuchung der Eigenschaften und der Bewertung von Zuschlagstoffen für die Zementherstellung. Dazu wurden zahlreiche Flugaschen und Kalksteine bzw. Kalksteinmergel untersucht. So wollte man den Einfluss der chemisch-mineralogischen Zusammensetzung auf die Eigenschaften des Zementsteins darstellen und Prüfverfahren für die Bewertung der Zuschlagstoffe erarbeiten. Umfangreiche Untersuchungen galten auch dem Einfluss von Alkalien und Sulfat des Klinkers auf das Erstarrungsverhalten und die Festigkeitsentwicklung des Zements. Sie sollten erkennen lassen, bis zu welcher Grenze die Alkali- und Sulfatgehalte im Klinker erhöht werden können, ohne die Verarbeitungseigenschaften des Zements zu beeinträchtigen. Dies geschieht zum Beispiel durch Verwendung schwefelreicherer Abfallbrennstoffe. Außerdem befasste sich das Institut mit den Verfahren zur chemischen Bestimmung der umweltrelevanten Schwermetalle, mit den Kreisläufen flüchtiger Verbindungen in den Ofenanlagen und mit der Emission von Schwermetallen. Man ging der Frage nach, unter welchen Bedingungen sich umweltrelevante Schadstoffe mit Zement so fest verbinden lassen, dass sie praktisch nicht mehr ausgelaugt werden können.

Untersuchungen der 90er Jahre

Wie sich getrenntes Mahlen oder Mischen auf die Eigenschaften von hüttensandhaltigen Zementen auswirkt, wurde systematisch untersucht. Dazu stellte man Klinker- und Hüttensandmehle mit definierten Feinheiten und Korngrößenverteilungen durch getrenntes Mahlen her. Die Festigkeitsentwicklung der Zemente wurde an Mörteln geprüft. Im Mittelpunkt standen der Klinkergehalt, die Kornzusammensetzung, der Kornaufbau, die massebezogene Oberfläche und die Reaktivität der Einzelkomponenten.



Einsatz des adiabatischen Kalorimeters



Elektronenmikroskop

In einem Forschungsvorhaben wurde untersucht, ob und in welchem Ausmaß sich organisch gebundener Kohlenstoff im Kalkstein des Portlandkalksteinzementes auf die Dauerhaftigkeit von Mörtel und Beton auswirken kann.

An ausgewählten Braunkohlenflugaschen (BFA) aus dem rheinischen, dem mitteldeutschen und dem Lausitzer Braunkohlerevier wurden die Voraussetzungen ermittelt, unter denen BFA als Zementhauptbestandteil einsetzbar wäre. Die Forscher haben geprüft, inwiefern durch eine gezielte Aufbereitung der BFA die Leistungsfähigkeit der Zemente mit der von CEM-I-Zementen vergleichbar ist.

In den Arbeiten des Forschungsinstituts wurde auch die Rolle von Steinkohlenflugasche auf die Sulfatwiderstandsfähigkeit von Zement/Flugasche-Bindemittelgemischen untersucht. Sulfationen können in Mörtel und Beton eindringen, dort mit dem Calciumaluminat reagieren und Ettringit bilden. Bei höheren Sulfatkonzentrationen entsteht als weitere treibende Komponente Gips, der sich aus dem Calciumhydroxidanteil des Zementsteins bildet. Aus den Untersuchungen ging hervor, dass Zemente mit hohem Sulfatwiderstand (HS-Zement nach DIN 1164) die Prüfkriterien der bekannten Schnellprüfverfahren in jedem Fall erfüllen, Flugasche/Zementmischungen den Sulfatwiderstand jedoch nicht eindeutig verbessern.

Verfahrenstechnik und Umweltschutz

Die **Abteilung Maschinentechnik** befasste sich von 1952 an mit der Verbesserung der technischen Einrichtungen zur Herstellung von Zement. Dazu untersuchte sie die damals neu errichteten Nassdrehöfen mit Ketteneinbauten oder Calcinator, Trockendrehöfen mit Calcinator, Abhitzeesseln oder Einbauten und Lepolöfen mit doppelter Gasführung.

Die weiteren Aufgaben der maschinentechnischen Abteilung ergaben sich aus den gemeinschaftlichen Interessen der Mitgliedsunternehmen. Dazu gehörte die Frage, wie sich der Energiebedarf und der Einsatz der Arbeitskräfte bei der Zementherstellung optimieren lassen. Die Wissenschaftler wollten auch herausfinden, wie sich Qualität und Gleichmäßigkeit des Zements garantieren lassen, wenn man gleichzeitig die Emissionen minimiert. Verfahrenstechnische Grundlagen wurden wichtiger, während früher der Erfahrungsaustausch im Vordergrund stand. Oftmals wurde dennoch die reine Forschungsarbeit zurückgestellt, um die Wissenschaftler in laufende Arbeiten der Werke einzubeziehen.

Untersuchungen der 60er Jahre

Die Arbeiten waren zu einem wesentlichen Teil auf die Vertiefung der Erkenntnisse über die Prozessabläufe der Zementherstellung und deren Beherrschung ausgerichtet. Vor allem konzentrierten sie sich auf die Fragen zur Reinhaltung der Luft. Außerdem widmete sich das Institut dem Verschleiß von Mahlkörpern in Rohrmühlen, der Haltbarkeit von Panzerplatten in Kugelmühlen bei harten Kugeln, Ansatzringen und flammentechnischen Untersuchungen am Drehofen. In Laborversuchen wurde nach ebenso wirksamen wie billigen Mahlhilfen gesucht.

Untersuchungen der 70er Jahre

Bei der Forschung stand die Frage im Mittelpunkt, wie man den Ofennutzungsgrad durch Vermindern der thermischen und mechanischen Beanspruchung der Öfen erhöhen konnte. Auch der Einsatz billigerer Brennstoffe, insbesondere von Braunkohle und verschiedenen Abfallbrennstoffen, wurde geprüft. Die Forscher untersuchten auch Mahlanlagen, um der Praxis ihre Ergebnisse zur Verfügung zu stellen. So erhielten die Praktiker zuverlässige Kennwerte zur Beurteilung des Betriebsverhaltens. Durch vergleichende Mahlversuche an Modellmühlen konnten Zusammenhänge zwischen den Mahlbarkeitswerten von Klinker und dem Arbeitsbedarf von Betriebsmühlen gefunden werden. Diese ermöglichen es, auch neue Mahlanlagen zuverlässiger auszulegen.

Untersuchungen der 80er Jahre

Im Vordergrund des Interesses standen die Ofenanlagen mit Vorcalcination. Darüber hinaus wurden die Wandwärmeverluste untersucht, die aus den Manteltemperaturen berechnet wurden. Ebenso wurde über Bildung und Abbau von Stickstoffoxiden in Drehofenanlagen geforscht. Daraus wurden verfahrenstechnische Maßnahmen zur Verminderung der Stickstoffoxid-Emission abgeleitet. Die Untersuchungen an Zementmahlanlagen dienen dazu, Wege zur Verbesserung der Energieausnutzung beim Mahlen zu finden. Die Versuche konzentrierten sich auf die Bauform und die Wahl der Einstellgrößen des Sichters sowie der Betriebsparameter der Mühle. Besonders beachtete man dabei, wie die Mahlbedingungen die Zementeigenschaften beeinflussten.

Untersuchungen der 90er Jahre

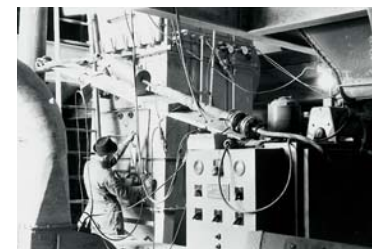
Die grundlegenden Erkenntnisse über den Betrieb und das Emissionsverhalten des Zementproduktionsprozesses beruhen auf umfangreichen und systematischen Messungen. Diese wurden an einer Vielzahl von Drehofen- und Mahlanlagen durchgeführt. So wurde weiterhin die Entstehung und Minderung von Stickstoffoxiden beim Klinkerbrennprozess erforscht. Die Messungen an den Ofenanlagen dienen in erster Linie der Klärung der Frage: Wie kann man den Brennerbetrieb so optimieren, dass der Brennstoffeinsatz verringert und der Drehofenbetrieb



Mitarbeiter beim Ablesen eines Miniskops

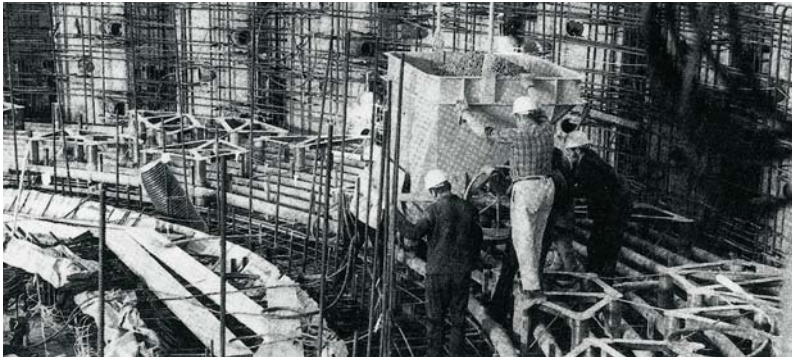


Abgasgeschwindigkeitsmessung, 60er Jahre



Rohgasmessung, 60er Jahre

vergleichmäßig wird? Weitere Untersuchungen an Drehofenanlagen hatten die Einflüsse der Rohmaterialzusammensetzung sowie des Drehofen- und Vorwärmerbetriebs auf die SO_2 -, CO - und organischen Emissionen zum Ziel.



Reaktorbau, Schmehausen

Betontechnik

Die Arbeiten der betontechnischen Abteilung waren seit Beginn durch die stetig zunehmende Bedeutung des Baustoffs Beton geprägt. In den Jahren des Wiederaufbaus standen Grundlagenuntersuchungen zur Weiterentwicklung und Fortschreibung der Normen und Regelwerke im Vordergrund, daneben Fragen der Industrialisierung der Frischbetonherstellung und -verarbeitung. Heute bilden Fragen der Entwicklung neuer Betone zur Erschließung weiterer und zur Verbesserung bestehender Anwendungsfelder zunehmend den Schwerpunkt der Arbeiten dieser Abteilung. Zur Klärung offener Fragen zur Dauerhaftigkeit und Beständigkeit herkömmlicher und neuer Betone stehen umfangreiche Laboreinrichtungen zur

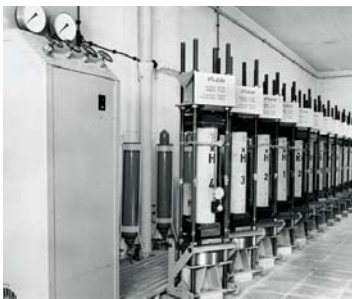
Verfügung, mit denen der Widerstand gegen Frosteinwirkungen, Bewehrungskorrosion, chemischen Angriff, Hydrolyse, Verschleiß sowie schädigende Alkali-Kieselsäure-Reaktionen experimentell erforscht werden können.

Untersuchungen der 50er Jahre

Im Mittelpunkt der Arbeit standen Feststellungen zur Zuschlagaufbereitung, Eignungsprüfungen und Vorschläge für Betonmischungen und Arbeitsverfahren zu Schleusen-, Hafen-, Silo- und Hochbauten. Untersucht wurden auch die Erhöhung des Abnutzungswiderstandes von Belägen und die Vermörtelung von Böden mit Zement für den Wirtschaftswegebau. Die Ausarbeitung einer Arbeitsanweisung für die Herstellung putzloser Gärfuttersilos ergänzte das Arbeitsprogramm.

Untersuchungen der 60er Jahre

Die Forschungsfragen reichten vom Verpressen von Zementsuspensionen in den Untergrund über das Einmischen von Zement in anstehenden Boden bis zur Herstellung und Verwendung von Beton im gesamten Hoch- und Tiefbau. Auch die Entwicklung und Anwendung von Sonderbetonen, wie etwa Schwerbeton für den Strahlenschutz, oder von hochfestem Leichtbeton für weitgespannte Konstruktionen waren Gegenstand der Untersuchungen. Auch mit der Dauerhaftigkeit des Betons sowie des Stahl- und Spannbetons beschäftigten sich



Prüfstand zur Untersuchung des Kriechens von Leichtbeton hoher Festigkeit, 1959

die Forscher. Im Vordergrund standen die Widerstandsfähigkeit des Straßenbetons bei Frost- und Tausalzbeanspruchung sowie ein gesicherter Korrosionsschutz der Bewehrung. Daneben wurde die Alkaliempfindlichkeit von opal- und flinthaltigen Geschieben Norddeutschlands untersucht.

Untersuchungen der 70er Jahre

Die Arbeiten der Abteilung beschäftigten sich mit Bindemittleigenschaften, mit der Art und Wirkung von Betonzusätzen und mit Mischerfragen. Auch Frischbetoneigenschaften sowie Festigkeits- und Verformungseigenschaften von Normalbeton, Leichtbeton und Faserbeton waren Gegenstand von Untersuchungen. Dabei wurden auch Fragen der Bruchenergie, der Zugfestigkeit, des Kriechens und Schwindens und der Schlagfestigkeit behandelt. Dazu kamen Forschungsarbeiten auf den Gebieten des Frost- und Tausalz-Widerstands, von Zuschlag und Beton sowie von Bodenverfestigungen im Wasserbau.

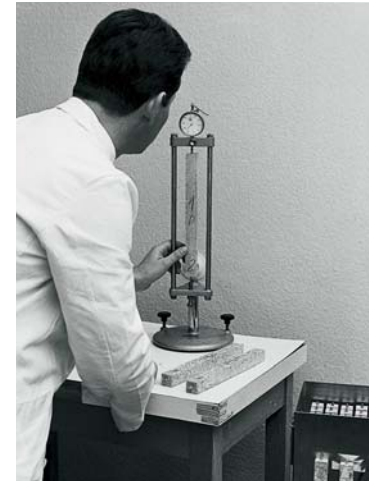
Untersuchungen der 80er Jahre

Im Zentrum des Interesses standen die Ausgangsstoffe für Beton, die Zusammensetzung und die Verarbeitbarkeit des Betons. Was die Festbetoneigenschaften anbetrifft, waren besonders die Festigkeitsentwicklung, das Verformungsverhalten, die Porosität und das Langzeitverhalten von Bedeutung. Auch der Einsatz von Zement in der Umwelttechnik wurde geprüft. Die Forschungsfragen wurden überwiegend in mehrjährigen Institutsprojekten untersucht, die sich gegenseitig ergänzten. Auch mit Problemen aus verschiedenen Einsatzbereichen des Hoch- und Straßenbaus befassten sich die Forscher. Sie beschäftigten sich intensiv mit der Festigkeitsentwicklung, der Zähigkeit, dem Verformungsverhalten von Beton, jeweils abhängig von seiner Zusammensetzung und Nachbehandlung. Auch der Einsatz von Recyclingmaterial und die umweltverträgliche Entsorgung von Abstoffen mit Zement oder in Beton wurde wissenschaftlich untersucht.

Untersuchungen der 90 Jahre

Der Einsatz von Zusatzmitteln zur gezielten Konsistenzsteuerung bis hin zum selbstverdichtenden Beton standen bei mehreren Forschungsvorhaben im Vordergrund. Dabei sollen die Betonzusammensetzungen so robust sein, dass geringfügige herstellungsbedingte Abweichungen nicht zu mangelhaften Eigenschaften des Frisch- und Festbetons führen.

Der Zuschlag nimmt den größten Volumenanteil des Betons ein. Seine Art und Kornverteilung beeinflussen deshalb die Eigenschaften von Frisch- und Festbeton. Mehrere Forschungsprogramme setzten sich mit dem Einsatz von rezyklierten Zuschlägen aus Altbeton auseinander. Zudem wurde die Alkaliempfindlichkeit unterschiedlicher Zuschläge getestet. Die Untersuchungen des Forschungsinstituts über die präkambrische Grauwacke führ-



Schwindmessung gemäß ASTM

ten zum Teil 3 der Alkali-Richtlinie des DAfStb. Intensiv wurde weiteren Möglichkeiten nachgegangen, wie sich die schädigende Alkali-Kieselsäure-Reaktion vermeiden lässt.



Güteüberwachung im Forschungsinstitut,
heute

Qualitätssicherung

Die Abteilung Qualitätssicherung blickt in ihren Aufgaben auf eine lange Tradition zurück. War doch die im Vereinslabor durchzuführende Normenüberwachung der Zemente eine der Gründungsideen für den Verein. Ein Runderlass „Güteüberwachung von Baustoffen und Bauteilen“ wurde am 20.09.1963 und in überarbeiteter Form am 23.11.1967 im Ministerialblatt des Landes NRW veröffentlicht. Dort war auch das „Vereinslaboratorium der Zementindustrie“ als Güteschutzgemeinschaft sowie das „Forschungsinstitut der Zementindustrie“ als Prüfstelle aufgeführt.

Die satzungsgemäße Überwachung der Zemente wird von der Gütegemeinschaft des VDZ wahrgenommen, deren Geschäftsführung der Abteilung Qualitätssicherung obliegt. Bis Ende der 60er Jahre bestand die Überwachung der Zemente aus der Durchführung der in der Norm geforderten Prüfungen durch das Labor des Forschungsinstituts. Der Besuch in den Werken war im Wesentlichen auf die Entnahme der dazu notwendigen Zementproben begrenzt. Ein zusätzlicher jährlicher Überwachungsbesuch im Werk wurde dann in der 1970 neu überarbeiteten Norm gefordert. Bis Mitte der 80er Jahre lag die Anzahl der durch die Gütegemeinschaft des VDZ überwachten Zemente bei etwa 350, bevor besonders in den 90er Jahren eine stetige Zunahme auf heute über 520 Zemente zu bewältigen war. Dies erforderte eine konsequente Verbesserung der Abläufe im Labor, die es ermöglichte, die Prüfung dieser stark gestiegenen Zahl von zu überwachenden Zementen ohne wesentliche Erhöhung des Laborpersonals durchzuführen. Erleichtert wurde dies durch die Inbetriebnahme eines neu ausgestatteten Labors Mitte der 90er Jahre. Durch die europäische Harmonisierung der Zementnorm bekam die Überwachungstätigkeit in den Werken einen noch größeren Stellenwert. Dazu mussten die Überwachungsingenieure zusätzlich geschult und die Überwachungstätigkeit durch ein rigoroses Ablaufmanagement neu geplant werden. Als Konsequenz dieser Anstrengungen sind sowohl die Prüf- als auch die Überwachungstätigkeiten einer Akkreditierung bzw. Zertifizierung durch anerkannte Stellen unterzogen worden und erfüllen damit alle heute ordnungsrechtlich und privatrechtlich gestellten Anforderungen an eine Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle. Daneben betreut die Abteilung Qualitätssicherung die Geschäftsstelle der im Forschungsinstitut seit 1998 akkreditierten Zertifizierungsstellen für Qualitätsmanagementsysteme.

Kapitel 6

Die Zementindustrie – Aufbruch ins 21. Jahrhundert



6.1 Auf Sparkurs: Vom Wirtschaftswunder zur Rezession



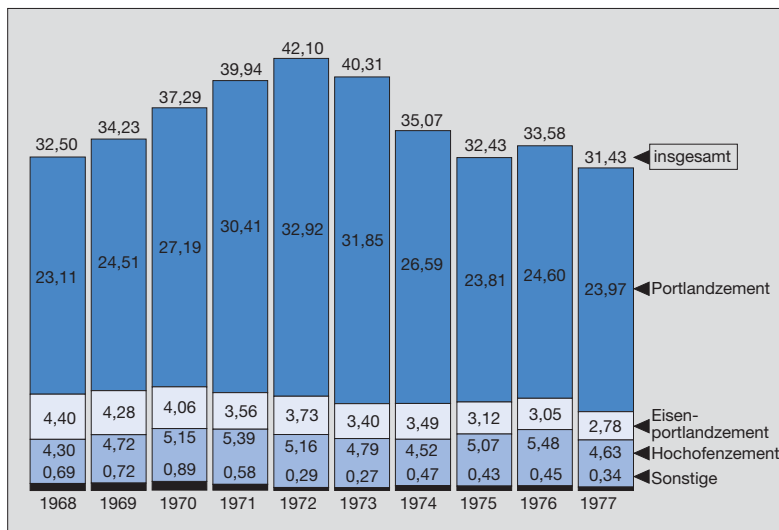
Olympiastadion München

Der Bauboom in Deutschland führte in den 50er und 60er Jahren zu einem kontinuierlichen Anstieg des Zementversands. Die beiden so genannten westfälischen Zementkriege (1967/68-70 bzw. 1974-76) sowie die Rezession, die mit der Ölkrise 1973 einsetzte, verringerten die Anzahl von Zementunternehmen in Deutschland. In der Konsequenz sank die Mitgliederzahl im Verein drastisch von 70 im Jahr 1966 auf 49 im Jahr 1975. 7 Arbeitskreise mussten aufgelöst werden. 9 Stellen im Institut wurden nicht neu ausgeschrieben, nachdem die Mitarbeiter ausgeschieden waren. Durch die Werksstilllegungen ging auch in der Güteüberwachung die Zahl der überwachten Zemente um 5 % zurück. Stattdessen wurden Putz- und Mauerbinder nach DIN 4211, Bindemittel für Bimsbetonbauteile und Trass nach DIN 51043 in die Güteüberwachung aufgenommen.

In den 70er Jahren wurden pro Werk im Schnitt drei bis vier Zementsorten hergestellt. Heute stellen die Werke im Durchschnitt vier bis fünf Varianten von drei Normzementarten her. Die Ofenleistung stieg durch Modernisierung von 600-800 auf rd. 1 200-3 000 t Klinker pro Tag. Dabei sank der Verbrauch an thermischer Energie durch Verkürzung der Öfen und durch Nutzung von vorgeschalteten Wärmetauschern von rd. 3 350-5 000 kJ/kg auf ca. 3 100-4 200 kJ/kg Klinker.

Ab Anfang der 70er Jahre wurden teilweise Bypasseinrichtungen bei Zyklon- und Rostvorwärmern installiert, um Stoffkreisläufe zu begrenzen. Diese können bei hohen Chlorid- und Alkaligehalten im Rohmaterial zu Ansätzen und damit zu Betriebsstörungen führen. Öfen, die nach dem Nassverfahren arbeiteten, wurden in den 60er und 70er Jahren stillgelegt.

Die Zementherstellung ist ein energieintensiver Prozess. Daher ist der Anteil der Energiekosten an den Herstellungskosten entsprechend hoch. In den 60er Jahren verdrängte – wie auch in anderen Industrien – das Erdöl die Kohle als Brennstoff bei der Zementklinkerherstellung. Betrag der Kohleanteil am Energieeinsatz im Jahr 1960 noch 79 %, so fiel er bis zur Ölkrise im Jahr 1973 zugunsten des schweren Heizöls auf drei Prozent. Dies machte die deutsche Zementindustrie stark vom Erdöl abhängig.

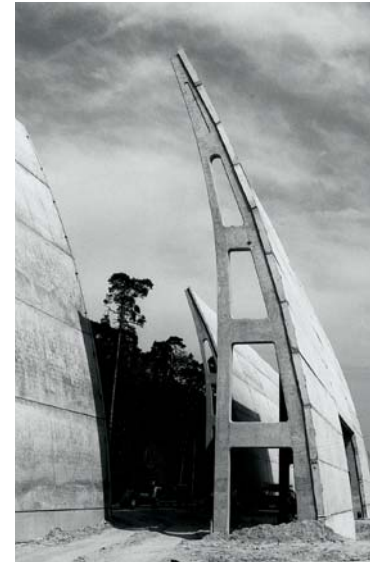


Versandart nach Zementarten in Mio. t

Dementsprechend hart wurde sie von den Ölkrise getroffen, denn innerhalb von 3 Jahren stieg der Ölpreis von 85 auf 500 DM pro Tonne.

Erdgas war in diesem Fall kein Ersatz und wurde nur in begrenztem Umfang eingesetzt. Um zur Steinkohle zurückzukehren, waren erhebliche Investitionen nötig. Die jüngeren Anlagen verfügten nicht mehr über die dafür notwendigen Einrichtungen, wie eine Kohlemühle, eine Trocknungsanlage oder Kohlenstaubsilos. Außerdem verhinderten die Umweltschutzvorschriften und Genehmigungsverfahren, dass Kohle mit der inzwischen veralteten Technologie eingesetzt wurde. Braunkohlestaub wurde dagegen fertig gemahlen an die Zementwerke geliefert.

Zur Verringerung des Brennstoffverbrauchs wurden zunehmend größere und damit Energie sparendere Öfen gebaut. 1977 ging in einem süddeutschen Werk der bis dahin größte Schwebegaswärmetauscherofen Europas mit 4 000 t pro Tag in Betrieb. Heute arbeiten die Ofenanlagen überwiegend nach dem Trockenverfahren. Seltener wird das Halbtrockenverfahren verwendet. Neue Anlagen werden ausschließlich als Zyklonvorwärmeröfen mit Calcinator, Tertiärluftleitung und Rostkühler gebaut. Die größten deutschen Ofenanlagen mit Voralcaliniertechnik produzieren heute 4 000 bis 6 000 t Klinker pro Tag.



Schallschluckmauer Flughafen Frankfurt, 70er Jahre

6.2 Ende der Konkurrenz: Entwicklung der DDR bis zur Wiedervereinigung

1945 waren auf dem Gebiet der späteren DDR nur 2 % der Produktionskapazität für Zement des ehemaligen Deutschen Reiches verfügbar. Das entsprach etwa 300 000 t pro Jahr. Stillgelegte Anlagen, Kriegsschäden und Reparationsleistungen hatten auch ihren Teil zur desolaten Lage beigetragen. Unter zeitweiliger Verwaltung durch die Sowjetisch-Deutsche AG „Zement“ gingen die vier größten Werke in Göschwitz, Nienburg 1 und 2 und Nietleben zunächst ausschließlich für sowjetischen Bedarf wieder in Betrieb. Fünf Jahre darauf wurden die Produktionsanlagen in Karsdorf erweitert, und auch die übrigen Werke erholten sich allmählich von den erlittenen Schäden. Die Produktionskapazität hatte sich an Fünfjahresplänen zu orientieren, wobei der Plan 1956-60 besonders hervorzuheben ist. In diesen Zeitraum fielen Investitionen für den Neubau von insgesamt sechs Werken. Neben drei neuen Klinkerwerken in Karsdorf, Bernburg und Rüdersdorf wurden Mahlwerke in Unterwellenborn, Eisenhüttenstadt und Glöthe errichtet. Auch sozialistische Wettbewerbe hatten das Ziel, die Zementproduktion zu steigern.

Während es 1945 noch kein Werk mit mehr als 100 000 t pro Jahr Produktion gegeben hatte, hielt das größte neu gebaute Werk in Deuna 1975 mit 2,4 Mio. t pro Jahr einen vorläufigen Rekord. Die Zementwerke in der DDR produzierten zu circa 86 % Portlandzemente und zu etwa 14 % Zemente mit mehreren Hauptbestandteilen. Als Brennstoffe setzten sie Braunkohlenfilterstaub aus den Brikettfabriken und polnische Steinkohle sowie in geringem Maße auch Erdgas aus der Sowjetunion ein. Zwischenzeitlich wurde auch Erdöl eingesetzt, in manchen Werken bis zu 100 %, was später zu kostspieligen Rückbaumaßnahmen auf Kohlebetrieb führte. Als Sekundärbrennstoffe kamen in geringen Mengen Kraftwerksasche und Autoreifen zum Einsatz. Die Drehofenanlagen waren Nassdrehöfen und Lepolöfen mit einfacher, in den neueren Werken mit doppelter Gasführung. 1963 wurde die erste Ofenanlage in Betrieb genommen, die nach dem Trockenverfahren arbeitete. Es handelte sich um eine neu errichtete Pilotanlage in Schwanebeck, die als Muster für die später in Bernburg, Karsdorf und Deuna errichteten Anlagen diente.

Die ehemalige DDR gehörte zu den Staaten mit der höchsten Zementproduktion je Einwohner in Europa. 1989 wurden in der DDR 11,7 Mio. t Zement produziert, die Zahl der Beschäftigten lag bei über 11 000. Insgesamt wurden an zehn Standorten 34 Öfen betrieben, hinzu kamen zwei kleinere Anlagen, die mit dem so genannten Schwefelsäurezementverfahren betrieben wurden. Zwar verfügten die drei neuesten Werke in Karsdorf, Deuna und Bernburg über Röntgenfluoreszenzanalysegeräte und Prozessrechner nach internationalem Standard, im Übrigen war die Produktionstechnik in den meisten Werken jedoch vollkommen veraltet, die Umgebung vor allem durch den Staubausstoß stark belastet. Die Entstaubungseinrichtungen zeigten in nahezu allen Bereichen wegen Konstruktionsmängeln oder fehlenden Ersatzteilen nur geringe Wirkung.

Nach der Vereinigung der beiden deutschen Staaten wurde die ostdeutsche Zementindustrie innerhalb weniger Jahre grundlegend modernisiert. In einem Zeitraum von acht Jahren wurden die Anlagen zu 90 % auf Ofenanlagen mit Zyklonvorwärmern umgestellt. Die Öfen mit Nassverfahren wie auch der größte Teil der Lepolöfen wurden stillgelegt.

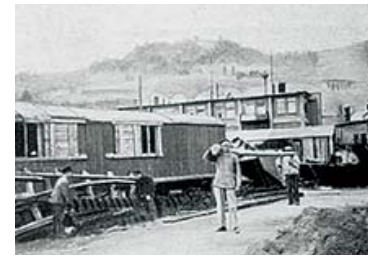
Betrachtet man ausschließlich die Anlagen zur Zementherstellung ohne nachgelagerte Verarbeitungsschritte (z.B. Betonherstellung), so wurden in den 1990er Jahren insgesamt rund 3 Milliarden DM investiert. Neben vier großen bzw. international tätigen Unternehmen (Standorte Bernburg, Deuna, Karsdorf und Rüdersdorf) engagierten sich unter anderem auch drei mittelständische Unternehmen, die gemeinsam das Mahlwerk Berlin sanierten. Anstelle von ehemals zehn Werken werden heute neun betrieben, davon vier als integrierte Werke mit Klinkerproduktion.

Ziele der Modernisierung waren die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, die Verbesserung der Arbeitsbedingungen und die Verminderung von Umweltbelastungen. Je nach spezifischer Ausgangslage wurden Produktionslinien neu errichtet oder bereits bestehende, relativ effiziente Anlagen umfassend saniert. In allen Fällen wurden innovative Technologien eingesetzt. So wurden zum Beispiel Anlagen durch eine zirkulierende Wirbelschicht zur Verwertung von sekundären Roh- und Brennstoffen oder den Neubau eines Mischturms zur Produktion kundenspezifischer Bindemittel ergänzt. Heute gehören die ostdeutschen Zementwerke zu den modernsten Anlagen weltweit.

Im Zuge der Investitionsmaßnahmen wurden die Umweltbelastungen drastisch verringert. Augenfälliges Beispiel ist die Verminderung der Staubemissionen, die auf nur noch rund ein Hundertstel des Ausgangswertes gesenkt werden konnten. Der spezifische Brennstoffverbrauch zur Klinkerherstellung konnte insgesamt um über 30 % reduziert werden. Erhebliche Verbesserungen wurden auch beim Stromverbrauch, bei den Lärmemissionen sowie bei der Rekultivierung und Renaturierung erzielt.

Allerdings hatte der Modernisierungsprozess erhebliche Auswirkungen auf die Beschäftigung. Die Zahl der direkten Beschäftigten in den Werken liegt heute bei rund 10-15 % der Beschäftigtenzahl von 1989. Dies ist nicht nur auf Rationalisierungseffekte, sondern auch auf das Outsourcing sowohl vor- bzw. nachgelagerter als auch völlig branchenfremder Tätigkeiten zurückzuführen. In der Folge entstanden – z.T. mit aktiver Unterstützung der Zementhersteller – im Umfeld der Standorte zahlreiche neue Arbeitsplätze, die teilweise heute noch mit der Zementproduktion verbunden sind.

Der Frauenanteil in der Zementindustrie der DDR, insbesondere in der Produktion, war mit etwa 30 % im Vergleich zum Westen Deutschlands hoch, da die Betriebe durch Einrichtung von Krippen und Kindergärten die



Sondereinsatz im Zementwerk Steudnitz zur Wiederherstellung der Anlagen, 1945/46



Gipstransport im Zementwerk Karsdorf, 1949

notwendigen Voraussetzungen geschaffen hatten. Diese Einrichtungen wurden nach der Wiedervereinigung abgebaut oder privatisiert, um eine wirtschaftliche Betriebsführung zu ermöglichen. Ein ähnliches Schicksal ereilte die werkseigenen Werkstätten, Polikliniken, Wohn- und Erholungsheime, Gewächshäuser oder Transporteinrichtungen.

Die externe Qualitätskontrolle war in der DDR nicht im Verein organisiert, sondern wurde vom DAMW (später Materialprüfanstalt Magdeburg) durchgeführt. Untersuchungen zu Weiterentwicklungen wurden vom Forschungsinstitut in Dessau betrieben. Nach der Wiedervereinigung haben sich die Werke bis auf wenige Ausnahmen der Gütegemeinschaft des VDZ angeschlossen.

6.3 Profilierung: Von der Forschung zum Wissenstransfer

Zum Jubiläum im Jahr 1952 hatte F. Keil in der Festschrift „Deutscher Zement, 1852-1952“ die Wandlungen der Zementindustrie im Laufe von 100 Jahren dargelegt. Er schilderte anschaulich die Anfänge der Zementherstellung und Kalkverwendung von der Römerzeit bis zum Aspdinschen Patent. Die Schrift rückte nicht nur den Verein in den Mittelpunkt. Sie erinnerte auch an Bleibtreu, den Vater der deutschen Zementindustrie. In seiner Festschrift unterstrich Keil das 50-jährige Bestehen des Vereins deutscher Eisenportlandzement-Werke und die 30 Jahre Verein deutscher Hochofenzementwerke. Er verdeutlichte damit den erst vier Jahre zuvor gelungenen Zusammenschluss auch nach außen.

Seit der Neugründung des Vereins ist die Vermittlung des gewonnenen Wissens als Ziel in der Vereinssatzung festgeschrieben. Diese Aufgabe erfüllt der Verein einerseits auf internen Sitzungen, aber auch durch die Teilnahme an den Beratungen übergeordneter Ausschüsse. Er bietet Kurse über Sonderfragen der Zementanwendung an und schult Überwachungspersonal für besondere Bauvorhaben. Die Vereinsmitglieder halten Vorträge und organisieren Führungen.

Über seine Aktivitäten informiert das Forschungsinstitut detailliert in den Tätigkeitsberichten. In der Nachkriegszeit bis 1963 erschienen sie jährlich in sehr knapper Form. Bis 1975 waren die Berichte ausführlicher, erschienen dafür aber nur alle zwei Jahre. Anschließend gab es bis 1999 alle drei Jahre einen Tätigkeitsbericht, seitdem wieder alle zwei Jahre. Ab Mitte der 90er Jahre werden die Tätigkeitsberichte auch auf Englisch verfasst. Seit 1998 sind sie auch im Internet abrufbar.

Zur Information der VDZ-Mitglieder erscheinen dreimal jährlich die VDZ-Mitteilungen mit kurzen Berichten über aktuelle Forschungsergebnisse oder über neue gesetzliche Regelungen, die die Herstellung oder Anwendung des Zements betreffen. Im Jahr 1995 erschienen die VDZ-Mitteilungen in ihrer 100sten Ausgabe. Schlaglichtartig beleuchteten sie die bedeutendsten Themen ihrer bis dahin mehr als 30-jährigen Geschichte.

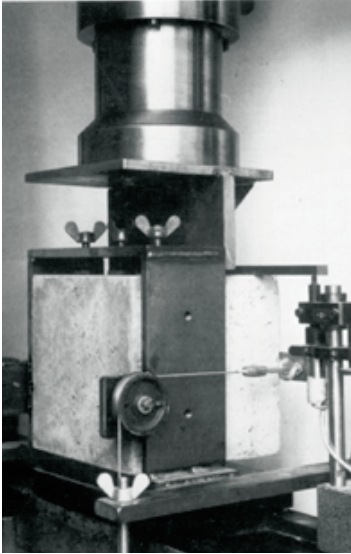
In der Schriftenreihe der Zementindustrie wurden unter anderem Vorträge, Habilitationen und Doktorarbeiten, die im Institut entstanden waren, veröffentlicht. 1947 erschien das erste Heft mit der Britischen Norm für Portlandzement. Bis heute umfasst die Schriftenreihe 63 Bände.



Beispiele von Publikationen



Tätigkeitsberichte



Prüfeinrichtung zur Messung der Scherfestigkeit

Dissertationen im Forschungsinstitut seit 1948

- 1952 **A. Schmid**, Abhängigkeit der Mahlbarkeit von Zementklinkern und Kalksteinen von den Stoffeigenschaften (TH Aachen)
H. G. Zeisel, Entwicklung eines Verfahrens zur Bestimmung der Mahlbarkeit (TH Aachen)
- 1955 **H. Ihlefeldt**, Bestimmung des Gehalts an Feststoffen in den Abgasen der Zementwerke und deren Kornzusammensetzung (TH Aachen)
- 1956 **E. Ziegler**, Beeinflussung der Mahlbarkeit von Festkörpern durch Zusatz von oberflächenaktiven Stoffen (TH Aachen)
G. Ackmann, Der Einfluss des Mineralbestands auf den Mahlwiderstand von Zementklinker (TU Clausthal)
- 1957 **K. Dyckerhoff**, Untersuchung an Zementrohmisungen mit sehr hohem Silikatmodul (TU Clausthal)
- 1958 **A. Narjes**, Über den Einfluss der Dampfbehandlung auf Zementklinker verschiedener Zusammensetzung (TH Aachen)
R. Kuhs, Einfluss des Gipses auf Klinker mit verschiedenem Aluminatgehalt (TU Clausthal)
- 1960 **C. Goes**, Über das Verhalten der Alkalien beim Zementbrennen (TU Clausthal)
P. Weber, Wärmeübergang im Drehofen unter Berücksichtigung der Kreislaufvorgänge und Phasenneubildung (TU Clausthal)
- 1961 **G. Wischers**, Einfluss einer Temperaturänderung auf die Festigkeit von Zementstein und Zementmörtel mit Zuschlagstoffen verschiedener Wärmedehnung (TH Aachen)
- 1963 **W. Quittkat**, Phasenumbildungsvorgänge beim Zementklinkerbrennen aus Rohmehlen mit Branntkalk, Kalkhydrat und Kalksteinkomponente und ihre Bedeutung für den technischen Brennprozess (TU Clausthal)
- 1964 **S. Sprung**, Das Verhalten des Schwefels beim Brennen von Zementklinker (TU Clausthal)
G. Mälzig, Das Verhalten von Mörteln aus Modellzementen verschiedener Zusammensetzung bei höheren Temperaturen (TU Clausthal)
A. Schäfer, Frostwiderstand und Porengefüge des Betons (TU Clausthal)
- 1965 **W. Ruhland**, Über die Länge von Kohlenstaubflammen in Drehöfen (TH Braunschweig)

- K. Schweden**, Einfluss der Mahlfeinheit und der Kornverteilung auf die Eigenschaften von Portland- und Hüttenzementen sowie von hydraulischen Kalken (TU Clausthal)
- W. Kayser**, Über den Einfluss der Korngrößenverteilung auf die Eigenschaften von Hütten- und Portlandzementen (TH Karlsruhe)
- 1968 **J. Dahms**, Die Schlagfestigkeit des Betons (TH Braunschweig)
- W. Kühle**, Experimentelle und theoretische Überlegungen über die äußere Wärmeabgabe durch Strahlung und Konvektion von Drehöfen (TH Aachen)
- 1969 **M. v. Seebach**, Die Wirkung von Dämpfen organischer Flüssigkeiten bei der Zerkleinerung von Zementklinker in Trommelmühlen (TU Clausthal)
- R. Frankenberger**, Beitrag zur Berechnung des Wärmeübergangs in Zementdrehöfen (TU Clausthal)
- 1972 **M. Lusche**, Beitrag zum Bruchmechanismus von auf Druck beanspruchtem Normal- und Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge (Uni Bochum)
- 1974 **D. Opitz**, Die Ansatzringe in Zementdrehöfen (TU Clausthal)
- 1976 **R. R. Keienburg**, Kornverteilung und Normfestigkeit von Portlandzementen (TH Karlsruhe)
- 1985 **K. Kuhlmann**, Verbesserung der Energieausnutzung beim Mahlen von Zement (TH Aachen)
- K. Rendchen**, Einfluss der Granulometrie von Zement auf die Eigenschaften des Frischbetons (TH Aachen)
- J. Krell**, Die Konsistenz von Zementleim, Mörtel und Beton und ihre zeitliche Veränderung (TH Aachen)
- G. Kirchner**, Das Verhalten des Thalliums beim Brennen von Zementklinker (TU Clausthal)
- H. Ludwig**, Wasserbindung und Raumänderung von Zementstein (TU Clausthal)
- 1986 **H. Rosemann**, Theoretische und betriebliche Untersuchungen zum Brennstoffenergieverbrauch von Zementdrehofenanlagen mit Vorcalciniierung (TU Clausthal)
- 1990 **R. Deckers**, Kühlen von Zement beim Mahlen und Zementeigenschaften (TU Clausthal)
- 1992 **B. Schiller**, Mahlbarkeit der Hauptbestandteile des Zements und ihr Einfluss auf den Energieaufwand beim Mahlen und die Zementeigenschaften (TH Aachen)
- 1994 **B. Kirchartz**, Reaktion und Abscheidung von Spurenelementen beim Brennen des Zementklinkers (TH Aachen)



Betongitterplatten an der Donau bei Munderkingen

- 1995 **D. Edelkott**, Regelung des Energiestroms zur Drehofenfeuerung bei der Herstellung von Portlandzementklinker (TU Clausthal)
- 1996 **R. Schnatz**, Verarbeitungseigenschaften von Zement bei der Fertigmahlung in Mahlanlagen mit Gutbett-Walzenmühlen (TH Aachen)
- 1998 **W. Hintzen**, Zum Verhalten des jungen Betons unter zentrischem Zwang beim Abfließen der Hydratationswärme (TH Aachen)
- 1999 **S. Gajewski**, Theoretische und betriebliche Untersuchung feuerungstechnischer Maßnahmen zur No_x -Minderung an Drehofenanlagen der Zementindustrie (TU Clausthal)
- 2000 **M. Müller-Pfeiffer**, Herstellung von Zementen mit mehreren Hauptbestandteilen durch gemeinsames oder getrenntes Mahlen und Mischen (TU Clausthal)
T. Reschke, Der Einfluss der Granulometrie der Feinstoffe auf die Gefügeentwicklung und die Festigkeit des Betons (TH Weimar)
- 2001 **U. Zunzer**, Umsetzung der organischen Bestandteile des Rohmaterials beim Klinkerbrennprozess (TU Clausthal)
- 2002 **P. Boos**, Herstellung dauerhafter zementgebundener Oberflächen im Trinkwasserbereich – Korrosionsanalyse und technische Grundanforderungen (Uni Münster)

Habilitationen

- 1959 **F. W. Locher**, Hydraulische Eigenschaften von kalkreichen Gläsern des Systems $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ (TU Clausthal)
- 1970 **G. Wischers**, Beiträge zur Entwicklung der Betontechnologie in Forschung und Praxis (Uni Bochum)
- 1981 **S. Sprung**, Technologische Probleme beim Brennen des Zementklinkers, Ursache und Lösung (TH Aachen)
- 1989 **M. Schmidt**, Stoffliche und konstruktive Eigenschaften hydraulisch gebundener Tragschichten (Uni Dortmund)
- 1990 **H. Grube**, Ursachen des Schwindens von Beton und Auswirkungen auf Betonbauteile (TH Darmstadt)

Der Zementkalender aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts erschien von 1950 bis 1976 alle zwei Jahre als „Zement-Taschenbuch“. Dann erschien es erneut 1984 und wurde nach langer Unterbrechung im Jahr 2000 fortgesetzt. Es war bis 1984 das am weitesten verbreitete Fachbuch des Bauwesens. Als weitere Arbeitsergebnisse legten die Arbeitsgruppen und Ausschüsse Merkblätter und Arbeitsmappen aus der Messtechnik und den Labors vor.

In den 70er Jahren stieß Beton in der Öffentlichkeit auf viel Widerstand. Dieser allgemeine Widerwille war auf zahllose Bausünden der Wiederaufbauphase zurückzuführen. Damals waren alte Stadtkerne teilweise niedergebrochen und durch graue Einheitsarchitektur ersetzt worden. Man wollte so schnell wie möglich Wohnraum schaffen, hatte dabei aber die Ästhetik vernachlässigt. So entstanden die Trabantenstädte, für die der Begriff „Betonwüste“ eine anschauliche Umschreibung war. Zudem begannen 1968 Baubiologen, den Beton als angeblich gesundheitsschädigend zu verteufeln. Dem begegnete der VDZ mit gezielten Vortragsveranstaltungen. Die Zementindustrie informierte ein breites Publikum über die positiven Werte des Betons in punkto Wärmeschutz, Schallschutz, Elektroklima und ästhetische Gestaltung. Zur gleichen Zeit startete der Bundesverband der Zementindustrie eine Imagekampagne für Beton. In dieser Zeit entstand der Slogan: „*Es kommt drauf an, was man draus macht*“, später vorübergehend abgewandelt in: „*Es kommt drauf an, was wir draus machen.*“

Ein Jahr nach dem Tod des Hauptgeschäftsführers Wischers wurde eine Gerd-Wischers-Stiftung ins Leben gerufen: Von ihr werden seit 1995 junge Wissenschaftler als Nachwuchskräfte für die Zementindustrie gefördert. Zu den ersten Forschungsthemen gehörte eine Diplomarbeit zur Auswirkung von Prozess-Stäuben auf die Festigkeit und Phasentwicklung der Zementhydratation. Weitere Arbeiten befassten sich mit selbstverdichtendem Beton und dem Alkalihaushalt der Porenlösung im Zementstein. Als erster Stipendiat promovierte P. Boos im Jahr 2002 über den Einsatz zementgebundener Mörtelsysteme in Trinkwasserbehältern.

Die technisch-wissenschaftliche Zusammenarbeit mit den maßgeblichen Industrien des Betonbaus bildet einen wichtigen Pfeiler in den Anstrengungen des VDZ für eine wettbewerbs- und leistungsfähige Betonbauweise. Seit Ende der 50er Jahre begleitet der VDZ in einem **Gemeinschaftsarbeitskreis** mit der Transportbetonindustrie die zunehmende Bedeutung des Transportbetons für den Betonbau. Mitte der 90er Jahre wurde ein weiterer Gemeinschaftsarbeitskreis ins Leben gerufen, in dem zusätzlich der Deutsche Beton- und Bautechnik-Verein als



Kläranlage Düsseldorf-Süd



Kühlturm einer Kraftwerksanlage



Neubau einer Eisenbahnbrücke über den Main

Vertreter der bauausführenden Industrie eingebunden ist. Ähnliche Gemeinschaftsarbeitskreise bestehen mittlerweile mit der Kies- und Sandindustrie, mit der Deutschen Bauchemie sowie mit den Großkraftwerksbetreibern als Erzeuger von Flugasche und anderen Kraftwerksnebenprodukten. Ziel der Arbeit all dieser Gemeinschaftsarbeitskreise ist die Erarbeitung gemeinsamer Standpunkte zu wichtigen Fragen der Normung und zu aktuellen Fragen der Materialien und Bautechnologie. Diese „runden Tische“ der Industriepartner tragen zudem dazu bei, kontroverse Standpunkte sachbezogen zu diskutieren und gegebenenfalls zu lösen. Der Deutsche Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), der auf eine ähnlich lange und erfolgreiche Geschichte zurückblicken kann wie der VDZ bildet eine weitere für den VDZ wichtige Plattform zur Wahrnehmung der Interessen der Betonbauweise. In die Arbeit des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton sind neben finanziell fördernden Mitgliedern aus der Industrie die maßgeblichen Fachinstitute an den Hochschulen sowie die öffentliche Hand als Bauherr und als Bauaufsicht eingebunden. Der VDZ nutzt wie auch die anderen interessierten Kreise den DAfStb, um durch Forschung an den Hochschulen die Kenntnisse über das Bauen mit Beton zu vertiefen, um bei der Normung technische und wissenschaftlich sinnvolle Lösungen durchzusetzen und am „runden Tisch“ mit allen an der Betonbauweise Beteiligten, mögliche Konfliktfelder zu beseitigen und zukunftsfähige Entscheidungen auf den Weg zu bringen.

Im Jahr 1971 organisierte der VDZ den ersten Internationalen Kongress zur Verfahrenstechnik der Zementherstellung. An ihm nahmen mehr als 800 Personen aus 34 Ländern teil. Ziel der Veranstaltung war es, den Teilnehmern zu helfen, neue Erkenntnisse schneller in die Praxis umzusetzen. Die Vortragsthemen befassten sich hauptsächlich mit der Planung von Zementwerken sowie mit deren Konstruktion, Ausführung und Betrieb.

Nach weiteren erfolgreichen Kongressen in den Jahren 1977, 1985 und 1993 wird im Jahr 2002 der fünfte Internationale Kongress des VDZ stattfinden. In sechs Fachbereichen werden die Herstellung marktorientierter Zemente, Fragen der Zerkleinerungstechnik und Brenntechnik, die Verwertung von Sekundärstoffen sowie die Betriebsführung und das Informationsmanagement angesprochen. In einem Fachbereich gibt es einen besonderen Schwerpunkt: Erstmals wird über das Thema „Nachhaltigkeit in der Zementherstellung“ berichtet.

6.4 Neue Horizonte: Internationale Zusammenarbeit

Seit der zweiten Hälfte der 60er Jahre arbeitete der VDZ mit internationalen Partnern zusammen. Dazu gehörten beispielsweise das Internationale Institut für Flammenforschung in Ijmuiden (IFRF). Das Kooperationsprojekt befasste sich mit Öl- und Kohlenstaubflammen, deren Sekundärluft mit Drall in den Ofen geblasen wurde, und dem Einfluss der Rückströmung auf die Flamme. Außerdem wurden Messgeräte erprobt. In den 90er Jahren stand der Einfluss von Brennerbauart und -betrieb auf die NO_x -Bildung in der Drehofenflamme im Mittelpunkt. Zu den internationalen Partnern gehören wichtige Fachorganisationen, wie beispielsweise die Fédération Internationale du Béton (fib) oder die Internationale Fachvereinigung der Materialprüfung RILEM. Von zunehmender Bedeutung ist die europäische Normenorganisation CEN, die besonders für die im Auftrag der EU zu erarbeitenden harmonisierten Produktnormen zuständig ist. Vertreter des Forschungsinstitutes sind maßgeblich beteiligt an den Arbeiten zur europäischen Normung von Zement und Beton und nehmen verantwortliche Positionen in den dafür zuständigen Technischen Komitees ein. Als Ergebnis dieser Arbeiten liegen europäisch einheitliche Prüfverfahren, die erste europäische Betonnorm und die erste im Sinne der EU harmonisierte Zementnorm seit kurzem vor. Diese europäisch harmonisierte Zementnorm EN 197 beschreibt die Zementarten und die Anforderungen an die Konformität. Sie fand erst eine Mehrheit, als alle in Europa traditionellen und bewährten Zemente in den Entwurf aufgenommen worden waren. Nationale Normensände dürfen nur dann verwendet werden, wenn die Druckfestigkeit des damit hergestellten Mörtels nicht mehr als fünf Prozent von der beim CEN-Referenzsand angegebenen Druckfestigkeit abweicht. Für diesen Referenzsand hat das CEN TC 51 eine bestimmte Menge des deutschen Normsandes vorgeschlagen. Davon standen 1987 40 t zur Verfügung.

Erst im Jahr 2000 wurde Teil 1 der Norm EN 197 endgültig verabschiedet. Trotz der wesentlich erweiterten Auswahl wird es auch weiterhin Zemente geben, die von der Bauaufsicht zugelassen werden müssen. Zemente mit besonderen Eigenschaften (NW, HS, NA) werden zunächst weiterhin nach nationalen Kriterien beurteilt. Sie tragen in Deutschland das Ü-Zeichen als Beleg dafür, dass eine Überwachung erfolgt ist. Wichtig für die internationale technisch-wissenschaftliche Zusammenarbeit ist die Arbeit im CEMBUREAU, dem Zusammenschluss der europäischen Zementindustrie.

Der europäische Zementverband CEMBUREAU war zwei Jahre nach dem Zweiten Weltkrieg entstanden. Es handelte sich um eine Vereinigung vom deutschen Zementverband mit Zementherstellern aus Belgien, Däne-



Betonbaustelle Potsdamer Platz in Berlin

mark, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Norwegen und Schweden. Dort wurden gemeinsam statistische und technische Fragen diskutiert. Zudem förderte das CEMBUREAU den Export nach Übersee. Wenige Jahre darauf erweiterte sich der Mitgliederkreis auf heute 19 Länder. Der VDZ bringt sich durch seine technische Expertise in starkem Maße in die Arbeit des CEMBUREAU ein. Gleichzeitig nutzt er die gemeinsame Plattform, um europäische Gesetzesprojekte und Normungsvorhaben mitzugestalten.

Auch zum Forschungsinstitut der Portland Cement Association in den USA pflegt der VDZ Beziehungen, ebenso wie zu dem Amerikanischen Beton Institut (ACI), der Britischen Betonvereinigung (Concrete Society), der Niederländischen Betonvereinigung (KOMO-BV), dem Comité Euro-International du Béton (CEB) und der Amerikanischen Gesellschaft für Prüfung und Werkstoffe (ASTM). In den 70er Jahren kamen Kontakte zu ähnlichen Institutionen in Südafrika und Indien dazu, schließlich auch Japan, Australien, Osteuropa und 1993 Brasilien.

6.5 Umweltschutz: Ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess

Bereits in den 30er Jahren wurde der Verein im Umweltschutz aktiv. Damals wurde der Staubausschuss gegründet. 1950 wurde eine Staubmessstelle eingerichtet, aus der später die so genannte Emissionsstelle hervorging. Sie stand den Mitgliedern als anerkannte Prüfeinrichtung für alle Arten von Emissionen im Bereich der Steine- und Erden-Industrie zur Seite. Die Emissionsstelle musste nicht nur Staubemissionen ermitteln. Zu ihren Kompetenzen gehören auch die Lärmbekämpfung sowie Fragen zu Erschütterungen nach Sprengungen im Steinbruchbetrieb. Aus der Emissionsstelle entstand die heutige Abteilung Umweltmesstechnik.

Die Emissionsstelle

- 1936 Ein Ingenieur für Staubmessungen wird im Laboratorium Karlshorst angestellt. Seine Arbeit wird von der Staubkommission (1936-39) ergänzt.
- 1950 Erste Staubmessstelle im VDZ. Die Arbeit der Emissionsstelle konzentriert sich zunächst auf die Frage der Staubniederschlagsmessung, später kommen Lärmmessungen dazu.
- 1963 Die Emissionsstelle wird als amtliche Prüfstelle anerkannt.
- 1973 Seit einer Erweiterung besteht die Emissionsstelle aus einem Oberingenieur, zwei Messingenieuren, zwei Messtechnikern, zwei Messhelfern und einer Sekretärin. Aufträge werden innerhalb von 4-6 Wochen bearbeitet: Der Arbeitsumfang steigert sich von rund 180 Staubmessungen im Jahr 1969 auf 769 Staubmessungen und 272 Lärmmessungen für 132 Gutachten im Jahr 1973.

Mitte der 80er Jahre wird die Abteilung Umweltschutz eingerichtet.

- 1992 Die Aufgaben werden auf die Abteilungen Umweltschutz bzw. Umweltmesstechnik aufgeteilt.
- 1996 Die Abteilung Umweltmesstechnik wird umbenannt und ausgebaut zu einer Emissionsstelle mit sieben Ingenieuren, zwei Ganztagschreibkräften und sieben Messtechnikern. Die Emissions-Messeinrichtung beinhaltet Stoffmessgeräte, Bezugsmessgeräte, Hilfs- und Prüfmittel, Messsignalübertragung und -verarbeitung sowie die Messsignalauswertung und die Dokumentation. Seit Mitte der 90er Jahre werden Drei-Kanal-Schwingungsmessgeräte zur Bestimmung von Erschütterungen eingesetzt.

Die Emissionsstelle ist anerkannt als behördlich bekannt gegebene Messstelle nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz.



Staubmessung, 60er Jahre



Lärmmessung, 60er Jahre



Chr. Hummel überreicht dem langjährigen
Leiter der Emissionsstelle, Obering.
G. Funke, die Goldene Ehrennadel

Die Grenzwerte für zulässige Staubemissionen von Drehofenanlagen der Zementindustrie wurden ab den 60er Jahren kontinuierlich gesenkt. Hierfür galten insbesondere Vorgaben aus der Technischen Anleitung Luft, deren erste Fassung im Gemeinsamen Ministerialblatt vom 14. September 1964 veröffentlicht wurde. Der Staubausschwurf von Zementdrehofenanlagen lag 1950 noch bei etwa 3-5 % der Produktionsmenge. Zwischenzeitlich wurde der Staubausschwurf drastisch reduziert. Mittlerweile beträgt das Emissionsniveau für Stäube im Abgas von Drehofenanlagen im Tagesdurchschnitt $10-30 \text{ mg/m}^3$. Dieser Wert stellt hohe Anforderungen an die Güte der Abscheideeinrichtungen. Dabei haben sich Elektrofilter- und Gewebefilteranlagen in der Zementindustrie gleichermaßen bewährt.

Besonderes Augenmerk galt auch der Emission von Spurenelementen. Die Arbeiten der Emissionsstelle sowie der Verfahrenstechnischen und Zementchemischen Abteilung haben maßgeblich dazu beigetragen, das Verhalten der Spurenelemente beim Klinkerbrennprozess grundlegend zu verstehen. Entscheidend für die Emission der einzelnen Elemente sind die Eintragungssituation und deren Verhalten in der Anlage sowie der Abscheidegrad der Entstaubungseinrichtungen. Bei den nichtflüchtigen und schwerflüchtigen Elementen haben die Einträge in das Ofensystem generell nur geringe Auswirkungen auf die Emissionen. Bei leichterflüchtigen Elementen, wie etwa Thallium, ist die Begrenzung des äußeren Kreislaufniveaus entscheidend. Dies kann erreicht werden, indem man die Einträge vermindert oder den Staub gezielt aus dem äußeren Kreislauf ausschleust. Gleiches gilt für Quecksilber, das an die Staubpartikel gebunden ist.

Einträge an Schwermetallen in das Ofensystem lassen sich nur in engen Grenzen beeinflussen, da sie durch das Rohmaterial bedingt sind. Die ohnehin geringe Konzentration von Schwermetallen in den Rohstoffen kann schwanken. Sie hängt oft vom Abbauort oder von der Lagerstätte ab. Ein gezielter Abbau der Rohstoffe nach ihrer stofflichen Zusammensetzung ist jedoch nicht möglich.

Unter Einsatz von Haftfolien wurden in der Umgebung von Zementwerken zahlreiche Messungen durchgeführt. Diese haben ergeben, dass die Emissionen aus den Kaminen der Zementdrehöfen nur vernachlässigbar geringe Auswirkungen auf die Immissionssituation in der Umgebung der Werke haben. Gleiches gilt auch für die Schwermetallimmissionen.

Heute steht die Abteilung Umweltmesstechnik des Forschungsinstituts den Zementwerken und anderen Industrien bei der Prüfung umweltrechtlicher Auflagen zur Verfügung. Sie ist eine amtlich anerkannte Messstelle nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz und der Technischen Anleitung Luft. Der Bekanntgabebereich erstreckt sich auf nahezu alle Bundesländer. Er umfasst sachlich sämtliche für die Zementindustrie relevanten Bereiche:

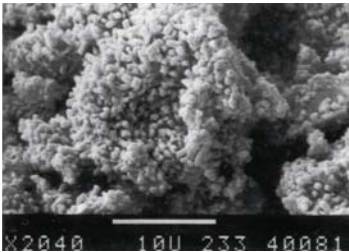
-
- Ermittlung der Emissionen anorganischer Gase,
 - Ermittlung der Emissionen von Stäuben, Staubinhaltsstoffen und an Staub adsorbierten chemischen Verbindungen,
 - Ermittlung der Emissionen von organisch-chemischen Verbindungen,
 - Ermittlung der Emissionen von hochtoxischen organisch-chemischen Verbindungen in extrem geringen Konzentrationen (Dioxine und Furane),
 - Ermittlung der Emissionen und Immissionen von Geräuschen,
 - Ermittlung der Emissionen und Immissionen von Erschütterungen durch Sprengung,
 - Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus und der Funktion sowie Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Messgeräte.

6.6 Förderung der wissenschaftlichen Arbeit: Die industrielle Gemeinschaftsforschung

Große Forschungsvorhaben werden seit vielen Jahren von der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) gefördert. Die Förderung setzt voraus, dass ein Eigenanteil für die Forschungsarbeiten aufgebracht wird, der ebenso hoch ist wie die Zuwendung. Seit 1965 werden die Forschungsberichte im Tätigkeitsbericht des VDZ summarisch dargestellt. Die überwiegende Anzahl der Arbeiten wurde vollständig im Forschungsinstitut durchgeführt. In einigen Fällen wurden Universitäten oder andere Forschungseinrichtungen mit in die Projekte einbezogen.



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme von Laborzement bei $w/z = 0,40$ nach 45-minütiger Hydratation bei 20 °C (Sekundärgipsgefüge)



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme von Laborzement bei $w/z = 0,40$ nach 45-minütiger Hydratation bei 20 °C (Ettringitgefüge)

Projekte der 70er Jahre der industriellen Gemeinschaftsforschung:

- Bildung von Spurriss beim Entstehen störender Ansätze bei Mittelringen der großen Öfen
- Einfluss der Sprengtechnik und Lagerstättenstruktur auf Stärke und Ausbreitung von Bodenerschütterungen bei Gewinnungssprengungen
- Korrelation von Kriechen bei sehr unterschiedlichen Erhärtungsgeschwindigkeiten und Reife- bzw. Erhärtungsgrad
- Herstellung von Beton mit gleichmäßiger Faserverteilung
- Druckzerkleinerung im Gutbett
- Einfluss der granulometrischen Zusammensetzung auf das Zerkleinerungsverhalten
- Eigenschaften von Fließbeton
- Untersuchungen der Mahlbarkeit von Zementklinker und -rohmaterial und Vergleich mit dem Arbeitsbedarf von Betriebsmahanlagen
- Einfluss der Kornverteilung auf die Festigkeitsentwicklung von Zement
- Einfluss reduzierenden Brennens auf die Eigenschaften des Zementklinkers; Schlagfestigkeit von faserbewehrtem Beton
- Einzelkorn- und Gutbettzerkleinerung
- Fließverhalten von Zementklinker und -rohmaterial
- Verknüpfung der Ergebnisse mit den Resultaten der Mahlbarkeits- und Maschinenversuche mittels mathematischer Prozessmodelle
- Faktoren zur einheitlichen Darstellung gemessener Kornverteilung zur Umrechnung in die massebezogene Oberfläche und zum Vergleich mit den Ergebnissen der Blaine-Bestimmung
- Einfluss von Zusätzen auf das Erstarren und Erhärten von Zement

- Einfluss der Granulometrie von Zement auf die Frisch- und Festbetoneigenschaften von hochfestem Beton
- Bestimmung der Dauerstandfestigkeit von extrem leichten Leichtbetonen
- Einbindung von Blei und Zink in den Zementklinker und ihr Einfluss auf das Erstarren und Erhärten von Zement
- Einfluss der Wärmebehandlung auf die Anfangsreaktionen der Zementerhärtung
- Verformungsverhalten von jungem Beton
- Einfluss der Verteilung und Orientierung von Stahlfasern auf die Festbetoneigenschaften von Stahlfaserbeton
- Bindung von Mahlhilfen im Zement
- Energie und Stoffbilanzen von Zementmahanlagen
- Beeinflussung schädlicher Auswirkungen der Alkalireaktion im Beton durch Dehnungsbehinderung
- Einfluss der Herstellungsbedingungen auf das Erstarren und Erhärten

Forschungsprojekte der 80er Jahre:

- Einfluss des Wärmebehandlungsverfahrens und der Betonzusammensetzung auf die Dauerhaftigkeit und Beständigkeit hochwertiger Betone
- Eignung von Fließmörtel für Estriche und Ausbesserungsmörtel
- Einfluss der Zementgranulometrie auf die Betoneigenschaften
- Einfluss von Alkalisulfat auf das Erstarren des Zements
- Einfluss von Flugasche auf Gefüge und Eigenschaften des Zementsteins
- Vermeidung von Rissen infolge von Zwangbeanspruchung in Bauteilen aus dauerhaftem Beton
- Eignung von Kalkstein als Zumahlstoff für die Zementherstellung
- Computergestützte Betonherstellung (CAM-Beton)
- Einfluss mehrerer Zusatzmittel unterschiedlicher Art auf die Luftporenkennwerte, Frost und den Frost-Tausalz-Widerstand von Luftporenbeton
- Mahlbarkeit der Hauptbestandteile des Zements und ihr Einfluss auf den Energieaufwand beim Mahlen und die Zementeigenschaften
- Einfluss von Betonzusatzstoffen auf die Dauerhaftigkeit des Betons



Bau einer ICE-Eisenbahnstrecke

- Einfluss der Porenstruktur von Beton auf die Dauerhaftigkeit von Betonbauteilen bei äußeren physikalischen und/oder chemischen Einwirkungen
- Entsorgung von Müllverbrennungsrückständen und Zement, Gesamtkonzept zur umweltsicheren Verwertung und Beseitigung
- Verhalten des Quecksilbers beim Brennen von Zementklinker
- Untersuchungen zur thermischen Beurteilung von Gegenstrom-Klinkerkühlern der Zementindustrie und deren Einfluss auf die Klinkerqualität
- Verbesserung der Energieausnutzung beim Mahlen von Zement
- Untersuchungen der Randbedingungen für das Abplatzen von Beton über bereits im carbonisierten Betonbereich korrodierten Stahleinlagen
- Einfluss der Ausgangsstoffe, der Zusammensetzung und Herstellung von Transportbeton auf das Ansteifen des Betons
- Verhalten des Thalliums beim Brennen von Zementklinker
- Einfluss des Zementleimgehalts auf das Schwinden und die Zugrelaxation des Betons
- Aufwand an Brennstoffenergie beim Brennen von Zementklinker mit Vorcalciniierung
- Biegezugfestigkeit von Betonen aus sehr trockenen Frischbetonmischungen
- Einfluss der Porenstruktur von Beton auf die Dauerhaftigkeit
- Einbindung von umweltrelevanten Schwermetallen im Zement
- Mahlbarkeit der Hauptbestandteile des Zements und ihr Einfluss auf den Energieaufwand beim Mahlen und die Zementeigenschaften
- Über drei Jahre finanzierte das AiF ein Kurzprogramm, in dem Betone gleicher Zusammensetzung in einer Klimakammer mit erhöhtem Kohlendioxidgehalt gelagert wurden, um eine schnellere Carbonatisierung zu erreichen.

Forschungsprojekte der 90er Jahre

- Verbesserung der Dichtigkeit von Beton gegen eindringende Flüssigkeiten durch Gefügeverbesserung und/oder Einsatz von abdichtenden Kunststoffzusätzen
- Wirkungsmechanismen von Zusatzmitteln in Beton und Prüfkriterien
- Einfluss unterschiedlicher Zuschläge auf die Alkali-Zuschlagreaktion bei Ingenieur-Bauwerken in den neuen Bundesländern
- Einfluss unterschiedlicher Zuschläge aus den neuen Bundesländern auf die Alkalireaktion im Beton
- Wirkungsmechanismen von Zusatzmitteln im Beton und Prüfkriterien
- Gasemissionen aus zementgebundenen Baustoffen
- Einfluss der Granulometrie und der Reaktivität der Feinstoffe auf die Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Betons
- Einfluss von Flugasche auf den Sulfatwiderstand des Zementsteins
- Beurteilung der Alkaliempfindlichkeit von Betonzuschlagstoffen aus Thüringen und Sachsen
- Bindung von Schwermetallen im Zementstein des Betons
- Einfluss der Wasseraufnahme von Zuschlagsteinen auf das Ausdehnungsverhalten von Beton
- Einfluss von Erhärtungstemperatur und Zumahlstoffen auf die Dauerhaftigkeit von Beton mit Grauwacke und Quarzporphyr als Zuschlag
- Maßnahmen zur Sicherung der Gebrauchseigenschaften von Zement bei der Feinmahlung mit der Gutbett-Walzenmühle
- Messverfahren zur Regelung des Energiestroms zur Drehofenfeuerung bei der Herstellung von Portlandzementklinker
- Optimierung der Drehofenfeuerung bei der Herstellung von Portlandzementklinkern
- Verbesserung der Homogenität von Zementeigenschaften beim Zementherstellungsprozess und des dafür erforderlichen Energieaufwands
- Maßnahmen zur Sicherung der Gebrauchseigenschaften von Zement bei der Feinmahlung mit der Gutbett-Walzenmühle
- Verwertungskonzept für Asbestzementprodukte
- Ursachen für die Entstehung von Kohlenmonoxid aus den organischen Bestandteilen des Rohmaterials bei der Zementherstellung



Autobahnbau, Besenstrich zur
Texturherstellung

- Untersuchung zur Immissionsverteilung von staubförmigen Emissionen aus Zementofenanlagen bei stationären und instationären Betriebszuständen
- Einflüsse auf die Chloridemission von Drehrohröfen der Zementindustrie
- Ammoniak-Schlupf und Ammonium-Kreisläufe an Drehofenanlagen der Zementindustrie – Untersuchungen bei Einsatz des SNCR-Verfahrens zur NO_x-Minderung im Dauerbetrieb
- Untersuchungen zur Technologie und zu ausgewählten Baustoffeigenschaften von hochfestem Beton
- Verminderung der SO₂-Emissionen aus leichtflüchtigen Schwefelverbindungen im Rohmaterial von Drehofenanlagen der Zementindustrie
- Chemische Widerstandsfähigkeit von Zementen und Bindemittelgemischen gegen Sulfatangriff
- Vermeidung einer schädigenden Alkali-Kieselsäure-Reaktion durch Betonzusatzstoffe, Betonzusatzmittel oder Zumahlzemente
- Untersuchung der rohmaterialbedingten organischen Emissionen von Drehofenanlagen der Zementindustrie
- Einfluss von Restwasser aus dem Frischbetonrecycling auf die Eigenschaften von Frisch- und Festbeton
- Entwicklung von Rohrbetonen mit hohem Säurewiderstand, die für die Fertigung von Betonrohren geeignet sind
- Gefügeeigenschaften und TOC-Gehalt von Kalkstein zur Beurteilung der Brauchbarkeit für die Zementherstellung
- Einfluss der physikalischen und chemischen Eigenschaften auf die Reaktivität und Leistungsfähigkeit von Zumahlstoffen im Zement
- Zementgebundene Werkstoffe im Trinkwasserbereich
- Verbesserung der Homogenität und Gleichmäßigkeit von Zementeigenschaften beim Zementherstellungsprozess und der dafür erforderliche Energieaufwand
- Bildung und Einfluss unterschiedlicher Carbonat- und Phosphatphasen auf den Frost-Tausalz-Widerstand von HOC-Mörteln und Betonen
- Einfluss des Hüttensands und anderer Bestandteile auf die Alkalibildung im Beton
- Verwertung von Braunkohlenflugaschen in der Zementindustrie
- Ursachen und Mechanismus der Thaumasitbildung in Beton und Zementstein bei Sulfatangriff
- Untersuchungen zur Beurteilung des wirksamen Alkaligehalts von hüttensandhaltigen Zementen in Beton mit alkaliempfindlichen Zuschlägen
- Entwicklung eines dynamischen Modells für Betriebszustände von technischen Ofenanlagen

Ende der 90er Jahre beteiligten sich die Gips- und Gipsplattenindustrie, der VDZ und der Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie an einer Teilstiftungsprofessur an der TU Clausthal für den Lehrstuhl Bindemittel und Baustoffe. Ein Projekt der Bayerischen Landesanstalt für Landtechnik, Freising, zur Wärmeableitung und Beheizung von Spaltenböden aus Beton wurde vom VDZ begleitet.

In einem Arbeitskreis der Projektgruppe „Umweltfreundliche Technik-Verfahren und Produkte“ der Bundesregierung von 1971 hatte das Forschungsinstitut die Federführung und erarbeitete einen Beitrag. Arbeiten im Forschungsinstitut wurden wiederum von Ministerien gefördert.

Das **BMFT** (Bundesministerium f. Forschung u. Technologie, heute BMBF) ist beteiligt an folgenden Projekten:

- Entwicklung von Prüfverfahren zur Ermittlung der Eindringmenge und -tiefe organischer Flüssigkeiten und Dämpfe in Beton
- Prüfverfahren für den chemischen Angriff extrem stark angreifender Säuren; Gesetzmäßigkeiten für die Eindringtiefe in Abhängigkeit von physikalischen Eigenschaften der Flüssigkeiten
- Umsetzung der DIN/ISO 9000 ff zur Einführung von Qualitätsmanagementsystemen in kleinen und mittleren Unternehmen der Zementindustrie
- Reparaturen von Korrosionsschäden an Stahlbetonbauten – Betontechnische Einflüsse
- Strukturuntersuchungen an Beton und Weiterentwicklung des Baustoffes zur Verminderung des Eindringens von Flüssigkeiten und Gasen
- Ertüchtigung von Betonbauteilen und -bauwerken zum Schutz von Grundwasser und Boden
- Tragschichten aus mit hydraulischen Bindemitteln und/oder Bitumenemulsionen gebundenem teerhaltigen Asphaltgranulat

Das **BMV** (Bundesministerium für Verkehr) förderte die technische Untersuchung der Dauerhaftigkeit von Dränbeton für Betonfahrbahndecken. Es förderte auch die Forschung über den Einfluss der Ausgangsstoffe auf das Schwinden und Quellen von Straßenbeton. Dadurch sollte die Mischungszusammensetzung optimiert werden.



Dränbeton-Versuchsstrecke

Die **Europäische Union** beteiligte sich in den 90er Jahren an Untersuchungen:

- NO_x emissions from cement manufacture and evaluation of various possibilities for NO_x reduction in the cement industry
- Standard methods for testing the resistance of concrete to freezing and thawing
- Standard test methods für concrete permeability measurements
- Development of a leaching standard for the determination of the environmental quality of concrete
- Pflastersteine, lärmarmes Beton
- TESSA (Quantification and Control of Toxic Metals Enriched Sub-micron Particles and Selected Chlorinated Compound Emissions from Alternative Fuel-Fired Cement Kilns)

Neben den eigentlichen Forschungsarbeiten wurden vom VDZ auch Studienarbeiten gefördert. Im Tätigkeitsbericht 1963/64 werden allein für die Jahre 1959-1964 insgesamt 88 Arbeiten von 254 Studenten erwähnt. Ab 1981 wurde jährlich eine Arbeit über Portlandzementklinker gefördert.

6.7 Datenbanken: Interne und externe Vernetzung

Frühzeitig sammelte das Institut Erfahrungen mit der elektronischen Datenverarbeitung. Bereits 1970 wurden größere Datenmengen, die bei einigen Forschungsvorhaben anfielen, auf Lochkarten erfasst. Anschließend wurden sie extern von einem kommerziellen Rechenzentrum ausgewertet. 1979 löste ein eigenes Rechenzentrum das erste Tischrechnersystem ab. Seit 1983 wurden die Berichte mit einem Textverarbeitungssystem erstellt. Mitte der 80er Jahre ersetzte der CEMBUREAU-Thesaurus in der Bibliothek die ZKG-Klassifikation auf Karteikarten. Das elektronische Bibliotheksprogramm CICADE wurde später abgelöst durch die leistungsstärkere Literaturdatenbank LARS, die von jedem PC-Arbeitsplatz aus benutzt werden kann. Dazu kamen im Laufe der 90er Jahre Online-Rechercheöglichkeiten im Internet oder in Fachdatenbanken. Das Forschungsinstitut ist auch mit eigenen Angeboten im Internet präsent. Die PCs sind unter Windows NT 4.0 untereinander vernetzt und ermöglichen übergreifende, kontrollierte Kommunikation zwischen den Abteilungen und allen Netzwerkteilnehmern. Alle Mitarbeiter können auf die gemeinsamen Ressourcen zurückgreifen.

Kapitel 7

Vom Rohstoff zum Hochleistungsbeton – Zementforschung zu Beginn des neuen Jahrtausends



Mit dem Forschungsinstitut in Düsseldorf verfügt der Verein Deutscher Zementwerke zu Beginn des 21. Jahrhunderts über eine renommierte und international anerkannte wissenschaftliche Einrichtung. Diese deckt alle Bereiche der Zementherstellung und -anwendung ab. Das Institut verfügt über einen modernen Gerätepark und ist auch für anspruchsvolle Grundlagenuntersuchungen optimal ausgestattet. Den Mitarbeitern steht eine umfangreiche Fachbibliothek zur Verfügung. Alle Literaturzitate finden Eingang in eine Literaturlatenbank, die mehr als 30 000 Dokumente umfasst. In dieser Datenbank können die Vereinsmitglieder auch per Internet recherchieren.

Zu den traditionellen Aufgaben des Vereins Deutscher Zementwerke gehört die Prüfung, Überwachung und Zertifizierung von Zement und zementartigen Bindemitteln. Dies dient der Erfüllung der Schutzziele der Landesbauordnungen beziehungsweise des Bauproduktengesetzes. Die Überwachungsgemeinschaft des VDZ ist daher für Zement, hydraulische Bindemittel, Betonzusatzstoffe und -mittel und für bestimmte daraus hergestellte Zubereitungen als Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ-Stelle) anerkannt. Dies gilt sowohl im Geltungsbereich von Normen als auch von bauaufsichtlichen Zulassungen durch die zuständigen Bauaufsichtsbehörden.



Der Führungskreis des Forschungsinstituts im Jahr 2002; v.l.n.r.: Oerter, Locher, Sybertz, Patz, Hoenig, Siebel, Puntke, Schneider, Thielen

Das Forschungsinstitut kann auch für Dritte tätig werden, etwa wenn es öffentlich-rechtliche oder privatrechtliche Aufgaben wahrnimmt. Dies ist bei der Tätigkeit der Überwachungsgemeinschaft als Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle, als Umweltmessstelle sowie als Zertifizierungsstelle für Managementsysteme (Umwelt und Qualität) der Fall.

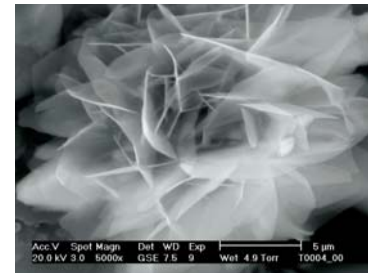
7.1 Zement: Immer zuverlässiger

Seit jeher ist die Forschung zur Leistungsfähigkeit der Zemente eine zentrale Aufgabe des Forschungsinstituts. Portlandzementklinker ist der wesentliche Bestandteil aller genormten Zemente. Seine Eigenschaften bestimmen entscheidend das Verhalten des Zements. Die Verarbeitbarkeit, das Erstarren und die 28-Tage-Druckfestigkeit können durch die Brenn- und Kühlbedingungen im Ofen entscheidend beeinflusst werden. Die feuerungstechnischen Eigenschaften der Brennstoffe bestimmen das Temperaturprofil und damit die Ausbildung der Vorkühlzone. Sie wirken sich gemeinsam mit dem dortigen Sauerstoffangebot entscheidend auf die Reaktivität des Klinkers aus. Hüttensand erhält als Hauptbestandteil von Normzementen neben Klinker eine immer größere Bedeutung. Einerseits ermöglicht die europäische Norm Hochofenzemente mit Hüttensandgehalten bis zu 95 %, andererseits nimmt die Marktbedeutung von hüttensandhaltigen Zementen stetig zu. Die Festlegung von Beurteilungskriterien für die Hüttensandreaktivität und die Beschreibung der Wechselwirkungen mit anderen Zementhauptbestandteilen sind damit zentrale Bestandteile der modernen Zementforschung.

Die Arbeiten des Forschungsinstituts bestätigen, dass die chemische Zusammensetzung und der Gesamtglasgehalt des Hüttensandes zur Beurteilung seiner Reaktivität allein nicht ausreichen. Mikroskopische Untersuchungen mit Kathodolumineszenz-Detektoren im Rasterelektronenmikroskop machen reaktivitätsfördernde Entmischungen in der Glasstruktur sichtbar. Mit leistungsfähigen Analysatoren wie dem Environmental Scanning Electron Microscope (ESEM) konnten darüber hinaus die vernetzten CSH-Phasen in den Reaktionsprodukten des Hüttensands erstmals im Forschungsinstitut bei frischen, feuchten Proben beobachtet werden.

Die Leistungsfähigkeit von Zement wird durch das Zusammenspiel seiner Haupt- und Nebenbestandteile bestimmt. Je nach Anwendungsgebiet und Forderung können einzelne Leistungsmerkmale gezielt beeinflusst werden. Es zeigt sich, dass der angepasste Einsatz bestimmter Prozess-Stäube die Frühfestigkeit positiv beeinflusst. Dies ist vor allem bei hüttensandhaltigen Zementen der Fall. Die Verfügbarkeit von leicht löslichen Alkalisulfaten korreliert direkt mit den 2-Tage-Druckfestigkeitswerten. Dem wirksamen Alkaligehalt des Zements kommt eine besondere Bedeutung zu, wenn alkaliempfindliche Zuschläge im Beton verwendet werden. Neben den Alkaligehalten der Ausgangskomponenten ist dabei vor allen Dingen die Verfügbarkeit der Alkalien in der Porenlösung von Interesse. Die Forschungsergebnisse des Instituts zeigen, dass die Alkaligehalte des Hüttensands keinen Einfluss auf die Alkalikonzentration der Porenlösung haben.

Ein weiteres Mittel, um die Leistungsfähigkeit von Zementen gezielt zu steuern, ist die Variation der Mahlfineinheit bzw. der Korngrößenverteilung seiner Komponenten. Vor allem die getrennte Mahltechnik und das anschließende Mischen ermöglichen eine abgestimmte Aufbereitung der einzelnen Komponenten. Untersuchungen an Hochofenzementen mit Hüttensandgehalten zwischen 40 und 60 % haben ergeben, dass die Festigkeitsentwicklung neben der Mischungszusammensetzung im Wesentlichen von der Gesamtfineinheit des Zements bestimmt wird.



Calciumaluminathydrat nach 5 Minuten Hydratation (ESEM-Aufnahme)



Untersuchungen in einer Kugelmühle

7.2 Kontrolle ist besser: Güteüberwachung und Qualitätssicherung



Mitarbeiter bei Zementprobenahme für Güteüberwachung

Als Nachweis der Konformität mit der EN 197-1 und als Voraussetzung für den freien Handel in Europa bringt der Hersteller die europäische CE-Kennzeichnung an. Schon bei der Überarbeitung von DIN 1164-1 bzw. DIN 1164-2 in den Jahren 1994 und 1996 waren große Teile der europäischen Regelwerke übernommen worden. Damit hatte bereits eine starke Angleichung stattgefunden. Dennoch musste die Umstellung auf die neue Norm vorbereitet werden. Für die erweiterte Anzahl an Zementen mussten Anwendungsregeln erstellt werden. Auch die Festlegungen für die Zertifizierung galt es zu überarbeiten und anzugleichen. So musste man sich auf europäischer Ebene über die Auslegung des Konformitätsbewertungsverfahrens nach EN 197-2 einigen. Unter maßgeblicher Beteiligung des VDZ wurden daher sowohl auf CEN-Ebene als auch zwischen den notifizierten Stellen entsprechende Leitlinien und Empfehlungen erstellt.

Nachdem die Überwachungsgemeinschaft des VDZ nach dem Bauproduktengesetz notifiziert war, wurden in Abstimmung mit dem Fachausschuss die notwendigen Anpassungen der internen Verfahren vorbereitet. Zur zeitnahen Information der Unternehmen steht inzwischen, neben den traditionellen Medien, wie Rundschreiben, Seminaren, Vorträgen und Publikationen, die Internetpräsentation des VDZ zur Verfügung.

Unverändert werden von der Überwachungsgemeinschaft des VDZ über 500 Zemente und zementartige Bindemittel aus 67 Werken nach deutschen und zum Teil zusätzlich nach ausländischen Regeln geprüft. Davon erhielten inzwischen rd. 330 Zemente Zertifikate nach EN 197-1. Auch in diesem Berichtszeitraum wurden die Laborabläufe optimiert, um weiterhin möglichst zuverlässig und rationell die hohe Anzahl an Proben zu prüfen.

Parallel zu der Produktzertifizierung durch die Überwachungsgemeinschaft des VDZ kann auch das Qualitätsmanagementsystem eines Unternehmens zertifiziert werden. Die 1998 eingerichtete Zertifizierungsstelle für Managementsysteme „FIZ-Zert“ hat inzwischen eine Reihe von Zertifizierungsverfahren durchgeführt. Mit einer Übergangszeit von drei Jahren werden die Zertifizierungen nun auf die neue ISO 9001: 2000 umgestellt.



Akkreditierung der Zertifizierungsstelle für Managementsysteme, v.l.n.r.: Sprung, Kroboth, Friedrich (TGA), Sybertz, Schneider, Thielen

7.3 Beton: Ausgangsstoffe und Technologie

Die Hauptbestandteile von Portlandkompositzementen sind neben dem Portlandzementklinker außerdem Hütensand, Steinkohlenflugasche, gebrannter Ölschiefer und/oder Kalksteinmehl. Sie leisten einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung der CO₂-Emission der Zementwerke. Die Untersuchungen zu Portlandkompositzementen im Forschungsinstitut konzentrierten sich auf die Granulometrie der Hauptbestandteile. Die Forscher interessierten sich vorrangig für die Dauerhaftigkeit der Betone, die mit diesen Zementen hergestellt wurden. Weil der Einsatz von Portlandkompositzementen bei Ingenieurbauwerken des Verkehrswesens so bedeutsam ist, wurde bei diesen Untersuchungen auch mit der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen zusammengearbeitet.

Das Recycling gewinnt bei der Betonherstellung zusehends an Bedeutung. Besonders häufig wird Frischbeton recycelt. Dabei werden Restwasser und Restbeton in Transportbetonanlagen verwandt. Die Untersuchungen des Forschungsinstituts tragen dazu bei, dass Restwasser nun getrost bei allen Betonen eingesetzt werden kann: Auch auf Luftporenbeton und hochfesten Beton wirkt es sich nicht nachteilig aus.

In mehreren Forschungsprogrammen wird eingehend den Eigenschaften von hochfestem Beton nachgegangen. Hierzu wurden Untersuchungen zu einer gleichmäßigen Dispergierung von Silicastaub im Frischbeton durchgeführt. Bei der Prüfung der Festbetoneigenschaften von hochfesten Betonen stehen Fragen zu lastabhängigen und unabhängigen Verformungen im Vordergrund. Bereits junge Betone mit einem niedrigen Wasser/Zement-Wert weisen erhebliche Verformungen durch chemisches Schwinden auf. Werden diese behindert, so kann dies zu Rissen führen und die Dauerhaftigkeit beeinträchtigen.

Mehrere Vorhaben beschäftigen sich mit der Vermeidung einer schädigenden Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR). Zunächst konnten die in DIN 1164 genormten NA-Zemente um zwei weitere Zemente ergänzt werden. Dann führte das Forschungsinstitut im Auftrag einiger Zementwerke umfangreiche Untersuchungen im Zusammenhang mit der Zulassung weiterer Portlandhüttenzemente als NA-Zemente durch. Die Zulassungen wurden zwischenzeitlich vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) erteilt. Weitere Untersuchungen des Forschungsinstituts betrafen Kies-Splitt und Kies-Edelsplitt des Oberrheins. Sie wurden als eine wichtige Grundlage für die vorläufigen Empfehlungen des DAfStb zur Vermeidung von AKR-Schäden bei Verwendung dieser Gesteinskörnungen herangezogen.



Gerät zur TOC-Bestimmung des organischen Kohlenstoffgehaltes in Kalkstein für Portlandkalkzementzemente



Nebelkammeruntersuchungen zur Alkali-Kieselsäure-Reaktion

7.4 Betonbau: Leistungsstark in allen Bereichen



Blockiering-Prüfung an selbstverdichtendem Beton



Druckpresse, 90er Jahre

In allen Baubereichen ist Beton der herausragende Baustoff unserer Zeit. Seine Kennzeichen sind Festigkeit, Dauerhaftigkeit und nahezu beliebige Formbarkeit. Seine Grundkomponenten sind Zement, Zuschlag, Wasser, Zusatzmittel und Zusatzstoffe. Diese weisen jeweils eine beachtliche Variationsbreite auf. Ein besonderes Merkmal stellen dementsprechend die Modifikationsmöglichkeiten dieses Fünf-Komponenten-Baustoffs dar. Sie ermöglichen und erfordern es, die Eigenschaften der daraus hergestellten Bauteile und Bauwerke gezielt auf die Beanspruchungen hin zu planen.

Neue Anwendungsbereiche und erhöhte Anforderungen verlangen danach, den Baustoff Beton und seine Anwendungstechnik ständig weiterzuentwickeln. Nur so weist er das jeweils benötigte Leistungsspektrum auf und bleibt wirtschaftlich konkurrenzfähig.

Mit diesem Ziel werden etwa im Bereich der Betonbautechnik die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen des selbstverdichtenden Betons in Laboruntersuchungen und Praxiseinsätzen weiterentwickelt. Die Vorteile dieses Betons treten insbesondere im Fertigteilbau und für den Verbund von Fertigteilen mit Ortbeton deutlich hervor. Die Herstellung dauerhafter Bauwerke ist seit jeher ein wichtiger Bestandteil der Untersuchungen im Forschungsinstitut. Für hochfeste Betone wurden lastfreie Verformungen (Schwinden) sowie Zugfestigkeit und Bruchdehnung untersucht. So will man Risse in Bauwerken besser beherrschen. Umfangreiche Forschungsarbeiten betreffen den Verkehrsbau, z.B. den Straßenbau, die Straßenbauerzeugnisse und die feste Fahrbahn für die Neubaustrecken der Deutschen Bahn.

Die hygienische Unbedenklichkeit und die Dauerhaftigkeit von hydraulischen Bindemitteln im Trinkwasserbereich sind seit Römerzeiten berühmt. Auf diesem Gebiet wurden wichtige Erkenntnisse gewonnen, um den Hydrolysewiderstand von Auskleidungsmörteln in Trinkwasserbehältern zu verbessern. Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Baustoffe und der Bauausführung fordern auch Änderungen der Bauvorschriften. Das Forschungsinstitut arbeitet in vielen maßgeblichen Gremien mit und bringt seine Erkenntnisse ein. So arbeitet es mit an nationalen Normen des DIN und an internationalen Normen des CEN, an Richtlinien des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) und des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) sowie am Regelwerk der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) und des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches (DVGW).

7.5 Verfahrenstechnische Forschung: Die Suche nach der optimalen Produktionsweise

Die verfahrenstechnische Forschung ist vor allem darauf ausgerichtet, den Energiebedarf und Arbeitskräfteeinsatz bei der Zementherstellung sowie die Qualität und Gleichmäßigkeit des Zements zu optimieren. Gleichzeitig will sie die Emissionen minimieren. Die Zementindustrie gehört zu den größeren Primärenergieverbrauchern in der Bundesrepublik Deutschland. Sie ist mit etwa 1,5 % am nationalen CO₂-Ausstoß beteiligt. Der weit überwiegende Anteil des Primärenergiebedarfs der Zementindustrie muss aus nicht erneuerbaren, fossilen Brennstoffen gedeckt werden. Daher steht die Reduzierung des Energiebedarfs in direktem Zusammenhang mit der Verminderung der CO₂-Emission.

Die deutsche Zementindustrie hat sich bereit erklärt, zusammen mit anderen energieintensiven Branchen zur Reduzierung der klimarelevanten CO₂-Emissionen beizutragen. Dazu will sie ihren spezifischen Brennstoffbedarf von 1987 bis zum Jahr 2005 um 20 % senken. Darüber hinaus hat sie zugesagt, ihre energiebedingten spezifischen CO₂-Emissionen von 1990 bis zum Zeitraum 2008/2012 um 28 % zu vermindern. Diese CO₂-Emissionen können bei der Zementherstellung gesenkt werden, indem man die Ofen- und Mahlanlagen verfahrenstechnisch optimiert, neue Mahlsysteme mit hoher Energieausnutzung einsetzt, Regelbrennstoffe durch Sekundärbrennstoffe ersetzt und zunehmend andere Hauptbestandteile – außer Klinker – verwendet.

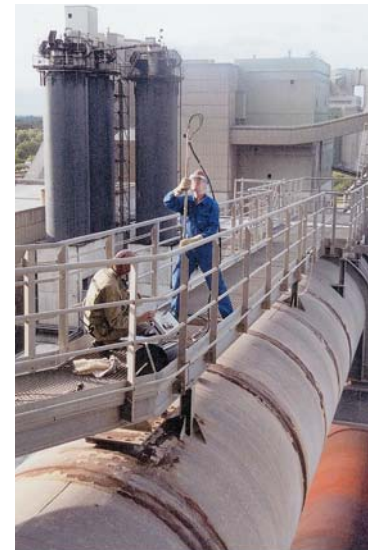
Das Forschungsinstitut verfügt über weitreichende Kenntnisse aus umfangreichen und systematischen Untersuchungen an Drehofen- und Mahlanlagen. Die jüngsten Messungen an Ofenanlagen sollten in erster Linie die Frage klären, wie erhöhte Stoffkreisläufe verfahrenstechnisch vermindert werden können, so dass störende Ansatzbildung und Betriebsstörungen ausbleiben.

Dabei wurden auch die Einflüsse untersucht, die die Zusammensetzung des Rohmaterials sowie der Drehofen- und Vorwärmerbetrieb auf die SO₂-Emissionen haben. Ein weiterer Schwerpunkt der Untersuchungen an Vorcalcineranlagen betrifft die Möglichkeiten der NO_x-Minderung durch eine gestufte Verbrennungsführung im Calcinator. Sie prüft auch deren Auswirkungen auf den Ofenbetrieb.

Auch technische und halbtechnische Mahl- und Sichteranlagen werden vom Forschungsinstitut untersucht. Dabei werden vor allem die Einflüsse der verschiedenen Mahlsysteme und der modernen Sichterbauformen und -betriebsweisen getestet. Diese wirken sich auf die Energieausnutzung, das Betriebsverhalten der Anlagen und die Produkteigenschaften aus. Besonders interessant ist dabei die Frage, wie durch unterschiedliche Mahlanlagensysteme, durch Mahlanlagen mit Gutbett-Walzenmühle und Korbsichter, mit Kugelmühle und Korbsichter sowie mit Wälzmühle und Korbsichter Produkte hergestellt werden können, die verschiedene, gezielt eingestellte Korngrößenverteilungen haben. Für die Vermahlung trockenen Mahlgutes weiß man bisher: Der Einsatz der Gutbett-Walzenmühle, aber auch der Wälzmühle sind derzeit die beste Möglichkeit, eine große



Abgasmengenmessung



Volumenstrommessung in einer Tertiärluftleitung



Beispiel einer robotergestützten Laborautomation der Qualitätsüberwachung in einem Zementwerk

Menge elektrischer Energie bei der Zementherstellung einzusparen. Für die Mahltrocknung feuchten Mahlgutes ist die Wälzmühle eine effiziente Alternative.

Die Marktbedeutung von Portland-Kompositzementen ist konstant gestiegen. Daher hat die Zementherstellung durch Mischen getrennt gemahlener Vorprodukte zugenommen. Aus diesem Grund hat das Forschungsinstitut durch umfangreiche Forschungsarbeiten an technischen und halbtechnischen Mahl- und Mischanlagen den Einfluss untersucht, den die Eigenschaften der mehlfeinen Vorprodukte auf die Eigenschaften des gemischten Zements haben.

7.6 Umweltschutz bei der Zementherstellung: Emissionsminderung als Hauptziel

Die Prüfung der Umweltverträglichkeit beim Einsatz verschiedener Sekundärbrenn- und -rohstoffe steht bei vielen Untersuchungen im Vordergrund. Die Einträge an Spurenelementen über Sekundärstoffe in das Ofensystem können sich je nach Abfallherkunft erhöhen oder verringern. Die Spurenelemente werden überwiegend in den Klinker eingebunden. Emissionsrelevant ist nur das hochflüchtige Element Quecksilber, dessen Eintrag in das Ofensystem daher limitiert wird, indem man die Gehalte der Einsatzstoffe begrenzt.

Ein weiterer Schwerpunkt der Untersuchungen sind Maßnahmen zur Minderung der SO₂-Emissionen. SO₂-Emissionen resultieren bei Drehofenanlagen der Zementindustrie fast ausschließlich aus leichtflüchtigen Schwefelverbindungen, die in den Rohstoffen mancher Lagerstätten auftreten. In aktuellen Labor- und Betriebsversuchen ist das Forschungsinstitut insbesondere der Frage nachgegangen, inwieweit die Freisetzung von SO₂ aus dem Rohmaterial beeinflusst werden kann. Es wurde auch geprüft, ob es grundsätzlich erforderlich ist, sekundäre SO₂-Minderungsmaßnahmen durchzuführen. Aus früheren Untersuchungen ist bekannt, dass die Zusammensetzung des Ofenmehls einen Einfluss auf den Grad der SO₂-Freisetzung hat. Daher wurde eine Vielzahl von Ofenmehlbestandteilen auf ihr Einbindungsvermögen für SO₂ untersucht. Daraus konnten erste Hinweise auf die Mechanismen der SO₂-Freisetzung und -Einbindung in den oberen Zyklonstufen eines Vorwärmers abgeleitet werden.

Damit Sekundärrohstoffe in der Zementindustrie umweltfreundlich eingesetzt werden können, wurde der Einfluss der Rohstoffe und der Betriebsweise des Ofens auf die Emissionen organischer Einzelverbindungen erforscht. Die Untersuchungen wurden unter anderem mit einem kontinuierlich messenden Massenspektrometer an Ofenanlagen durchgeführt. Sie zeigen, dass durch die Substitution von natürlichen durch sekundäre Rohstoffe keine erheblichen Änderungen in der freigesetzten Menge an organischen Einzelverbindungen auftreten. Rohstoffe, die einen hohen Anteil an flüchtigen organischen Bestandteilen beinhalten, können bei höheren Temperaturen etwa im Bereich des Calcinator oder Ofeneinlaufs zugegeben werden. In diesem Temperaturbereich werden die organischen Verbindungen vollständig umgesetzt.

Das Forschungsinstitut beschäftigt sich zurzeit auch intensiv mit der Minderung der NO_x-Emissionen. Zum einen werden Untersuchungen zur Optimierung der gestuften Verbrennungsführung im Calcinator durchgeführt. Diese Tests haben ergeben, dass es häufig nicht möglich ist, die Vorcalcineranlagen im Hinblick auf NO_x optimal zu betreiben. Dies liegt daran, dass die Gasaufteilung zwischen Tertiärluft- bzw. Ofenstrang nicht ausreichend genau eingestellt werden kann. Ein weiterer Schwerpunkt besteht in der Optimierung des SNCR-Verfahrens. Es wurden mehrere Betriebsversuche zur Minimierung der NO_x-Emissionen durchgeführt. Diese ergaben, dass es grundsätzlich möglich ist, an konventionellen Anlagen mit Hilfe des SNCR-Verfahrens kurzzeitig ein niedriges Emissionsniveau zu erreichen. Allerdings ist dies mit einem deutlichen Anstieg des NH₃-



Schneidmühle zur Zerkleinerung von Sekundärbrennstoffen für die Spurenelementanalyse



Simulationsanlage zur Messung von Emissionen aus Rohstoffen



Messaufbau zur Probenahme von Fluorid und Chlorid



Emissionsmessungen für gasförmige anorganische Chloride sowie Dioxine und Furane

Schlupfes, vor allem im Direktbetrieb, verbunden. Darüber hinaus kommt es zu einer Anreicherung von Ammoniumverbindungen im äußeren Kreislauf und in den abgeschiedenen Stäuben.

In enger Zusammenarbeit mit den Ausschüssen, Kommissionen und Arbeitskreisen des VDZ und den darin vertretenen Mitgliedsunternehmen begleitet das Forschungsinstitut die Entwicklung der deutschen und europäischen Umweltgesetzgebung. Von herausragender Bedeutung für die Zementindustrie sind dabei die neuen Richtlinien zur Emissionsminderung bei der Verbrennung von Abfällen sowie die Novellierung der Technischen Anleitung Luft.

7.7 Mess- und Prüfverfahren: Zuverlässigkeit zählt

Die Anforderungen an eine umweltverträgliche Herstellung von Zement und Beton wachsen ständig. Auch der Charakterisierung und der Beschreibung der Produkteigenschaften kommt unter Umweltaspekten eine immer höhere Bedeutung zu. Um diese Fragen beantworten zu können, müssen geeignete Mess- und Prüfverfahren verfügbar sein.

In den verschiedenen Abteilungen des Forschungsinstituts werden daher umfangreiche Untersuchungen zur Entwicklung neuer Mess- und Prüfverfahren durchgeführt. Ebenso wird untersucht, wie man bereits bekannte Verfahren qualifiziert nutzen kann.

Im Bereich der chemisch-mineralogischen Prüfungen verfügt das Institut über ein leistungsfähiges Röntgenfluoreszenz-Spektrometer sowie über ein hochmodernes Röntgen-Diffraktometer. Damit sind die Möglichkeiten zur Analyse der chemischen Zusammensetzung verschiedenster Stoffe der Zementindustrie am Forschungsinstitut weiter ausgebaut worden. Die Probenmenge und die Probenvielfalt im Bereich der Spurenanalytik ist auch in den vergangenen 2 Jahren weiter angestiegen. Durch die Aufstockung der Apparate im Bereich der Atomabsorptionsspektrometrie verfügt das Forschungszentrum mittlerweile über ein ausgesprochen leistungsstarkes Analysenlabor zur Spurenanalytik. Die Leistungsfähigkeit konnte nicht zuletzt im Zusammenhang mit den erstmals von der deutschen Zementindustrie veröffentlichten Umweltdaten unter Beweis gestellt werden. Zusätzlich zu den üblichen Aufgaben mussten sämtliche in Deutschland hergestellten Zemente untersucht werden. Dazu waren mehr als 7 000 Einzelanalysen erforderlich.

Das am Institut vorhandene Rasterelektronenmikroskop vom Typ ESEM (Environmental Scanning Electron Microscope) hat sich als wichtiges Werkzeug bei der Untersuchung des Hydratationsverhaltens erwiesen. Insbesondere wurden die Wirkung von Beschleunigern und Verzögerern sowie die Reaktionen von Hüttensand untersucht.

Im Bereich der verfahrenstechnischen Prüfungen ist es gelungen, ein geeignetes Verfahren zur Volumenstrommessung bei hohen Temperaturen zu entwickeln. Auch die Gasprobenahme im Prozess und hier speziell die Messung organischer Verbindungen konnte weiter optimiert werden. Ein Schwerpunkt im Bereich der Verfahrenstechnik lag in der Aufbereitung und Analyse von Sekundärbrennstoffen. Das Forschungsinstitut bietet auch auf diesem Gebiet den Mitgliedsunternehmen eine qualifizierte Dienstleistung an.

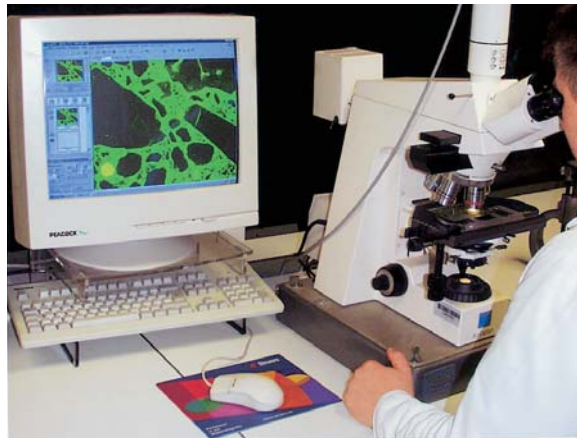
Ein weiterer Schwerpunkt im Bereich der Emissionsmesstechnik liegt in der Untersuchung von kontinuierlich arbeitenden Quecksilberemissionsmessgeräten. Diese Analysatoren sind am Forschungsinstitut intensiv geprüft worden. Weiterhin ist es gelungen, das Verfahren zur Prognose von Emissionen aus Rohstoffen zur Klinkerproduktion zu erweitern, das ebenfalls am Forschungsinstitut entwickelt wurde.



Der neue Analysator für die Graphitrohren- und Flammenabsorptions-Spektrometer



Prüfung der Carbonatisierung von Beton (Bilderberg, T. Ernsting)



Prüfung von Luftporen



ESEM-FEG Atmosphärisches Rasterelektronenmikroskop

Die Untersuchungen von Porenlösungen mit verschiedenen Verfahren bildeten ein zentrales Thema im Bereich der physikalisch-mechanischen Prüfungen. Darüber hinaus wurde die Anwendung der Quecksilberporosimetrie weiter verfeinert.

7.8 Umweltfreundliches Bauen: Im Dienst menschlicher Bedürfnisse

Baumaßnahmen sind unerlässlich, um die Bedürfnisse der modernen Industriegesellschaft zufrieden zu stellen. Jede Bautätigkeit ist jedoch gleichzeitig ein Eingriff in die Natur. Der Schutz der unmittelbaren Umwelt einer baulichen Anlage gehört zu den wesentlichen Anforderungen. Dies gilt sowohl für das europäische Recht als auch für die nationalen Bauordnungen. Danach dürfen nur Bauprodukte auf dem europäischen Binnenmarkt in Verkehr gebracht werden, wenn die daraus errichteten baulichen Anlagen auch den Anforderungen genügen, die aus Hygiene, Gesundheits- und Umweltschutz resultieren. Zement und zementgebundene Bauprodukte erfüllen die aus den europäischen und den entsprechenden nationalen Vorgaben ableitbaren Anforderungen.

Weitergehende Regelungen werden dann getroffen, wenn dies für bestimmte Anwendungen notwendig erscheint. Dies ist der Fall, wenn sie einen besonderen Schutz der Umweltmedien Wasser, Boden und Luft verlangen. Dies gilt für bauliche Anlagen, die in direktem Kontakt mit dem Boden oder Grund- und Trinkwasser stehen. Für diese Einsatzbereiche zementgebundener Bauprodukte wurden entsprechende Regelungen erarbeitet. Daran hat das Forschungsinstitut der Zementindustrie intensiv mitgewirkt. Ziel war es, die bestehenden günstigen Erfahrungen mit zementgebundenen Baustoffen in diese Vorschriften einzubringen. So wollte man die eventuell erforderlichen Prüfungen auf das tatsächlich notwendige Maß begrenzen.

Doch reicht es nicht, nur die unmittelbare Umgebung eines Bauwerks zu betrachten. Auch die Auswirkungen des Bauens auf die regionale und globale Umwelt und damit auf die natürlichen Lebensgrundlagen rücken immer stärker in das öffentliche Bewusstsein. Dabei sind sowohl Umweltbelastungen als auch Umweltentlastungen mit der Herstellung und Nutzung von Baustoffen und Bauwerken verbunden. Umweltentlastungen entstehen etwa durch den Einsatz geeigneter sekundärer Roh- und Brennstoffe bei der Klinkerherstellung sowie durch die Verwertung industrieller Nebenprodukte und Recyclingmaterialien bei der Zement- und Betonproduktion. Wesentliche Voraussetzung für den Einsatz dieser Stoffe ist, dass sie weder zu einer Umweltbelastung bei der Zementherstellung noch zu einer Beeinträchtigung der bautechnischen und umweltrelevanten Eigenschaften des Zements bzw. Betons führen.



Trinkwasserbehälter aus Beton



Grundwassersicheres Bauen mit Beton

Das Forschungsinstitut hat umfangreiche Messungen durchgeführt. Sie belegen, dass die Emissionskonzentrationen in Zementwerken auch beim Einsatz sekundärer Roh- und Brennstoffe in fast allen Fällen deutlich unterhalb der zulässigen Grenzwerte liegen. Sie zeigen auch, dass der Einfluss eines Zementwerks auf die Immissionssituation am Standort nur sehr gering ist. Weiterhin ergibt die Untersuchung sämtlicher deutscher Normzemente, dass der Sekundärstoffeinsatz unter den heute üblichen Rahmenbedingungen je nach Einsatzstoff und Spurenelement nur zu einer geringfügigen Anhebung des entsprechenden Elementgehaltes in Zementen führt. Unter Umständen führt er sogar zu dessen Reduzierung. Auch beim Einsatz von Sekundärstoffen bei der Zementherstellung enthalten die Zemente etwa soviel Spurenelemente wie natürliche Gesteine und Böden.

Im Labor wurden Mörtel untersucht, die mit Zementen hergestellt wurden, deren Spurenelementgehalte künstlich um einen Faktor von circa zehn im Vergleich zu den Höchstgehalten in handelsüblichen Zementen erhöht wurden. Die Resultate bestätigen die große Bindekapazität des Zementsteins für diese Elemente. So zeigen die Ergebnisse praxisgerechter Auslaugversuche, dass auch für so modifizierte Mörtel die Spurenelementgehalte in den Eluaten in der Regel deutlich unterhalb entsprechender Grenzwerte, wie der Trinkwasserverordnung, liegen.

7.9 Zukunftsweisendes Bauen: Auf die Nachhaltigkeit kommt es an

Eine nachhaltige Entwicklung soll den Bedürfnissen der heutigen Generation entsprechen, ohne die Möglichkeiten der künftigen Generation zu gefährden. Auch diese sollen in Zukunft ihre Bedürfnisse befriedigen können. Auch das Bauwesen und das Bauen mit Beton werden vor diesem Leitbild neu bewertet. Wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftliche Kriterien sind dabei gleichermaßen zu beachten. Der Verein Deutscher Zementwerke und sein Forschungsinstitut haben sich die Aufgabe gestellt, zu sachgerechten Antworten auf die komplexen Fragen einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen.

Die Sicherung der Rohstoffe für die Baustoffherstellung ist essentiell, wenn man dem Grundbedürfnis nach Wohnraum nachkommen will. Sie ist auch nötig, um Industrieanlagen zu errichten oder Infrastrukturmaßnahmen durchzuführen. Rohstoffsicherung ist eine von verschiedenen Möglichkeiten der Landnutzung. Sie muss im Zusammenhang mit den gesamten gesellschaftlichen Bedürfnissen betrachtet werden. Dabei sind die verschiedenen Interessen sachgerecht und weit blickend abzuwägen.

Dies gilt auch für die Verwertung von Abfällen. Die Ergebnisse von Ökobilanzen zeigen, dass eine energetische Verwertung von Altölen als Sekundärbrennstoff im Zementwerk der stofflichen Verwertung gleichwertig ist. So stellt sie im Hinblick auf wichtige Umweltwirkungen eine günstige Alternative dar.

Die Ökobilanz wird als zentrale Methode auch zur Bewertung von Baustoffen, Bauteilen und ganzen Bauwerken genutzt. Unter Mitwirkung des Forschungsinstituts der Zementindustrie hat der Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden Möglichkeiten und Grenzen von Ökobilanzen im Bauwesen aufgezeigt. Auf dieser Grundlage hat sich das Forschungsinstitut der Zementindustrie in die neu belebte Diskussion um ein Umweltzeichen für Bauprodukte eingebracht. Bei der Entwicklung von Umweltzeichen und in der Produktnormung sollte der ganze Lebensweg der Produkte berücksichtigt werden.

Der Verein Deutscher Zementwerke fördert die Ökoeffizienz beim Bauen mit Zement und Beton durch verschiedene Maßnahmen. Hierzu zählen energieeffiziente Zementherstellung unter Einsatz von Sekundärstoffen, technisch sinnvoller Einsatz von Zementen mit mehreren Hauptbestandteilen und die Sicherstellung einer dauerhaften Bauweise. Die Erweiterung der Recyclingmöglichkeiten im Betonbau stellt einen weiteren wichtigen Baustein dar.

Beispiele für Ökobilanzen:



Am Beispiel von Röhren und Rohrleitungssystemen wurde die Leistungsfähigkeit von Ökobilanzen gezeigt.



Häuserreihe von Niedrigenergiehäusern in Betonbauweise, die keine konventionelle Heizung benötigen (sog. Passivhäuser)



Dauerhafte Fahrbahndecke aus Beton

7.10 Arbeitssicherheit: Aktiv Verantwortung für Mitarbeiter übernehmen



Sicherheitsdatenblätter



Unterricht in der Schulungsstätte Hassels



Unterricht mit dem neuen Ofen- und Mühlensimulationsprogramm

Die Arbeitssicherheit in den Zementwerken zu fördern gehört satzungsgemäß zu den Aufgaben des VDZ. Dabei kümmert sich der VDZ-Ausschuss „Verfahrenstechnik“ um Entwicklung und Einleitung von Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitssicherheit. Dieser wird in seiner Arbeit vor allem durch den VDZ-Arbeitskreis „Arbeitssicherheit“ und das Forschungsinstitut unterstützt. Seit 1965 werden die Unfallzahlen in den deutschen Mitgliedswerken erfasst und statistisch ausgewertet. Auf dieser Grundlage führt das Forschungsinstitut seit 1974 jährlich einen Arbeitssicherheits-Wettbewerb durch, bei dem die Werke mit der niedrigsten Unfallhäufigkeit ausgezeichnet werden. Außerdem haben der Arbeitskreis „Arbeitssicherheit“ und das Forschungsinstitut mit dazu beigetragen, den Arbeitsschutz in den Werken zu verbessern. Dazu haben sie Sicherheits-Merkblätter und -prüflisten ausgearbeitet und aktuelle sicherheitstechnische Probleme bei Werksbesuchen erörtert. Weitere Aktivitäten von Arbeitskreis und Forschungsinstitut sind darauf gerichtet, die Mitgliedswerke bei der praktischen Umsetzung des neuen Arbeitsschutzgesetzes zu unterstützen. In diesem Zusammenhang wurden für alle Arbeitsbereiche eines Zementwerks Muster-Gefährdungsbeurteilungen ausgearbeitet. Diese wurden den Werken dann über das Internet zur Verfügung gestellt.

Zur Weiterbildung der Mitarbeiter der Zementwerke bietet der VDZ Lehrgänge und Seminare an. In Zusammenarbeit mit der Industrie- und Handelskammer zu Düsseldorf haben 23 Teilnehmer den 19. „Industriemeister-Lehrgang Kalk/Zement“ erfolgreich abgeschlossen. Anfang des Jahres 2001 konnte der VDZ auf 43 Jahre erfolgreicher Weiterbildung zum Industriemeister zurückblicken. In dieser Zeit haben an 27 Lehrgängen insgesamt 780 Personen mit Erfolg teilgenommen.

Seit 1998 bietet der VDZ in seinem Weiterbildungswerk zusätzlich zu den bislang bereits durchgeführten Industriemeister- und Produktionssteuerer-Lehrgängen sowie den Arbeitssicherheits-Seminaren eine Reihe von ein- und mehrtägigen Fortbildungen an. Diese betreffen die chemische Analytik, den Immissionsschutz und die Umwelttechnik, die Verfahrenstechnik der Zementherstellung, die Überwachung der Zementqualität sowie die Grundlagen der Betontechnologie und die Betonverarbeitung.



Die Preisträger des VDZ-Arbeitssicherheitswettbewerbs 2001 wurden auf der Mitgliederversammlung 2002 in Berlin ausgezeichnet.

7.11 Das Forschungsinstitut: Keimzelle einer europäischen Forschungsplattform

Die Veränderungen in der Industrie stellen den VDZ zu Beginn des neuen Jahrtausends vor neue Herausforderungen. Die Regulierungen und die Normensetzungen, die Zement und Beton betreffen, finden zunehmend auf europäischer Ebene statt. Von daher muss der VDZ den technisch-wissenschaftlichen Austausch für den Bereich der hydraulischen Bindemittel zukünftig nicht mehr ausschließlich auf nationaler, sondern immer stärker auch auf europäischer Ebene gewährleisten. Aber auch die Zementindustrie selbst durchläuft seit den 90er Jahren einen zunehmenden Internationalisierungsprozess. Anfragen aus dem Ausland, an den Arbeiten des VDZ teilzuhaben, nehmen infolgedessen stark zu. Daher hat der VDZ seine bisherige Zielrichtung zu Beginn des Jahres 2002 neu ausgerichtet: Er hat die Grundlage für eine europäische Forschungsplattform geschaffen.

Die positiven Erfahrungen mit der Gemeinschaftsforschung auf nationaler Ebene bilden die Grundlage für die Entwicklung dieser europäischen Forschungsplattform, der „European Cement Research Academy“. Im Sommer 2002 als eigenständige Gesellschaft gegründet, wird die Academy im Jahr 2003 ihre eigentliche Arbeit aufnehmen. In ihr werden den Teilnehmern Forschungsergebnisse als Zusatzangebot in Seminaren und Konferenzen vertieft vermittelt. Die Academy ist organisatorisch vom VDZ getrennt und steht allen Zementherstellern offen. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um ordentliche Mitglieder des VDZ handelt oder nicht. Alle Mitglieder haben in der Academy gleiche Rechte und Pflichten. Die Arbeit der Academy wird von einem europäisch besetzten Technical Advisory Board bestimmt.

In der Anfangszeit bilden die Forschungserkenntnisse des Forschungsinstituts die Basis für die vertiefte Wissensvermittlung in der Academy. Denn gerade die Erkenntnisse aus der Arbeit des Instituts sind bei Vertretern der Zementindustrie und der Fachöffentlichkeit sehr begehrt, weil sie in der Regel auch einen direkten ökonomischen Nutzen für die Anwender mit sich bringen. Erfahrungsgemäß reicht aber das alleinige Studium eines Fachberichts nicht aus, um vollen Nutzen aus den Forschungsergebnissen zu ziehen. Hierzu ist vielmehr wichtig, dass die Nutzer in direkten Kontakt zu den Experten treten, die die Ergebnisse erarbeitet und zusammengestellt haben.

Durch die Gründung der European Research Academy bleibt der VDZ in seiner bewährten Form erhalten. Seine satzungsgemäße Tätigkeit bleibt bestehen. Der VDZ richtet sich jedoch durch die Gründung der Academy konsequent europäisch aus, ohne dabei Bewährtes über Bord zu werfen. Die Eigenständigkeit der Academy gewährleistet die Gleichbehandlung aller ihrer Mitglieder.

Die positiven Erfahrungen mit der Gemeinschaftsforschung auf nationaler Ebene bilden die Grundlage für die Entwicklung dieser europäischen Forschungsplattform, der „European Cement Research Academy“.



Der Hauptgeschäftsführer des VDZ, Martin Schneider, erläutert die Neuausrichtung des Vereins, Mitgliederversammlung Berlin 2002.



Hans Otto Gardeik wurde auf der Mitgliederversammlung zum neuen Vorstandsvorsitzenden des VDZ gewählt.

Mit der Einrichtung der European Research Academy hat der VDZ die Grundlage für die Weiterentwicklung seiner Leistungen für deutsche und europäische Nutzer geschaffen. Gleichzeitig soll damit die Finanzierung der Gemeinschaftsarbeit auf eine auch zukünftig tragfähige Basis gestellt werden. Denn auch in Zukunft werden die Anforderungen an die Arbeit des VDZ und des Forschungsinstituts weiter wachsen.

Am Anfang des 21. Jahrhunderts ist der VDZ traditionsbewusst und modern zugleich. Er steht gut gerüstet vor den Herausforderungen der Zukunft.



Quellennachweis der Abbildungen:

Alle nicht genannten Seiten enthalten Bilder aus dem Besitz des VDZ.

Alsen AG: 33, 69, 81 oben, 84, 92 oben, 103

Archiv Bleibtreu: 14, 17

Archiv E. Grün, Hösel: 34 unten, 35, 57, 59 Mitte und unten, 60, 105, 106, 107, 110 oben

BDZ: 144 unten

Bildagentur Bilderberg (Thomas Ernsting), Hamburg: 179 unten

Buderus Guss GmbH: 58 oben und Mitte Rand, 68, 176

Dyckerhoff AG: 64 oben, 72 unten

H. Haegermann, Wetzlar: 45 oben

HeidelbergCement AG: 20 (v. Prondzynski), 40, 53 oben, 64 unten, 65, 70, 72 oben, 73 oben, 82 oben, 83 unten, 86, 87, 165

Phoenix Zementwerke Krogbeunker GmbH & Co. KG: 101, 108 unten

Zementwerk Leube GmbH: 82 Mitte, 129 oben

E. Neunkirchen: 118 unten links

Schwenk Zement KG: 85

Sebald Zement GmbH: 92 unten, 93, 97 oben

Teutonia Zementwerk AG: 81 unten, 111

Abbildungen aus der Literatur:

Literatur:

Bevan's Zementwerke, Northfleet: 12 oben

Tonindustrie-Zeitung: 12 unten, 19 (Bernouilly, Merz), 20 (Schiffner, Toepffer), 32 oben, 61 unten, 75, 82 unten, 83 oben, 95 unten

Riepert, P. H. (Hrsg.): Die Deutsche Zementindustrie, Berlin 1927: 15, 27 oben, 29, 30 Mitte, 39

Guttman, A.: Die Verwendung der Hochofenschlacke, 2. Aufl. Düsseldorf 1934: 32 unten, 97 unten

v. Klass, G.: 100 Jahre Niederrheinische Hütte, Duisburg 1952: 34 oben

Der Bauingenieur: 38

Zement: 51 links, 46, 100 oben

ZKG: 47 unten, 102 unten

Eisenportlandzement. Taschenbuch über die Erzeugung und Verwendung des EPZ, 6. Aufl. Düsseldorf 1931: 58 unten rechts außen, 98

C. Treptow, F. Wüst, W. Borchers, Bergbau und Hüttenwesen, Leipzig 1900: 67

Kalender. Montanzement Marketing GmbH (Hrsg.): 96

E. Neunkirchen: 118 unten links

Wissenschaftl. Zeitschr. der Hochschule f. Architektur und Bauwesen Weimar 1974: 147



Verein Deutscher Zementwerke e.V.
Forschungsinstitut der Zementindustrie