

Man muß dann eine pflichtmäßig gewissenhafte Schätzung zu Hilfe nehmen.

Es empfiehlt sich, die einzelnen für das Gutachten herangezogenen Operationen in Gruppen und nach Objekten getrennt anzugeben und die Kostenrechnung möglichst eingehend zu geben, damit der sachverständige Prüfer, dem das Gutachten selbst in der Regel nicht

vorliegt, den Umfang der Leistung einigermaßen zu schätzen vermag. In Preußen hat der kraft seines Amtes im Strafprozeß zugezogene Sachverständige nach dem Pr. Geb.-Ges. f. med. Beamte u. Chemiker vom 14. 7. 09 zu liquidieren. Der nichtbeamtete Sachverständige hat in diesen Fällen die Wahl zwischen der Berechnung nach diesem Gesetz oder der Allg. Geb.-O. f. Z. u. S. [A. 73.]

Versammlungsberichte.

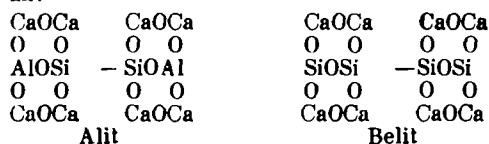
51. ordentliche Generalversammlung des Vereins Deutscher Portland-Zement-Fabrikanten.

Berlin, 13. bis 15. März 1928.

Vorsitzender: Dr. Kneisel, Höwer bei Hannover.

Prof. Dr. E. Jaenecke, Heidelberg: „Neues über den Alit.“

Votr. hat gefunden, daß es neben dem Calcium-Alit auch ein Strontium- bzw. Barium-Alit gibt, und nimmt folgende Formeln an:



Zwischen Alit und Belit ist Mischkristallbildung möglich, die Röntgenbilder der beiden decken sich. Celit wäre $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$. Beim Abbinden spielt der Alit, beim Erhärten der Belit die entscheidende Rolle. —

Prof. Dr. Hans Kuhl, Berlin-Lichterfelde: „Die Chemie der hochwertigen Zemente.“

Gegenüber der weitverbreiteten Meinung, daß die Fabrikation des hochwertigen Zements nur eine Frage der Technik sei, betont Votr., daß auch die chemischen Momente sehr Beachtung verdienen, und zeigt die Wege, die die Chemie zur Gewinnung von Zementen mit besonders hohen Anfangsfestigkeiten weist. Er behandelt die chemische Beeinflussung der Rohmischung und diejenigen Mittel, mit deren Hilfe die Erhärtungsenergie des fertig gebrannten Klinkers noch gesteigert werden kann. Eine Zementroh Mischung aus normalen Rohstoffen muß hoch in Kalk gehalten und mit möglichster Genauigkeit auf die einmal als richtig erkannte Kalkhöhe eingestellt werden. Aber auch die übrigen Bestandteile beeinflussen die Güte des Erzeugnisses, besonders die drei Hydraulikfaktoren, Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd. Wenn man durch korrigierende Zuschläge von Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd den Silicatmodul einer gegebenen Rohmischung so abwandelt, daß der Silicatmodul allmählich eine Stufenfolge von sehr hohen bis zu sehr niedrigen Werten durchläuft, so erhält man — richtige Kalkabstimmung, gleichmäßigen Brand und gleiche Mahlfineinheit vorausgesetzt — bei den extremen Werten des Silicatmoduls die besten Zemente, bei mittleren Werten des Silicatmoduls jedoch weniger gute Zemente. Es liefern also die besten Festigkeitszahlen entweder ganz kieselsäurereiche oder ganz kieselsäurearme Zemente. Diese Tatsache findet ihren technischen Ausdruck in zwei Fabrikationsverfahren, deren Erzeugnisse als Velozement bzw. Bauxitlandzement in den Handel kommen. Velozement ist ein sehr kieselsäurereicher Zement, dessen Herstellung von F. L. Smith, Kopenhagen, empfohlen wird; er hat einen Silicatmodul von 3 bis 4; sein hydraulischer Modul ist, wie das dem Kieselsäuregehalt entspricht, weit in die Höhe getrieben und liegt bei etwa 2,3, ja in extremen Fällen bei 2,4. Da Rohstoffe mit entsprechend hohem Kieselsäuregehalt in der Natur selten sind, so muß der Kieselsäuregehalt der Rohmischung künstlich erhöht werden, was durch Beimahlen von Sand, Quarz oder Feuerstein geschehen kann. Das Brennen einer solchen kalk- und kieselsäurereichen Rohmischung erfordert, wenn nicht besondere Hilfsmittel benutzt werden, so hohe Temperaturen, daß die Durchführung des Fabrikationsverfahrens im Dauerbetrieb auf Schwierigkeiten stößt. Es wird daher empfohlen, der Rohmischung etwas Flußspat zur Erleichterung der Sinterung zuzusetzen. Der scharf gebrannte Klinker muß sehr fein ge-

mahlen werden. Die technischen Eigenschaften des Velozementes sind hervorragend gut, wenn auch die Zugfestigkeit mit der hohen Druckfestigkeit oft nicht recht Schritt hält. Technisch ist die Herstellung von Velozement angezeigt für ganz modern eingerichtete Fabriken, namentlich, wenn sie über Naßaufbereitung verfügen und damit die Möglichkeit gegeben ist, die gegen Schwankungen besonders empfindliche Kalkhöhe genau innezuhalten. Den Gegenpol bildet ein kieselsäurearmer Zement, der vom Votr. erfunden und von der Firma C. O. Wegner unter dem Namen Bauxitlandzement hergestellt wurde. Kennzeichnend für diesen Zement ist, daß die Tonerde so hoch wie möglich gehalten wird, und daß die mit dem hohen Tonerdegehalt verbundene Neigung zum Raschbinden dadurch kompensiert wird, daß der Eisenoxydgehalt des Zementes auf Kosten seines Kieselsäuregehaltes erhöht wird. Nach den vom Votr. gesammelten Erfahrungen arbeitet man besonders vorteilhaft, wenn man dem Silicatmodul ungefähr den Wert 1,25 gibt, und wenn man den gleichen Wert auch für das Zahlenverhältnis zwischen Tonerde und Eisenoxyd wählt. Ein Klinker, der diesen Forderungen entspricht, enthält ungefähr 18% Kieselsäure, 8% Tonerde und 6¼% Eisenoxyd; sein Kalkgehalt liegt bei etwa 65%, was einem hydraulischen Modul von nur 2,0 entspricht. Zemente dieser Art können aus manchen Rohstoffen schon durch bloße Zugabe von Eisenoxyd gewonnen werden; meist ist indessen außer der Zufuhr von Eisenoxyd auch die Zufuhr von Tonerde zur Rohmischung erforderlich; hierfür kommt in erster Linie Abfallbauxit in Betracht, dann aber auch tonerdereiche Aschen und Schlacken, wie sie manchen Orten aus Industriebetrieben anfallen. Die Herstellung des Bauxitlandzementes eignet sich für die wenig leistungsfähigen älteren Fabriken. Charakteristisch für den Bauxitlandzement ist aber die Tatsache, daß die Festigkeitskurve links und rechts des Spitzenwertes verhältnismäßig flach verläuft; wenn man sich also in der Aufbereitung, sei es hinsichtlich der Feinmahlung, sei es hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung, ein wenig von den günstigen Verhältnissen entfernt, so ist damit nur eine verhältnismäßig geringe Einbuße in der Güte des Erzeugnisses verknüpft. Der Grund hierfür liegt darin, daß die benutzten eisenoxydreichen Rohmassen außerordentlich leicht sind. Auch in chemischer Hinsicht sind Schwankungen in der Rohmischung nur von verhältnismäßig geringem Einfluß, denn Calciumsilicate erhärten um so besser, je kalkreicher sie sind, während umgekehrt von den Aluminaten die kalkarmen Verbindungen die höchsten Festigkeitszahlen liefern. Es muß also ein Zement, dessen Erhärtungsvermögen einigermaßen gleichmäßig auf seinen Gehalt an Silicaten und Aluminaten aufgebaut ist, eine Kurve ergeben, die neben dem Optimum verhältnismäßig flach verläuft. Die Klinker brauchen nicht sehr fein gemahlen werden, um gute Festigkeiten zu liefern. Das Verfahren wurde in einer amerikanischen Zementfabrik in einer Versuchsperiode von 9 Monaten geprüft; die Durchschnittswerte, auf deutsche Verhältnisse umgerechnet, waren eine Zugfestigkeit von 25 kg und eine Druckfestigkeit von 251 kg nach 24 Stunden. Die Spitzenwerte gehen über 30 kg Zug und über 350 kg Druck hinaus, der Kohlenverbrauch betrug im Drehofen 19%. Das Verfahren hat neben seinen vielen Vorzügen eine Schwierigkeit, die in der außerordentlich leichten Sinterung gelegen ist, doch ist es gelungen, in Amerika einen störungslosen Drehofenbetrieb durch 24 Tage durchzuführen. Mit der Abstimmung der wesentlichen Bestandteile des Zements in der Rohmischung, wie sie in den beiden Verfahren vorliegen, erschöpfen sich aber die Möglichkeiten, die die Chemie zur Gewinnung hochwertiger Zemente bietet, nicht. Man kann die Anfangsfestigkeiten der Zemente wesentlich steigern, wenn man die Sinterung durch Zusatz von Flußmitteln erleichtert. Die Wirkung des Flußspates in dieser Beziehung ist ja bereits bekannt. Sie erschöpft sich jedoch nicht in der

Sintererleichterung; man kann mit größeren Flußspatmengen spezifische neue Wirkungen erzielen. Durch Zusatz von 1 bis 2% Chlorcalcium zur Rohmischung wird die Sinterung erleichtert und die Anfangsfestigkeit beträchtlich erhöht. Ob der Zusatz von Calciumchlorid tatsächlich durch die Erleichterung der Sinterung zu der günstigen Wirkung führt, oder ob nicht nach dem Brennen im Klinker noch enthaltenes Chlorcalcium die Anfangshärtung steigert, läßt sich noch nicht entscheiden. Daß an und für sich die Erhärtungsgeschwindigkeit erhärtungsfähiger Silicate durch mancherlei Mittel auf ein Vielfaches gesteigert werden kann, wissen wir ja aus der Chemie der Hochofenschlacke. Sowohl durch physikalische Behandlung als auch durch chemische Erregung ist eine ungeheure Steigerung der Erhärtungsgeschwindigkeit der Hochofenschlacke möglich; diese Mittel haben überhaupt erst den Weg zur Herstellung von Zementen aus Hochofenschlacke eröffnet. Für die Erhärtungsfähigkeit der Hochofenschlacke ist die Kühlgeschwindigkeit von entscheidender Bedeutung insofern, als nur die rasch gekühlten Schlacken praktisch verwendbar sind; ebenso kann die in den schnell gekühlten Schlacken schlummernde hohe Erhärtungsfähigkeit vornehmlich durch alkalische und sulfatische Erreger ausgelöst werden. Da sich der sinternde Portlandzementklinker im Zustand des Ungleichgewichtes befindet, so können Brenn- und Kühlgeschwindigkeit auch hier nicht ohne Einfluß auf die Erhärtungsfähigkeit sein. Jedenfalls aber lehrt die Erfahrung, daß ähnlich starke Wirkungen, wie sie bei der Hochofenschlacke bekannt sind, beim Portlandzementklinker nicht zu erreichen sind. Es ist bekannt, daß Portlandzementklinker unter dem Einfluß von erregenden Zuschlägen besser erhärten; es gilt vom Gips, aber vom Chlorcalcium in erhöhtem Maße. Leider verbindet das Chlorcalcium mit der Festigkeitserhöhenden Wirkung besonders in den Konzentrationen, die praktisch in Betracht kommen, eine starke Verkürzung der Abbindezeit. Beim Zusatz einer Mischung von Chlorkalk und Schwefelcalcium zeigte sich sowohl die Festigkeitssteigerung wie die Abbindebeschleunigung. Es wurden in der Reihe der Kationen die Chloride in äquimolekularen Mengen verwendet, die einem Zusatz von 2% Chlorcalcium zum Zement entsprachen. Festigkeitssteigernd wirken die Chloride von Lithium, Natrium, Kalium, Ammonium, Calcium, Strontium, Barium, Cadmium, Aluminium und Eisen. Festigkeitsvermindernd wirken die Chloride von Mangan und Zinn und noch wesentlich stärker die von Zink und Kupfer. Zerstörend wirkt Bleichlorid. Die stärkste Festigkeitssteigerung wurde bei Calciumchlorid bzw. Calciumnitrat beobachtet, und zwar eine Steigerung der Zugfestigkeit nach zwei Tagen um 20%, der Druckfestigkeit um 50%. Kupfer- und Zinksalz schädigen den Zement so sehr, daß selbst nach zwei und drei Tagen eine Festigkeitsprüfung noch nicht möglich war; dann aber trat lebhafte Erhärtung ein, so daß nach 7 und 28 Tagen Festigkeitszahlen erreicht wurden, die in die Größenordnung des Ausgangszementes fallen. Verheerend ist die Wirkung von Bleinitrat, das den an sich durchaus raumbeständigen Zement in einen bösen Treiber verwandelt. Es ist auf Grund unserer heutigen Kenntnisse kein wissenschaftlicher Grund für dieses Verhalten zu finden. In analoger Weise wurde die Wirkung der Anionen an ihren Natriumsalzen studiert. Von diesen Anionen erwies sich das Brom dem Chlor erheblich in seiner Festigkeitssteigerung überlegen. Leider wird seine Anwendung im Großbetrieb aus wirtschaftlichen Gründen nicht in Frage kommen. Jod-, Phosphor-, Arsen- und Borsäure setzen die Anfangsfestigkeiten außerordentlich herab. Bisher wurde im günstigsten Falle eine Druckfestigkeitserhöhung von 58 kg auf 238 kg erreicht.

Im Gegensatz zu den bisher geschilderten positiven günstigen Einwirkungen chemischer Arbeit auf die hochwertigen Zemente bahnt sich in den letzten Jahren mehr und mehr eine Entwicklung an, die die Fabrikation der Zemente mit anderen industriellen Verfahren verkuppelt. Hierin erblickt Vortr. die negative Seite der Einwirkung der Chemie. Das Entstehen der Hochofenzemente ist auf das Bedürfnis der Eisenindustrie zurückzuführen. Die chemische Industrie wendet zwecks Verwertung von Abfallprodukten, aber auch zur Ausbildung neuer Fabrikationsverfahren ihre Aufmerksamkeit der Zementindustrie zu. Die Fabrikation von Portlandzement aus Gips in Verbindung mit der Schwefelsäurefabrikation hat sich entwickelt, und der chemischen Industrie ist es gelungen, der Mängel Herr zu

werden, die dem Portlandzement aus Gips ursprünglich infolge seines Sulfidschwefelgehaltes anhafteten. Jetzt sind es vor allem die großen Kalkmengen, die z. B. bei der Verarbeitung des Kalkstickstoffs auf Stickstoffverbindungen und bei der Fabrikation des Acetylene aus Calciumcarbid anfallen, die eine Verwertung erfordern. Diese Kalkschlämme sind der chemischen Industrie außerordentlich lästig, und zweifellos wird bei der zunehmenden Bedeutung der in Frage kommenden chemischen Prozesse diese Belästigung immer drückender empfunden werden und dann schließlich auch zu einer Aufarbeitung der Schlämme führen, welche wohl nur in der Herstellung von Zement oder anderen Mörtelstoffen liegen kann. Nach neueren Verfahren will man ferner die Phosphate mit Hilfe von Kohle und Bauxit auf Schmelzzement verarbeiten und den hierbei in Freiheit gesetzten Phosphor als solchen gewinnen, um ihn weiteren Umwandlungen zuzuführen. Es würde bei diesem Prozeß Schmelzzement im großen als billiges Nebenprodukt hergestellt werden. Man schätzt die jährliche Erzeugung auf etwa 800 000 Tonnen. Der Verwirklichung des Verfahrens dürften noch erhebliche Schwierigkeiten gegenüberstehen. Der Vorsprung der Portlandzementindustrie dürfte nur ein Vorsprung der Zeit sein, und es liegt im Interesse der Portlandzementindustrie, diesen Vorsprung zu wahren und an der weiteren Vervollkommen ihrer Erzeugnisse, so wie sie es bisher getan hat, weiterzuarbeiten. —

Prof. Dr. R. Nacken, Frankfurt a. M.: „Bericht über neuere Forschungen.“

Bei der Erforschung der Konstitution der Zementklinker muß man von einwandfreien synthetischen Materialien ausgehen. Ein Verfahren, nach dem es aussichtsreich erscheint, die Kalksilicate und vermutlich auch die Kalkaluminat in kristallisierten Produkten zu erhalten, besteht darin, daß man sie aus geeigneten Salzschnmelzen bei erhöhten Temperaturen kristallisieren läßt. Es werden dann die neueren Forschungsergebnisse besprochen, welche sich auf die Bestandteile der Zementklinker beziehen. Die Schmelzdiagramme zeigen die vielfache Übereinstimmung im Verhalten der Systeme aus Kieselsäure mit den Oxyden zweiwertiger Metalle, wie Calcium, Magnesium, Barium, Strontium, Mangan, Eisen, Blei. Indessen ist aus der Gleichartigkeit der Formelstruktur nicht immer auf ein gleiches physiko-chemisches Verhalten zu schließen. Charakteristisch ist, daß Kalkmetasilicat und Strontiummetasilicat vollständig mischfähig, dagegen Kalkmetasilicat und Bariummetasilicat in keiner Weise mischfähig im kristallisierten Zustand sind. Es werden Untersuchungen der Struktur wichtiger Klinkerbestandteile mitgeteilt. Die röntgenographische Untersuchung muß genau so wie die optische Untersuchung zur Ermittlung wichtiger optischer Konstanten ebenfalls zunächst an den einfachen reinen Komponenten ausgeführt werden, ehe man daran denken kann, die Untersuchungen auf die komplizierten Systeme der Zemente auszudehnen. Die Ursache der so verderblichen Treiberscheinung mancher Zemente liegt nicht in einer gerichteten Kristallisationskraft gewisser neu auftretender Doppelverbindungen und Hydrate, da eine solche nicht existiert. Die Sprengwirkung der sogenannten Treiberscheinung ist rein kapillarer Natur. Die einzige Möglichkeit, die Erscheinung zu verhindern, liegt in einer sorgfältigen Aufbereitung und Verarbeitung der Zemente. Dadurch wird verhindert, daß lokale größere Ansammlungen von chemischen Stoffen entstehen, welche Wasser, Schwefelsäure u. ä. zu binden imstande sind. —

Prof. Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe: „Mörtel und Beton; Einige Ergebnisse aus Untersuchungen in dem Institut für Beton und Eisenbeton an der Techn. Hochschule Karlsruhe.“

Seit 1914 ist eine Änderung in den Untersuchungsmethoden festzustellen; sowohl der Zementchemiker wie der Ingenieur haben ihr Augenmerk auf diejenigen Gebiete gerichtet, die die Anwendung betreffen, und auf dem Grenzgebiet haben sich Chemiker und Ingenieur vereint. Am zweckmäßigsten geht man bei der Beurteilung der Güte von Mörtel und Beton von dem Zementkitt, dem Verhältnis von Zement zu Wasser (ausgedrückt durch den Wasserelementfaktor) aus. Zur Beurteilung der Konsistenz des Materials, deren Gleichmäßigkeit in jedem Bauwerk zu erstreben sei, könne der Mörtel herangezogen werden, weil es in diesem Falle auf die im Zuschlagsmaterial enthaltene Sandmenge ankomme. In welcher Weise der

Wasserzementfaktor zur Beurteilung und unter Umständen zur Abschätzung der Festigkeit herangezogen werden kann, zeigt Votr. an einigen Ergebnissen aus den Untersuchungen in seinem Institut. In Bestätigung früherer Arbeiten legt er die wirtschaftliche Bedeutung des Grobzuschlages bei einem entsprechenden Verhältnis zum Sandmaterial dar. An verschiedenen anderen Beispielen wird der festigkeitsvermindernde Einfluß eines allzu großen Gehaltes an staubfeinem Sand im Beton gezeigt. Unter sonst gleichen Verhältnissen hat ein sandreicher Beton bei steigendem Wasserzementfaktor größere Wasseraufsaugfähigkeiten, was besonders im Straßenbau von Bedeutung ist. Richtiger Wasserzusatz hat besonders beim Gießen von Beton Bedeutung. Der Votr. äußert sich über die in der Literatur bekanntgewordenen Formeln zur Vorausbemessung der Festigkeit des Betons in einem bestimmten Alter und der Bestimmung der 28-Tage-Festigkeit aus der 7-Tage-Festigkeit. Er kommt zu dem Schluß, daß es nicht möglich sei, alle die Güte von Mörtel und Beton bestimmenden Einflüsse in eine Formel zu fassen, und daß diese daher einen beschränkten Gültigkeitsbereich aufweisen. Daran ändere sich nichts, wenn es sich um Formeln zur Bestimmung von Mindestfestigkeiten handle. Votr. hält daher die bekannten Formeln wohl für geeignet, eine Kontrolle im Laboratorium von Fall zu Fall auszuüben, indessen können sie auf der Baustelle keine geeignete Grundlage für die Beurteilung der Güte des zu verarbeitenden Betons bilden. Votr. zeigt an Lichtbildern Ergebnisse aus Untersuchungen von chemischen Angriffen unter verschiedenen Voraussetzungen bei Verwendung von kalkarmen und kalkreichen Zementen und bei Tonerdezement. Er zeigt insbesondere den Unterschied in der Wirkung der Angriffe auf porösen Mörtel und auf dichten Mörtel, wie er durch eine Kornzusammensetzung erhalten werden kann. Man erkennt, wie sehr ein mit angestuftem Sand hergestellter Mörtel in einem Jahre die Angriffe aufzuhalten vermag, in einer Zeit, wo Normenmörtel völlig zerstört wurde. Die Versuche wurden mit Magnesiumsulfat und Magnesiumchlorid ausgeführt. Die Höhe der Konzentration der Lösung bei Untersuchungen und die Zeit sind Faktoren, die man bei Schlußfolgerungen für die Anwendung in Betracht ziehen muß.

Prof. Dr. Julius Meyer, Breslau: „*Poröse Baustoffe aus Zement.*“

Die Aufgabe bei der Herstellung poröser Baustoffe aus Zement besteht in der Vereinigung der Vorteile der Zement- und der Ziegelbauweise unter Vermeidung der Nachteile beider Baustoffe. Die wesentlichsten Vorteile bestehen in sehr verminderter Wärme- und Schalleitfähigkeit, in Materialersparnis, in geringem Raumgewichte, in Nagelbarkeit und in vereinfachter Bauweise. Das Verfahren derartiger prosöser Baustoffe muß sich auf jedem Bauplatze ohne besondere Vorrichtungen durchführen lassen, wobei nur die üblichen Baumaterialien (Sand, Zement, Beischläge usw.) verwendet werden dürfen. Diese bautechnischen Bedingungen sind nicht zu erfüllen, wenn man zuerst einen Schaum herstellt und diesen dann durch Behandlung mit Zement usw. härtet. Für den Bauplatz eignet sich nur ein Verfahren, bei dem im noch plastischen Baumaterial durch Entwicklung eines Gases Poren erzeugt werden. Es sind schon viele derartige „Treibmittel“ vorgeschlagen worden, die jedoch durchweg Mängel aufweisen und sich daher nicht in die Praxis einführen konnten. Das Treibmittel darf nur mit dem Wasser, nicht aber mit den Bestandteilen des Zements in Umsetzung eintreten, wie es z. B. gepulvertes Aluminium zum Nachteil des Produktes tut. Das Treibmittel muß sich leicht aufs feinste pulvern lassen, da von seiner Korngröße die Porosität und damit auch die Isolierfähigkeit des Produktes abhängt. Die Umsetzungsgeschwindigkeit des Treibmittels muß dem Erhärtungsbeginn des Baumaterials angepaßt sein, da sonst die Druckfestigkeit oder die Porosität leidet. Mit Hilfe der I. G. Farbenindustrie A.-G. ist es gelungen, ein Treibmittel zu erzeugen, das die gewünschten Eigenschaften besitzt, und dessen Eigenschaften nach Bedarf etwas geändert und den Eigenschaften des Baumaterials angepaßt werden können. Es handelt sich um metallisches Calcium, das mit bestimmten Stoffen legiert ist. Je nach der Art der Legierung folgt die Gasentwicklung schneller oder langsamer. Die Anwendung ist die denkbar einfachste, indem man den trockenen Sand-Zement-Mischungen in den üblichen Verhältnissen bis 1:7 erforder-

lichenfalls unter Zusatz gewisser Beischläge, wie Koksasche, Kieselgur, Holzmehl, Gips usw., 0,1% oder etwas mehr Treibmittel, je nach dem Grade der angestrebten Porosität mit der Hand oder den üblichen Mischmaschinen beimischt und dann mit Wasser zu einem derben, gießbaren Brei anrührt und in Formen füllt, die zu 70–80% beschickt werden. Je nach der Art des Treibmittels füllen sich dann die Formen nach einer halben Stunde bis drei Stunden voll aus, worauf der Inhalt in der üblichen Zeit erhärtet. Die wesentlichste Eigenschaft des so erhaltenen porösen Produktes ist sein Raumgewicht, das nach Wunsch zwischen 400 kg und 2000 kg/cbm verändert werden kann. Das Raumgewicht hängt von dem Verhältnis ab, in dem der Zement mit Sand, Kieselgur, Koksasche usw. gemischt ist, und von der zugesetzten Menge Treibmittel. Vom Raumgewichte hängen dann die anderen Eigenschaften ab, wie z. B. die Druckfestigkeit, wie an einer Kurve verdeutlicht wird. Es scheint so, als ob man ziemlich unabhängig von den verwendeten Baumaterialien bei bestimmten Raumgewichten nicht über gewisse Druckfestigkeiten hinauskommen kann. So darf man wohl bei porösen Baustoffen von weniger als 800 kg/cbm keine erheblichen Druckfestigkeiten mehr verlangen. Die Isolierfähigkeit für Wärme und Schall hängt außer vom Raumgewicht auch noch von der Porengröße ab, und ist um so besser, je feinerporiger das Material ist. Die nach diesem Verfahren dargestellten porösen Baustoffe sind gut nagelbar und eignen sich auch für Eisen-Leichtbeton-Konstruktionen, da das Eisen darin ebenso wie in massivem Beton gegen Rost geschützt ist.

Direktor Dr. Erhart Schott, Leimen bei Heidelberg: „*Rißbildung in Glasplatten durch Normenkuchen.*“

In jedem Laboratorium ist es bekannt, daß die Wassernormenplatten auf Glasplatten Rißbildungen verursachen, wenn der Kuchen auf der Glasplatte haftet. Man hat angenommen, daß die Rißbildung auf Schwindung zurückzuführen ist, was jedoch nach den Beobachtungen des Votr. unzutreffend ist. Mit Zementen verschiedener Marken, die alle die üblichen Volumbeständigkeitsproben aushielten, wurden Versuche gemacht, wobei die Kuchen auf Glasplatten angemacht und entweder in Wasser oder Luft gelagert wurden. Bei der Wasserlagerung war in der Haftung an der Glasplatte bei ein und demselben Zement keine Regelmäßigkeit zu beobachten; die an der Luft gelagerten Zementplatten hoben sich fast regelmäßig von der Platte ab. Auf der Suche nach der Ursache stellte Votr. fest, daß die Oberfläche der Glasplatte eine Rolle spielt. An rauen Glasplatten findet die Haftung leichter statt als auf glatten. Es scheint, daß die Haftung durch Ausscheidung von Ätzkalk verursacht wird. Eine Beziehung zwischen Feinheit der Mahlung (hochwertiger Portlandzement) und Haftfestigkeit auf Glas zeigte sich nicht. Ein und derselbe Klinker, grob oder feiner gemahlen, verhielt sich in bezug auf Haftung gleichartig. Das Nichthaften des Zementes bei Luftlagerung könnte man sich durch die geringe Ausscheidung von Kristallen erklären, während bei Wasserlagerung die zahlreich eintretende Kristallbildung und der Kristalldruck die Haftung verursachen. Die Einwirkung, die der Gipszusatz auf die Rißbildung haben könnte, wurde noch genauer studiert, indem ein und derselbe Klinker mit verschiedenem Gipszusatz vermahlen und geprüft wurde. Es zeigte sich, daß sowohl der Zement ohne jeglichen Gipszusatz, wie auch der Zement mit niederem oder höherem Gipszusatz dieselbe Haftfähigkeit und dieselbe Rißbildung hatte. Erst wenn so viel Gips zugesetzt war, daß sich nach den üblichen Volumbeständigkeitsproben Gipsreiben zeigte, trat eine Änderung ein, indem sich dann die Kuchen von den Platten lösten und keine Haftung mehr zeigten. Die naheliegende Vermutung, daß auch unterhalb des Gipsreibens mit steigendem Gipsgehalt die Rißbildung zunehmen würde, hat sich nicht bestätigt. Um festzustellen, ob und welchen Einfluß die physikalischen Eigenschaften des Glases auf die Rißbildungen haben, wurden von Schott & Genossen verschiedene Glasarten bezogen. Da man vermutete, daß auch der Ausdehnungskoeffizient eine Rolle spielte, variierte man die Platten auch nach dem Ausdehnungskoeffizienten. Es zeigte sich, daß nicht der Ausdehnungskoeffizient ursächlich wirkte, sondern die Glasqualität. Von allen in Verwendung genommenen Glasarten trafen nur bei zweien keine Risse auf, nämlich bei den Sorten ZK (6367) und Ba K 4 (7550). Die Annahme, daß die Zerreißfestigkeit ausschlaggebend sei, erwies sich nach Anfrage

beim Glaswerk Schott & Genossen als nicht zutreffend. Weitere Versuche ergaben eine Beziehung zwischen Zugfestigkeit des Glases und dem Auftreten der Risse. Bei den genannten zwei Gläsern, die die höchste Zugfestigkeit aufwiesen, trat keine Ribbildung ein. Nur das Tempax-Gußglas, das gleichfalls für die Versuche verwandt wurde, zeigte trotz hoher Zugfestigkeit Risse. —

Dr. Karl Biehl, Wicking-Institut für Zementforschung in Lengerich i. W.: „*Einige Versuche über die Dampfhärtung von Normenproben zur Ermittlung der 28-Tage-Festigkeiten nach 2 Tagen.*“

Es wurden zunächst Versuche beim Dampfdruck von 8 Atm. bei 4 Stunden und dann steigend bis zu 24 Stunden durchgeführt, dann wurde eine weitere Versuchsreihe durchgeführt, bei der der Atmosphärendruck bis zu 16 Atm. gesteigert wurde. Es ergab sich ein Maximum bei 16 Atm. und 16 Stunden. Bei einem Druck von 16 Atm. und einer Einwirkung von 8 Stunden hat man etwa die Festigkeit nach 28 Tagen erreicht. —

Justizrat Dr. Fuld, Mainz: „*Zementbezeichnungen und die heutige Rechtsprechung.*“

Bereits vor dem Kriege mußte sich die Rechtsprechung mit der Frage der Zementbezeichnungen unter dem Gesichtspunkt des unlauteren Wettbewerbs beschäftigen. Nachdem die deutschen Normen für eine einheitliche Lieferung über Prüfung von Portlandzement die Anerkennung der Behörden und der Verbraucher gefunden hatten, wurde auch von seiten der Naturzementproduktion der Versuch gemacht, diesen Naturzementen auf Kosten der Portlandzemente ein Absatzgebiet zu schaffen. Neuerdings hat dieser Kampf wieder lebhaftere Formen angenommen. Dies war im vorigen Sommer für die Normenkommission die Veranlassung, wieder festzustellen, daß die Bezeichnungen „natürlicher Portlandzement“ und „Naturportlandzement“ irreführend seien. Die Verwaltungsbehörden verstehen unter Portlandzement nur die Ware, welche den deutschen Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement in der Fassung von 1909 entspricht. Vortr. prüft die Stellung der Rechtsprechung zu den Zementbezeichnungen. Das Reichsgericht hat sich in einem Urteil vom 30. Januar 1912 auf den Standpunkt gestellt, daß die Bezeichnung einer Zementsorte mit dem Namen Portlandzement, welche inhaltlich nicht den aufgestellten Bestimmungen entspricht, unrichtig und geeignet ist, den Anschein eines besonders günstigen Angebots hervorzurufen, und daß es gleichgültig für die Frage der Unterstellung der betreffenden Ankündigung unter § 1 und 3 UWG. ist, ob die Qualität der angebotenen Ware derjenigen gleichkommt, deren Bezeichnung die Ankündigung unberechtigtweise angenommen hat. Entsprechend hat sich die Rechtsprechung zu der Frage gestellt, ob Naturzemente oder Schlackenzemente unmittelbar oder mittelbar als Portlandzemente bezeichnet werden dürfen. Eine Entscheidung des Landgerichts Braunschweig ist von besonderem Interesse, weil das Gericht bei der Auslegung der bezüglichen Offerten berücksichtigt hat, daß dieselben sich nicht an Gelehrte, insbesondere Professoren der technischen Hochschulen oder an Fabrikanten, sondern an Baustoffhändler und Bauunternehmer richten, bezüglich deren nicht angenommen werden könne, daß sie über alle Einzelheiten der Zementproduktion genügend unterrichtet seien. Das Gericht hat daher mit gutem Grund über die Art und Weise der Auffassung der bezüglichen Ankündigungen keinen Beweis erhoben, sondern aus eigener Wissenschaft die Auslegung vorgenommen. Das Reichsgericht steht bei der Auslegung des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb auf dem Standpunkt, daß jeder Kaufmann und jeder Gewerbetreibende überhaupt die Pflicht hat, bei der Anpreisung seiner Waren vollkommen klare und eindeutige Bezeichnungen zu gebrauchen. Mehrdeutige Angaben, welche auch nur von einem Teil der Leser und Konsumenten in einem unrichtigen Sinne gedeutet und aufgefaßt werden können, sind unsittlich und geben Anlaß zu einem erfolgreichen Unterlassungsanspruch. Es kommt gar nicht darauf an, daß eine Irreführung bei allen Lesern und Konsumenten hervorgerufen werden kann, es reicht aus, wenn dies bei einem nicht ganz verschwindenden Teile möglich ist. Und weiter steht das Reichsgericht auf dem Standpunkt, daß die Gesamtwirkung der Ankündigung für die Durchschnittsauffassung maßgeblich ist, daß nicht die Auffassung des Gerichts entscheidet, noch weniger die des Handels, Groß- und

Kleinhandels, sondern lediglich die des unmittelbaren Konsumenten. Daher ist es gleichgültig, ob erfahrene Baustoffmaterialienhändler, staatliche und kommunale Bauverwaltungen, Großunternehmer durch die Angabe „Naturportlandzement“ nicht getäuscht werden können; es wäre eine Verkennung der Ergebnisse der reichsgerichtlichen Rechtsprechung, wenn die Gerichte hierüber Beweis erheben würden; eine solche Stellungnahme zu der Frage würde bestimmt die Mißbilligung des Reichsgerichts erfahren. Da die deutschen Normen in den meisten anderen Ländern anerkannt werden, so ist auch in diesen die Stellung der Rechtsprechung die gleiche. Angaben wie „Naturportlandzement“ und „natürlicher Portlandzement“ werden auch in Holland, Belgien usw. als unsittlich erachtet. Die Entscheidungen der Ober- und obersten Gerichte in der Frage der Zementbezeichnung bieten also eine Handhabe, um irreführenden Angaben entgegenzutreten; die übereinstimmende Regelung eines großen Teils des Wettbewerbsrechts bildet auch Gegenstand der Arbeiten des Völkerbundes. Man kann annehmen, daß hierbei die Ergebnisse der deutschen Rechtsprechung auch in der Frage der Zementbezeichnungen nicht unbeachtet bleiben, was mit Rücksicht auf den ausländischen Wettbewerb für die deutsche Portlandzement-Industrie von erheblicher Bedeutung ist. —

Abteilungsdirektor Carl Mittag, Magdeburg-Buckau: „*Der Arbeitsvorgang in den Rohrmöhlen.*“

Bei den Fried. Krupp Grusonwerken wurden systematische Untersuchungen über den Arbeitsvorgang in den Rohrmöhlen gemacht. Das Ergebnis ist u. a., daß eine exakte Voraussage der spezifischen Höchstleistung einer Mühle nicht gemacht werden kann, sofern nicht auch genaue Untersuchungen über den zur Vermahlung gelangenden Stoff vorliegen. Die Untersuchungen bieten jedoch die technische Möglichkeit, jede Mühle auf das Maximum der Leistungsfähigkeit einzustellen. —

Dr. Pollert, Berlin-Teltow: „*Die Entwicklung des automatischen Schachtofens.*“

An Hand zahlreicher Lichtbilder gibt Vortr. eine Schilderung der Entwicklung des Drehrohrofens, wie er von der Firma Curt v. Grueber, Maschinenbau A.-G., Berlin-Teltow, entwickelt wurde. Es bietet heute keine Schwierigkeiten, solche Öfen für eine Tagesleistung von 10 bis 14 Wagen Klinker zu bauen. —

Obering. Johann Möller, Hamburg: „*Das Fuller-Kinyon-Transportsystem für Zement und andere Materialien.*“

Die Fuller-Kinyon-Pumpe gestattet es, nicht nur Zement, sondern auch andere Produkte, wie sie etwa in der chemischen Industrie vorhanden sind, staubfrei und mit größter Freizügigkeit durch die Werkanlage zu fördern. Die Rohrleitungen lassen sich auch überirdisch verlegen und müssen nicht begehrbar sein. Für bestimmte Zwecke hat sich auch eine fahrbare Pumpe bewährt. —

Dipl.-Ing. Bruckmann, Leipzig: „*Übersicht über den Stand des Transportanlagenwesens für die Zementindustrie.*“

Für Steinbrüche, die im Tiefbau angelegt sind, bilden heute die Kabelkrane das gegebene Fördermittel. Im Bruch, vor allem im Terrassenbau, wird noch ein weiteres Fördermittel verwendet, nämlich die Seil- und Kettenförderer, d. h. Rollbahnen, deren Wagen durch ein endloses Seil oder eine endlose Kette gezogen werden. Für die Förderung von der Gewinnungsstelle nach der Verarbeitungsstelle kommen neben Feldbahnen vor allem Drahtseilbahnen in Frage, die besonders in der Zementindustrie große Verbreitung gefunden haben. Allein die Firma Bleichert hat 400 derartige Anlagen in Zementfabriken ausgeführt. Innerhalb des Betriebes kommen für die Förderung der Rohstoffe, Zwischenprodukte, des fertigen Zements und der Kohle vor allen Dingen Becherwerke, Plattenbänder und Gurtförderer in Betracht. Die Pendelbecherwerke haben nach der Bleichertschen Ausführung eine doppelsträngige endlose Laschenkette als Zugorgan, zwischen deren Strängen die Becher pendelnd aufgehängt sind. Sie können infolgedessen wagerecht in jeder Neigung und auch senkrecht geführt werden. In besonderer Ausbildung als Verdrehungsbecherwerke vermögen sie jeden Punkt des Raumes zu erreichen. Ihre Leistung kann leicht allen Anforderungen angepaßt werden. Besonderes Gewicht ist auf sorgfältige Schmierung der Laufachsen der Becherwerke zu legen, da diese ständig der Verschmutzung ausgesetzt sind und von ihrer guten

Beschaffenheit Lebensdauer und Kraftverbrauch abhängen. Deswegen werden die äußeren Laschen unmittelbar an den Achsen befestigt und drehen sich mit diesen, während die inneren Laschen auf langen Bronzbüchsen aufgedreht sind, die auf die Achsen geschoben werden und den Kettenzug auf diese übertragen. Infolge der großen Anlagefläche zwischen Büchsen und Achsen ist die Flächenpressung gering. Die Laufräder sitzen lose auf diesen Büchsen. Das Schmiermittel wird durch hohle Achsen allen Reibungsflächen zugeführt. Für neuzeitliche Becherwerke ist eine selbsttätige Schmiervorrichtung eine Selbstverständlichkeit. An einer Umlenkstation werden auf die Achse der Umlenkscheiben Arme lose aufgesetzt, die in Höhe der Kettenachsen Schmierpumpen tragen. Die Füllung einer Pumpe reicht für 500 Achsen aus. Die Anwendung eines Schieberverschlusses bei Füllmaschinen hat einigermaßen gleichmäßiges Korn zur Voraussetzung, da sich sonst kein Gitterverschluß erreichen läßt. Bleichert hat deshalb eine patentrechtlich geschützte Füllmaschine geschaffen, bei der das aus der Bunkeröffnung ausgetretene Fördergut auf ein Förderband fließt, dessen Bewegung durch ein Sternrad von der Becherkette abgeleitet wird und daher ruckweise erfolgt. Zeitmaß und Größe dieser Bewegung und die Beschickungshöhe des Bandes sind so bemessen, daß bei jedem Vorstoß eine Becherfüllung in den Fülltrichter geworfen wird, der jedesmal vollständig leer wird. Für das Schließen sind wesentliche Kräfte nicht mehr erforderlich. Die Füllmaschinen können auch fahrbar eingerichtet und für verschiedene Materialien gebraucht werden, die gleichzeitig und in einem bestimmten einstellbaren Mengenverhältnis zu fördern sind. Dazu ist erforderlich, daß der Becherstrang unter dem Bunker für die verschiedenen Rohstoffe entlang geführt wird und an jeder Füllmaschine nur eine bestimmte Anzahl von Bechern gefüllt werden, während die übrigen in den nächsten Füllmaschinen ihre Ladung bekommen. Die Lösung liegt darin, daß das Füllmaschinengestänge durch einen Steuerhebel außer Eingriff mit der Öffnungsvorrichtung gebracht werden kann. Da Pendelbecherwerke für geringere Leistungen, also solche etwa unter 10 t pro Stunde, nicht wirtschaftlich sind, wurde für Leistungen, die darunter liegen, das Seilbecherwerk geschaffen, bei dem der ganze Förderweg mit Bechern besetzt ist. Es ist leicht möglich, die Zahl der Bechergruppen und den Förderweg zu verändern. Zum Schluß bespricht Votr. noch die Förderung durch Plattenbänder und durch Gurtförderer.

Mitgliederversammlung des Reichskuratoriums für Technik in der Landwirtschaft.

Berlin, 24. März 1928.

Vorsitzender: Staatsminister Exzellenz von Arnim, Criewen.

Der Vorsitzende machte einige kurze Angaben über die Entstehung des Reichskuratoriums und über seine Aufgaben. Das Reichskuratorium für Technik in der Landwirtschaft ist aus dem Ausschuß für Technik und Landwirtschaft entstanden, der im Oktober 1920 vom Minister für Landwirtschaft ins Leben gerufen wurde, und dessen Aufgabe es war, dem Ministerium Gutachten über maschinentechnische und landwirtschaftliche Fragen zu geben und die Entwicklung des landwirtschaftlichen Maschinenwesens zu fördern. Im Herbst 1927 wurde der Ausschuß in ein Reichskuratorium für Technik in der Landwirtschaft umgewandelt, ohne daß sich dabei sein Aufgabenkreis änderte. Nach dem Kriege entstand das lebhafteste Bestreben, die Landwirtschaft kräftig zu fördern. Unter den vorgeschlagenen Mitteln fand sich auch das, was man unter der Mechanisierung der Landwirtschaft, d. h. Ersatz der tierischen und menschlichen Kräfte durch Maschinenkräfte, verstand. Eine derartige Mechanisierung der Landwirtschaft durch die Industrie wird zwar nie möglich sein, dennoch ist das Arbeitsfeld der Maschinen in der Landwirtschaft sehr groß. Die Ansicht, daß es genügend Landmaschinen gibt, aber die Landwirte zu rückständig sind, um sie zu gebrauchen, ist nicht ganz richtig; besonders ist der Vorwurf gegen die Bauern nicht berechtigt, wenn es auch richtig sein mag, daß in dieser Hinsicht die Bauern weiter zurückstehen als die größeren Besitzer. Dies ist z. T. darauf zurückzuführen, daß es den Bauern noch nicht möglich ist, sich die notwendigen Berufskenntnisse zu beschaffen. Die landwirtschaftlichen Winterschulen geben nur wenigen in der

Nähe dieser Schulen befindlichen Bauern die Möglichkeit zu ihrem Besuch. Auf vielen Gebieten fehlen brauchbare Landmaschinen, oder, wenn sie vorhanden sind, arbeiten sie nicht für alle Besitzgrößen wirtschaftlich. Da 75% der deutschen Landwirtschaft in bäuerlichen Händen liegen, wird man nicht erwarten können, daß die Mechanisierung der Landwirtschaft in schnellerem Tempo vor sich geht. Die Mechanisierung der Landwirtschaft wird noch dadurch erschwert, daß die Konstruktion brauchbarer Maschinen auf Schwierigkeiten stößt, weil die Landmaschinen unter den wechselndsten Verhältnissen von Boden und Wetter arbeiten müssen, während die Industriemaschinen mit verhältnismäßig beständigen Bedingungen rechnen können. Weiter hat der Krieg auf die ganze Entwicklung der Landmaschinenindustrie sehr lähmend eingewirkt, und die meisten dieser Maschinenfabriken sind nicht sehr kapitalkräftig. Der Export in das Ausland hat fast ganz aufgehört, und hierzu kommt noch die innere Konkurrenz durch die große Eisenindustrie, die zum Bau landwirtschaftlicher Maschinen übergegangen ist, wie Krupp, Rheinmetall, Borsig und die aus den Staatsbetrieben entstandenen Deutschen Werke. Dadurch wird es den Landmaschinenfabrikanten fast unmöglich, für die Neukonstruktionen die nötigen Gelder aufzuwenden. Es ist eine Tat, für die die Landwirtschaft dem Minister für Ernährung und Landwirtschaft nicht genug dankbar sein kann, daß er Staatsmittel für die Weiterentwicklung der landwirtschaftlichen Maschinenindustrie zur Verfügung gestellt hat. Die Aufgabe des Reichskuratoriums ist es, diese Mittel dahin zu leiten, wo sie die meiste Aussicht auf Erfolg haben. Das Reichskuratorium arbeitet zusammen mit der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, den Maschinenstellen an den Hochschulen, den Landwirtschaftskammern, dem Arbeitsausschuß für Technik in der Landwirtschaft beim Verein Deutscher Ingenieure und mit dem Fachnormenausschuß im Normenausschuß der deutschen Industrie. Durch die Mechanisierung der Landwirtschaft wird wahrscheinlich keine Verringerung der in der Landwirtschaft gebrauchten Arbeitskräfte eintreten, wie ja überall sich gezeigt hat, daß, wo der Maschinenbetrieb vervielfacht wurde, der Bedarf an menschlichen Arbeitskräften trotzdem zugenommen hat, weil gleichzeitig eine Intensivierung der Landwirtschaft Platz gegriffen hat. —

Prof. Dr. Lichtenberger, Kiel: „Rationalisierung der milchwirtschaftlichen Einrichtungen zur Versorgung der Bevölkerung mit preiswerter Qualitätsmilch.“

Votr. erörtert die wirtschaftliche Ausgestaltung der technischen Einrichtungen zur Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Milchprodukten. Die Milch steht heute im Mittelpunkt des Interesses aller Erzeuger- und Verbraucherkreise. Die Landwirtschaft hat sich die Förderung der Milchproduktion besonders zur Aufgabe gemacht, weil dies oft das einzige Mittel zur Weiterführung des Betriebes ist. In Deutschland hat eine lebhafteste Bewegung eingesetzt, die danach strebt, gute Milch und Molkereiprodukte im eigenen Lande zu erzeugen, den Verbrauch zu steigern und die uns so sehr schädigende Einfuhr von Milcherzeugnissen aus dem Auslande zurückzudrängen. Um dieses Ziel zu erreichen, sind manche Schwierigkeiten zu überwinden, die auch in anderen Ländern, wie in England, Irland, Holland, Amerika aufgetreten waren, dort aber jetzt überwunden sind. Die erforderlichen Maßnahmen liegen teils auf dem Gebiete der Organisation, der Finanzierung, der wissenschaftlichen Forschung und der bau- und maschinentechnischen Erneuerung der Erzeugungs- und Verwertungsbetriebe. Wir müssen die Milchgewinnung fördern, die Leistung der Milchtiere erhöhen und minderertragreiche Tiere ausmerzen. Richtlinien für die Fütterung müssen aufgestellt werden, für die Gewinnung der Milch selbst müssen Verbesserungen eingeführt werden. Votr. verweist auf die Milchkammern und die Verwendung von Tiefkühlern. Der Behandlung der Milch auf dem Hofe des Landwirts ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, ebenso dem Milchtransport. Das Streben muß dahin gehen, daß die Milch möglichst kurze Wege zurücklegt. Die Verarbeitungsbetriebe müssen aus guter Qualitätsmilch einwandfreie Produkte herstellen können; besonders ist noch das Problem der Magermilchverwendung zu lösen. Weiter haben wir der Trockenmilchherstellung, der Casein- und Milchrückzugewinnung die Aufmerksamkeit zuzuwenden. Wenn es uns gelingt, gute Produkte zu erzielen, so kommt dann die Absatz-