Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 69 (1951)
Heft: 17

Artikel: Maschinen für die Zement-Industrie
Autor: Walder, Emil
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-58847

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

69. Jahrgang Nachdruck von Bild oder Text nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet
Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich Nummer 17

Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung

DK 378.33(494)

In einem Weissbuch von 38 Seiten deutschen und 35 Seiten französischen Textes unterbreitete im Jahre 1949 der Zentralvorstand der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft unter Führung seines Präsidenten Prof. Dr. A. von Muralt (Bern) den Gedanken der Schaffung eines «Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung» der Oeffentlichkeit zur Diskussion. Diese einleitenden Darlegungen waren gruppiert unter elf Stichworten: 1. Wo stehen wir? 2. Was wird in andern Ländern unternommen? 3. Was leistet die Schweiz? 4. Genügen diese Mittel? 5. Können wir die wissenschaftliche Forschung besser koordinieren? 6. Wie steht es mit den Geisteswissenschaften? 7. Wird die Unabhängigkeit der kantonalen Universitäten durch das Projekt beeinflusst? 8. Wie steht es mit der Verteilung der Mittel? 9. Wie soll das Projekt realisiert werden? 10. Gründung von Hochschulkommissionen; 11. Ausblick. Anschliessend folgt ein kommentierter Entwurf zu einem «Statut der Stiftung Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung». Die wichtigsten Gedanken, die zu diesen Fragestellungen niedergelegt sind, mögen hier Platz finden.

Zu Frage 1 wird darauf hingewiesen, dass die moderne Technik und das Vordringen zu den Elementarvorgängen die Disziplinen einander wieder näher gebracht haben. Es sei heute klar, dass einseitige Fortschritte nicht mehr zu verwirklichen sind. Ausserdem sei das Schweizervolk, als Nutzniesser seiner Stellung in den Kulturbestrebungen, sich und andern schuldig, seinen Beitrag an die Forschung und die dadurch ermöglichten Kenntnisse und Fortschritte zu leisten. Die Mitteilungen zur Frage 2 sind lehrreich und liessen sich durch Beispiele aus anderen Ländern vermehren. Die reine Zweckforschung (3) wird durch unsere Industrien betrieben, die aber ihre Institute nicht aufgeben können, trotzdem sie grosse Mittel erheischen. Beträchtliche Bundesunterstützungen wurden in gleichem Sinne geleistet, waren aber stets mit dem Zweck der Arbeitsbeschaffung verkoppelt. Was aber in der Schweiz besonders fehle, seien Gelehrte, die, von Unterricht und Administration befreit, sich ausschliesslich der Grundlagenforschung, also ohne unmittelbaren kaufmännischen Zweck, widmen können. Bei Frage 4 sei zu beachten, dass sich die bestehenden Institute infolge der grossen Zersplitterung nicht an grosse Aufgaben heranmachen können. Gemeinschaften könnten unter den bestehenden Verhältnissen auch nicht gedeihen. Dies sei oft die Ursache, warum tüchtige Wissenschafter ins Ausland abgedrängt werden. Um Abhilfe zu schaffen (5), hat die Universität Bern ein zentrales «Forschungsinstitut Kocher» eingerichtet. Solche auf die Schweiz ausgedehnte Arbeitsgemeinschaften seien erwünscht, weil sie einen Beitrag zur künftigen Lösung materieller Schwierigkeiten bieten. Die sogenannten Geisteswissenschaften (6) sollen dabei in den Kreis der zu berücksichtigenden Disziplinen eingeschlossen werden. Die Universitäten der sieben Kantone, die Forschungsinstitute unterhalten (7), sollen ihr Eigenleben weiterhin führen können. Diejenigen Kantone, die von der grossen Last der Finanzierung einer Universität enthoben sind, sollten sich bereit erklären, Kredite über einen Nationalfonds zu erteilen und damit ihren geschuldeten Beitrag an das gemeinsame Interesse und Wohl zu leisten. Die Verteilung der Mittel (8) — wenn sie einmal zur Verfügung stehen — ruft heiklen Fragen, die das Verhältnis der Universitäten unter sich und zur ETH berühren. Bei den Laboratorien der Universitäten ist die Verbindung mit der Praxis geringer als bei der ETH. Dies ist der Grund, warum der Nationalfonds nur für reine Forschungszwecke eingesetzt werden soll, womit alle bestehenden Institute gleichberechtigt werden. Die Verwirklichung des Projektes setzt voraus (9), dass alle Wissenschafter jeden Ranges einhellig dazu stehen und dass auch bei wohlwollender Kritik keine überspannten Gegenvorschläge gemacht werden, die schliesslich das gut abgewogene und die urföderalistischen Beziehungen berücksichtigende Ganze in Frage stellen könnten. Als wesentlich wird angesehen, dass jeder an seinem Ort und in seinem Kreise versucht, für das Projekt Sympathien zu werben und die massgebenden Instanzen zu gewinnen. Diesem Wunsche schliessen wir uns sehr gerne an und geben ihn an unsere Leser weiter.

Am 20. Dezember 1950 ist nun an den Bundesrat eine Eingabe gerichtet worden, die, in etwas anderer Gruppierung der Gedanken, die vorgenannten Punkte zusammenfasst und einen bereinigten Entwurf zu einem Stiftungsstatut «Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung» enthält. Unterzeichner der Eingabe sind: Schweiz. Naturforschende Gesellschaft, Schweiz. Akademie der Medizinischen Wissenschaften, Schweiz. Gesellschaft für Geisteswissenschaften, Schweiz. Juristenverein, Schweiz. Gesellschaft für Statistik und Volkswirtschaft, Schweizerischer Schulrat, ferner die Rektoren der ETH und der acht kantonalen Universitäten.

Das Stiftungsstatut umfasst vier Artikel über Namen, Sitz und Zielsetzung, zwei Artikel über die Mittel, die sich gliedern in das Stiftungsvermögen von mindestens 100 000 Fr. und die Betriebsmittel von 4 Mio Fr. jährlich (während mindestens fünf Jahren vom Bund zu gewähren) und schliesslich 13 Artikel über die Organe. Diese sind: der Stiftungsrat (max. 50 Mitglieder), der Nationale Forschungsrat (max. 9 Mitglieder), die Forschungskommission der gesamtschweizerischen wissenschaftlichen Körperschaften und der schweizerischen Hochschulen, sowie die Kontrollstelle.

Auf Einzelheiten einzugehen verbietet uns der Raum; diese zeigen indessen, dass die Bestimmungen des Statuts das Ergebnis gründlicher Besprechungen und Unterhandlungen sind. Wir möchten die Verfasser, insbesondere aber Prof. von Muralt, dazu beglückwünschen, dass sie den Entwurf durch die nicht geringen Fährnisse unseres drei Kulturkreise überschneidenden, föderalistischen Staatsbetriebes gesteuert haben und dem Wunsche Ausdruck verleihen, dass das Statut beim Bundesrat und den eidgenössischen Räten vorbehaltlose und r a s c h e Zustimmung finden möge. Damit würde der Beweis erbracht, dass auch die höchsten Instanzen unseres Staatswesens überzeugt sind, dass der Stand unserer Kultur so ist, dass es nur eines Anstosses bedurfte, um eine Verständigung unter den Vertretern a l l e r Wissenschaften herbeizuführen, die nicht nur dauerhaft sein wird, sondern sich auch mustergültig für das Volk und den Staat selbst auswirkt. Im übrigen wird die gut schweizerische Uebung gelten, dass das Statut wohl regeln, aber nicht starr sein soll, weil der Geist der Auslegung wichtiger ist und dem Ganzen erst zum vollen Leben verhilft. Hieran ist nicht zu zweifeln. Die Aeufnung eines grossen Stiftungsvermögens wird sich bestimmt verwirklichen. Der vorgesehene Ansatz ist sehr bescheiden gehalten.

Die finanziellen Anforderungen, die an den Bund gestellt werden, sind nicht derart, dass sie nicht tragbar wären. Sie bilden gewissermassen eine geringe Ersatzleistung oder einen kleinen, aber notwendigen Ausgleich für die Lasten, die ihm aus der vor beinahe hundert Jahren nicht zustande gekommenen Schaffung einer eidgenössischen Universität, als Parallele zur ETH, entstanden wären.

Maschinen für die Zement-Industrie

DK 666.9.05

Von EMIL WALDER, Oberingenieur der Escher Wyss, Maschinenfabriken AG., Zürich

Die einheimische Zementindustrie, deren hervorragende Bedeutung der Oeffentlichkeit während des zweiten Weltkrieges eindrücklich zum Bewusstsein gekommen ist, bedarf ausser den Rohstoffen Kalk und Kohle umfangreicher und interessanter Maschinenanlagen. Dieser Bedarf wurde bis zum Kriegsausbruch fast ausschliesslich aus Deutschland gedeckt. Als dann die Lieferungen von dort her aussetzten und noch keine Verbindungen mit englischen und amerikanischen Lieferanten bestanden, lag es nahe, die Herstellung solcher Maschinen im Inland aufzunehmen. Die Firma Escher Wyss konnte einen entsprechenden Entschluss um so eher fassen, als sie schon seit längerer Zeit mit der Zementindustrie zusammengearbeitet hatte und ihr die Erfahrungen eines weitverzweigten Konzerns zur Verfügung standen. Die bestehenden Fabrikationseinrichtungen genügten den Anforderungen, die dieser neue Produktionszweig stellte, so dass

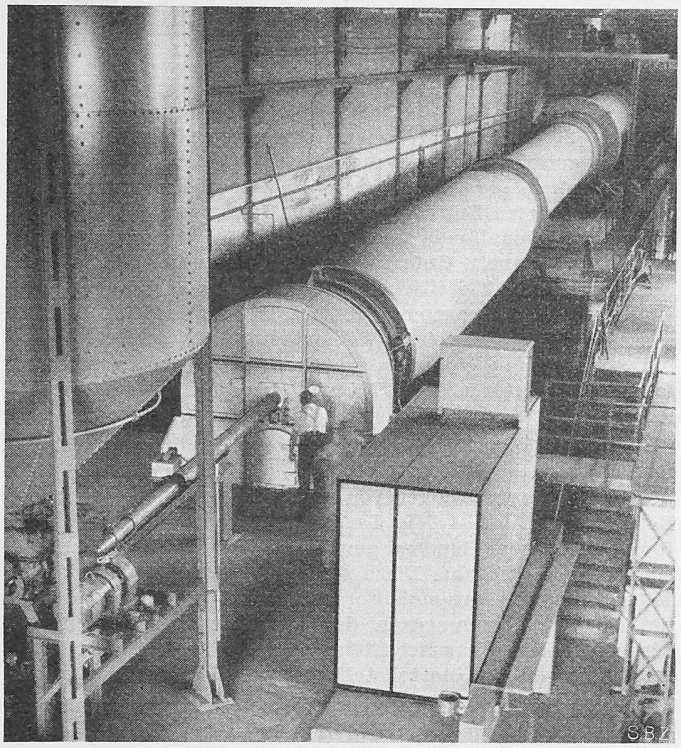

Bild 1. Drehofenanlage, vorn links der Kohlenstaubbunker mit Zuteilapparat. Am vorderen Ende des Ofens Klinkeraustrag und Verbrennungsluft-Zuteilung

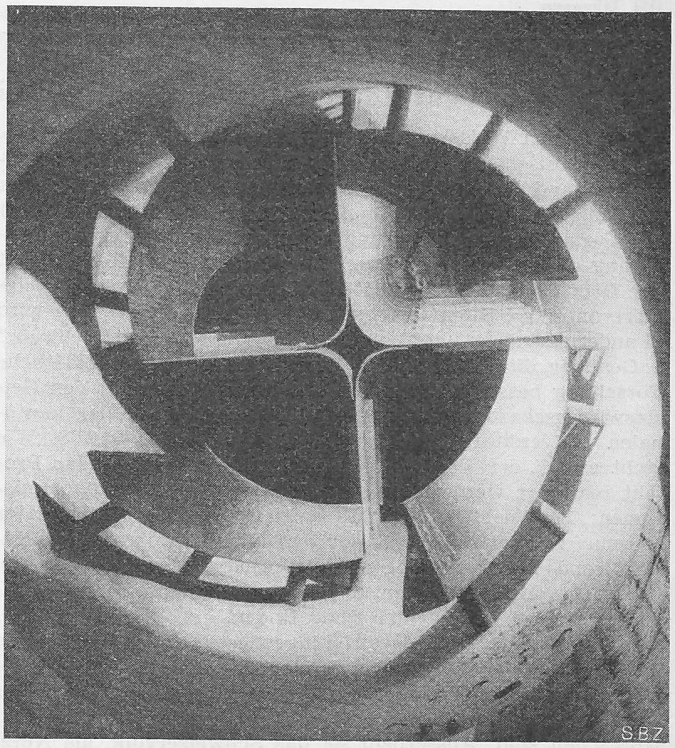

Bild 3. Wärmeaustauscher, als Zellenrad ausgebildet, zur Schonung der Granalien

von vornherein mit einer erfolgreichen Bearbeitung der interessanten Aufgabe gerechnet werden durfte.

Wie aus der hier veröffentlichten Schilderung der Zementfabrikation hervorgeht[1]), bedarf die Zementindustrie zur Hauptsache Drehöfen verschiedener Grösse mit Granulier- und Kühltrommeln, sowie Mahlanlagen und Trommeltrockner für Rohmaterial, Zement und Kohle. Diese Maschinen, deren Konstruktion interessante Probleme stellt, sollen nachstehend beschrieben werden.

1. Drehofenanlagen und Zusatzmaschinen

Die in der Schweiz für die Zementfabrikation verwendeten Rohmaterialien ermöglichen im allgemeinen die Anwendung des Trockenverfahrens, bei dem das vorgemahlene Rohmaterial mit möglichst wenig Wasser (12 bis 14 %) in Form von Granalien dem Ofen zugeführt wird. Die Granalien werden in Granuliertrommeln hergestellt.

Allgemein ist festzustellen, dass heute beim Bau von Drehöfen, Granulier- und Kühltrommeln geschweisste Konstruktionen bevorzugt werden, weil die hierdurch möglichen glatten Oberflächen ohne vorstehende Niet- oder Schraubenköpfe verschiedene Vorteile bieten. So ergibt sich z. B. bei den Oefen eine gleichmässige Wärmeabfuhr an der glatten Oberfläche, dank welcher Deformationen infolge von Temperaturunterschieden weitgehend vermieden werden. Weiter erlaubt die Schweissung, die Ofenpartien bei den Laufringen in natürlicher Weise zu verstärken und damit die elastischen Deformationen in mässigen Grenzen zu halten. Dies verbessert die Haltbarkeit der Ausmauerung. Bild 1 zeigt einen modernen Drehofen und Bild 2 einen Laufring, der auf dem verstärkten Teil des Trommelmantels aufgesetzt ist. Man erkennt auf Bild 1 vorn links den Kohlenstaubsilo, darunter den Kohlenstaub-Zuteilapparat, von dem eine horizontale Luftleitung den Kohlenstaub der Feuerung des Drehofens zuführt. Hierzu wird rd. $^1/_4$ der Verbrennungsluft benötigt, während die übrigen $^3/_4$ in einem unter dem Drehofen angeordneten Klinkerkühler vorgewärmt werden und von dort der Brennkammer am vorderen Ende des Drehofens zuströmen. Die Granalien treten am hintern Ende in den Ofen ein und durchlaufen diesen im Gegenstrom zu den Feuergasen.

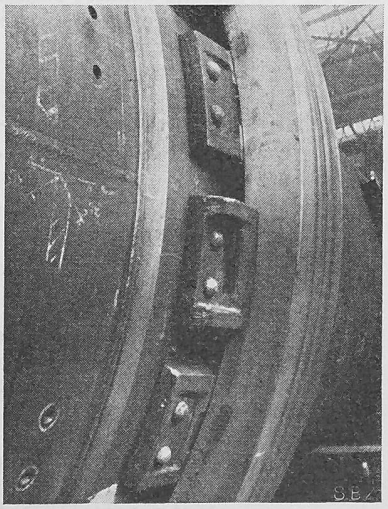

Bild 2. Laufring eines Drehofens, auf dem verstärkten Teil des Trommelmantels aufgesetzt

Der gebrannte Klinker verlässt den Ofen mit einer Temperatur von etwa 1000° C. Im Interesse einer guten Wärmewirtschaft wird ihm ein Teil der fühlbaren Wärme in rotierenden Kühltrommeln entzogen und diese Wärme der Verbrennungsluft mitgeteilt. Um dabei eine möglichst gute Wärmeübertragung zu erreichen, müssen sich Klinker und Verbrennungsluft innig berühren, und die Luft muss mit einer gewissen Geschwindigkeit am Klinker vorbeistreichen. Zur Erfüllung dieser Forderung erteilen eingebaute Leiträder der Luft eine Drallbewegung; in die Trommel eingebaute Schaufeln heben Klinker bzw. Rohmaterial hoch und lassen sie durch den Gasstrom zurückfallen[2]). In analoger Weise wird das Rohmaterial durch die abziehenden Verbrennungsgase vorgewärmt. Bei Granalien von geringer Festigkeit ersetzt man einen Teil der Leiträder und Hebeschaufeln durch Zelleneinbauten, wodurch die Fallhöhe kleiner und die Granalien mehr geschont werden. Auf Bild 3 erkennt man ein derartiges Zellenrad im Innern eines Drehofens.

Das Material für Leiträder und Hebeschaufeln wird den im Drehofen bzw. in der Kühltrommel herrschenden Temperaturen angepasst. In den heissen Zonen erreichen diese Temperaturen 1000° C, so dass dort nur legierte Stähle verwendet werden dürfen. Im Bereiche der niedrigeren Temperaturen genügt schwach legiertes Gusseisen und für die Hebeschaufeln zum Teil gewöhnliches Profileisen. Dank sorgfältiger Auswahl hält sich das Material für die Wärmeaustauscher auch für die am höchsten beanspruchten Teile mehrere Jahre.

Der Widerstand der Rauchgase im Ofen und der Luft in der Kühltrommel wird durch die erwähnten Wärmeaustauscher wesentlich vergrössert, so dass der Zug durch einen Ventilator erzeugt werden muss. Klappen, die im Saugstutzen eingebaut sind und vom Brennerstand aus betätigt werden können, dienen zur Regulierung der Zugstärke. Der durch den Ventilator vergrösserte Unterdruck im Drehofen und in

[1]) SBZ 1948, Nr. 33 und 34, S. 453* und 465*.

[2]) Siehe SBZ 1948, Nr. 33, S. 458*, Bild 9.

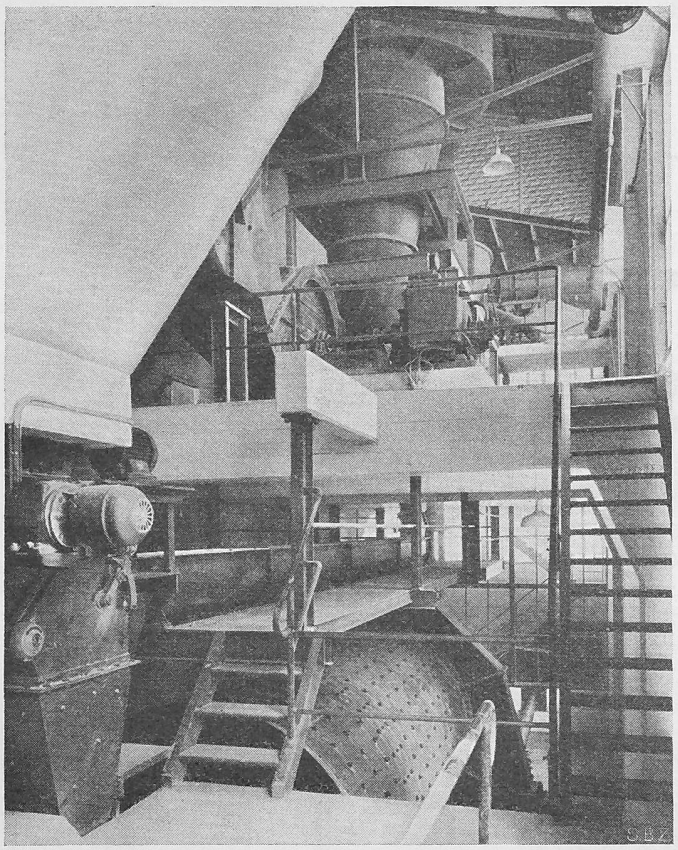

Bild 5. Mahltrocknungs-Anlage für Rohmehl mit Windsichter in der Zementfabrik Reuchenette

der Kühltrommel verlangt eine sorgfältige Abdichtung an beiden Enden des Ofens sowie beim Klinkereintritt in den Kühler; eintretende Falschluft würde die Wirkung der Wärmeaustauscher stark beeinträchtigen. Für diese Abdichtung hat das Technische Büro der Zementfabrik Holderbank eine neuartige Konstruktion entwickelt, die sich in vielen Ausführungen ausgezeichnet bewährt hat. Die Dichtung besteht aus gusseisernen, auswechselbaren Reibringen, die sich allen Ofenbewegungen anpassen können und eine praktisch vollkommene Abdichtung gewährleisten.

Zur Heizung der Drehöfen verwendet man in der Schweiz Kohlenstaub-Feuerungen. Jede Zementfabrik benötigt daher eine Kohlenaufbereitungsanlage, die neuerdings als Mahltrocknungsanlagen ausgeführt werden. Sie besorgen Trocknung und Mahlung der Kohle in ein und dem selben Aggregat, wobei die nötige Wärme dem Ofen entnommen wird. Früher diente zur Trocknung eine besondere Trockentrommel und zur Mahlung eine Mehrkammermühle.

2. Mahlanlagen

Die letzte Phase der Rohmaterial-Aufbereitung erfolgt heute noch in vielen Fällen in Verbundmühlen. Diese haben den Nachteil, dass das Material wegen der grossen Länge der Mahltrommel sehr lange in der Mühle bleibt, wobei das schon genügend feine Mehl die Vermahlung der andern Teile stört. Man hat daher bei Escher Wyss in enger Zusammenarbeit mit dem Technischen Büro der Zementfabrik Holderbank von Anfang an Mühlen mit geschlossenem Kreislauf und fortwährender Ausscheidung des Feingutes entwickelt, wobei vor allem zwei Systeme zur Anwendung kommen, das eine mit Windsichter, das andere mit Streusichter.

a) Mahltrocknungsanlage für Rohmehl mit pneumatischem Transport und Windsichter

Bild 4 zeigt schematisch den Aufbau einer Mahltrocknungsanlage mit Windsichtung, Bild 5 Mühle und Windsichter einer nach diesem System ausgeführten Anlage. Die Trocknung des Rohmaterials wird heute meistens in die Mühle selbst verlegt, so dass auf die Aufstellung einer besondern Trockentrommel verzichtet werden kann. Die Mühle 3 ist im Gegensatz zur Verbundmühle kurz gebaut und weist einen verhältnismässig grossen Durchmesser auf; sie besitzt nur zwei Kammern. Das Rohmaterial und die zu seiner Trocknung nötigen Rauchgase treten gemeinsam durch den hohlen Lagerzapfen in die Mühle ein, während das Mehl mit dem Luftstrom austritt, den der Ventilator 12 erzeugt. Im Windsichter 7 trennt sich das Fertiggut von den Griessen; diese werden mit Hilfe einer Transportschnecke 8 der Mühle wieder zurückgegeben. Das feine Material gelangt vom Windsichter nach dem Zyklon 9, wo es zum grössten Teil ausgeschieden, durch ein Zellenrad ausgeschleust und durch eine geeignete Transporteinrichtung dem Rohmehl-Silo zugeführt wird.

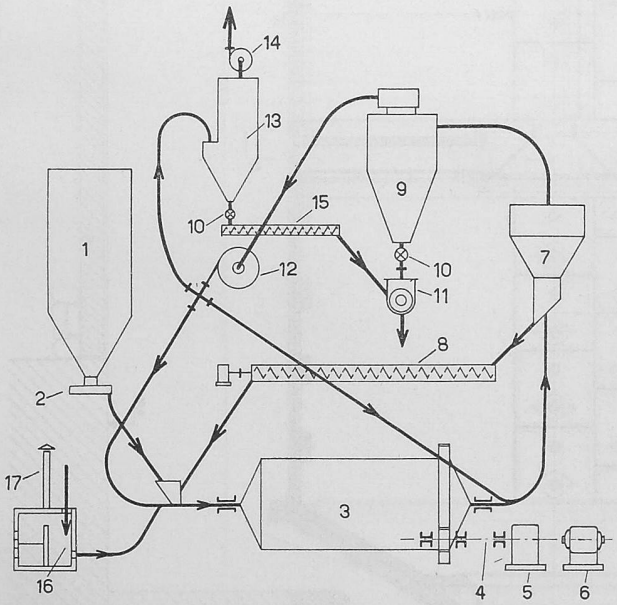

Bild 4. Prinzipschema einer Mahltrocknungs-Anlage mit Windsichter

1 Silo
2 Zuteilapparat
3 Mühle
4 Vorgelege
5 Getriebe
6 Mühlenmotor
7 Windsichter
8 Griess-Schnecke
9 Zyklon
10 Zellenschleuse
11 Rohmehl-Schnecke
12 Mühlenventilator
13 Staubfilter
14 Entstaubungsventilator
15 Staub-Schnecke
16 Feuerung
17 Hilfskamin

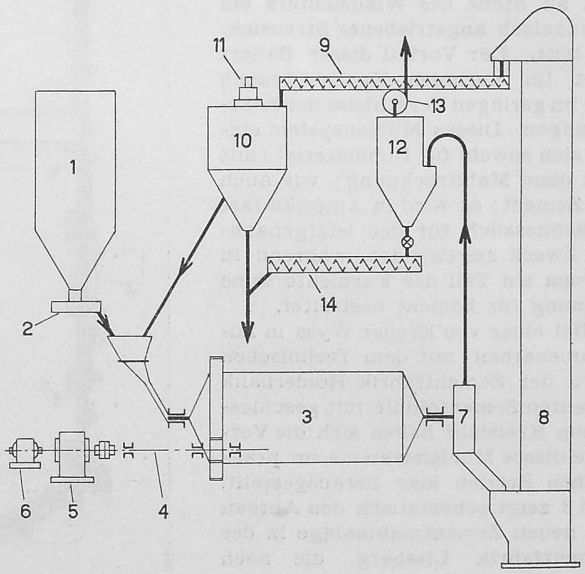

Bild 6. Prinzipschema einer Zement-Mahlanlage mit Streusichter

1 Silo
2 Zuteilapparat
3 Mühle
4 Vorgelege
5 Getriebe
6 Mühlenmotor
7 Austraggehäuse
8 Becherwerk
9 Griess-Schnecke
10 Streusichter
11 Sichterantrieb
12 Staubfilter
13 Entstaubungsventilator
14 Staub-Schnecke

Die entstaubte Luft aus dem Zyklon strömt zum Teil wieder der Mühle zu; zum Teil gelangt sie durch einen Schlauchfilter 13 ins Freie. Diese Luft führt diejenige Feuchtigkeit aus dem Prozess heraus, die durch das mehr oder weniger feuchte Rohmaterial eingeführt wurde. Der Transport des gemahlenen Gutes erfolgt, mit Ausnahme des Rücktransportes der Griesse, pneumatisch. Der Ventilator 12 erzeugt die hierfür nötige Luftströmung.

Die für die Trocknung des feuchten Rohmaterials nötige Wärme wird der Mühle in Form von heissen Rauchgasen zugeführt, die in einer besondern Feuerung 16 erzeugt werden. Zur Regulierung der Feinheit im Windsichter werden die Leitschaufeln und das zentrale Entnahmerohr entsprechend eingestellt.

Auf Bild 5 sind vorn der Betonbunker für Rohmehl, darunter der Zuteilapparat und unten die Mahltrommel erkennbar; oben ist ganz hinten der Windsichter teilweise sichtbar, davor der Zyklon und links davor der Mühlenventilator. Ueber der Mahltrommel befindet sich die Transportschnecke zum Zurückführen der Griesse.

b) Mahltrocknungsanlage mit Streusichter

Bei der Mahltrocknungsanlage mit Windsichter wird das Material mit Ausnahme der ausgeschiedenen Griesse durch den Luftstrom transportiert. Dieses Verfahren erfordert einen verhältnismässig starken Ventilator mit entsprechend hohem Energieverbrauch. Man verwendet daher neuerdings auch in Europa Mahlanlagen mit geschlossenem Kreislauf, bei denen das gemahlene Gut durch ein Becherwerk befördert wird und an Stelle des Windsichters ein mechanisch angetriebener Streusichter tritt. Der Vorteil dieser Bauart liegt im geringen Kraftverbrauch und im geringen Verschleiss der Rohrleitungen. Dieses Mühlensystem eignet sich sowohl für Rohmaterial (mit und ohne Mahltrocknung) wie auch für Zement; es wird in Amerika fast ausschliesslich für den letztgenannten Zweck angewendet, während in Europa ein Teil der Fachleute seine Eignung für Zement bestreitet.

Bei einer von Escher Wyss in Zusammenarbeit mit dem Technischen Büro der Zementfabrik Holderbank gebauten Zementmühle mit geschlossenem Kreislauf haben sich die Vorzüge dieses Mühlensystems im praktischen Betrieb klar herausgestellt. Bild 6 zeigt schematisch den Aufbau der neuen Zementmahlanlage in der Zementfabrik Liesberg, die nach diesem Verfahren arbeitet.

Das Klinkermaterial mit den Zuschlagstoffen wird der Mühle durch einen Zuteilapparat 2 (im vorliegenden Fall ein Waytrol-Feeder) gleichmässig zugeführt und in einer Vormahlkammer und einer Nachmahlkammer weitgehend zerkleinert. Nach dem Verlassen der Mühle gelangt es in ein Becherwerk 8 und von diesem über

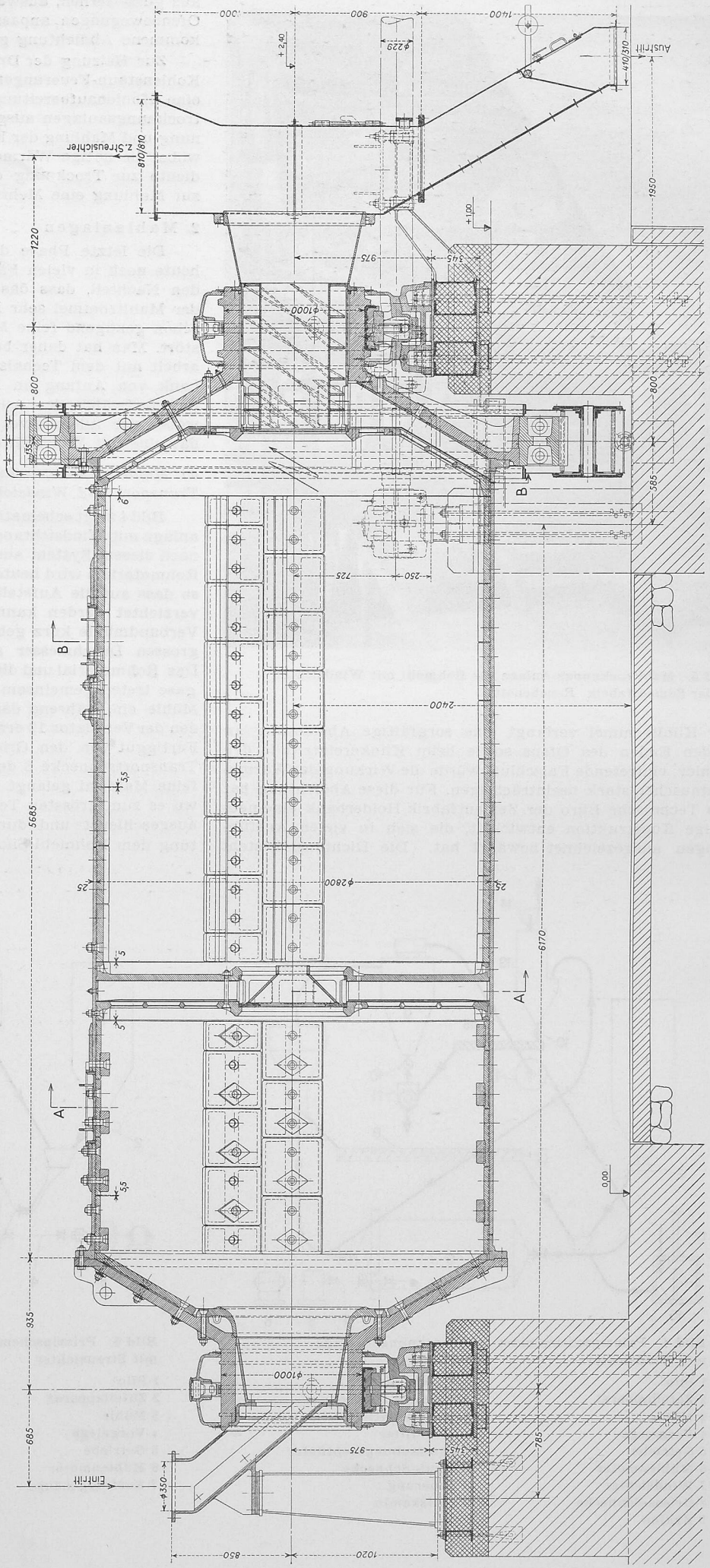

Bild 7. Kugelmühle, Längsschnitt, Masstab 1:40. — Auskleidung in der ersten Kammer (links) mit Rautenplatten, in der zweiten mit Wulstplatten

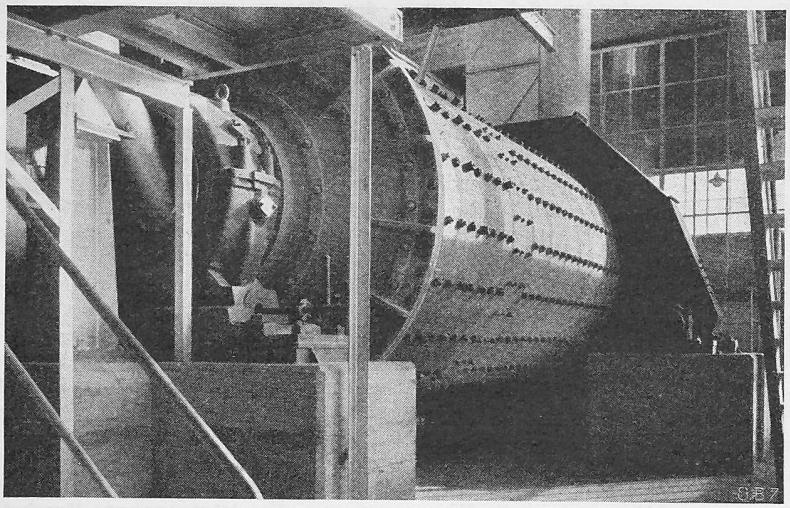

Bild 9. Kugelmühle

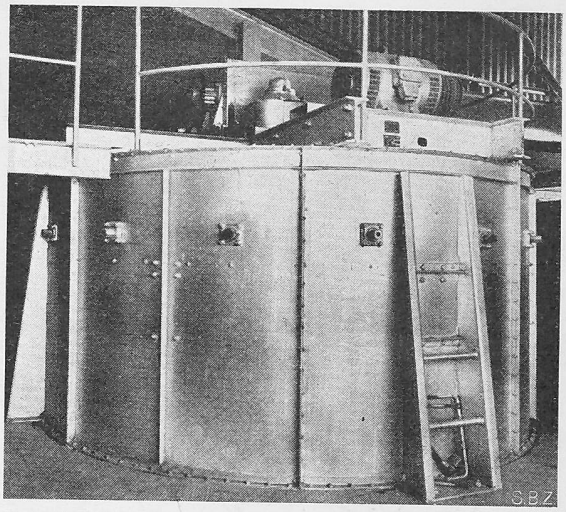

Bild 10. Streusichter

die Schnecke 9 in den Sichter 10. Hier wird das genügend feine Gut von den Griessen getrennt und strömt dem Zementsilo zu, während die Griesse wiederum der Mühle zurückgegeben werden und dort zusammen mit dem neu aufgegebenen Klinker den Kreislauf von vorne beginnen. Bild 10 zeigt einen Streusichter. Das Gut wird von oben auf eine horizontale Scheibe aufgegeben, die mit grosser Geschwindigkeit um eine vertikale Achse rotiert und mit Schaufeln versehen ist, die eine intensive Luftströmung erzeugen. Die gröberen Teile werden dabei nach aussen geschleudert, während die feineren mit dem Luftstrom abziehen.

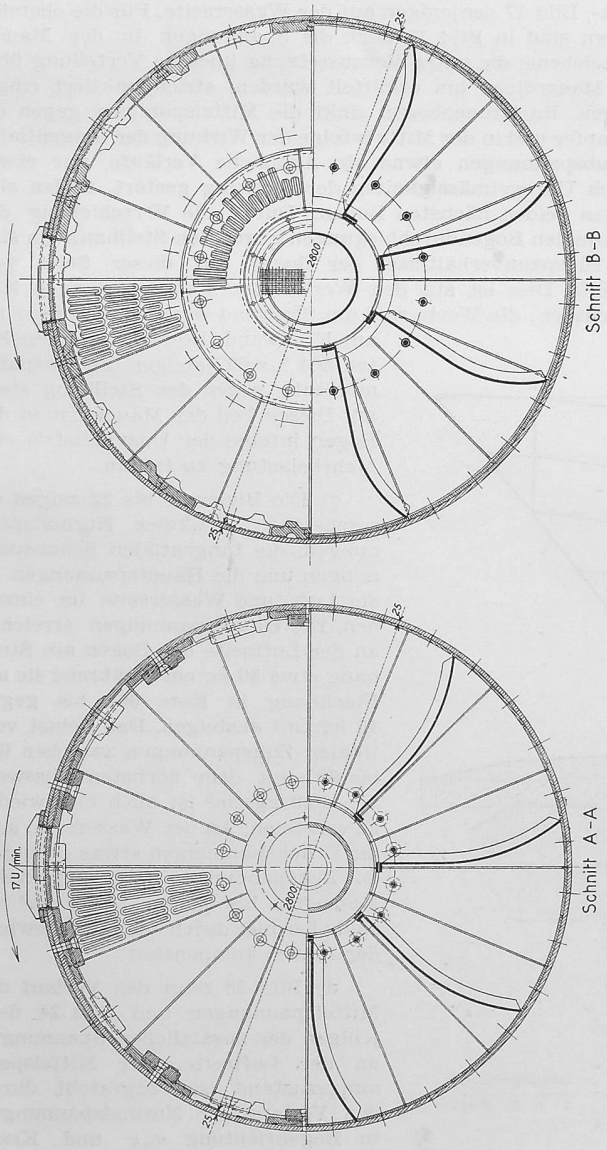

Bild 8. Kugelmühle, Querschnitte, Masstab 1:40

Bei diesem Verfahren bleibt das Mahlgut nur während verhältnismässig kurzer Zeit in der Mühle. Diese wird dank der fortwährenden Ausscheidung von Zement im Streusichter entlastet. Sie wird in üblicher Weise durch Zirkulationsluft entstaubt, die im Schlauchfilter 12 gereinigt und durch den Ventilator 13 ins Freie ausgestossen wird. Die Transportschnecke 14 fördert den ausgeschiedenen Staub in den Zementsilo.

c) Konstruktion der Mühlen

Bei den beiden oben beschriebenen Verfahren verwendet man verhältnismässig kurz gebaute Kugelmühlen mit zwei Kammern, wie sie auf den Bildern 8 und 9 dargestellt sind. Zwei kräftige Lager mit kugelig abgestützten Lagerschalen, die mit Weissmetall ausgegossen sind, tragen die Trommel. Diese ist inwendig mit Mahlplatten ausgekleidet und mit Kugeln verschiedener Grösse aus Stahl (in der ersten Kammer) bzw. Hartguss (in der zweiten Kammer) gefüllt. Die Mahlplatten (Rauten- bzw. Wulstplatten) heben die Kugeln und das Mahlgut bei der Drehung hoch und lassen beides wieder nach unten fallen, wodurch die Zerkleinerung zustande kommt.

Die Trommel ist vollständig elektrisch geschweisst und nachher als Ganzes im Ofen spannungsfrei geglüht. Diese neuartige Konstruktion ermöglicht eine einwandfreie Verstärkung der Mannlochöffnungen, und die allseitig glatte Oberfläche erleichtert beträchtlich die Befestigung der Mahlplatten und der übrigen Einbauten. Die Betriebszeiten sind allerdings noch zu kurz, als dass ein abschliessendes Urteil über geschweisste Mühlen abgegeben werden könnte.

*

Der Bau von Zementmaschinen hat sich seit der Aufnahme dieser Spezialität überaus erfreulich entwickelt, und es konnte eine grosse Anzahl von Maschinen der verschiedensten Art geliefert werden. Die bis jetzt gemachten Erfahrungen sind sehr günstig und lassen für die Zukunft eine vielversprechende Entwicklung erwarten. Durch eine interessante Zusammenarbeit mit ausländischen Firmen wurde die Möglichkeit geschaffen, Zementmaschinen und die mechanische Ausrüstung für ganze Zementfabriken nach Uebersee zu liefern. Eine erste solche Anlage für Afrika befindet sich schon im Bau.

Statische Modellversuche zu Gewölbestaumauern

Von Prof. Dr. sc. techn. E. TSCHECH und Dr. sc. techn. F. JABUREK,
Versuchsanstalt der Techn. Hochschule Graz DK 627.821.4.00157

(Schluss von S. 219)

II. Modell der Hierzmannsperre

Die Hierzmannsperre, die im Jahre 1950 vollendet wurde, ist eine 55 m hohe Gewölbemauer (Bild 14) mit ähnlicher Profilgestaltung wie die Salzamauer. Die Kronenstärke beträgt hier 2,7 m, die Kronenlänge 180 m; der Fuss ist 18 m stark. Sie ist in Kreisbogen gleicher Stärke ausgeführt und leicht gegen die Wasserseite vertikal gewölbt. Diese Staumauer musste infolge der Talform stark unsymmetrisch ausgeführt werden. Ihr Speicherraum bei Vollstau hat 7,2 Mio m³ Nutzinhalt.