

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 20-21 (1952-1953)
Heft: 2

Artikel: Prüfungen bei der Herstellung von Portlandcement
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153283>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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

CEMENTBULLETIN

FEBRUAR 1952

JAHRGANG 20

NUMMER 2

Prüfungen bei der Herstellung von Portlandcement

Die Notwendigkeit der dauernden Fabrikationsüberwachung. Die Prüfung des Portlandcementes anhand der Normen für die Bindemittel der Bauindustrie.

Die Herstellung von Portlandcement gehört einer Produktionsgruppe an, die man kurzerhand als Massenproduktion bezeichnet. Die Mengen, die von einer Ofeneinheit in einer Stunde fabriziert werden, können 15 t erreichen. Gerade diese enormen Leistungen und die grossen Ansprüche, die an die Qualität und Homogenität des Produktes gestellt werden, verlangen eine dauernde und peinliche Überwachung des Fabrikationsvorganges. Nicht nur werden hohe Anforderungen an die Festigkeiten gestellt, sondern auch eine grosse Reihe weiterer Eigenschaften, wie Abbindezeit, Raumbeständigkeit, Feinheit, Farbe, chemische Zusammensetzung u. a. m., müssen einer laufenden Kontrolle unterzogen werden, da die meisten von ihnen bei der Verwendung des Cementes massgeblich in Erscheinung treten.

Die kontinuierliche Fabrikation, die Tag und Nacht in Betrieb stehenden Dreh- oder Schachtöfen, verlangen nicht nur eine Prüfung der Rohmaterialien und des Endproduktes, vielmehr müssen an den verschiedenen Stellen des Fabrikationsvorganges Proben

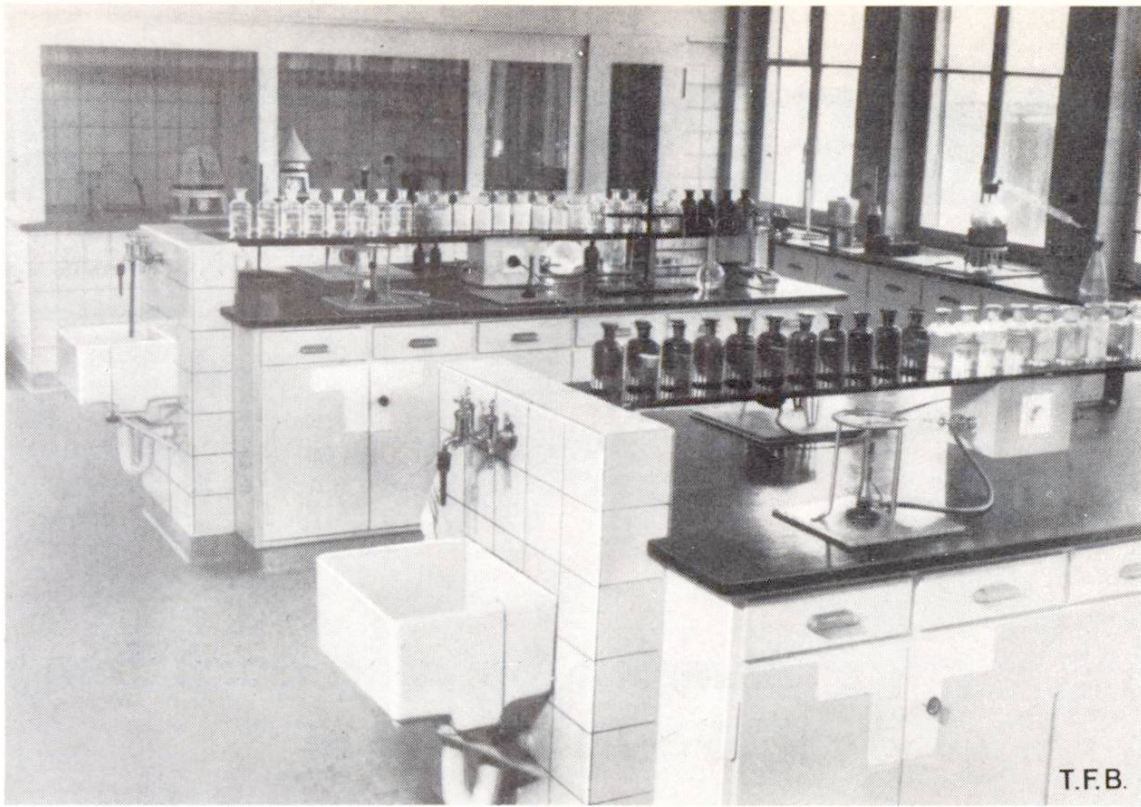


Abb. 1 Chemisches Laboratorium einer Cementfabrik

entnommen und sowohl in chemischer wie in physikalischer Richtung einer genauen Prüfung unterworfen werden. Zur Kontrolle des ganzen Betriebes von den Rohmaterialien bis zum Cement und für die Untersuchung der vielen Proben benötigt die Cementindustrie einen Stab von zuverlässigem und geschultem Personal.

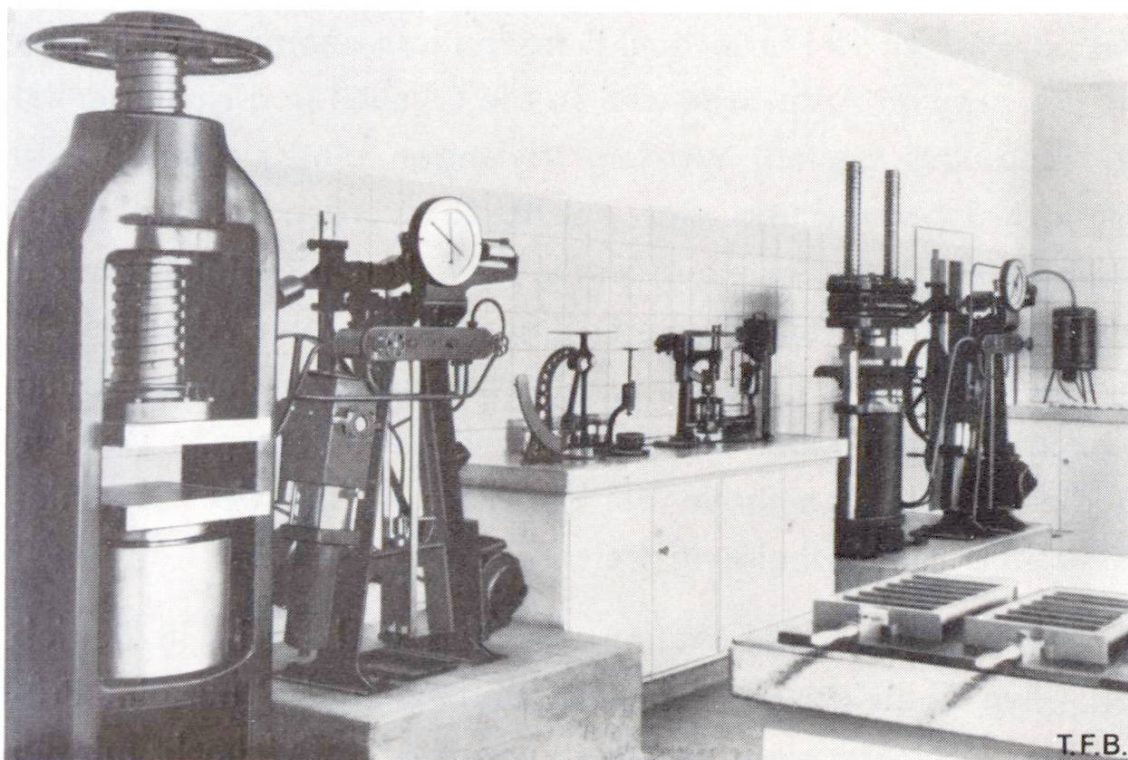


Abb. 2 Pressen zur Prüfung von Beton- und Cement-Prismen

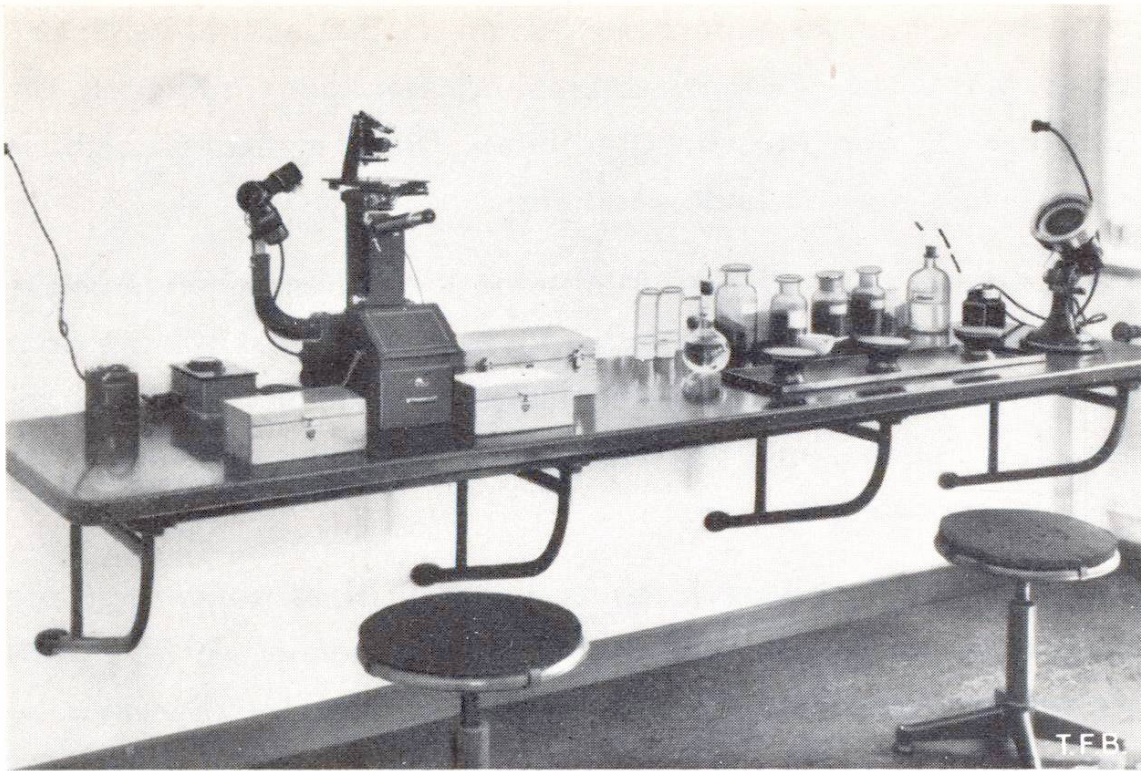


Abb. 3 Mikroskop zur kristallographischen Untersuchung des Klinkers

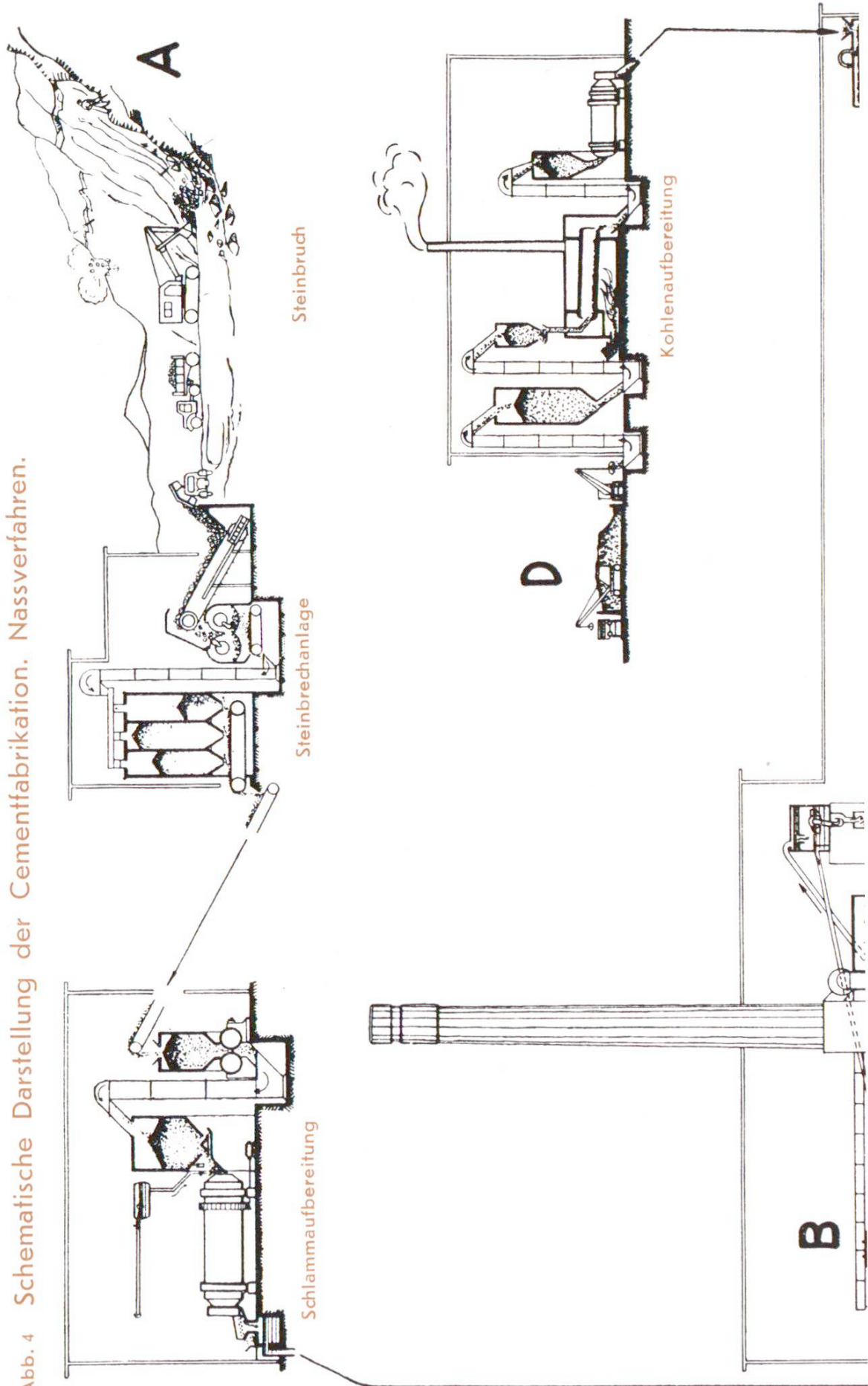
Die vielseitigen Prüfungen benötigen ausserdem verschiedene Einrichtungen und Prüfungs-Apparate, weshalb jeder Cementfabrik ein eigenes Laboratorium angeschlossen ist (Abbildung 1).

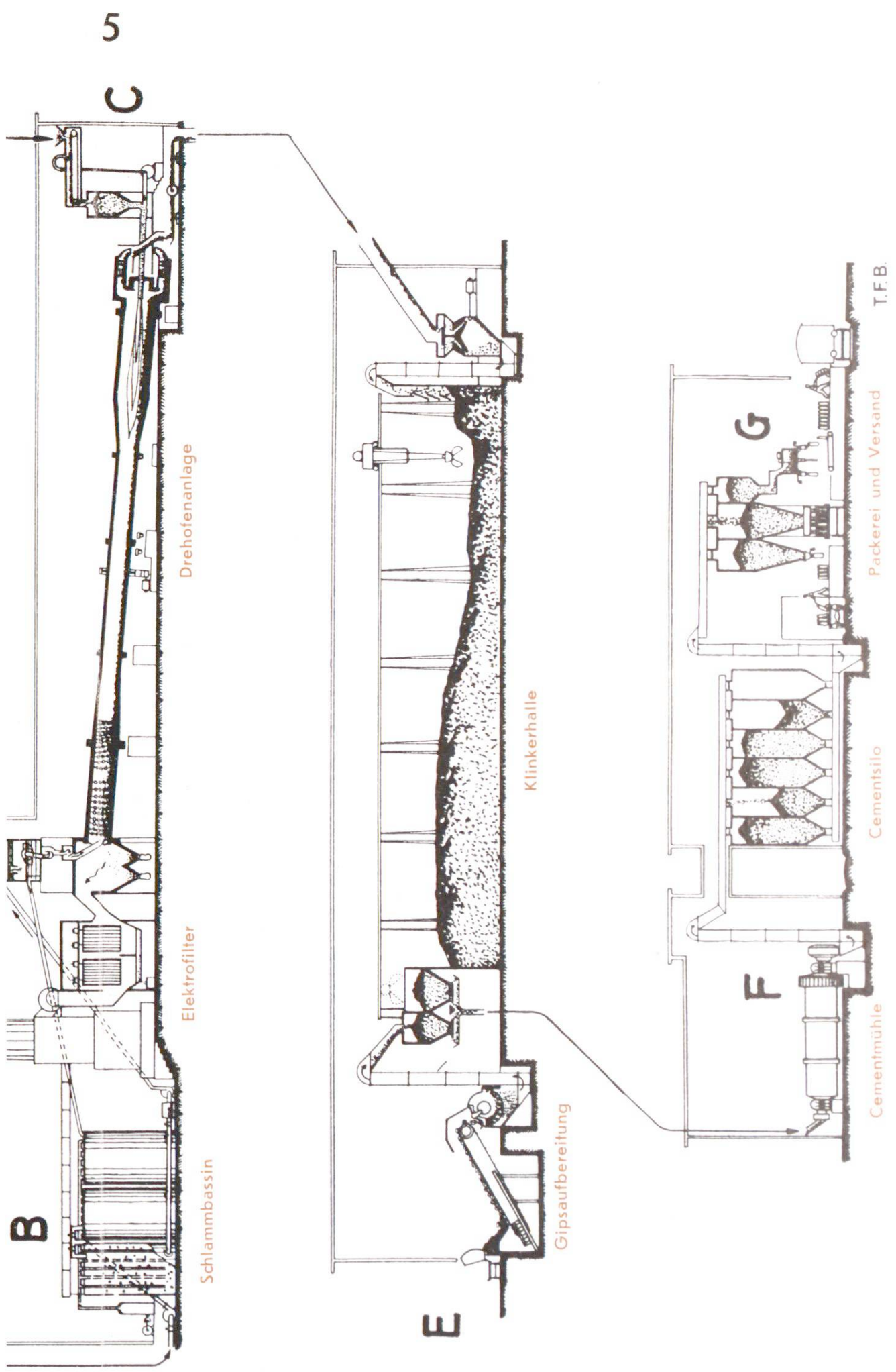
Die erwähnten Untersuchungen verteilen sich auf den gesamten Herstellungsgang und können am eindrucklichsten anhand der Abbildung 4, die eine schematische Darstellung der Cementfabrikation zeigt, ersehen werden.

A. Die für die Herstellung von Portlandcement notwendigen wichtigsten Rohstoffe, Kalkstein und Ton, finden wir nie als reine Mineralien. Sie kommen meist als Gemische vor und werden als Mergel bezeichnet. Da das gegenseitige Verhältnis der Komponenten für die Herstellung von Cement von ausschlaggebender Wichtigkeit ist, muss eine erste chemische Untersuchung über die Zusammensetzung dieser Rohstoffe Aufschluss geben. Anhand dieser Resultate erst kann die Rohmischung durch richtige Verteilung des Abbaues der Steine im Steinbruch annähernd erreicht werden.

B. An eine genaue Zusammensetzung des gebrochenen und sehr fein gemahlene Rohmaterials werden grosse Ansprüche gestellt, weshalb das vorbereitete Material nochmals geprüft wer-

Abb. 4 Schematische Darstellung der Cementfabrikation. Nassverfahren.





5

B

C

Schlamm bassin

Elektrofilter

Drehofenanlage

E

Gipsaufbereitung

Klinkerhalle

F

Cementmühle

Cementsilo

G

Packerei und Versand

T.F.B.

6 den muss. Nur ein äusserst fein zerkleinertes Material erlaubt einen vollständigen Brand. Demzufolge umfasst diese Untersuchung ausser dem Gehalt an Calciumkarbonat auch eine Kontrolle der Feinheit der für den Ofen vorbereiteten Rohstoffe. Durch Mischung der einzelnen Vorratssilos anhand der Resultate der Analyse können die erwähnten Anforderungen erfüllt werden. Die Einstellung der ofenfertigen Mischung hat mit peinlichster Sorgfalt zu erfolgen, da Abweichungen von nur wenigen Zehntel $\%$ ins Gewicht fallen.

C. Der durch die Sinterung bei 1450° aus dem Rohmaterial gebrannte Klinker muss laufend geprüft werden. Die Güte des Brandes beeinflusst massgebend die Qualität des Klinkers, denn nur eine vollständige chemische Umsetzung der verschiedenen Komponenten des Rohmaterials ergibt einen Klinker, aus dem Cement gemahlen werden kann, der allen Anforderungen entspricht. Die hier eingeschaltete vollständige chemische Analyse erlaubt eine dauernde Überwachung des wichtigsten Prozesses bei der Fabrikation, des Brennprozesses.

D. Dieser Brennprozess verlangt eine grosse Menge fein gemahlener Kohle. An die auf 100 kg Cement notwendigen 20—25 kg Kohlen, die von den verschiedensten Gruben bezogen werden müssen, werden verschiedene Anforderungen gestellt. Ausser dem Heizwert der Kohle muss ihr Asche-Gehalt ständig ermittelt werden. Zur Erreichung einer regelmässigen Flamme ist es ausserdem notwendig, den Gehalt der Kohle an flüchtigen Bestandteilen konstant zu halten. Diese Konstanz kann nur durch Mischung der Kohlen der verschiedenen Provenienzen erreicht werden. Eine genaue Untersuchung der eingehenden Kohlensorten ist demzufolge sehr wichtig. Als weitere Stütze für einen regelmässigen Ofenbetrieb und damit für die Erzielung eines gleichmässigen Brennproduktes werden die Ofengase durch moderne, automatische Messinstrumente auf ihre Zusammensetzung hin laufend geprüft und die Resultate registriert.

E. Aus dem gebrannten Klinker wird nach dessen Lagerung in einer grossen Halle unter Zumischen von Gips der handelsfertige Cement gemahlen. Der Gipszusatz, der genau dosiert sein muss, dient zur Regelung der Abbinde-Verhältnisse des Cementes. Eine

7 genaue Kenntnis der Reinheit dieses Zuschlagmaterials ist deshalb unbedingt notwendig. Da auch der Gipsstein, wie die andern erwähnten Rohmaterialien, kein reines Mineral ist, muss er periodisch einer chemischen Prüfung unterworfen werden.

F. Die Feinheit des gemahlten Cementes beeinflusst weitgehend die Festigkeiten des Produktes. Aus diesem Grunde muss der Mahlvorgang überwacht werden, und nur durch die regelmässige Bestimmung der Feinheit kann der erwähnte Prozess gesteuert werden. Die Bestimmung der Feinheit erfolgt durch Siebung auf einem genormten Sieb oder durch die Bestimmung der spezifischen Oberfläche.

G. Die ausgedehntesten Untersuchungen erstrecken sich jedoch auf das Endprodukt. Wie viele verschiedene Untersuchungen hier notwendig sind, ergibt sich aus den Normen für die Bindemittel der Bauindustrie, die von der Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt in Zusammenarbeit mit dem schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein und dem Baugewerbe aufgestellt worden sind. Die in diesen Vorschriften verlangten Gütewerte umfassen die nachfolgenden Bedingungen:

1. Die Feinheit des Cementes wird festgelegt durch die Angabe eines Maximums an Rückstand auf einem Sieb.
2. Die Raumbeständigkeit muss an der Luft wie im Wasser vorhanden sein. Diese Prüfung erfolgt nach der Methode von Le Chatelier, indem Probekörper nach der Lagerung in heissem Wasser in bezug auf ihre Ausdehnung gemessen werden.
3. Die Abbindeverhältnisse, d. h. Beginn und Ende des Abbindevorganges sind zeitlich festgelegt.
4. Die chemische Reinheit des Cementes wird durch einen maximalen Gehalt an in Salzsäure Unlöslichem vorgeschrieben.
5. Probekörper, die durch Mischung von Cement mit Normensand und Wasser nach einem genauen Rezept hergestellt werden, müssen nach verschieden langer Lagerung bestimmte Druck- und Biegefestigkeiten erreichen.

Um die Innehaltung aller dieser Bedingungen erreichen zu können, müssen die verschiedenen erwähnten Prüfungen laufend wiederholt werden.

8 Die stetig steigenden Anforderungen an die Bindemittel verlangen ausser diesen fabrikationstechnisch notwendigen Prüfungen die Durchführung von Forschungsarbeiten. Diese erstrecken sich im wesentlichen auf folgende Gebiete:

Ausarbeitung neuzeitlicher Methoden der chemischen Analyse unter Heranziehung physikalischer Verfahren; mikroskopische oder gar röntgenographische Untersuchung des Klinkers; Untersuchungen über Feinheit und Kornaufbau; Studium des Abbinde- und Erhärtungsvorganges, u. a. m.

Um alle diese Probleme lösen zu können, ist es notwendig, die modernsten Methoden der Physik und Chemie der Cementfabrikation und der Kontrolle des Fertigproduktes dienstbar zu machen. Somit greift auch die Wissenschaft in die Technik der Cementfabrikation ein und hilft zu neuem Fortschritt.