

Der Brennprozess bei der Herstellung von Portlandcement

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **24-25 (1956-1957)**

Heft 9

PDF erstellt am: **18.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153339>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

CEMENTBULLETIN

SEPTEMBER 1956

JAHRGANG 24

NUMMER 9

Der Brennprozess bei der Herstellung von Portlandcement

Die physikalischen und chemischen Umwandlungen beim Brennprozess. Die gebräuchlichen Ofensysteme: Schachtofen, Drehofen, Lepolofen. Technische Angaben über den Brennprozess.

In den Cementbulletins März 1953 und Juni 1954 wurde die Gewinnung und die Aufbereitung des Rohmaterials für die Portlandcement-Herstellung beschrieben.

Der heutige Artikel behandelt nun den nächsten Schritt bei der Fabrikation von Cement, nämlich den Brand des vorbereiteten Rohmaterials zum Klinker. Es ist dies der wichtigste Fabrikationsabschnitt bei der Herstellung von Portlandcement.

Der Brennprozess bezweckt durch die Sinterung der Rohmaterialbestandteile, Kalk und Ton, ein genau bestimmtes Mineralgefüge herzustellen. Unter Sinterung versteht man die Erhitzung eines festen Materials bis knapp unterhalb seines Schmelzpunktes; der Einhaltung der notwendigen Sintertemperatur ist genau Rechnung zu fragen, da zu tiefe Temperaturen zu Leichtbrand, zu hohe zu geschmolzenem Klinker führen, deren Mineralgefüge nicht mehr dem gewünschten entspricht.

2 Beim Reaktionsablauf, der vom Rohmaterial zum gesinterten Klinker führt, können die nachfolgenden Stufen unterschieden werden:

1. **Trocknung** des Rohmaterials, d. h. Verdampfung des mechanisch gebundenen Wassers
2. **Kalzinierung**, d. h. Austreiben des Kohlendioxydes und des chemisch gebundenen Wassers
3. **Sinterung** des kalzinierten Materials bei Temperaturen zwischen 1400 und 1450°.

Hierzu ist zu bemerken, dass diese Zonen (Trockenzone, Kalzinierungszone und Sinterzone) nie scharf getrennt sind, sondern vielmehr ineinander übergehen.

Für die Durchführung dieses Brennprozesses werden verschiedene Ofensysteme verwendet. Aus dem einfachen diskontinuierlich betriebenen Schachtofen und dem Ringofen des 19. Jahrhunderts entwickelte sich im Lauf der Zeit der heutige vollautomatische Schachtofen.

Die ersten Drehöfen kamen um die Jahrhundertwende in Betrieb. Sie sind heute, verschieden in Grösse und Konstruktionsart, in den meisten schweizerischen Zementfabriken im Einsatz und produzieren den grössten Teil unseres einheimischen Zementes.

Je nachdem das Rohmaterial trocken oder nass aufbereitet wird (siehe Zementbulletin 1954, No. 6), kommen die nachfolgend aufgeführten Ofensysteme für die Durchführung des Brennprozesses in Frage:

1. **Der Schachtofen** Trockenverfahren (Abb. 1)

Der moderne Schachtofen besteht aus einem 9—14 m hohen vertikal aufgestellten Blechschacht mit einem Durchmesser von 2.5—3 m. Der Blechmantel ist inseitig mit feuerfesten Steinen ausgekleidet, wie dies auch bei allen andern später aufgeführten Ofentypen der Fall ist.

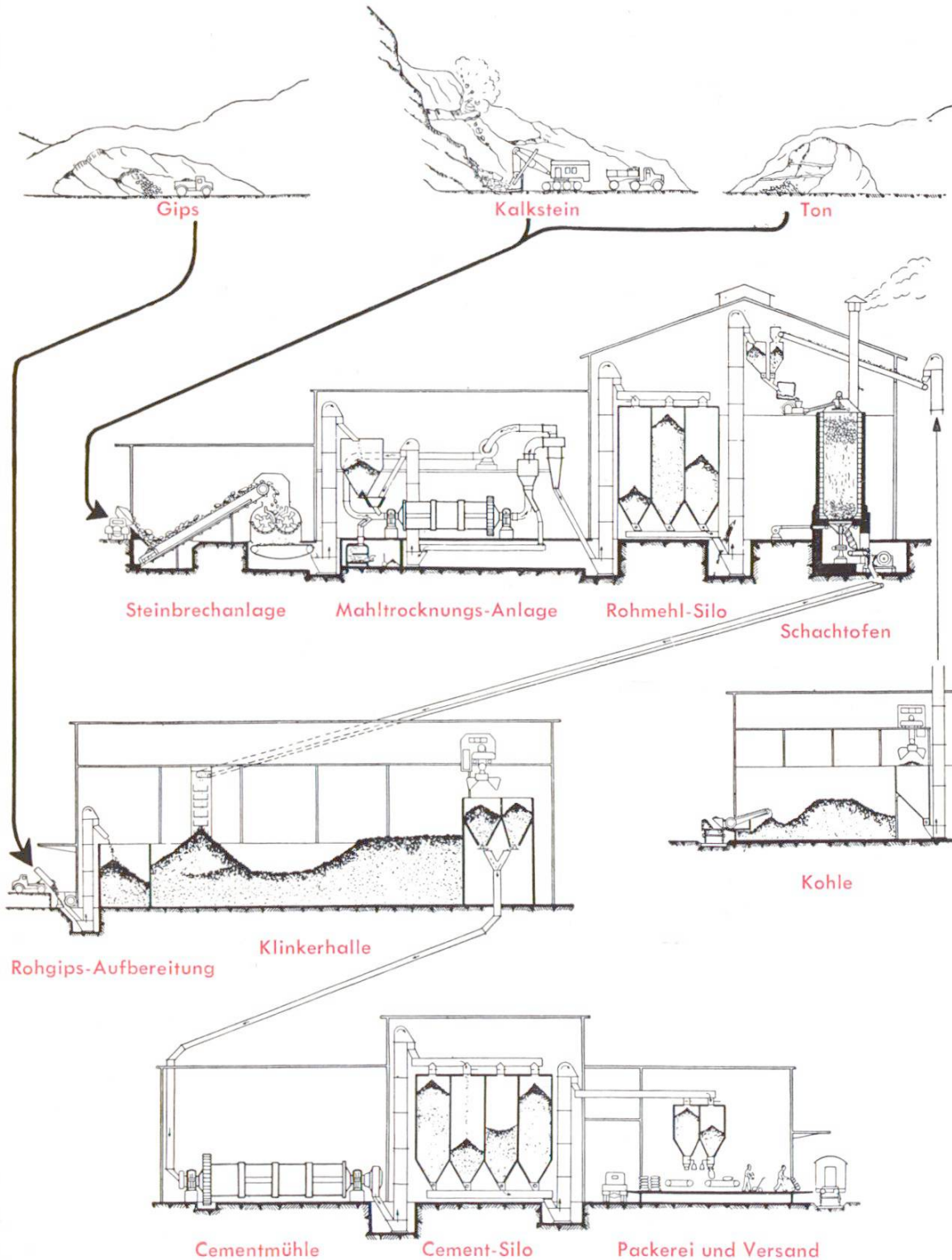
Der Brennstoff, meistens Kohle, wird mit dem Rohmehl innig vermischt und, in Granalien verformt, oben in den Ofen aufgegeben. Die für die Verbrennung notwendige Luft wird mit-

3

tels eines Gebläses von unten dem Ofen zugeführt. Der Austrag des Klinkers am Fusse des Ofens geschieht mittels einer kontinuierlich arbeitenden Entleerungsvorrichtung. Schachtofen werden mit Leistungen bis zu 300 t Klinker pro Tag erstellt.

Abb. 1 Schematische Darstellung der Cementfabrikation, Trockenverfahren im Schachtofen.

(Nassverfahren siehe Cementbulletin 1952, Nr. 2, und Trockenverfahren mit Drehofen siehe Cementbulletin 1954, Nr. 6)



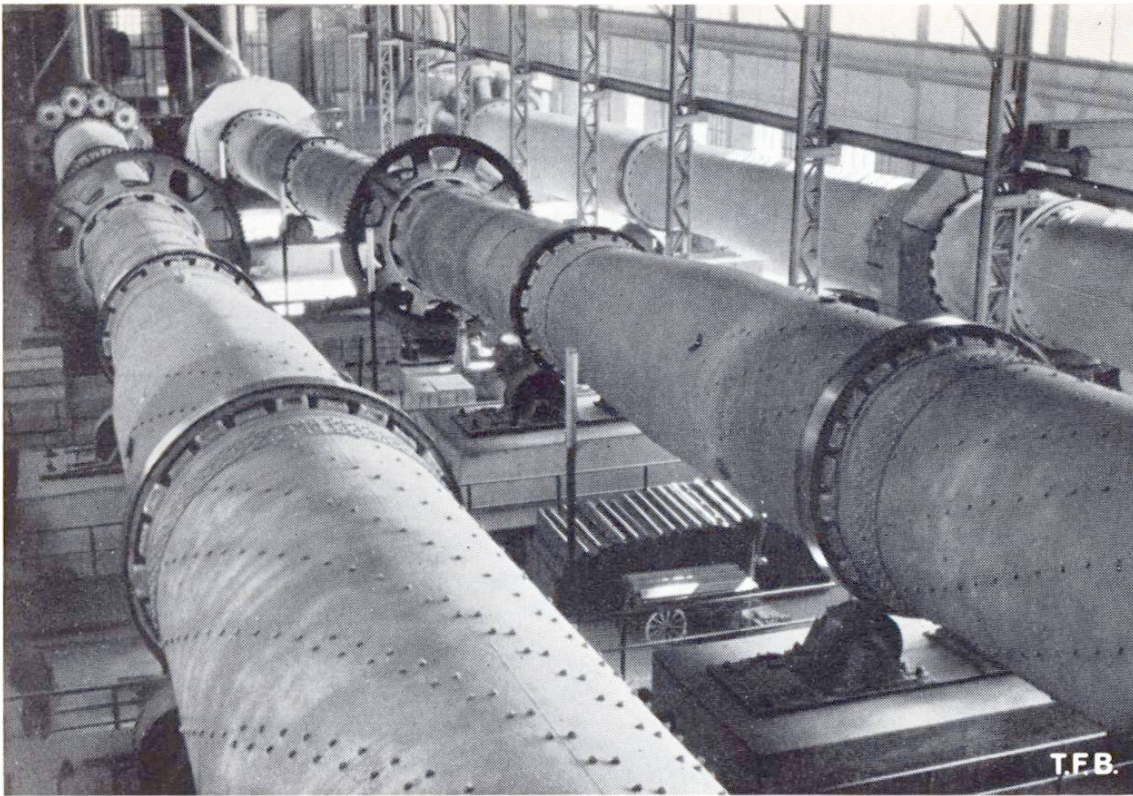


Abb. 2 Drehofenanlage mit 3 Drehöfen und einer Produktion von 1000 t Klinker pro Tag

2. Der Drehofen (Abb. 2)

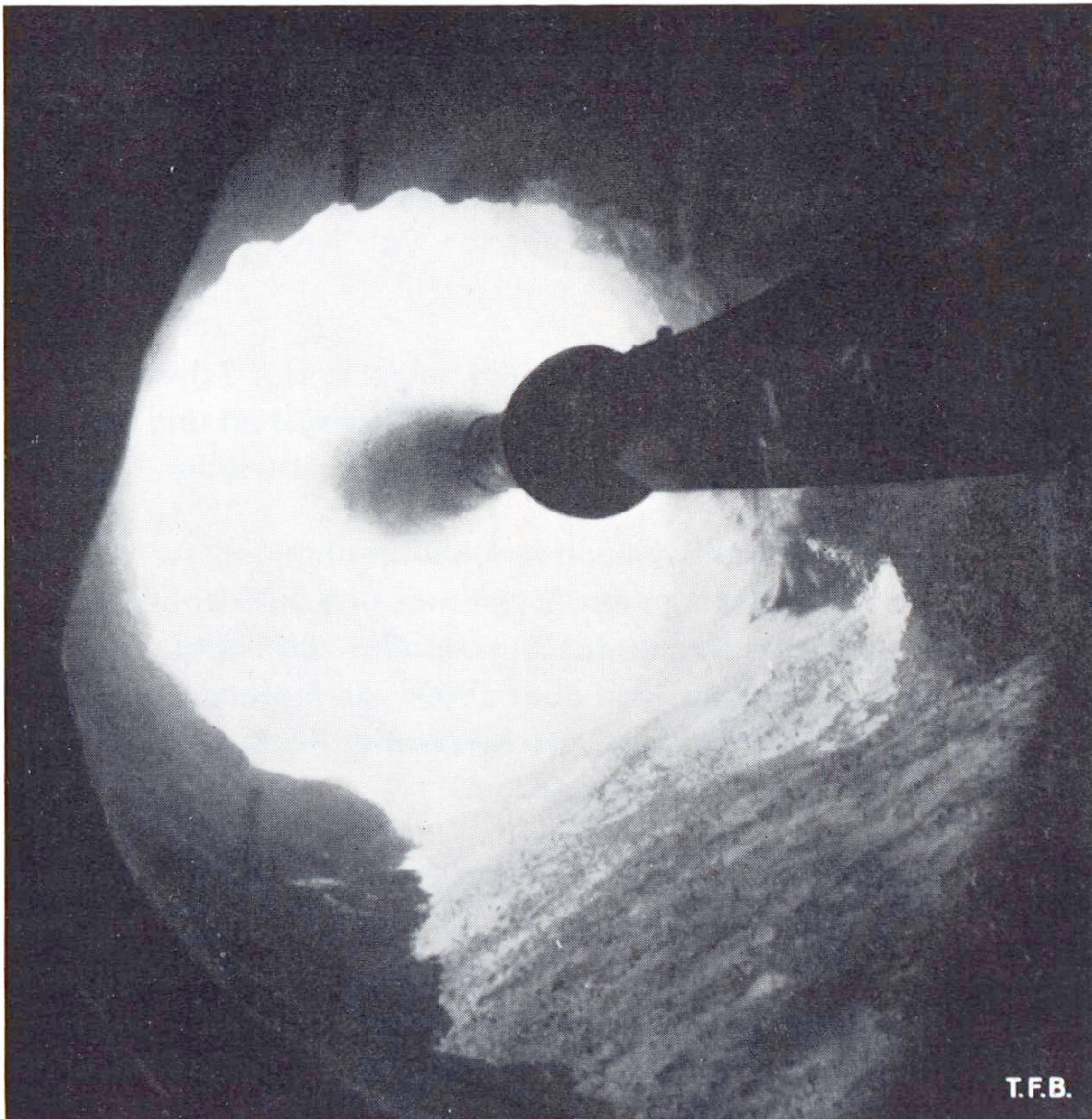
Was den Drehofen prinzipiell von allen früher gebräuchlichen Ofentypen unterscheidet, ist die Tatsache, dass hier der Ofen als solcher sich bewegt, während bei den früheren Ofentypen nur einzelne Konstruktionsteile durch ihre Bewegung den Fortgang des Brennprozesses zu sichern hatten.

Der Drehofen kann sowohl für das Trocken- wie auch für das Nassverfahren angewendet werden, je nachdem das Rohmaterial in Form von feuchten Granalien oder von Schlamm aufgegeben wird. Der Ofen besteht aus einem leicht geneigten Rohr von 70—150 m Länge mit einem Durchmesser von 2 bis 4 m. Durch die langsame Drehung um seine Achse gleitet das aufgegebene Rohmaterial entlang der Ofensohle. An seinem unteren Ende ist der Ofen mit dem Ofenkopf abgeschlossen. Hier wird das Brennmaterial (Kohlengrüss oder Öl) mittels einer

- 5 Düse in den Ofen eingeblasen (Abb. 3). Die Feuerungsgase durchstreichen den Ofen im Gegenstrom zum Material. Der Austrag des Klinkers erfolgt am Ofenkopf.

Drehhöfen werden heute mit Leistungen bis zu 1500 t pro Tag gebaut. Der grösste derartige Ofen in der Schweiz leistet 450 t Klinker pro Tag.

Abb. 3 Blick in das untere Ende eines Drehofens mit Kohlengriess-Befeuerdüse. Der Klinker, infolge der Ofendrehung in schiefer Lage, rollt langsam dem Ausgang entgegen



6 3. Der Lepolofen Trockenverfahren (Abb. 4)

Dieser sich in der Schweiz immer mehr verbreitende Ofentyp besteht aus 2 Teilen, einem Wanderrost und einem nachgeschalteten Drehofen; dabei unterscheidet sich dieser Drehofen von dem unter Punkt 2 erwähnten Drehofen nur dadurch, dass er viel kürzer ist. Der Wanderrost tritt anstelle der Trockenzone und teilweise auch der Kalzinierzone. Der Wärmeübergang von den Feuerungsgasen auf das Material geschieht bei diesem Rost nicht durch Strahlung wie bei den Drehöfen, sondern durch direkte Berührung der Abgase mit dem Brenngut. Mit diesem Ofentypus können heute bis zu 700 t Klinker pro Tag produziert werden.

4. Sinterrosten und Drehofen im Schwebegasverfahren

sind weitere Ofentypen, die bis heute jedoch in der Schweiz nicht angewendet wurden.

Zur Herstellung von 1000 t Klinker benötigt man 1500 t sorgfältig aufbereitetes Gestein.

Die zur Heizung der Cementöfen notwendige Wärme wird bis heute ausschliesslich durch Verbrennen von Kohle, Öl oder Gas gewonnen.

Bei der Verwendung von Kohle, dem heute in der Schweiz meist angewandten Brennstoff, werden je nach Ofensystem und Kohlenqualität 130—220 t Kohlen pro 1000 t Klinker benötigt.

Die aus dem Ofen entweichenden Verbrennungsgase werden, nachdem sie in Staubkammern, Zyklonen und Elektrofiltern entstaubt sind, durch ein Kamin der Atmosphäre zugeleitet. Der Klinker, der mit Temperaturen von über 1000° die Sinterzone verlässt, muss anschliessend in Kühlern verschiedenster Konstruktion mittels Luft auf 200—300° abgekühlt werden.

Nach der Kühlung wird der Klinker in die Klinkerhalle transportiert und dort gelagert. Die Klinkerhalle, die die Produktion von 1—2 Monaten fassen kann, stellt das Vorratsdepot jeder Cementfabrik dar. Ab hier wird der Klinker je nach Bedarf entnommen und durch Mahlen unter Zugabe von 4—5 % Gips zu Portlandcement verarbeitet.

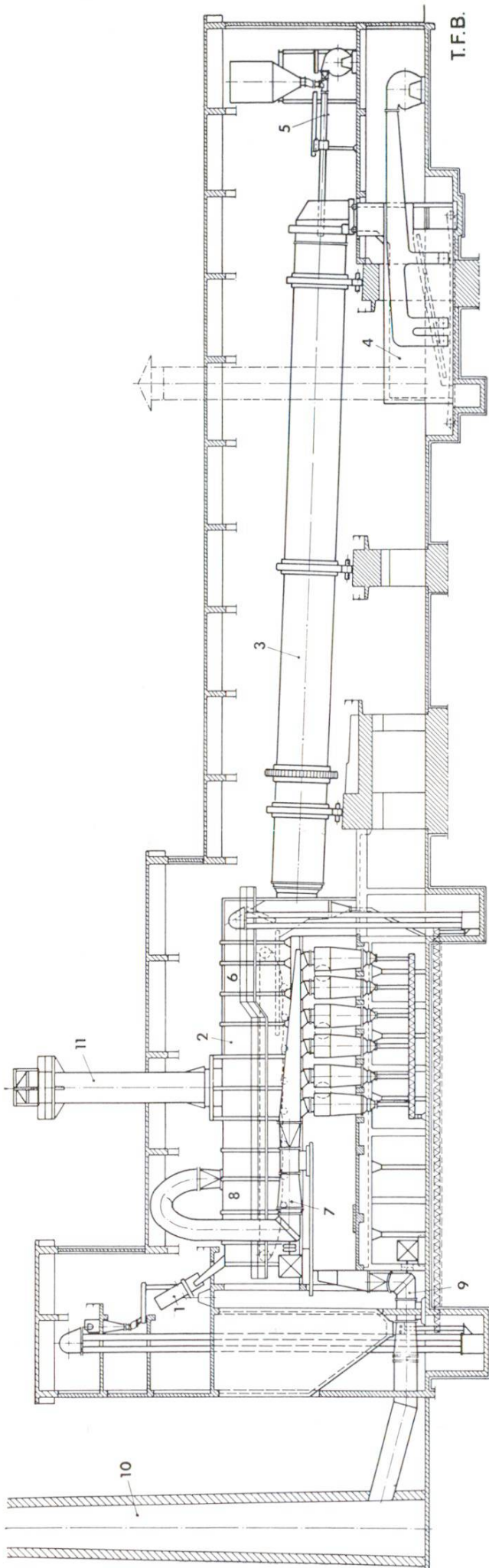


Abb. 4 Lepolofen-Prinzip-Schema

1. Granulierteller
2. Wanderrost
3. Drehofen
4. Kühler
5. Kohlenstaub- oder Ölfeuerung
6. Heisskammer des Rostes

7. Exhaustor
8. Trockenkammer des Rostes
9. Exhaustor
10. Kamin
11. Hilfskamin

