

zeiten, die sich bei der Konvektionstrocknung unter bestimmten Bedingungen ergeben. Es liege ein Gut vor, das sich sowohl in Platten- als auch in Kugelform bringen läßt. Links ist über der Platten- oder Teilchendicke die Trocknungszeit aufgetragen. Wenn alle Feuchte an der Gutoberfläche verdunsten kann, so trocknet eine 100 mm dicke Platte in 44 h, eine nur 1/100 mm dicke Platte in 16 sek. Kommt das Gut auch in den zweiten und dritten Trocknungsabschnitt, so sind die Trocknungszeiten länger, sie dürften meistens innerhalb des oberen schraffierten Bereiches liegen. Für einzelne Kugeln sind die Trocknungszeiten kürzer, sie liegen im unteren schraffierten Bereich.

### Einige Trockner und ihre Wirkungsweise

Die ersten industriell benutzten Trockner sind solche Langzeitdörrer gewesen, die das Gut in dicken Schichten ruhend trockneten und dazu einen Luftstrom über die Gutoberfläche führten. Hier sollen als „Langzeitdörrer“ alle die Trockner gelten, in denen sich die Güter in der Regel länger als eine Stunde aufhalten (Bild 16 rechts). Zu ihnen gehören viele der Trockner, in denen das Gut überströmt, umströmt und strahlbelüftet wird. Im beiderseitigen Grenzgebiet zwischen den Langzeitdörrern und den Trocknern für mittlere Trocknungszeiten liegen die Trockner, die das Gut zwar in der soeben genannten Weise belüften, aber zugleich immer wieder umlagern, die dem Gut also den Charakter einer „Umlagerungsschicht“ geben. Als „Trockner für mittlere Trocknungszeiten“ seien die Trockner bezeichnet, die das Gut in einer Minute bis zu einer Stunde fertig trocknen. Zu ihnen gehören hauptsächlich die Trockner für durchströmtes Gut, und zwar solche für Ruheschichten und Umlagerungsschichten, aber auch die Trockner, die das Gut aufwirbeln, aufsprudeln, aufschleudern. „Kurzzeitdörrer“ seien die Trockner genannt, die dem Stoff die Feuchte in weniger als einer Minute entziehen. Manche dieser Apparate trocknen das Gut in Sekunden oder Bruchteilen davon.

Keineswegs alle Langzeitdörrer sind veraltet. Eine Reihe von ihnen hat noch ein breites Anwendungsgebiet. Wo es angeht, sucht man aber immer mehr, entweder die Wege zu kürzen, welche die Wärme und die Feuchte durchwandern müssen, oder die Geschwindigkeit dieser Bewegung zu steigern. Als wichtigste Mittel dazu wurden genannt: Verformen des Gutes, Ausbreiten in dünner Schicht, Auflösen in kleine Teilchen und mechanisches Bewegen der Wärme und Feuchte. Mit diesen Mitteln kann man die Güter nicht nur rascher, sondern auch gleichmäßiger und temperaturempfindliche Stoffe auch schonender oder mit höherer Temperatur trocknen.

Einige Trockner seien kurz skizziert. Aus der Vielzahl der Bauarten mußte eine fast willkürliche Auswahl getroffen werden. Als erste seien einige Konvektionstrockner, und zwar zunächst Langzeitdörrer, gezeigt.

Auf Bild 17 ist der Trocknungsschrank, ein Allestrockner, dargestellt. Er ist unentbehrlich, wenn kleinere Chargen, vielleicht sogar verschiedener Stoffe, zu trocknen sind und wenn auf bequeme Reinigungsmöglichkeit zu achten ist. Das Gut liegt in Horden auf einem Gestellwagen. Der Ventilator b treibt warme Luft im Kreislauf durch den Heizkörper c und durch den Hordenstapel. Wichtig ist, mit Hilfe von Leit- und Verteilorganen die Luft gleichmäßig auf das Gut zu verteilen.

Ist immer das gleiche Gut zu trocknen, so verwendet man zweckmäßig automatisierte Apparate. Im Hordenumlauftrockner (Bild 18) werden die Horden durch eine Aufgabemaschine beladen und wandern dann auf Einschubbalken schrittweise in den linken Trocknungsschacht. Dort hebt ein anderer Mechanismus sie langsam nach oben, schiebt sie in den rechten Schacht und fördert sie wieder nach unten. Nachdem die Horden durch eine Auskippvorrichtung entleert worden sind, kehren sie zur Aufgabemaschine zurück.

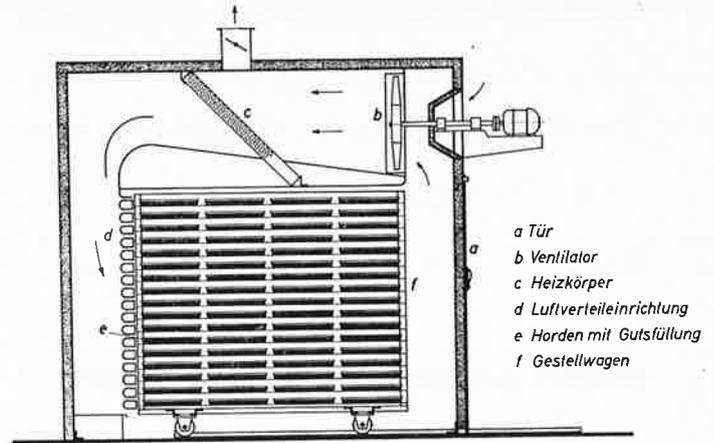


Bild 17: Umluft-Trocknungsschrank mit Horden auf einem Gestellwagen

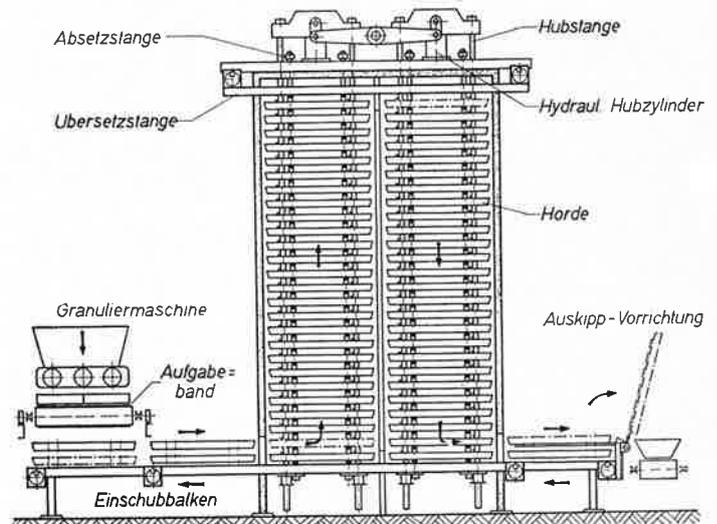


Bild 18: Horden-Umlauftrockner, Bauart Schilde

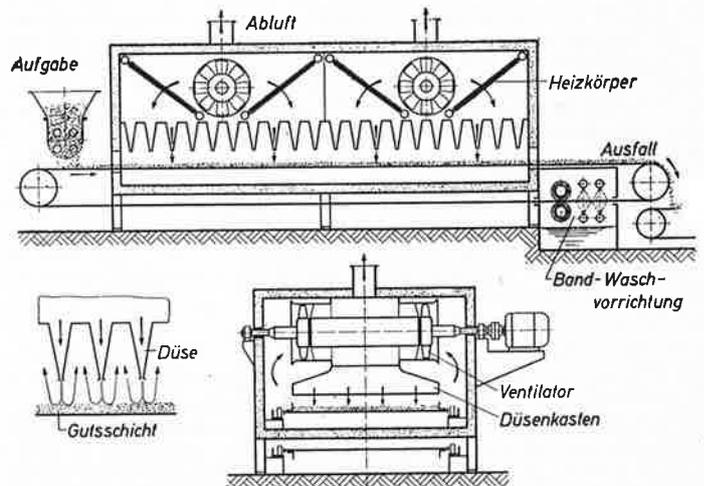


Bild 19: Bandtrockner mit Düsenbelüftung

Der Bandtrockner (Bild 19) fördert das Gut auf einem Band liegend durch den Trocknungsraum. Früher ließ man die Luft quer oder längs über die Bahn streichen. Auf dem langen Weg über dem Gut konnte sie dabei beträchtlich feuchter und kälter werden, so daß die Trocknung ungleichmäßig vor sich ging. Heute läßt man die Luft, wenn das Gut nicht verweht wird, aus zahlreichen Düsen senkrecht oder schräg auf das Gut blasen und nur einen kurzen Weg über dem Gut machen. Dabei trocknet der Stoff, bei vergleichbaren Luftgeschwindigkeiten, schneller und gleichmäßiger. (Schluß folgt)

# Trocknungsuntersuchungen des Niederländischen Forschungsinstituts T.N.O.

J. H. van der Velden,  
Keramisch Instituut T.N.O., Rijswijk

**Inhalt:** Der Verfasser berichtet über experimentelle Trocknungsuntersuchungen an grobkeramischen Materialien des Niederländischen Forschungsinstituts T.N.O. Charakteristisch für diese Untersuchungen ist das Bestreben, im Laboratorium möglichst viele auch in der Praxis gültige Zahlenangaben über die Trocknungseigenschaften von Ziegelformlingen zu ermitteln. Es wird ein Versuchstrockner beschrieben, der sich für die Trocknungsuntersuchungen an den meisten grobkeramischen Erzeugnissen eignet. Temperatur- und Feuchtigkeitsmessung geschieht während der Versuche mit registrierenden Instrumenten. Es wird erläutert, daß der Versuchstrockner auch direkt für die Lösung der Trocknungsprobleme in den einzelnen Betrieben verwendet wird.

**Abstract:** The author reports on experimental drying tests on heavy clay materials by the Netherlands Research Institute T.N.O. It is the aim of these laboratory tests to obtain as many practical data as possible on the drying properties of green bricks. A trial drier is described which is suitable for the testing of most of the heavy clay products. Temperature and moisture are measured during the tests by means of recording instruments. The drier is also used directly for the solution of drying problems in practical service.

**Résumé:** L'auteur traite des études expérimentelles de séchage faites sur des matériaux de céramique grosse par l'Institut de Recherches Néerlandais T.N.O. Les études laboratoires portent sur les caractéristiques de séchage de briques brutes et ont pour but d'obtenir autant de valeurs utiles que possible pour la pratique. Un sécheur d'essai est décrit qui s'adapte à la plupart des produits de la céramique grosse. Il est expliqué que le sécheur est utilisé dans les usines directement pour la solution des problèmes de séchage.

Gern hat die Niederländische Forschungsanstalt für die keramische Industrie die Einladung angenommen, über eines ihrer Arbeitsgebiete zu berichten.

Diese Anstalt gehört zu der nationalen Organisation für auf industrielle Anwendung gerichtete naturwissenschaftliche Forschung, bekannt unter der Abkürzung T.N.O., und hat zum Ziel, auf nationalem Niveau einen Beitrag zur Entwicklung der Technologie in der keramischen Industrie zu liefern.

Das gewählte Thema behandelt die Trocknungsuntersuchungen im Laboratorium dieser Forschungsanstalt.

Schon seit Jahren beschäftigt sich dieses Institut mit Trocknungsuntersuchungen an niederländischen Tonen um damit, insbesondere für die grobkeramische Industrie, die hauptsächlich mit niederländischen Tonen arbeitet, günstige Bedingungen für eine erfolgreiche Anwendung von künstlicher Trocknung zu schaffen.

Aus der Experimentalforschung an Probestücken mit monodimensionaler Wasserbewegung hat sich unter Einfluß der Art der Trockenprobleme in der Industrie eine Untersuchungsmethode entwickelt, wobei Ziegelformlinge echter Größe in praktisch anwendbarer Anordnung und Unterstützung geprüft werden. Dieses Bestreben, im Laboratorium möglichst viele auch in der Praxis gültige zahlenmäßige Angaben über die Trocknungseigenschaften von Ziegelformlingen zu erwerben, ist charakteristisch für die niederländische laboratoriumsmäßige Annäherung an Trocknungsprobleme.

Seit 1950 steht für diese Trocknungsuntersuchungen ein Versuchstrockner zur Verfügung. Nach der Verlegung des Instituts von Gouda nach Rijswijk, in der Nähe von Delft, im Jahr 1960, wurde ein neuer und verbesserter Versuchstrockner in Betrieb genommen. Bild 1 zeigt einen Teil des Aggregates. Der Versuchstrockner ist ca. 8,5 Meter lang, ca. 3,5 Meter hoch und ca. 3,5 Meter breit.

Bild 2 zeigt schematisch den Aufbau des Versuchstrockners. Der Ventilator V erzeugt einen Luftstrom im Hauptkreislauf, der hintereinander folgende Hauptteilstücke durchströmt,

- einen elektrischen Lufterhitzer A;
- einen Wärmepuffer B, zum Ausgleichen der Temperaturschwankungen;
- einen Luftgeschwindigkeitsverteiler C;
- einen Meßraum D, der 0,6 Meter breit, 0,6 Meter hoch und 0,9 Meter lang ist und der sich für Trocknungsuntersuchungen mit horizontaler Luftströmungsrichtung eignet;
- einen Luftgeschwindigkeitsverteiler E;
- einen weiteren Meßraum F, geeignet für Trocknungsuntersuchungen mit vertikaler Luftströmungsrichtung mit einem Querschnitt von 0,6 x 0,6 Meter und einer Höhe von 0,75 Meter;
- eine Drosselklappe, in deren Nähe eine Eintrittsöffnung für vorkonditionierte frische Luft und eine Abluftöffnung angebracht sind.

Die Einstellung der Luftgeschwindigkeit im Meßraum geschieht mittels Drehzahländerung des Ventilators V und mittels der Drosselklappe G. Die Temperatureinstellung erfolgt mit Hilfe des Lufterhitzers A, der von einem Quecksilberkontaktthermometer H gesteuert wird. Die Regulierung der Luftfeuchtigkeit im Hauptkreislauf wird mittels einer Feuchtigkeitsregulierung der Luftmenge erreicht, die bei G in den Kreislauf eintritt. Diese Luftmenge wird vom Ventilator J in der gewünschten Menge aus dem Raum gesogen und durch den Turm K geführt. In diesem Turm wird die Luft mit Wasser gesättigt und über einen Tropfenausscheider L, mit einem absoluten Wassergehalt, der nur von der Wassertemperatur im Turm abhängig ist, bei G in den Hauptkreislauf geführt.

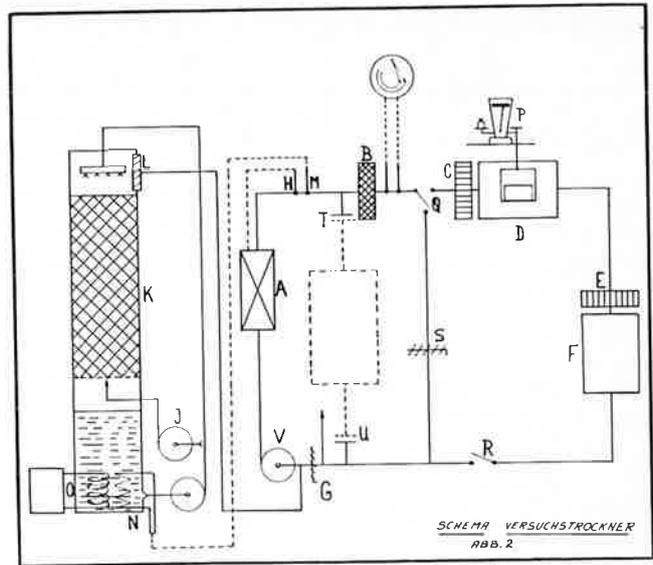
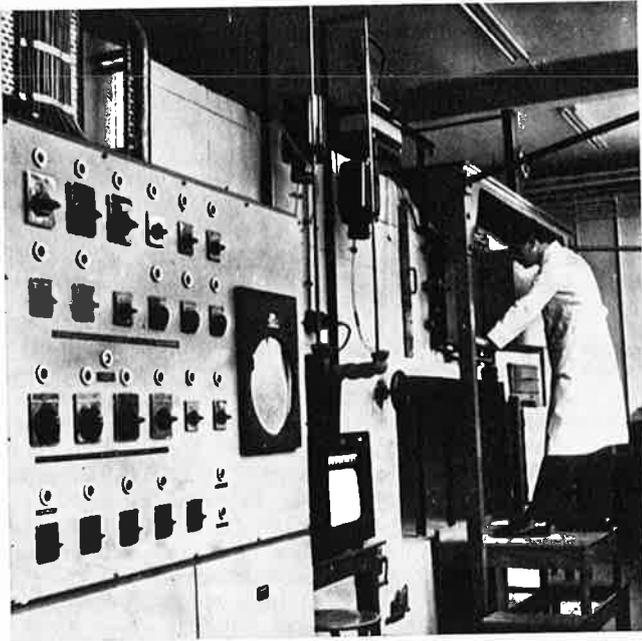


Bild 1 (links) — Bild 2: Schema des Versuchstrockners

Die Wassertemperatur und somit auch die Luftfeuchtigkeit im Hauptkreislauf werden mit Hilfe eines Quecksilberkontaktthermometers geregelt, das sich als Feuchtthermometer bei M im Hauptkreislauf befindet. Dieses Feuchtthermometer schaltet entweder den elektrischen Wassererhitzer N oder die Wasserkühlmaschine O ein, je nachdem ob die Wassertemperatur zu niedrig oder zu hoch ist.

Der Gewichtsverlust der Probeformlinge während des Trocknens kann mittels einer Waage P mit Registrier- vorrichtung verfolgt werden. Die Probeformlinge können während der Trocknung durch ein Glasfenster beobachtet werden. Die Temperatur- und Feuchtigkeitsmessung geschieht mit registrierenden Instrumenten.

Trocknungssysteme mit wechselnder Luftströmungsrichtung können mittels periodischer Drehung der Probeformlinge nachgeahmt werden. Eine Nachahmung von Trocknungssystemen mit periodischem Anblasen der Formlinge kann erfolgen, wenn der Luftstrom vor dem Eintritt im Meßraum mittels Klappe Q periodisch abgelenkt wird.

Die Drosselklappe S dient dabei zum Konstanthalten der beförderten Luftmenge. Die Klappen Q und R werden auch benutzt, wenn der Meßraum während des Versuchs geöffnet werden muß.

Der Versuchstrockner eignet sich für Trocknungsuntersuchungen an den meisten grobkeramischen Erzeugnissen. Für besonders große Probestücke, wie zum Beispiel Kanalrohre, reicht der Meßraum nicht aus. Für solche großen Probestücke ist bei T und U der Anschluß eines geeigneten Meßraumes vorgesehen.

Ein Beispiel einer Formlingsanordnung im Meßraum gibt Bild 3. Man sieht, daß eine in der Industrie anwendbare Anordnung angestrebt worden ist. In der Mitte des Meßraumes sieht man die Hängevorrichtung für das Wiegen einiger Probeformlinge. Die Trocknungsbedingungen, die in diesem Versuchstrockner verwirklicht werden können, finden wir im Mollier-Diagramm für feuchte Luft (Bild 4) innerhalb des von dicken Linien begrenzten Gebietes.

Minimum absoluter Wassergehalt der Luft: 6 Gramm Wasser pro Kilogramm trockene Luft.

Maximum absoluter Wassergehalt der Luft: 280 Gramm Wasser pro Kilogramm trockene Luft.

Maximum Temperatur der Luft: 100° C.

Die meisten künstlichen Trocknungsprozesse in der Grobkeramik spielen sich innerhalb des schraffierten Teiles des Diagrammes ab. Die Lufttemperatur und die Temperatur des feuchten Thermometers können im Meßraum mit einer Genauigkeit von ungefähr 0,2° C auf dem gewünschten Wert gehalten werden. Die Luftgeschwindigkeit im leeren Meßraum kann geändert werden zwischen 0,5 und 2 Meter pro Sekunde.

Der Versuchstrockner ist zum Beispiel geeignet für das Studium des höchstzulässigen Trocknungsgeschwindigkeitsverlaufes während des Trocknungsprozesses.

In diesem Vortrag möchte ich Ihnen eine gedrängte Übersicht über die Ergebnisse einer Anzahl rezentler Trocknungsuntersuchungen dieser Art geben, die von der Trocknungstechnischen Abteilung unserer Forschungsanstalt ausgeführt worden sind. Bevor ich jedoch hierauf eingehe, möchte ich kurz die in der niederländischen grobkeramischen Industrie verwendeten Tone charakterisieren. Die in der niederländischen grobkeramischen Industrie verwendeten Tone sind hauptsächlich junge Fluß- und Seetone. Im Osten und Süden der Nie-

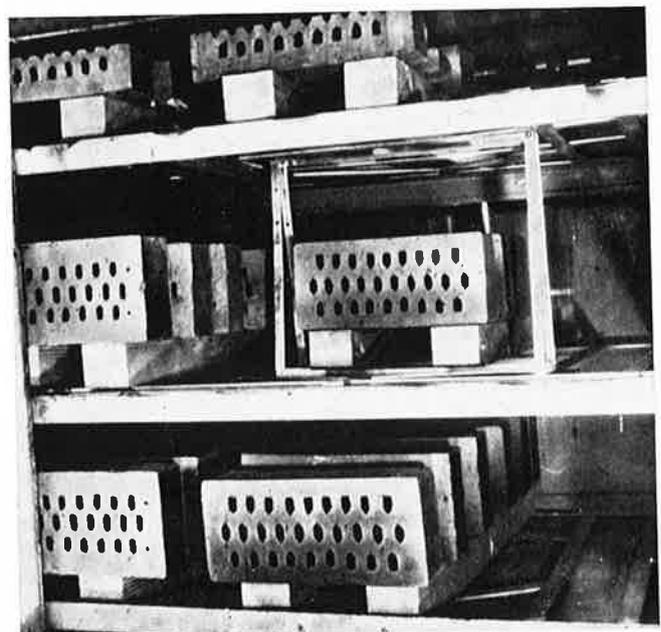


Bild 3

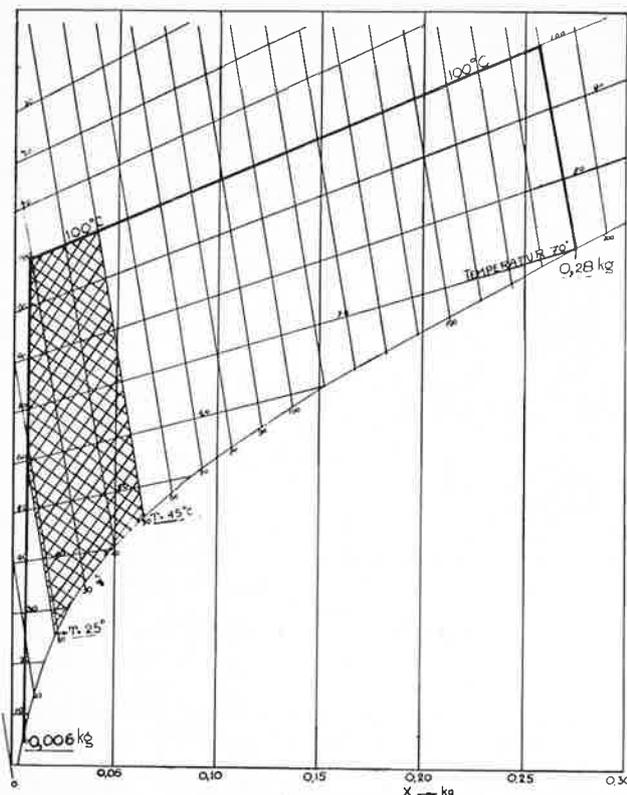


Bild 4: Mollier-Diagramm für feuchte Luft; Trocknungsbedingungen, die im Versuchstrockner verwirklicht werden können.

derlande werden außerdem noch glaziale Tonarten und einige tertiäre Tonarten verarbeitet.

Die Tone enthalten in der Fraktion kleiner als zwei Mikron (der sogenannten Lutumfraktion), hauptsächlich das Tonmineral Illit und kleine Mengen Quarz, Montmorillonit und Kaolinit. Es gibt Anweisungen, daß Unterschiede in den physikalischen Eigenschaften niederländischer Tone mit einem gleichen Lutumgehalt, vor allem dem Unterschied in dem zwar kleinen, aber in physikalischer Hinsicht aktiven Montmorillonitgehalt zuzuschreiben sind.

Glücklicherweise sind die am meisten verwendeten Fluß- und Seetone in mineralogischer Hinsicht praktisch ähnlich. Außerdem gibt es bei diesen Tonen im allgemeinen auch ein ziemlich konstantes Verhältnis zwischen den Fraktionen  $< 2 \mu$ ,  $< 10 \mu$ ,  $< 20 \mu$ .

Hierdurch besteht im allgemeinen ein guter Zusammenhang zwischen dem Kornaufbau und den physikalischen Eigenschaften dieser Tone.

Bild 5 zeigt diesen Zusammenhang für die in mineralogischer Hinsicht normalen niederländischen Tone.

Rechts findet man den Zusammenhang zwischen den Fraktionen  $< 2 \mu$ ,  $20 \mu$  und  $< 10 \mu$ , links den Zusammenhang zwischen Kornaufbau und einigen physikalischen Eigenschaften der Tone. Die Fraktion  $< 2 \mu$  der niederländischen grobkeramischen Tone schwankt zwischen 5 und 50 %. In der Praxis sind beim Strangpreßverfahren Tone über 21 %  $< 2 \mu$  und beim Streichverfahren Tone unter 28 %  $< 2 \mu$  in Anwendung.

Der Kornaufbau der normalen Dachziegeltonen und der Straßenklinkertonen ist mit DA, beziehungsweise ST bezeichnet. Der Anmachewassergehalt schwankt beim Streichverfahren zwischen 23 % und 45 % und beim Strangpreßverfahren zwischen 22 % und 40 %. Die lineare Trockenschwindigkeit wechselt zwischen 3 % und 13 %. Der hygroskopische Wassergehalt niederländischer Tone hat bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 90 % einen Höchstwert von ca. 10 %. Die dazu gehörende lineare Quellung hat eine Größenordnung von 0,6 %. Die Poro-

sität getrockneter Tone wechselt zwischen 17 und 12 cm<sup>3</sup> pro 100 Gramm der trockenen Masse.

Hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung werden zur Charakterisierung der Tone bei Trocknungsuntersuchungen meistens nur der Humusgehalt und der Kalziumkarbonatgehalt bestimmt.

Der Humusgehalt ist im allgemeinen nicht höher als 2,5 %. Je fetter der Ton ist, desto höher ist im allgemeinen der Humusgehalt.

Der Kalziumkarbonatgehalt schwankt ausgedrückt in Prozenten Kalziumoxyd zwischen 0 und 10 %.

Aus der Praxis ist bekannt, daß die höchstzulässige Trocknungsgeschwindigkeit eines bestimmten Formlings in den verschiedenen Trocknungsabschnitten nicht nur von der Form und den Abmessungen des Formlings, sondern auch von vielen anderen Faktoren abhängig ist. Durch Trocknungsuntersuchungen im Versuchstrockner wurden über den Einfluß der wichtigsten Faktoren zahlenmäßige Angaben gesammelt zur Beurteilung ihrer relativen Bedeutung. Als Maßstab für die Trocknungsempfindlichkeit wurde der höchstzulässige stündliche Wasserentzug direkt nach der Aufheizung der Formlinge gewählt. Dieser höchstzulässige stündliche Wasserentzug ist die Trocknungsgeschwindigkeit eines Formlings sofort nach dem Aufheizvorgang eines Trocknungsprozesses unter konstant bleibenden Trocknungsbedingungen der Luft, wobei die Probeformlinge nach dem Trocknen gerade noch keine Risse oder unerwünschte Deformationen aufweisen.

Im folgenden werde ich diesen Wert bequemlichkeithalber mit dem „maximalen Wasserentzug“ in Gramm pro Formling per Stunde bezeichnen.

Die Trockenempfindlichkeit eines bestimmten Formlings ist in erster Linie abhängig von dem Kornaufbau des Tones.

Dieser Zusammenhang konnte für „Waalformaat“ Streichsteine im Versuchstrockner festgestellt werden. Die Streichsteine wurden dabei aus gut aufbereiteten Flußtonen gleicher mineralogischer Zusammensetzung hergestellt und unter vergleichbaren Umständen getrocknet. Bild 6 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Lutumgehalt des Tones (horizontal) und dem maximalen Wasserentzug (vertikal) in Gramm pro Stunde per Formling. Das Diagramm zeigt, daß der maximale Wasserentzug bei zunehmendem Lutumgehalt stark abnimmt. Wie aus dem vorhergehenden Diagramm ersichtlich war, nimmt außerdem bei steigendem Lutumgehalt der Anfangswassergehalt der Formlinge zu. Man kann also sagen, daß die Trockenzeit der „Waalformaat“-Streichsteine bei steigendem Lutumgehalt sehr stark zunimmt.

Hinsichtlich des Zusammenhanges zwischen der Trockenempfindlichkeit und der mineralogischen Zusammensetzung der Lutumfraktion sind noch zu wenig zuverlässige Angaben aus eigenen Versuchen vorhanden.

Bei Trocknungsuntersuchungen an Strangpreßziegeln konnte kein so guter Zusammenhang zwischen Trockenempfindlichkeit und Lutumgehalt festgestellt werden, wie er bei den Trocknungsuntersuchungen an Streichsteinen gefunden wurde.

Diese Tatsache führt zu einer anderen Faktorengruppe, die die Trocknungsempfindlichkeit beeinflußt. Dies sind die Faktoren, die mit der Aufbereitung und der Formgebung zusammenhängen, wie zum Beispiel Homogenität und Textur des Formlings, Spannungszustand im frischen Formling, Luftgehalt des Tones, kalte oder warme Aufbereitung und Formgebung.

An Hand mehrerer Trocknungsuntersuchungen an Strangpreßziegeln, die aus einem fetten Ton hergestellt wurden, wurde versucht, den Einfluß einiger dieser Faktoren festzustellen. Die Trocknungsuntersuchungen fanden dabei immer unter vergleichbaren Bedingungen statt. So war der Feuchthermometerwert der Luft im Meßraum zum Beispiel bei allen Versuchen 25° C. Bild 7

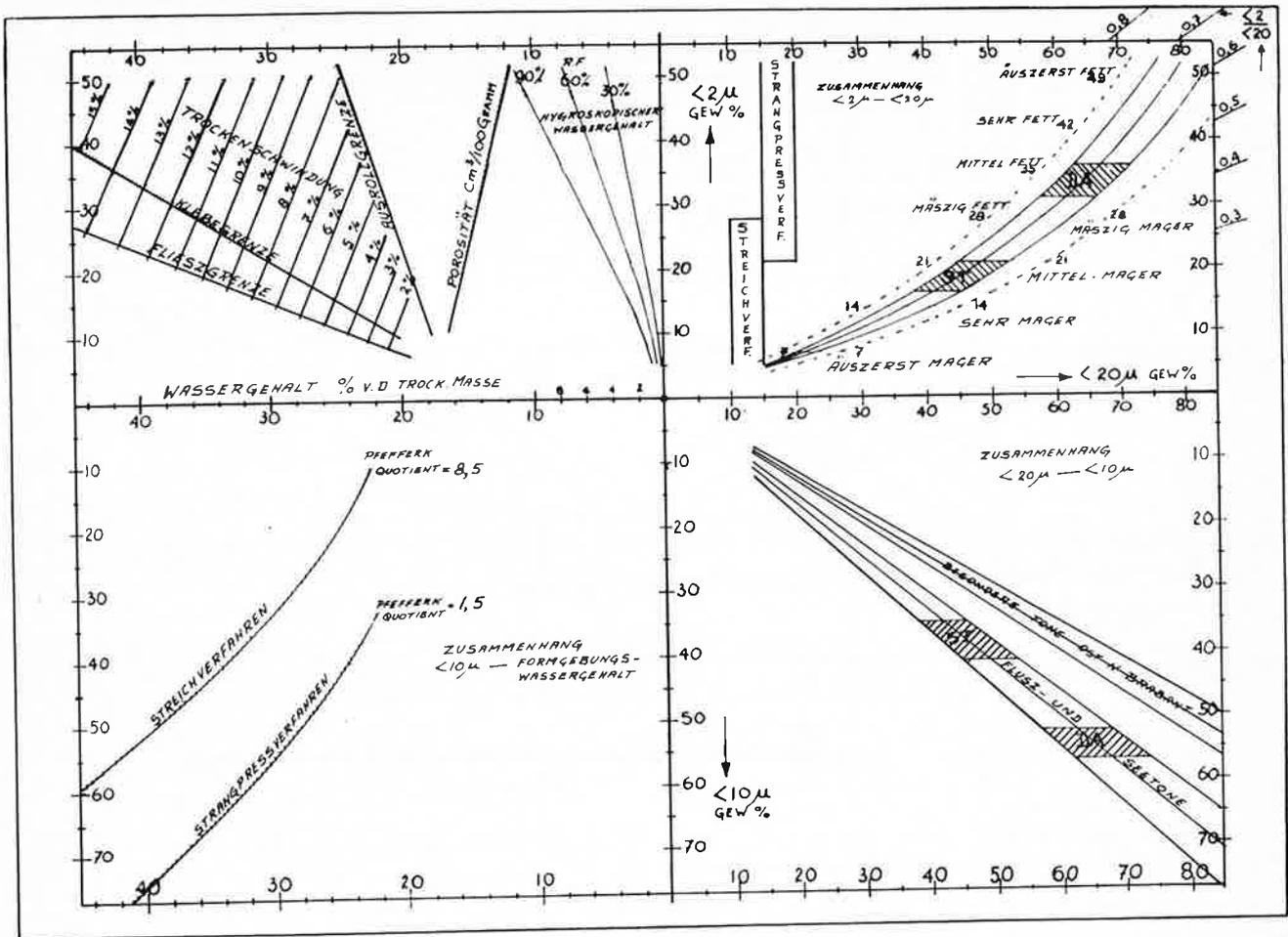


Bild 5

zeigt die Resultate. Untereinander sehen wir Beispiele der relativen Bedeutung verschiedener Faktoren. Der Einfluß der verschiedenen Faktoren konnte nicht immer an Ziegeln gleicher Art festgestellt werden. Darum sind im Diagramm nicht die absoluten Werte des maximalen Wasserentzugs eingetragen, sondern die relativen Werte. Der maximale Wasserentzug, der vor Änderung der Aufbereitungsweise oder der Formgebungsweise gefunden wurde, bekam dabei immer den Wert 100%. Die Wahl einer anderen Vakuumpresse bei gleichbleibender Aufbereitung ergab zum Beispiel bei Dränrohren eine Erhöhung des maximalen Wasserentzugs bis 120%. In einem anderen Fall, bei Strangpreßmauerziegeln, sank der maximale Wasserentzug wegen schlechter Entlüftung des Tonstranges und wegen starker Texturbildung in den Ziegeln bis auf 40%.

Der Einfluß der Presse ist beim Streichverfahren im allgemeinen viel geringer als beim Strangpreßverfahren. Diese Feststellung wird wahrscheinlich verursacht durch die Verwendung einer sehr feuchten und weichen Tonmasse beim Streichverfahren, wodurch die Bildung einer schlechten Textur und das Auftreten unerwünschter Spannungen in den frischen Formlingen nicht so leicht möglich sind.

Trocknungsuntersuchungen an Streichsteinen, die im Laboratorium hergestellt waren, zeigten, daß sich nur bei schwierigem Loslassen derselben aus der Streichform der maximale Wasserentzug zuweilen stark verringerte. Die Trocknungsuntersuchungen an warm hergestellten Strangpreßziegeln ergaben eine Erhöhung des maximalen Wasserentzugs. Die Probestücke wurden aus einem fetten Ton bei 70° C beziehungsweise 50° C hergestellt und sofort nach der Herstellung im Versuchstrockner bei einem Feuchtthermometerwert von 25° C auf Trocknungs-

empfindlichkeit geprüft. Die Probestücke, die bei 70° C hergestellt waren, hatten nach dem Erreichen des Beharungszustandes bei 25° C einen maximalen Wasserentzug von 160%. Der maximale Wasserentzug der bei 50° C hergestellten Probestücke war bei 25° C 115%. Der maximale Wasserentzug kalt hergestellter Probestücke wurde dabei auf 100% gestellt. Trocknungsuntersuchungen an warm hergestellten Streichsteinen ergaben in einigen Fällen Empfindlichkeitsverbesserungen gleicher Größenordnung.

Die Trocknungsempfindlichkeit der Ziegelformlinge wird auch durch die Temperatur des Wassers im Formling

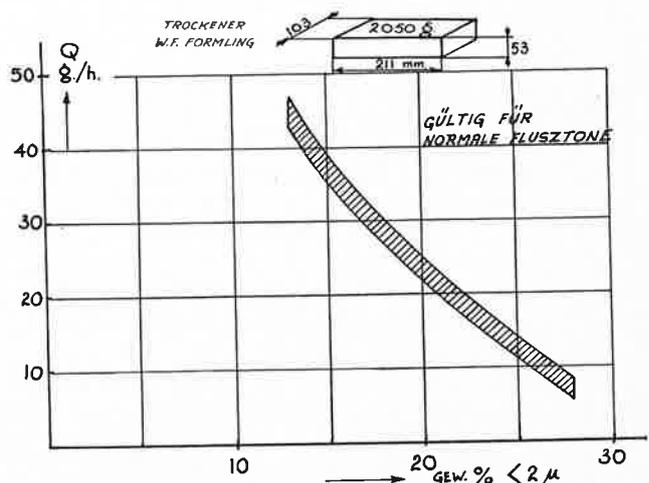


Bild 6: Höchstzulässige Trocknungsgeschwindigkeit von WF-Streichsteinen.

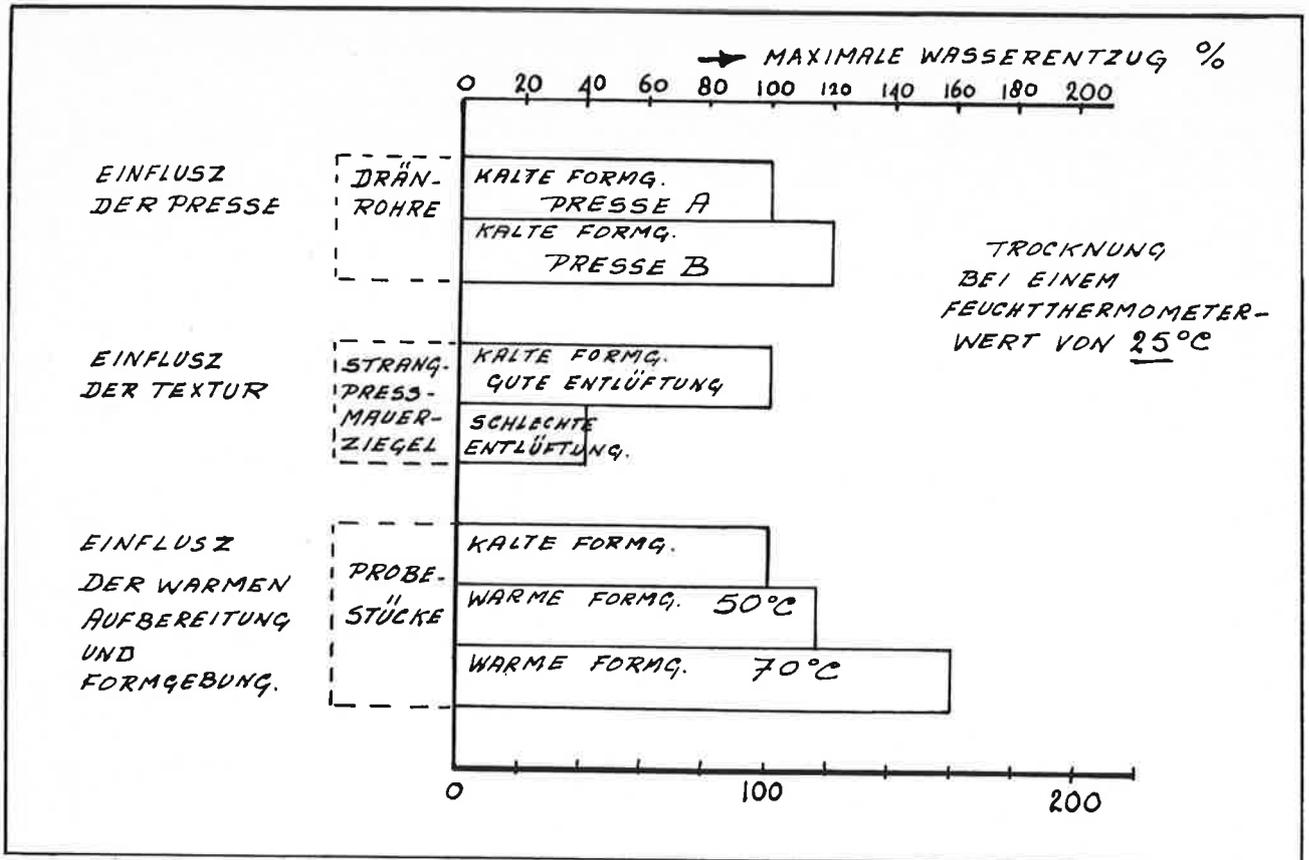
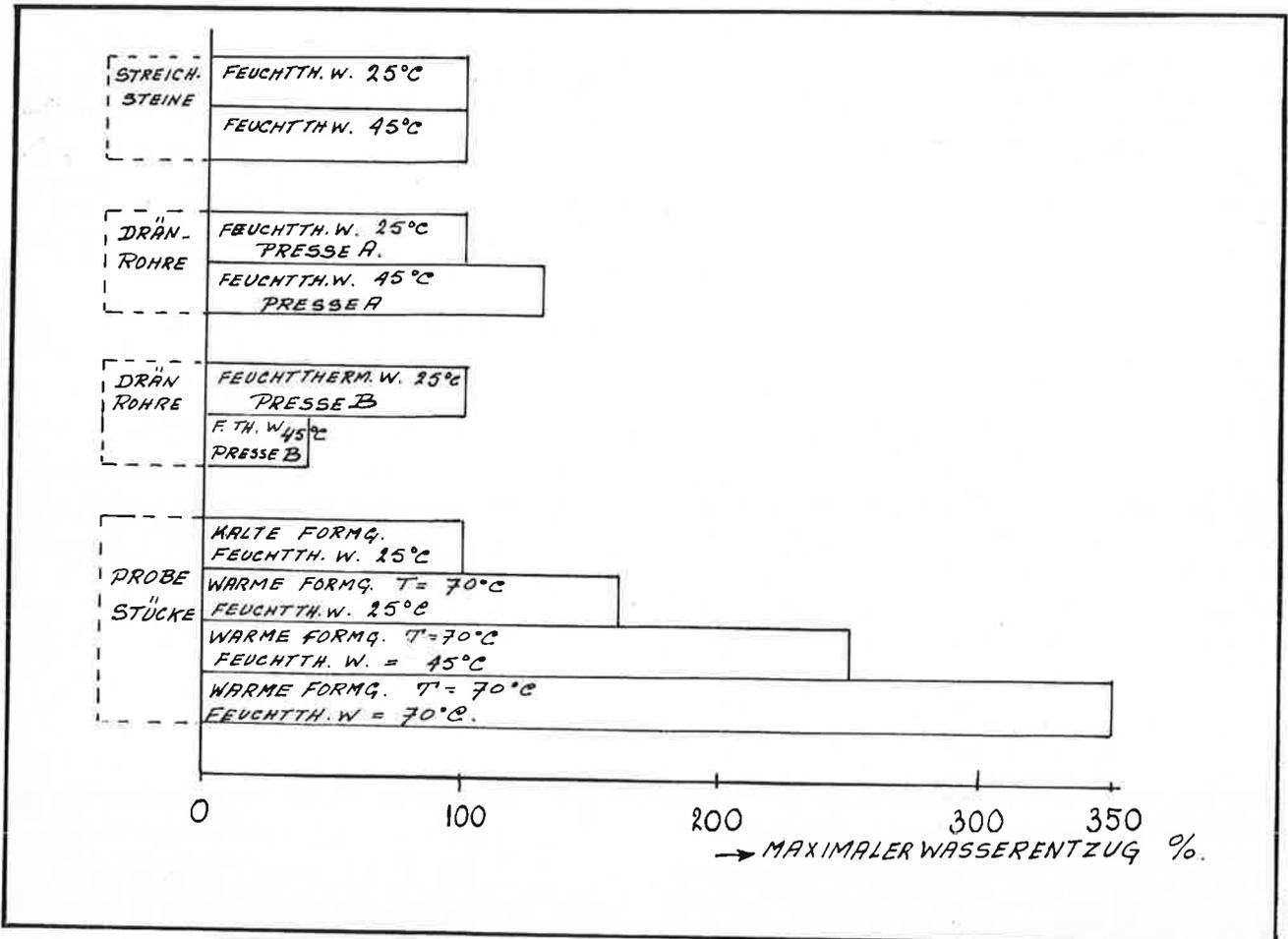


Bild 7: Einflüsse auf die Trocknungsempfindlichkeit von Ziegeln.

Bild 8: Einfluß des Feuchtthermometerwertes auf die Trocknungsempfindlichkeit von Ziegeln.



im ersten Trocknungsabschnitt beeinflusst. Wie bekannt ist, stimmt die Formlingstemperatur im ersten Trocknungsabschnitt mit dem Feuchtthermometerwert der Luft überein. Aus theoretischen Gründen darf man erwarten, daß die Trocknungsempfindlichkeit durch Erhöhung dieses Feuchtthermometerwertes im günstigen Sinne geändert werden kann. Trocknungsuntersuchungen an kalt geformten Ziegeln bestätigen diese Erwartung in verschiedenen Fällen nicht.

Bild 8 zeigt die Resultate der Trocknungsuntersuchungen. Der maximale Wasserentzug von kalt geformten Ziegeln bei einem Feuchtthermometerwert der Luft von 25° C wurde wieder auf 100 % gestellt. Bei kalt hergestellten Streichsteinen bleibt der maximale Wasserentzug bei Feuchtthermometerwerten zwischen 25° C und 45° C im allgemeinen beinahe konstant. Bei kalt geformten Strangpreßziegeln wurden durch Steigerung des Feuchtthermometerwertes von 25° C bis 45° C sowohl Verbesserungen als auch Verschlechterungen im maximalen Wasserentzug festgestellt.

Die mit einer bestimmten Presse hergestellten Dränrohre ergaben bei Steigerung des Feuchtthermometerwertes bis 45° C einen maximalen Wasserentzug von 130 %.

Dränrohre, die bei gleichbleibender Aufbereitung des Tones mit einer anderen Presse hergestellt waren, ergaben bei Steigerung des Feuchtthermometerwertes bis 45° C einen maximalen Wasserentzug von nur 40 %.

Der manchmal festgestellte weniger günstige Einfluß einer Erhöhung des Feuchtthermometerwertes auf das Trocknungsverhalten von kaltgepreßten Ziegeln muß der Schwächung der Ziegel während der Aufheizung zugeschrieben werden. Diese Schwächung kann zum Beispiel verursacht werden durch Kondensbildung am Ziegel, durch Verschlechterung der Textur bei der Aufheizung und durch Schwellung des Ziegels bei der Aufheizung, insbesondere wenn der Ton freie und in Wasser gelöste Luft enthält, wie dies zum Beispiel bei Streichsteinen der Fall ist. Wenn diese Schwächung während der Aufheizung im Trockner durch eine warme Formgebung ausgeschaltet wurde, konnte ein sehr günstiger Einfluß des Feuchtthermometerwertes auf die Trocknungsempfindlichkeit festgestellt werden. Die Trocknungsuntersuchungen wurden an bei 70° C aus einem fetten Seton hergestellten Strangpreßformlingen vorgenommen.

Die warmen Probestücke wurden im Versuchstrockner bei verschiedenen Feuchtthermometerwerten auf Trocknungsempfindlichkeit geprüft. Bild 8 zeigt die Resultate. Der maximale Wasserentzug kalt gepreßter Probestücke bei einem Feuchtthermometerwert von 25° C wurde wieder auf 100 % gestellt.

Infolge der warmen Formgebung ist der maximale Wasserentzug der bei 70° C hergestellten und bei einem Feuchtthermometerwert von 25° C getrockneten Probestücke 160 %. Bei einem Feuchtthermometerwert von 45° C 250 % und bei einem Feuchtthermometerwert von 70° C sogar 350 %.

Eine vierte Faktorengruppe, die das Trockenverhalten der Ziegel beeinflusst, umfaßt:

- die Unterstützungsweise der Ziegel,
- die gegenseitige Anordnung der Formlinge,
- die Anordnung der Formlinge in Hinsicht auf die Luftströmungsrichtung sowie auch das Wechseln der Größe und der Richtung des Luftstromes.

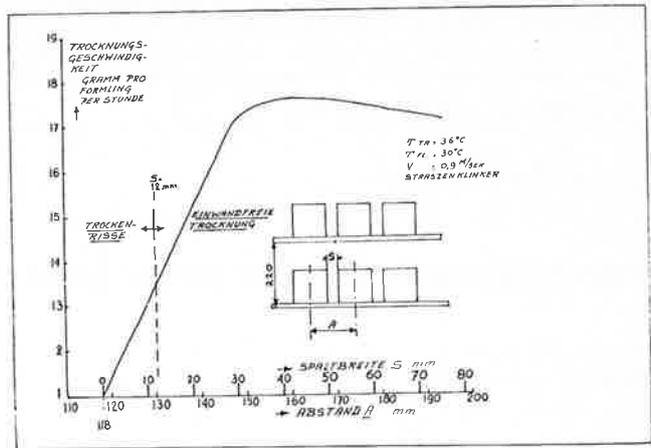


Bild 9: Einfluß der gegenseitigen Anordnung der Ziegel auf das Trocknungsverhalten.

Aus der Praxis ist die Bedeutung vieler dieser Faktoren bekannt.

Im Versuchstrockner wurden Trocknungsuntersuchungen zur Feststellung des Einflusses der gegenseitigen Anordnung auf die Trocknungsgeschwindigkeit ausgeführt. Die Trocknung fand dabei unter konstanten Trocknungsbedingungen statt. Bild 9 zeigt die Trocknungsgeschwindigkeit von Straßenklinkern unmittelbar nach der Aufheizung der Formlinge in Gramm pro Formling per Stunde in Abhängigkeit vom Abstand A (gemessen von Mitte zu Mitte Ziegel), beziehungsweise von der Spaltbreite S (Ziegelabstand). Die Luftgeschwindigkeit im Meßraum wurde bei allen Versuchen — bezogen auf den leeren Querschnitt — konstant gehalten. Man sieht, daß die Trocknungsgeschwindigkeit bei Vergrößerung der Spalte S stark zunimmt.

Der Höchstwert wurde gefunden bei einer Spaltbreite von 40 mm. Bei größer gewählten Spaltbreiten sank die Trocknungsgeschwindigkeit allmählich wegen der Verringerung der mittleren Luftgeschwindigkeit zwischen den Formlingen ab. Bei Spaltbreiten unter 12 mm und kleinen Trocknungsgeschwindigkeiten entstanden Trockenrisse. Bei größeren Spaltbreiten als 12 mm und größeren Trocknungsgeschwindigkeiten war die Trocknung einwandfrei.

Über den Einfluß der anderen genannten Faktoren aus dieser Gruppe sind nur wenige zahlenmäßige Angaben vorhanden. In diesem Jahr wird die laboratoriums-mäßige Untersuchung des Trockenverhaltens von Ziegeln bei der sogenannten „rhythmischen Trocknung“ durchgeführt.

Zum Schluß möchte ich noch erwähnen, daß der Versuchstrockner nicht nur für Trocknungsarbeiten dieser Art, sondern auch direkt für die Lösung von in den einzelnen Betrieben vorkommenden Trocknungsproblemen verwendet wird. Es wird gerade auf Grund der Resultate der besprochenen Untersuchungen deutlich sein, daß derartige, auf die Praxis gerichtete Trocknungsuntersuchungen für die Lösung von Trocknungsproblemen in den Betrieben einen großen Wert haben können.

Ich hoffe, daß ich Ihnen mit diesem Vortrag einen Eindruck von der niederländischen laboratoriums-mäßigen Annäherung an Trocknungsprobleme geben konnte.

**Ihre Werbung  
in der  
EURO-CERAMIC**

wird in  
29 europäischen  
und überseeischen  
Ländern gelesen

**Der Erfolg Ihrer Werbung  
in der  
EURO-CERAMIC**

liegt in der Wiederholung: Durch unsere längeren, in Fortsetzungen erscheinenden Fachaufsätze greift der jeweils interessierte Leserkreis immer wieder zu unserer Zeitschrift

---

## Ansbacher Fayence und Porzellan

---

### Gedächtnisausstellung der Sammlung Dr. Adolf Bayer, Ansbach

Von Dr. Günther Schiedlausky, Nürnberg

Kein würdigerer Rahmen ist denkbar als der gekachelte Saal der Ansbacher Residenz, wo seit dem 20. Juli die Sammlung des 1962 verstorbenen Justizrats Dr. Bayer ausgestellt wird. Seit mehr als 6 Jahrzehnten sammelte Bayer die Erzeugnisse der Ansbacher Fayence- und Porzellanmanufakturen, deren Geschichte er in grundlegenden Büchern publizierte. Seine von Wissen und Kritik gesteuerte Sammelleidenschaft brachte es am Ende seines Lebens zu einem Bestand, der ein zwar nicht lückenloses, wohl aber übersichtliches Bild von der Entwicklung der beiden Manufakturen vermittelte. Eingedenk einiger bedeutender Privatsammlungen, die in den letz-

ten Jahren in alle Winde verstreut wurden, ist es dankbar zu begrüßen, daß die Sammlung Bayer von der öffentlichen Hand angekauft wurde und in Ansbach verbleiben wird. Damit ist dem Sammler und Forscher Adolf Bayer ein bleibendes und ehrendes Denkmal gesetzt worden. Allerdings wird die endgültige Aufstellung noch auf sich warten lassen, bis geeignete Räume gefunden und sonstige Voraussetzungen gegeben sein werden. Es würde jedoch auch begrüßt werden, wenn im Ansbacher Schloß ausreichende Räumlichkeiten zur Verfügung gestellt werden könnten, um eine Aufstellung zu ermöglichen, die weniger gedrängt als die jetzige ist.

Der von Martin Krieger mit großer Sachkunde redigierte, reich bebilderte Katalog ist nicht nur ein ausgezeichneter Führer durch die Sammlung, sondern er wird auch ein unentbehrliches Handbuch von dauerndem Wert sein. Er beschreibt 209 Fayencen und 312 Objekte aus Porzellan. Die Ausstellung war bis zum 14. September d. J. geöffnet.

Die Ansbacher Fayence-Manufaktur verdankt ihre Entstehung der württemberg. Prinzessin Christiane Charlotte, die nur wenige Wochen nach ihrer Vermählung mit dem Markgrafen Wilhelm Friedrich von Ansbach im Jahre 1709 zielbewußt die Errichtung einer Fayence-Fabrik vorantrieb. Schon im folgenden Jahr lief die Produktion dank einer stattlichen Zahl technisch erfahrener und künstlerisch begabter Mitarbeiter, unter denen allerdings nicht wenige waren, die sich nur kurze Zeit auf ihrer ungetesteten Wanderschaft in Ansbach aufhielten. Zu ihnen gehörte Johann Caspar Ripp, der in Delft gelernt hatte, dann in Frankfurt am Main und Hanau tätig war, seit 1710 in Ansbach bezeugt ist und 1712 nach Nürnberg geht. Ihm sind sicherlich die starken ostasiatischen Einflüsse der Frühzeit zu verdanken, denn das blaubemalte chinesische Porzellan war auch für Ansbach Vorbild. Neben und kurz nach Ripp waren Georg Christian Oswald und Joh. Georg Popp tätig, tüchtige Maler, die lan-

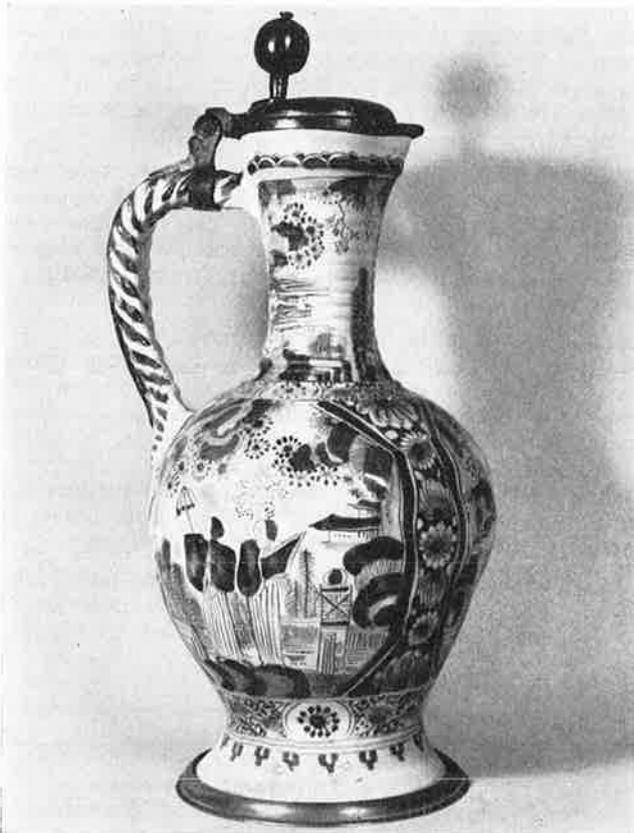


Abb. 1: Enghals-Fayencekrug mit Blauamalerei. Höhe: 30,5 cm



Abb. 2: Fayence-Deckelterrine mit Bontemps-Dekor in Blauamalerei. Höhe: 24,5 cm