

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



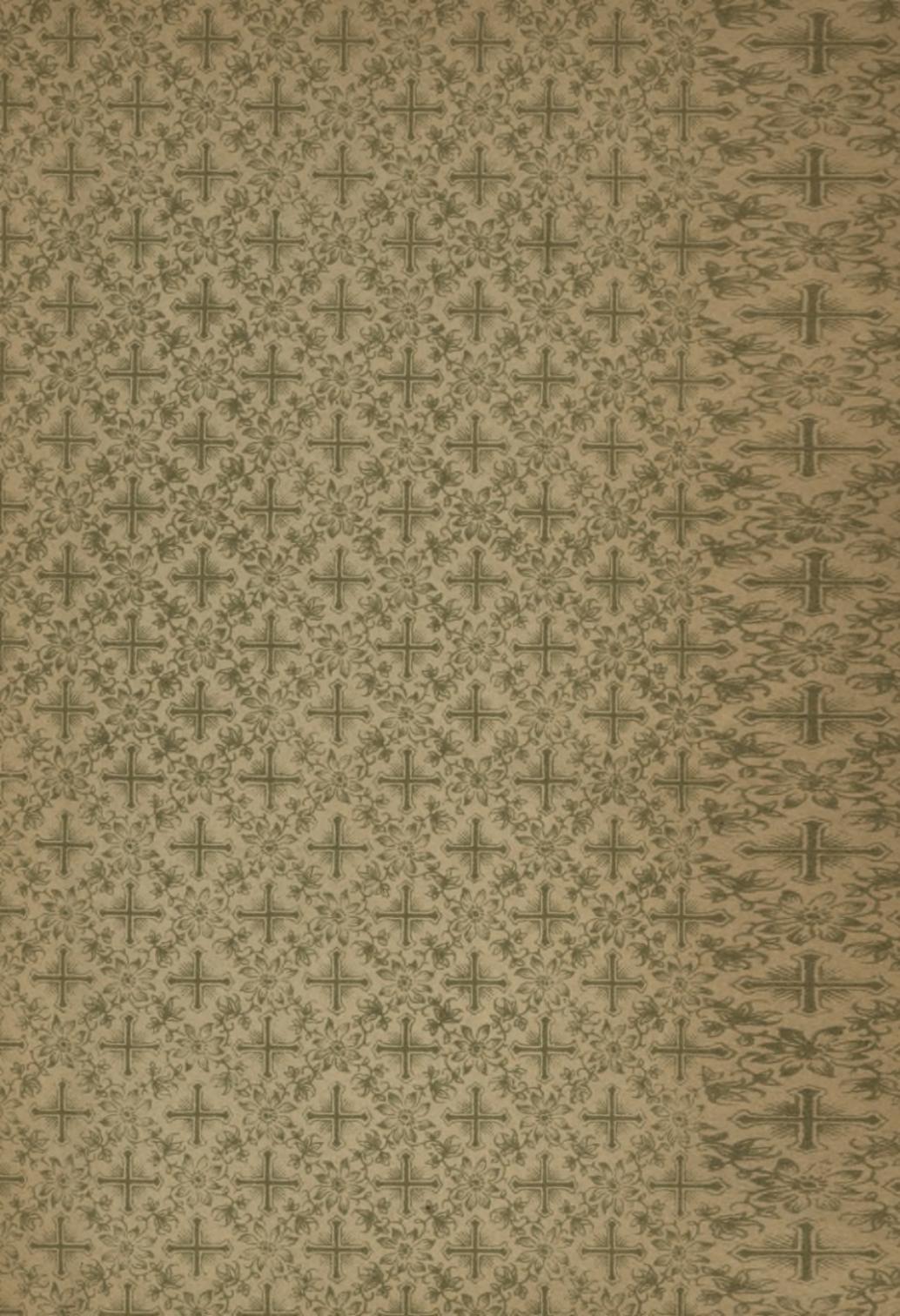
947

L. inw.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000296229



Die

462

Tonöfenfabrikation.

Herstellung und Bau der Kachelöfen.

Von

C. G. Müller.

Mit 28 Abbildungen.



Handwritten signature

Wien und Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.

1915.

(Alle Rechte vorbehalten.)

A/1070



1947

K. und f. Hofbuchdrucker Fr Winiker & Schickardt, Brünn.

Akc. Nr. 1689/51

Vorwort.

Der Zweck dieser Arbeit ist, einen Überblick über die Herstellung der verschiedenen Arten von Kachelöfen zu geben.

Der Aufschwung, den die keramische Industrie seit langer Zeit zu verzeichnen hat, ist gerade an dem Zweige, der die Heizöfenerzeugung darstellt, mit wenigen Ausnahmen viele Jahre spurlos vorübergegangen und ohne Einfluß geblieben.

Das Gewerbe ruhte früher ausschließlich in den Händen von Hafnermeistern, welche zäh an dem Althergebrachten festhielten. Es fehlte denselben entweder an der nötigen Schulung und Erkenntnis, dem Geschmack und den Anforderungen der Zeit Rechnung zu tragen, oder aber es fehlten ihnen die nötigen technischen Einrichtungen, um ihrem Geschäft einen Aufschwung zu geben und auch bessere Ware herzustellen.

Mit der Verbreitung der keramischen Maschinen, sowie leichter Beschaffung einer Betriebskraft, auch in kleinerem Maßstabe durch Motore oder Anschluß an Elektrizität, ferner nicht zuletzt durch den Umstand, daß heute eine Anzahl Spezialmodellwerkstätten fertige Ofenformen in sauberster Ausführung und allen Stilarten liefert, ist es vielen Hafnerbetrieben ermöglicht, mehr fabrikmäßig auch feinere Kachelöfen und zu viel billigeren Preisen als früher herzustellen, als die Einrichtung noch primitiv war, der Arbeitston mit den Füßen zurechtgetreten werden mußte und keine maschinellen Vorrichtungen zum Vermahlen von Beuß-, Vorformmassen und Glasuren vorhanden waren.

Die Zeiten, wo sich das Publikum mit einem braunen oder dunkelgrünen Kachelofen begnügte und der Meister,

der die hierzu nötigen zwei Glasuren herstellen konnte, sich mit einer Geheimkrämerei umgab, sind eben vorüber. Man stellt heute dem Fortschritt der Zeit entsprechende Ansprüche und bessere Wohnräume sollen nicht allein in der Gesamteinrichtung geschmack- und stilvoll sein, sondern auch der Kachelofen muß sich dem Ganzen in Farbe, Stil und der Geschmacksrichtung harmonisch einfügen.

Außerdem soll der Ofen aus gutem Material, genügend hart gebrannt, mit haltbaren Glasuren versehen sein und das Ganze ein guter, gediegener Aufbau des Ofens (oder, wie der Fachausdruck lautet, eine gute Sezarbeit) krönen. Der schönste und feinste Kachelofen ist wertlos, wenn er nicht gut heizt und zieht. Ferner soll bei der Beheizung keine Heizmaterialverschwendung stattfinden.

Es wird in diesem Werke über alles Wissenswerte bei der Herstellung von Kachelöfen Aufschluß gegeben, u. zw. von der einfachen Zubereitung der Tone und deren Verarbeitung angefangen bis zur Herstellung der Beguß-, Vorformmassen und Glasuren, ferner sämtlichen Arbeitstechniken und schließlich der Ofenaufstellung und richtigen Beheizung.

Ferner erhalten die verschiedenen Brennofensysteme und Feuerungsmethoden eingehende Besprechung, das Einlegen und Brennen der Ware, sowie vorkommende Fehler, deren Verhütung und Abhilfe, sorgfältige Erwähnung.

Das Buch ist aus der Praxis heraus geschrieben unter Berücksichtigung aller wissenschaftlichen Momente und wird demnach jedem Fachmann, Hafner und Ofenfabrikanten gute Dienste leisten. Außerdem soll es den einschlägigen keramischen Fachschulen wertvolle Fingerzeige geben. Ich übergebe es der Fachwelt in der Hoffnung, damit dauernden Nutzen zu stiften.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	III
Einleitung	1
1. Die Tone in ihrer natürlichen Beschaffenheit.	7
2. Die Schmelzöfen und deren Herstellung	11
3. Die Bereitung des Arbeitstons	20
4. Die Verarbeitung des Tones durch Formen und Pressen	24
5. Das Schleifen der Kacheln und Ecken	30
6. Die Herstellung der Schmelzglasuren	34
7. Das Schmelzen der Glasuren	49
8. Das Glasieren der Schmelzware	52
9. Die farbigen Schmelzglasuren	58
10. Das Dekorieren auf rohen Schmelzglasuren	62
11. Die Brennöfen für Glasuren und ihre Systeme	63
12. Das Einlegen und Brennen der glasierten Schmelzware	69
13. Die Fabrikation von Beguß und altdeutscher Ware	74
14. Altdeutsche und moderne Heizöfen	86
15. Die Tonforten für altdeutsche oder Meißner Öfen	89
16. Die Vorformmassen	91
17. Die weitere Verarbeitung der Tone und Massen durch Formen und Pressen	94
18. Die Modelle und Formen	97
19. Die Glasurmaterialien und Glasuren	97
a) Feldspat	106
b) Kaolin	106
c) Kohlenaurer Kalk	107
d) Die färbenden Oxide	108
e) Begußglasuren für niederes Feuer	114
f) Die farbigen Glasuren für altdeutsche und moderne Öfen	118
20. Das Glasieren	127
21. Die Majolikaöfen	131
22. Geflammte Glasuren	135
23. Mattglasuren	137
24. Bleifreie Glasuren	138

	Seite
25. Die Brennöfen der Schamottkachelware	145
26. Das Einlegen und Brennen der Schamottetonware	157
27. Das Brennen der Kachelware mit Kohlenfeuerung	162
28. Die mit Muffelfarben und Gold verzierten Öfen	167
29. Das Brennen der mit Gold und Farben verzierten Öfen	171
30. Einleitung zur Setzarbeit	173
31. Verschiedene Brennstoffe	176
a) Holz	176
b) Braunkohle	177
c) Steinkohle	178
d) Der Torf	178
e) Der Anthrazit	179
f) Preßkohle (Briketts)	179
g) Koks	179
32. Zur Praxis der Setzarbeit	183
33. Der Kochherd und der Herdbau	190
34. Das Montieren oder Setzen der fertigen Kachelöfen und Herde	191
35. Die Montierung der Kachelöfen und Herde	204
36. Schlußwort	214

Register.

- | | | |
|---|--|--|
| <p>A.
 Altdeutsche Öfen 86.
 Analyse, des Fürstenwalder Sandes 46.
 Analyse, des Neuhäuser Sandes 10.
 Analyse, des Beltener Tonnes 13.
 Anthrazit 179.
 Arbeitston, die Bereitung desselben 20.
 Äschermuffel 42.</p> <p>B.
 Begießen der Kachel usw. 77.
 Begußmassen 79—83.
 Beguß und altdeutsche Ware 74.
 Bleierz 100.
 Bleiglätte 100.
 Bleioxyd 100.
 Bleizinnasche 40—41.
 Borax 104.
 Bor säure 102.
 Braunkohlen 177.
 Braunstein 110.
 Brennen 162.
 Brennen der farbigen und vergoldeten Öfen 171.
 Brennen der glasierten Ware 69.
 Brennöfen für glasierte Ware 63—68.
 Brennöfen für Schamottetachelware 145—157.
 Brennstoffe, verschiedene 176—183.
 Bricketts 179.</p> | <p>C.
 Chromoxyd 111.</p> <p>D.
 Deckglasuren 34.</p> <p>E.
 Einlegen und Brennen 69—74, 157.
 Eisenoxyd 110.</p> <p>F.
 Farblose Glasuren 101.
 Feldspat 106.
 Formen und Pressen 24.
 Fritteöfen 15, 35, 115.</p> <p>G.
 Gas 180.
 Glasieren, das 52, 127 bis 131.
 Glasieren der Schmelzöfen 52.
 Glasuren 58—60, 97, 101, 116—117, 121.
 Glasuren, bleifreie 138.
 Glasuren, farbige 118, 122—127.
 Glasuren, geflamnte 135.
 Glasuren, matte 137.
 Glasurmaterialien 97.
 Glasurprüfapparat 55.
 Goldverzierte Öfen 167.</p> | <p>H.
 Herdbau 190.
 Holz 176.</p> <p>K.
 Kachelöfen, altdeutsche 86.
 Kachelpresse, einfache 27.
 Kalk, kohlen-saurer 107.
 Kalziumoxyd 107.
 Kaolin 106.
 Kieselsäure 105.
 Kobaltoxyd 109.
 Kochherd u. Herdbau 190.
 Kochofen 212.
 Kochöfen und Heizöfen gekuppelt 213.
 Koks 179.
 Kupferoxyd 109.</p> <p>L.
 Löcher in der Schmelzglasur 33.</p> <p>M.
 Majolikaföjen 131.
 Manganoxyd 110.
 Meißner Öfen 89.
 Metalloxyde 109.
 Minium 101—102.
 Modelle und Formen 97.
 Moderne Öfen 86.
 Montieren der Herde 204—214.
 Montieren der Öfen 191, 204.
 Muffelfarben 167.</p> |
|---|--|--|

O.

Oxalsäure 101.
Oxyde, die färbenden 108.

P.

Petroleum 180.
Pottasche 104.
Pressen der Ware 24.
Prüfapparat für das Glasieren 55.
Prüfung des Winiium 101.

Q.

Quarz 104.
Quarzsand 36, 105.

R.

Rutil 137.

S.

Sand, Fürstenwalder 46.
Sand, Hohenbockaer 36, 105.
Sand, Neuhäuser 10.

Sand, Zumischung zum Arbeitston 23.

Salpeter 104.
Schlämmen des Toncs 15.
Schleifen der Radeln und Ecken 30.
Schmelzen der Glasuren 49—52.
Schmelzglasuren, die Herstellung derselben 34, 37, 45—47.
Schmelzglasuren, farbige 58—60.
Schmelzglasuren, das Dekorieren auf rohen 62.
Schmelzöfen 11.
Schmelzöfen 35, 115.
Schmelztiegel 115.
Schmelzware 11.
Schmelzware, Pöcher in derselben 33.
Sezarbeit, Einleitung 173.
Sezarbeit, zur Praxis 183.
Setzen der Öfen 191.
Soda 102—103.
Steinkohlen 178.

T.

Tone, die in ihrer natürlichen Beschaffenheit 7.
Tonschneider 23.
Tonsorten für altdeutsche Öfen 89.
Torf 178.

V.

Vermachmassen 33.
Vorformmassen 91.
Verarbeitung des Toncs 24, 94.

W.

Wachsfarbe für Terrakotta 57.
Warmwasserbereitung 190.

Z.

Zinkoxyd 111.
Zinnmetall 111.
Zinnoxid 111.
Zinnoxidheratz 39.

Einleitung.

Der Kachelofen blickt nunmehr auf ein über eintausendjähriges Alter zurück. Trotz der großen Konkurrenz durch andere Wärmespender, wie eiserne Öfen und in neuerer Zeit durch die Zentralheizung, ist es ihm doch gelungen, das Feld noch immer siegreich zu behaupten.

Man kann also mit Recht annehmen, daß ein Kachelofen infolge seiner gleichmäßigen und höchst angenehmen Wärmeausstrahlung, die durch die Herstellungsweise mit keramischem Material (Ton und gebrannter Schamotte) bedingt wird, allein imstande ist, einen Raum behaglich und in einer für die Gesundheit zuträglichen Art zu durchheizen, was auch von ersten ärztlichen Autoritäten festgestellt und ausgesprochen wurde.

Die Vorzüge eines einwandfrei hergestellten, gut gesetzten und heizenden Kachelofens sind in jeder Beziehung in die Augen fallend:

Es kommt in erster Linie sein gefälliges Äußere in Betracht, bedingt durch den Glasurüberzug in mannigfachen Farben auf dem sonst rohen Tonscherben, der durch leichte Bearbeitung in beliebige Gestalt gebracht werden kann, welche das keramische Material im allgemeinen sowie die plastische Tonmasse im besonderen gestattet, und die durch tüchtiges Können des Modelleurs und Formers unterstützt wird. Hierbei ist außerdem noch dem Glasurtechniker in der Auffindung geschmackvoller Farbtöne, eventuell auch dem Maler ein weites Feld zur Betätigung geboten.

Vergleicht man einen in jeder Beziehung gut ausgeführten und gut gesetzten Kachelofen mit dem armseligen Äußeren eines eisernen Ofens oder den unbedeckten Heizkörpern einer Zentralheizung, so wird man finden, daß sich die Wagschale der Gunst und des guten Geschmacks unbedingt dem Kachelofen zuneigen muß.

Werden die äußeren Vorzüge eines schönen Kachelofens außerdem noch durch eine gute Innenmontierung ergänzt, so daß der Ofen bei sparsamem Verbrauch des Brennmaterials gut zieht und möglichst große Wärmemengen an den zu heizenden Raum abgibt, so sind damit die höchsten Ansprüche, welche an einen Wärmespender gestellt werden können, befriedigt und das Ideal eines gemüthlichen, behaglich erwärmten Raumes bei Eintritt der kalten Jahreszeit erreicht.

Welch einen schmucken, sauberen Eindruck macht eine Küche durch das Aufstellen eines mit glasierten weißen Kacheln versehenen Herdes, wobei gleichzeitig das Praktische mit dem Nützlichen und Angenehmen verbunden wird, indem der Einrichtung für Warmwasserbereitung, je nach den Platzverhältnissen, Genüge geschehen kann!

Eiserne Öfen strahlen zwar eine intensive, jedoch ungleichmäßige und nicht anhaltende Wärme aus, ein Umstand, welcher seinen Grund in der ungleichmäßigen Erhitzung des Eisens findet, welche an der Feuerstelle am größten ist. Der Eisenmantel kann hier zur Rotglühhitze gelangen, wobei durch den an dieser Stelle verbrennenden Staub, die Verkohlung der in der Luft schwebenden und von dem erhitzten Eisen angezogenen Faserteilchen, ferner dem unangenehmen Geruch glühenden Eisens an sich, eine gesundheitschädliche Luftverschlechterung verursacht wird, welche die Nachteile solcher Wärmespender zur Genüge kennzeichnet.

Die Hitzeausstrahlung eiserner Öfen wirkt nur in unmittelbarer Nähe, während wir am anderen Ende des Zimmers frieren können; außerdem macht sich die Hitze in der Nähe solcher Öfen unangenehm auf das Nervensystem fühlbar.

Derartige Übelstände besitzen die aus feuerfestem Ton und Schamotte hergestellten Öfen nicht. Dieselben zeichnen sich durch eine milde Wärmeausstrahlung aus, weil durch die Beschaffenheit des dicken Tonscherbens die Hitze längere Zeit in diesem aufgespeichert und festgehalten wird, eine Eigenschaft, welche den Kachelofen wertvoll und in hygienischer Beziehung einwandfrei macht.

Es ist ferner noch in Betracht zu ziehen, daß ein solcher Ofen ein Schmuckstück und eine Zierde aller Räume bildet und infolge seiner leichten Formgebung jedem Stil und jeder Geschmacksrichtung angepaßt werden kann, während eiserne Ofen und Heizröhren immer plump wirken und im Gegensatz zur übrigen Ausstattung eines Raumes unschön zur Geltung kommen. Außerdem sind eiserne Ofen leicht dem Zerspringen ausgesetzt, eine Folge der ungleichmäßigen Erhitzung und der schnellsten Abkühlung des Gußeisens.

Was die Herstellung der Tonöfen betrifft, gewöhnlich Kachelöfen genannt, weil dieselben aus einzelnen Kachelteilen aufgebaut werden, so unterscheidet man in der Fachwelt drei Arten, womit wir uns in dieser Abhandlung zu befassen haben, und zwar:

1. Die Fabrikation der Schmelzöfen, die ihren Namen davon haben, weil zur Erzeugung die Glasuren geschmolzen werden müssen, im Gegensatz zu denjenigen, welche für gewöhnliche Ware roh vermahlen zur Anwendung gelangen.

Da man für die durchsichtigen Glasuren in früheren Zeiten das Fritten oder Durchschmelzen kaum kannte und die rohen Bestandteile einfach auf der Mühle vermahlte, so bezeichneten die alten Meister die deckenden Glasursorten wie bei Majolika- oder Fayenceglasuren, mit Schmelzglasuren, einem Ausdruck, welcher bis heute auch so geblieben ist. Der Ausdruck Email, so wie wir denselben auffassen, wäre eigentlich für diese Arten Deckglasuren richtiger, da man eine durchsichtige Glasur ebenso durchschmelzen, ohne weitere Zusätze vermahlen und auf dem Kachelscherben auftragen könnte, ohne daß damit der Glasur auf dem Scherben nach dem Aufbrennen ein bestimmter Charakter aufgeprägt wäre, und ohne daß man dieselbe sogleich als durchgeschmolzen (also Frittenglasur) erkennen würde. Der Franzose benennt hingegen alle Glasuren, ob deckend oder durchsichtig, mit Email, während wir unter Email eine opake, dick aufgetragene glasige Schicht verstehen, ob dieselbe nun auf Metall oder einem keramischen Scherben für höheres oder niederes Feuer aufgeschmolzen zu liegen kommt.

Man benützt demnach die deckende Eigenschaft dieser Glasuren, um sie auf einen im fachmännischen Sinne minderwertigen Scherben (in diesem Falle den Rachelton) aufzutragen, denselben dadurch in einen wertvolleren umzuwandeln. Es handelt sich dabei um mehr oder weniger kalkhaltige Tone, und zwar solche in natürlicher Beschaffenheit, also nicht um künstliche Versätze, wie solche mit Kreide oder Kalkspat zu Massen für andere Erzeugnisse angefertigt werden. Die natürliche Beschaffenheit und Brennfarbe dieser Tone ist eine derartige, daß sie mit deckenden Glasuren versehen werden müssen, um ein entsprechendes und verkäufliches Fabrikat daraus herzustellen. Die Ware kann mit weißen oder farbigen Glasuren versehen werden.

Die zweite Gattung Ware, welche ausschließlich für glattes Rachel- und Simszeug in Betracht kommt, ist die sogenannte und richtig bezeichnete Begußware. Es wird hier ein minderwertiger Scherben mit einer feineren Masse aus teurerem Rohmaterial als der Grundton begossen, worauf dann meist durchsichtige Glasuren in allen Farben je nach dem Erfordernis aufgetragen werden.

Die zweite Masse, welche hier durch Begießen aufgebracht wird, kommt in ihrer Herstellung immer noch bedeutend billiger zu stehen, als die für die erste Gattung bestimmte Deckglasur, welche durch Zinnoxid deckend gemacht wird und mit Rücksicht auf den hohen Preis dieses Oxides und den großen Bedarf, verbunden mit den kostspieligen Vorarbeiten, wie Schmelzen der Glasuren usw., einen viel höheren Kostenpunkt bedingt. Ferner verursacht die Schmelzware einen Mehraufwand von Brennspeisen, da dieselbe mit Holzfeuer gebrannt wird, und einen vorherigen höheren Schrühbrand erfordert; dazu kommt außerdem noch das Schleifen der Racheln und Ecken, damit dem Aussehen nach ein feines Produkt erzielt wird, begünstigt durch den Umstand, daß die Schmelzglasuren sämtlich auf den kalkhaltigen Scherben haarrisselfrei stehen, womit die Grundbedingungen für ein äußerlich besseres Aussehen des Erzeugnisses gegeben sind.

Demnach wird die Technik des Begießens in den

meisten Fabriken nur für die gewöhnliche Ware angewendet, wie billige weiße Herdkacheln, sowie für Kachel- und Simszeug, welches für glatte Heizöfen Verwendung findet. Natürlich gibt es auch Fabriken, welche feine, namentlich weiße Begußware, erzeugen, welche rissfrei und meist mit durchsichtigen Glasuren versehen ist. Diese Ware erhält ein hohes Schrüh- und meist auch ziemlich hohes Glasurfeuer, um diesen Zweck zu erreichen. Hierzu werden naturgemäß auch bessere, schon hochfeuerfeste Roh-tone verwendet, als sie für die gewöhnliche Verarbeitung genommen werden.

Die dritte Arbeitsweise besteht darin, eine feinere steingutähnliche Masse in bedeutend dickerer Schicht aufzutragen, als diese durch Begießen erreicht wird. Es geschieht dies mittels Einformen in die Gipsform vorher und Überformen des Arbeitstones, oder Bestreichen der Kachel-tone vor dem Einformen auf den Kachelscherben, worauf dann durchsichtige Glasuren aufgetragen werden. Mit dieser Arbeitstechnik werden die Schamottetonöfen, die sogenannten altdeutschen Öfen oder Öfen nach Meißner Art, hergestellt.

Wir unterscheiden demnach Schmelz-, Beguß- und Schamottetonöfen, oder fachmännisch Schmelz-, Beguß- und Vorformware, da namentlich zu feinem Beguß ebenfalls Schamotteton verwendet wird, also besserer Grundton, welcher mit hochfeuerfester Schamotte versetzt oder für die Verarbeitung gemagert wird.

Was die Fabrikation im allgemeinen betrifft, so handelt es sich also in erster Linie um die Auswahl passender Tone, ferner der für die Fabrikation geeigneten Maschinen und Hilfsmittel, wie nötigenfalls Schlamm-anlagen, Kollergang, Schamottebrecher oder Mühlen und so weiter. Bei der Auswahl der Tone selbst spielen namentlich die örtlichen Verhältnisse mit Rücksicht auf die Frachtspefen die Hauptrolle. Es würde sich nicht lohnen, von anderen Orten oder gar vom Ausland einen Ton zu beziehen, ebensowenig es zum Beispiel für die Bestener Fabriken, welche den kalkhaltigen Ton zur Erzeugung dieser Gattung Ware in nächster Nähe haben, rentabel wäre,

Ton aus Böhmen zu beziehen, um altdeutsche oder Schamottetonöfen herzustellen. Gerade die nahen mächtigen Tonlager begünstigten das Emporblühen einer so großen Anzahl (über 30) Ofenfabriken in Welten. Das gleiche gilt von den als vorzüglich bekannten Erzeugnissen der Meißner und der böhmischen Fabriken, welche als prima Qualitätsware angesprochen werden können.

Demnach wird immer bei der Errichtung einer Fabrik die Frage der Beschaffung des Rohmaterials in erster Linie die Hauptrolle spielen, wozu sich noch schließlich die Sorge um den Bezug billigen Brennstoffes zum Beheuern der Brennöfen gesellt, da die Brennspeisen einen wesentlichen Teil der Erzeugungskosten einnehmen. In zweiter Reihe folgt dann die Organisation des Betriebes selbst, für welche die Größe des Unternehmens maßgebend ist. Es handelt sich hierbei um die entsprechende Betriebskraft, Beschaffung der nötigen Arbeitsmaschinen, wie Tonschneider, Filterpressen, Kollergänge, Glasurmühlen, wo nötig, auch Aufzüge zu den Arbeitslokalitäten und nicht zuletzt um die Anlage guter Brennöfen, um rationell und mit Erfolg arbeiten zu können. Was den Bau der letzteren betrifft, so existiert in der keramischen Branche eine Anzahl Firmen, welche sich mit der Aufstellung solcher Anlagen befassen.

Trotzdem haben wir unter der Voraussetzung, daß dieses Kapitel wichtig genug ist, um ausführlicher behandelt zu werden, eine Anzahl Skizzen verschiedener Brennöfen oder sogenannter Muffeltypen mit eingeflochtem, zumal es manche Praktiker aus bestimmten Gründen vorziehen, die Anlage solcher Öfen selbst vorzunehmen. Ferner handelt es sich hierbei darum, zu zeigen, welches System sich für eine sowie die andere Fabrikationsart (ferner einen kleineren oder größeren Betrieb) besser eignet, wobei auch der Umstand die größte Beachtung erfordert, ob mit Holz oder Kohle gefeuert werden soll.

1. Die Tone in ihrer natürlichen Beschaffenheit.

Die größte und wichtigste Rolle zur Erzeugung von Rachelöfen spielt in erster Reihe der Rohthon, dessen Beschaffenheit für die Verarbeitung und Zubereitung des Tones zur Arbeitsmasse (oder dem Arbeitston, wie der Fachausdruck lautet,) von größter Bedeutung ist.

Je nach der beabsichtigten Fabrikationsart, ob man Schmelzöfen, vorgeformte oder Begußware herstellen will, ferner bei welchen Hitzeegraden man die Ware brennen will, (die in der Praxis allgemein nach Segergraden oder Segerkegeln ausgedrückt werden) kommt es in erster Linie auf die Feuerfestigkeit der zu verwendenden Tonsorten an. Ferner muß die Brennfarbe der Tone beachtet werden und zuletzt auch die Plastizität, um bei der Zubereitung des Arbeitstones ein Verhältnis zu erlangen, das gute und brauchbare Ware schafft.

Wir unterscheiden für unsere Fabrikation zwischen hochfeuerfesten Tönen (S. R. 33) und mäßig feuerfesten Tönen, während gering feuerfeste Tone, wie Lettentone, für sich allein aus mehrfachen Gründen, namentlich wegen ihrer Brennfarbe und Weichflüssigkeit, bei der Herstellung von Rachelöfen ausscheiden müssen.

Unter hochfeuerfesten Tönen versteht man Sorten von Meißner, Halle und Colditz in Sachsen, ferner Pfälzer Tone und andere mehr, während Böhmen zahlreiche Fundstätten in Eischwitz, Michelob, Wildstein, Flöhau usw. aufzuweisen hat; auch in Mähren, wie in Blansko und der Umgegend von Znaim, werden gute Tone gefördert. Derartige Sorten können sämtlich zur Herstellung von feineren Öfen Verwendung finden. In Sachsen verwendet man zur Ofenfabrikation fast allgemein den Meißner-Löthainer Ton. Infolge der Güte des Tones und der guten Ausführung der Arbeit im allgemeinen hat diese Ware guten Ruf erlangt und große Verbreitung gefunden.

Tone von mäßiger Feuerfestigkeit finden sich in vielen Gegenden, darunter auch in der Fachwelt ganz unbekannte Sorten ohne bestimmte Namen, welche oft nur im eigenen Besitz der Fabriken gefördert werden. Infolge der niedrigen Brenntemperaturen, welche die gewöhnlichen Sorten Kachelöfen (bei Segerfegel 011—08 gebrannt) erhalten, eignen sich derartige Tone immerhin noch gut zur Fabrication. Es handelt sich bei deren Verwendung darum, das richtige Mischungsverhältnis zu suchen, beziehungsweise auszuprobieren, welches zur Vorformmasse paßt, oder umgekehrt eine entsprechend passende Vorformmasse zusammenzustellen aus feineren Tönen und anderen Rohmaterialien, wie Kaolin, Quarz, Feldspat oder Kreide, was bei dem Kapitel „Vorformmassen und deren Bereitung“ eingehend besprochen werden wird.

Ein weiterer Umstand, welcher bei der Verwendung eines Tones beachtet werden muß, ist dessen Plastizität, um feststellen zu können, wie das Mischungsverhältnis zum Arbeitston mit Magerungsmitteln zu gestalten ist. Sehr plastische, also fette Tonsorten erfordern natürlich ein größeres Maß an Magerungsmitteln, als minder plastische, also von Natur aus quarzsandhaltige Tone. Werden fette Tonsorten zu wenig gemagert, so daß der Zusatz von feiner Schamotte zu gering ist, so reißen die damit hergestellten Stücke schon während des Trocknens und schließlich noch im Feuer, während die aus magerem Tone geformte Ware zu mürbe und brüchig ausfällt, wenn der Arbeitston selbst nicht mehr oder weniger als fette Tonsorten gemagert wird. Diese Ware erscheint dann beim Verfeuern der Ofen zu weich, weil ihr der innige Zusammenhang fehlt, so daß die Qualität mit derjenigen identisch ist, welche zu wenig Feuer im Brande erhalten hat, das heißt nicht genug gebrannt wurde.

Manche Fabriken im nördlichen Deutschland und auch andere, zum Beispiel in Ungarn, nehmen als Magerungsmittel nur Sand, welcher in vielen Fällen auch ganz gute Dienste leistet, wenn die Sorte als reiner Quarzsand anzusprechen ist, oder wenigstens nur ganz wenig Flußmittel

enthält. Sandsorten, welche im Feuer wachsen, das heißt sich stark ausdehnen, sind jedoch für die Fabrikation unter allen Umständen zu verwerfen, da sie die Ursache von Brandrissen bilden, wodurch naturgemäß viel Ausschuß entsteht. Im allgemeinen ist gegen den Zusatz eines guten Sandes zum Arbeitston, namentlich bei fetten Tonorten, nichts einzuwenden, besonders dann nicht, wenn der Versatz teilweise mit bestimmten Mengen Schamotte bewerkstelligt wird.

Man muß in Betracht ziehen, daß manche Tone magerer Qualität von Natur aus ohnedies schon Sand enthalten, welcher bei der Verwendung mit in den Versatz gelangt. Es enthält zum Beispiel der Michelober Ton an feinkörnigem Quarzsand 23% und ergibt für Kachelöfen, namentlich für feine weiße Ware, die ein hohes Schrühfeuer zur Erzielung haarrissefreier Glasuren erhält, eine tadellose Qualitätsware.

Als die vorzüglichste aller vorkommenden Sandsorten ist diejenige von Hohenbocka in Sachsen anzusprechen, ein reiner Kristallquarzsand von 99% Kieselsäure. Derselbe brennt sich tadellos weiß und findet auch in der feinkeramischen Branche als Ersatz für Quarz große Anwendung zum Versatz von Massen und Glasuren. Dieser Sand wird zum Beispiel auch für die Glaserzeugung in alle Weltteile exportiert und würde in Gegenden, wo die Frachtkosten keine zu hohen sind, wegen seiner gleichmäßigen Korngröße für Kachelware sehr gute Dienste leisten, namentlich für Betriebe, welche keine Einrichtung zum Mahlen für Schamotte haben. Dieser Sand besitzt die gute Eigenschaft, sich in Temperaturen, welche für das Brennen von Kachelöfen in Betracht kommen, nicht auszudehnen.

Die stark spathhaltigen Sandsorten, wie dieselben in manchen Gegenden in Thüringen und an der Grenze Bayerns vorkommen, sind als Zusatz zum Arbeitston nicht zu empfehlen, wenn dieselben auch zu anderen Zwecken, wie zum Beispiel für Porzellanmassen, ganz gute Dienste leisten. Man kann dies leicht daraus ersehen, wenn man die

Analyse des Sandes von Neuhaus (bei Sonneberg in Thüringen) gegen die des Sandes von Hohenbocka vergleicht; nach dieser hat der Neuhauser Sand folgende natürliche Zusammensetzung:

61.88%	Quarz,
28.40%	Feldspat,
9.72%	Tonsubstanz.

Hieraus ist ersichtlich, daß der Feldspatgehalt des Sandes ein sehr großer ist und sich zum Versatz des Arbeitstones nicht eignet, so wertvoll der Sand mit Rücksicht auf den hohen Preis des Feldspates auch ist. Hingegen wird er bei richtiger Berechnung des Versatzes für Glasuren wertvolle Dienste leisten können, worauf später zurückgekommen wird mit Glasurbeispielen unter Bezugnahme auf verschiedene Sandsorten.

Es gibt auch von Natur aus sehr magere Tone, welche für geringe Ware ohne weiteren Zusatz verwendet werden, doch ist dieser Fall sehr selten.

Immerhin kommen Tone vor, bei denen sich der Zusatz von Magerungsmitteln, gegen die bekannten plastischen Tone, auf die Hälfte beschränken muß, wie dies an manchen Beispielen ersichtlich sein wird. Ein weiterer Umstand, welcher bei der Verarbeitung eines Tones eine große Rolle spielt, ist dessen natürliche Beschaffenheit hinsichtlich der Reinheit. Es handelt sich dabei nicht um einen geringen Eisengehalt im Ton selbst, sondern, daß der Ton nicht mit Steinen so durchsetzt ist, daß man erst das Ausschlämmen vornehmen muß. Dadurch wird die Fabrikation sehr verteuert und erschwert. Hierbei kämen nur Tonsorten für gewöhnliche Ware in Betracht, wie Beguß- und altdeutsche Ofen, nachdem es für die Schmelzofenfabrikation unerläßlich ist, den stark mit organischen Bestandteilen und Steinen durchsetzten Ton auszuschlämmen, wie wir bei dem Abschnitt „Schmelzöfen“ ersehen werden.

Die bekannten, vorhin angeführten guten Tonsorten sind frei von Steinen und erreichen eine meist große Plastizität. Diese fetten Tone, welche vielfach auch sand-

frei sind, werden in größeren Stücken aus der Grube gefördert. Beim Anschneiden mit dem Messer glänzt der Anchnitt speckig und man hat bei der Verarbeitung zum Arbeitston nur die Zerkleinerung nötig. Am besten wird dies auf einem Kollergang bewerkstelligt, welcher mit selbsttätiger Absiebung versehen ist.

Wie schon bemerkt, schadet ein kleiner Eisengehalt weniger und verliert sich in der Masse, da der Arbeitston gewöhnlich entweder begossen oder vorgeformt wird, so daß die ausgeformte Schicht mit besseren Massen gedeckt ist.

2. Die Schmelzöfen und deren Herstellung.

Wenn auch die bisher besprochenen Tone in ihrer natürlichen Beschaffenheit, was Plastizität, Reinheit, Feuerfestigkeit und Brennfarbe betrifft, große Unterschiede aufweisen können, so sind sie doch meist für die Erzeugung von Befuß- und vorgeformter Ware brauchbar, werden für die Verarbeitung dementsprechend zugerichtet und durch Zusatz von Magerungsmitteln abgestimmt, eventuell auch untereinander gemischt verwendet.

Die für die Schmelzofenfabrikation bestimmte Sorte Ton unterscheidet sich jedoch wesentlich von den übrigen, und zwar infolge des hohen Kalkgehaltes, wodurch dieser Ton unter die Klasse der minder feuerfesten Sorten rangiert wird. Durch die Verwendung desselben wird der Fabrikation auch ein ganz bestimmtes Gepräge aufgedrückt. Diese Arbeitsweise unterscheidet sich stark von der übrigen, da der Ton auch nicht zu Befuß- und Vorformware Verwendung finden kann, ohne in ein Extrem zu geraten.

Die Schmelzware wird weder vorgeformt, noch „behauptet“ oder „behautet“ wie der Fachausdruck lautet, noch wie andere Ware mit durchsichtigen Glasuren versehen, sondern sie wird direkt auf den Arbeitston glasiert, weshalb man genötigt ist, nur deckende Glasuren oder solche mit einem gewissen Prozentsatz Zinnoxid zu verwenden. Daß man hierfür die gewöhnlichen durchsichtigen Glasuren, welche

in dunklen Nuancen auch decken würden, nicht anwenden kann, liegt an dem hohen Kalkgehalt des Tonens, welcher in dem Bestreben, ein Kalksilikat zu bilden, den nicht mit Zinnoxid versetzten Glasuren die Kieselsäure entzieht, wodurch dieselben matt (ausgesogen) und glanzlos aus dem Feuer gelangen. Weiteres darüber ist auf Seite 34 unter Schmelzglasuren angeführt. Mit der Kieselsäure geht nämlich auch ein großer Teil der mit dieser gebildeten Flußverbindung in den Scherben über, so daß das glanzlose Aussehen dieser Glasuren nach dem Brande leicht erklärlich ist.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß gänzlich bleifreie Glasuren je nach ihrer Zusammensetzung selbst bei geringerem Kalkgehalt einer Masse in weit höherem Maße von dem Scherben aufgenommen werden, als stark bleihaltige und, bei gleichem Hitzeegrad eingebrannt, so in den Scherben eingedrungen waren, daß dieser gänzlich zerfressen aus dem Brande gelangte.

Bilden also Italien allein das Flußmittel in einer Glasur, so werden auch die von dem Scherben aufgesogen und verzehrt, da diese Stoffe mit dem Kalkbestand der Masse leichter als Bleioxid eine Verbindung eingehen, und so der Glasur den letzten Rest von Glanz rauben. Während zum Beispiel eine Fritte von 30 Gewichtsteilen Bleioxid und 15 Gewichtsteilen Quarz im Tiegel bei ungefährer Regel 07 ein durchsichtiges Glas ergibt, würde ein Gemisch von gleichen Gewichtsteilen 30 Bleioxid und 15 kohlen-saurem Kalk, den letzteren als lockeres Pulver zurücklassen, während sich das Bleioxid als glasige trübe Masse am Boden und an den Wänden des Tiegels befindet.

Die Tonsorte, welche für die Schmelzfabrikation in Betracht kommt, wird in der Nähe Berlins gewonnen, und zwar in Belten und Rüdersdorf (die sogenannten Rüdersdorfer Kalkberge). Dieser Ton ist an sich sehr unplastisch, gehört also zu den mageren Sorten, welche verhältnismäßig wenig Magerungsmittel benötigen. Daraus erklärt sich auch der hohe Kalkgehalt der Masse bzw. des Arbeitstones, weil der Zusatz der anderen Materialien ein

geringer ist, während man bei fetten Tonforten zu der Fabrikation von Beuß und Altdeutsch, zum Beispiel bei Meißner Ton, mehr Schamotte als Ton nehmen kann, ja sogar oft muß, wenn die Masse nicht zu fett sein soll und sich beim Trocknen und im Feuer verziehen würde.

Der Beltener Ton besitzt nach der Analyse von Dr. Ed. Berdel folgende Zusammensetzung:

Tonsubstanz	34.8%,
Kieselsäure	27.5%,
Feldspat	5.2%,
kohlensauren Kalk	32.5%.

Daraus ist ersichtlich, daß die Feuerfestigkeit dieses Tones eine nur sehr geringe sein kann und namentlich im Urzustande (ohne Zusatz von Schamotte) die Sinterung bei ziemlich niederen Temperaturen eintreten würde. Man muß deshalb beim Brennen mit dem Feuer sehr vorsichtig und sorgfältig umgehen, weil sich die aus diesem Ton geformte Ware gerne krumm zieht. Auch bedingt der hohe Kalkgehalt des Tones überdies ein langsames und sorgfältiges Kühlen der Ware.

Selbst bei der fertig gebrannten Ware macht der hohe Kalkgehalt des Scherbens seinen üblen Einfluß noch geltend, da die Kacheln nach dem Versetzen, respektive bei dem Anheizen der Öfen, immer noch Neigung zum Zerspringen haben.

Solche Kachelöfen müssen sehr stark ausgefüttert werden, um die zu rasche Erhitzung der Kacheln zu vermeiden, wodurch die Abkühlung der Öfen ebenfalls sehr langsam vor sich geht, da sonst leicht einzelne Kachelteile der Gefahr des Zerspringens ausgesetzt sind.

Wir kommen nun zu der ersten, für diese Fabrikation wichtigen Arbeit, nämlich das Ausschlämmen des Tones.

Nicht jeder Ton ist in seiner natürlichen Zusammensetzung so beschaffen, daß er sich leicht schlämmen läßt. Es gibt eben sehr fette und harte Tonforten, welche nahezu steinartig fest sind und sich sehr schwer auflösen lassen.

Solche Tone können stundenlang, ja halbe Tage im Schlammquirl mit den Schlägern bearbeitet werden, ohne daß es gelingt, sie vollständig zu zerkleinern und im Wasser aufzulösen.

Trotzdem man solche Tone auf dem Kollergang vorher grob zerkleinert, bilden sich im Schlammquirl kleine runde oder ovale Knollen, welche fortwährend mit herumgeschleudert werden und nicht auseinander zu bringen sind. Solange die ganze Masse in Bewegung ist, sind diese Körper in dem übrigen aufgelösten dünnen oder wässrigen Tonschlamm in der Schwebe und setzen sich, sobald das Ganze ruhig steht, zu Boden. Es sind dies seifenartig fette Tonforten, die gleichzeitig durch feinen Sand zusammengehalten werden und sich schlecht auflösern lassen. Sie liegen schichtenartig in der Erde, als ob sie durch hohen Druck zusammengepreßt und gleichzeitig einer Erhitzung ausgesetzt worden wären; reißt man mit der Hand große Stücke dieses Tons auseinander, so blättert er stückweise wie Schiefer ab.

Dieser übelstand haftet hingegen dem kalkhaltigen Ton, der in Belten oder Rüdersdorf gegraben wird, nicht an. Diese Sorte ist von lockerer Beschaffenheit und läßt sich leicht im Wasser auflösen oder in schlammartigen Zustand versetzen.

Jedoch befinden sich nicht alle Bestandteile des Kalkgehaltes im Ton in fein verteiltem Zustande, sondern auch in Knöllchen und Knollen, da der Ton als ein angeschwemmtes Produkt zu betrachten ist, wobei die vollständige Auflösung des Kalkes nicht zustande kam. Gelangen diese Kalkknöllchen in den Arbeitston, so werden sie nach dem Brennen der Ware Feuchtigkeit anziehen und anfangen zu treiben, wodurch die darüber liegende Ton- oder Glasurschicht abgedrückt und die Ware zu Ausschuf gemacht wird. Außerdem ist der Ton noch mit anderen groben Bestandteilen, Wurzeln usw., ja sogar ziemlich großen Steinen durchsetzt, so daß es ausgeschlossen wäre, denselben in seinem Urzustande zu verarbeiten.

Da man durch Zerkleinerungs- und Siebvorrichtungen

nicht imstande ist, den Ton so sorgfältig und gründlich von allen diesen fremden und schädlichen Beimischungen zu befreien, so bleibt nur der Weg des Ausschlämmens übrig, welcher zugleich der billigste und rationellste ist, um den Ton in die zum Verarbeiten nötige Beschaffenheit zu bringen.

Das Schlämmen des Tones ist im großen und ganzen leicht zu bewerkstelligen und erfordert folgenden Arbeitsvorgang: Die zerkleinerten Stücke werden in reichlicher Wassermenge tüchtig aufgerührt, wobei sich alle schweren Bestandteile, wie Sand und Steine, zu Boden setzen, während der Ton einige Stunden in der Schwebe bleibt. Wird derselbe kurz nach dem Aufrühren, wenn die ganze Masse einen feinen dünnen Schlamm bildet, abgelassen oder durch ein feines Sieb geschlagen, so erhält man dasjenige reine Produkt, welches zum Verarbeiten geeignet ist. Natürlich wäre dieses Verfahren für einen rationellen Betrieb im großen nicht geeignet und man ist daher gezwungen, hierfür entsprechende Anlagen zu schaffen, mit denen man das für den Bedarf nötige Quantum leisten kann. Am besten eignet sich hierfür das Rinnensystem. Die Rinnen nehmen mit leichter Senkung, eine über respektive auf der andern liegend, ihren Ausgang von einem großen Rührbottich oder man zieht von diesem aus mit mäßigem Gefälle einen betonierten Graben, welcher in den Schlammgruben endet. Der Graben muß so gedeckt sein, daß man ihn nötigenfalls leicht reinigen oder nachsehen kann; außerdem muß bis zu den Schlamm- oder Sammelbassins ein Gefälle von etwa einem Meter sein.

Diese Schlamm-Bottiche können aus Beton oder auch gemauert (mit Zementputz) ausgeführt sein. Man wählt die Größe nach Bedarf, das heißt je nach dem Quantum Ton, welches für den Betrieb auszuschlämmen ist. Der Durchmesser eines solchen Bottichs dürfte sich zwischen drei bis vier Meter bei etwa eineinhalb Meter Tiefe bewegen. Den Schlammquirl wähle man von kräftiger Bauart aus Eisen, da dieser Ton viel grobe Bestandteile, sogar ziemlich große Steine, mit sich führt, welche das Verbiegen

schwacher Stäbe veranlassen würden. Der größte Übelstand bei diesem Schlammverfahren liegt darin, daß sich durch den stark verunreinigten Ton in kurzer Zeit auf dem Boden des Schlamm bassins ein Rückstand bildet, welcher Veranlassung zur öfteren Reinigung gibt. Außerdem findet bei der Arbeit eine große Kraftverschwendung statt, weil sich der Schlammquirl durch den ansammelnden Rückstand mit durcharbeiten muß, was einen großen Kraftverbrauch erfordert. Es sind daher jene Systeme vorzuziehen, bei welchen der Quirl nach oben verstellbar ist, weil man denselben nach Bedarf von den am Boden des Bassins abgelagerten Steinen außer Berührung bringen und von Zeit zu Zeit höher stellen kann. Damit wird eine bedeutende Krustersparnis und zugleich ein kräftigeres Rühren erzielt. Es fällt dem Quirl dann nur die Aufgabe zu, den Ton aufzurühren und nicht den ganzen schon ausgeschlammten Rückstand fortwährend mit durcharbeiten, wodurch der Arbeitsgang gehemmt wird.

Es gibt außer dem System der stehenden auch liegende Schlammquirl, in welchen sich eine horizontale Welle mit Schlägern dreht, welche den Ton durchpeitscht und die schnelle Auflösung des aufgegebenen Schlammgutes bewirkt. Diese liegenden Schlammquirl sind jedoch nur für solche Tone geeignet, welche feinkörnigen Rückstand hinterlassen, wie Sand, der dann mit abfließt und sich im Sammelbassin dicht bei dem Quirl aufhäuft, während der ausgeschlammte Ton weiter abfließt und sich in der Schlammgrube sammelt, wo er dann zu Boden sinkt. Für Tone jedoch, wie der Beltener oder Rüdersdorfer, welche grobe Bestandteile in großen Mengen enthalten, sind diese Anlagen nicht geeignet, weil die Schläger ziemlich dicht an der Wandung des liegenden Zylinders vorbeigehen, so daß sich die Steine dazwischen einklemmen und die Welle mit den Schlägern zum Stillstand bringen würden.

Diese Schlammquirl sind auch weniger leicht zugänglich und schlecht zu reinigen; außerdem sind die Dimensionen derselben im Verhältnis zu den stehenden Quirlen (welche man in der Größe nach Bedarf wählt), nur

sehr klein, so daß man bei liegenden Systemen nicht so große Quantitäten wie bei den stehenden aufgeben kann, welche letztere demnach für Tonsorten wie der Beltener bedeutend mehr leisten.

Die Gesamtanlage der Schlammerei hat am zweckmäßigsten so zu erfolgen, daß die Sammelbassins oder Schlammgruben neben dem Lagerraum angelegt werden, so wie die Abb. 1 dies veranschaulicht.

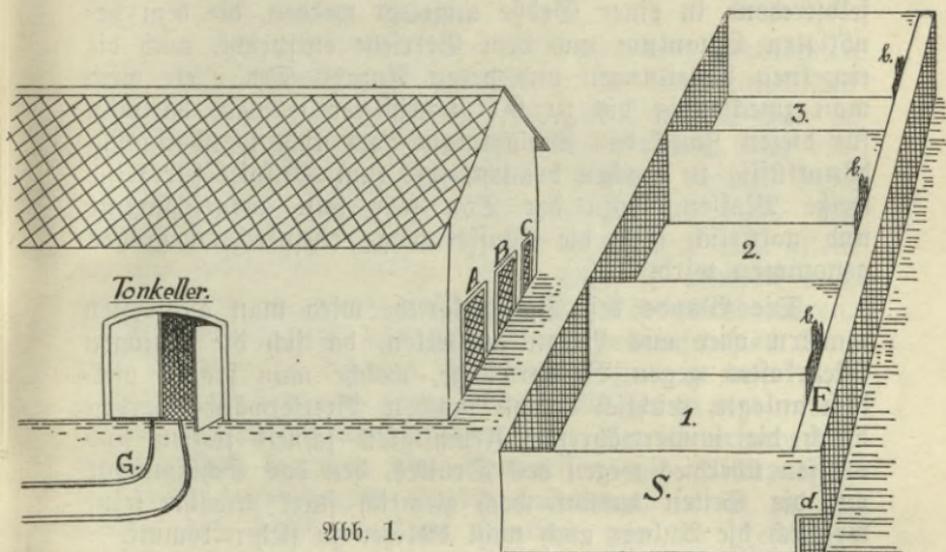


Abb. 1.

S ist das Sammelbassin für den Tonschlamm, 1, 2 und 3 sind getrennte Abteilungen. Die Schieber b werden geöffnet, um von der Rinne E aus eine beliebige Abteilung zu füllen. d ist die Zuflußöffnung für das vom Quirl kommende Schlammgut. Die Türen A B C führen in den Tonkeller, zum Hinabwerfen des steifen Tones. G Transportgeleise vom Keller zu den Werkstätten.

Das in den Gruben angesammelte Schlammgut setzt sich in kurzer Zeit zu Boden, das darauf stehende Wasser wird abgelassen und das Schlammgut trocknet ein und wird steif, so daß man es mit einem entsprechend langstieligen

Haken in langeckige Würfel einreißen kann. Diese werden dann nach dem vollständigen Ansteifen in den nebeneinander befindlichen Lagerraum befördert. Die nacheinander geleerten Abteilungen werden wieder vollgeschlämmt und die Arbeit geht auf diese Weise weiter, so daß man bei schönem Wetter leicht den Bedarf decken und noch Vorrat für den Winter anhäufen kann.

Die Schlammgruben bzw. Sammelbassins können selbstredend in einer Größe angelegt werden, die dem benötigten Quantum und dem Betriebe entspricht, auch die einzelnen Abteilungen und deren Anzahl. Die Tiefe wird man zweckmäßig bis zu 60 Zentimeter wählen, da man für diesen Zweck das Schlammgut doch nicht so übermäßig dünnflüssig zu machen braucht, wie zum Beispiel für feine weiße Massen, wozu der Ton sehr fein ausgeschlämmt und natürlich auch die Wassermenge entsprechend größer genommen wird.

Die Wände der Sammelgrube wird man am besten mauern oder aus Beton aufstellen, da sich die geringen Mehrkosten gegen Bretterwände, welche man früher vielfach anlegte, reichlich bezahlt machen. Bretterwände werden durch die immerwährende Feuchtigkeit schnell faulen und müssen überdies wegen des Druckes, den das Schlammgut auf die Seiten ausübt, doch ziemlich stark gewölbt sein, wodurch die Anlage auch nicht billiger zu stehen kommt.

Bei diesem Betriebe kommt es darauf an, das geschlämmte Produkt so schnell als möglich so weit angesteift zu erhalten, daß die einzelnen Abteilungen zum Weitergeschlänmen wieder entleert werden können. Man wähle deshalb den Standort für die Sammelbassins besonders günstig d. h. so luftig als möglich, da man ohnedies genötigt ist, zu dieser Arbeit die beste Jahreszeit zu benutzen, da sie bei feuchtem und kaltem Wetter nicht ausgeführt werden kann.

Man muß also während des Sommers und der übrigen noch günstigen Monate soviel Vorrat geschlämmten Tones schaffen, um im Winter nicht in Verlegenheit zu

kommen, was natürlich von allen Fabriken gut eingeteilt und ausgenützt wird.

Wenn nur irgend angängig, lege man die Sammelbassins auf durchlässigen Sand oder Kiesboden an, darüber eine Schicht hartgebrannter Ziegel, welche den Boden des Sammelbassins bildet. Das Wasser sickert so leichter durch und der geschlämmte Ton steift schneller an, wodurch die Arbeit sehr beschleunigt wird und die Abteilungen dann öfter entleert werden können.

Eine bessere Methode, den Ton nach dem Schlämmen rascher zum Ansteifen zu bringen z. B. durch künstliches Trocknen oder Auspressen auf Filterpressen, wie dies in Kaolinschlammereien geschieht, hat man bis jetzt nicht einführen können, da der Nutzen mit Rücksicht auf die dabei aufzubringenden Kosten in keinem Verhältnis steht. Es würde sich jedoch bei einer künstlichen Trocknung nicht allein um die Kosten der Anlage allein handeln, sondern auch um jene des Betriebes, welche schließlich bedeutend wären. Es käme dann nicht nur darauf an, grubenfeuchten Ton zum Trocknen zu bringen, sondern es sind in dem ausgeschlämmten Ton auch große Mengen Wasser zu verdunsten, so daß kostspielige Abdampföfen zum Betrieb erforderlich wären. Was hingegen das Auspressen mit Filterpressen wie beim geschlämmten Kaolin anbelangt, so ist zu bedenken, daß selbst plastische Kaoline wie der Zettlizer, immer noch magerer und von anderer natürlicher Beschaffenheit als Tone sind, so daß das Auspressen immer auf einen Widerstand stößt: die Filtertücher würden sich an den Seiten mit Ton verschmieren und das Wasser nicht mehr durchlassen.

Es bleibt demnach immer noch das Beste, die Schlammerei so sorgfältig anzulegen, daß man damit vorteilhaft arbeiten kann, den Ton nach dem Ablassen des Wassers an der Luft so rasch ansteift und die Bassins oft genug entleert. Auf diese Weise wird man genügend Ton für den Winter und Frühling vorbereiten, so daß man bis zur Wiederaufnahme der Arbeit hinreichend Vorrat hat. Selbst wenn im Herbst keine Aussicht mehr ist, das Bassin

nochmals entleeren zu können, ist es von großem Nutzen, dasselbe voll zu schlämmen und den Winter über stehen zu lassen, um im Frühjahr gleich geschlammten Ton zur Hand zu haben. Dabei soll, wie schon bemerkt, im Winter so viel Roh-ton am Lager sein, daß derselbe, durch den Winterfrost gut vorbereitet, bei günstigem Wetter sofort für das Ausschlämmen bereit liegt; nicht daß erst im Frühjahr mit der Zufuhr begonnen wird, wenn die Vorräte der Grube eventuell erschöpft sind oder die Besitzer schließlich in den Gruben mit Wasser zu kämpfen haben, wobei die Lieferungen auf alle Art erschwert sind.

Verkehrt ist es, geschlammten Ton im Winter gefrieren zu lassen, wodurch zum Aufweichen eine Menge Arbeit erforderlich und schließlich noch ungleichmäßige Masse für die Verarbeitung erzielt wird. Hingegen ist es gut, rohen, ungeschlammten Ton im Winter auf Haufen aus-wittern und ausfrieren zu lassen; dann wird er durch den Frost zerklüftet, zum Ausschlämmen besser aufgeweicht und die Schlämmarbeit wird dadurch bedeutend erleichtert.

Nun ist es selbstverständlich von großer Wichtigkeit, bei der ganzen Schlämmarbeit auch die kommerzielle Seite zu beachten, um die Selbstkosten des ausgeschlammten Tones kalkulieren zu können. Man wird deshalb von einem Waggon den ganzen Schlämmerückstand aufspeichern und abwiegen, um so den Abgang genau festzustellen. Nach Zuschlag der gesamten Arbeitskosten für Schlämmen, Einräumen, Kraftverbrauch usw., wird man berechnen können, wie hoch das ausgeschlammte Produkt zu stehen kommt.

3. Die Bereitung des Arbeitstones.

Nachdem wir bei der Zubereitung des Arbeitstones nach Maßteilen arbeiten, so kann man den geschlammten Ton während des Schlämmbetriebes direkt aus den Gruben verwenden. Nur der Wintervorrat wird in den Trockenkeller gegeben, wodurch an Zeit und Arbeit für das Einräumen gespart wird, falls nicht entsprechende Lagerräume

vorhanden sind, um große Quantitäten fertigen Arbeitston lagern zu können.

Der Bereitung des Tones zur Arbeitsmasse ist die größte Sorgfalt angedeihen zu lassen, da dies auf den Ausfall der Ware von Einfluß ist. — Der Arbeitston soll ganz gleichmäßig zubereitet sein, soll ein ganz inniges Gemisch geschlämmten Tones mit den Magerungsmitteln von Sand und Schamotte bilden, nicht aber, daß sich darin noch etwa Nester von Sand oder Schamotte vorfinden, während andererseits noch Klümpchen des blanken, ungemagerten Tones zum Vorschein kommen. Dadurch würde schlechte Ware und Ausschuß erzielt.

Die Quantitäten der zu verwendenden Ton- und Schamotteteile sind nicht in allen Fabriken gleich; man könnte auf 15 Maßteile Ton etwa sieben Maßteile Magerungsmittel nehmen. Das Verhältnis verschiebt sich jedoch, je nachdem eine härtere oder weichere Glasur angewendet wird. Als Magerungsmittel würden hierbei eventuell fünf Teile guter feinkörniger Sand und zwei Teile Schamotte in Betracht kommen. Da der Ton, wie eingangs erwähnt, im Brande sehr schnell dem Sinterungspunkt zustrebt und sich dadurch bei etwas höherem Feuer leicht krumm zieht, so muß man, wenn in höheren Hitzegraden gebrannt wird d. h. bei Verwendung von strengflüssigeren Glasuren, mit den Magerungsmitteln ziemlich steigen und je nachdem zwei bis vier Teile mehr zusetzen.

Für die Zubereitung des Arbeitstones bedient man sich für gewöhnlich großer betonierter Bassins und verfährt dabei so, daß man auf den Boden zuerst eine Schicht Sand und Schamotte gibt, welche nach dem Einwerfen mit Wasser angefeuchtet wird; der Schlauch der Leitung ist dabei mit einem Brausekopf zu versehen. Im Falle keine Wasserleitung zur Verfügung steht, verrichtet man die Arbeit mit einer gewöhnlichen Gießkanne.

Auf die so ausgebreitete und angefeuchtete Sand- und Schamotteschicht gibt man dann erst mehrere Schichten Ton und fährt abwechselnd fort, eine Schicht Magerung,

mehrere Schichten Ton zu geben. Falls der Ton nicht mehr feucht genug ist, um eine genügend weiche Arbeitsmasse zu ergeben, so muß auch jede Schicht Ton mehr oder weniger angefeuchtet werden.

Daß man als unterste Schicht auf dem Boden des sogenannten Tonsumpfes das Magerungsmittel zuerst ausbreitet, hat seinen Grund darin, daß sich dann das Gemenge am Ende des Umstechens besser abhebt. Würde man den Ton zuerst auf den Boden des Bassins geben, so würde dies dazu führen, daß er fest anklebt und das gleichmäßige Durchmischen bzw. eine gleichmäßige Verteilung mit dem Magerungsmittel verhindert. In früheren Zeiten hat man den so eingeweichten Ton und die Magerungsmittel einfach mit den Füßen durchgetreten, wobei die Masse mehrmals umgestochen wurde. Abgesehen von wenigen kleinen Hafnereien, wo diese wenig angenehme Arbeitsweise heute noch ausgeübt wird, gibt man den einige Tage vorher eingesumpften Arbeitston auf stehende oder liegende Tonschneider, worin er richtig untereinandergearbeitet und durchgemischt wird. Auch soll der Arbeitston den Tonschneider zweimal hintereinander passieren, damit eine gleichmäßige, gut durchgemischte Masse gebildet wird.

Schneidet man mit dem Draht einen den Tonschneider zweimal passierten Strang Arbeitston durch, so muß die Schnittfläche eine gleichmäßige Struktur ohne Luftlöcher bilden und keine Tonknötchen, auch keine Nester von Schamotte und Sand mehr zeigen.

Sollten zwei Tonsorten miteinander zu Arbeitston gemischt werden, so darf man nach dem zweimaligen Passieren des Arbeitstones durch den Tonschneider ebenfalls keine der beiden Sorten mehr von der anderen unterscheiden können, sondern die Mischung muß als eine gleichfarbige Masse aus dem Tonschneider herauskommen. Bei dieser Verrichtung ist darauf zu achten, daß der Arbeitston weder zu steif noch zu weich gerät, was Leute, die ständig beim Tonschneider beschäftigt sind, im Gefühl haben und mit der Zeit hinsichtlich der Wasserzugabe Übung und Sicherheit erlangen.

Kann der so zubereitete Arbeitston, auf Ballen geschnitten, längere Zeit lagern, so ergibt er für die Verarbeitung das beste Material bzw. die beste Ware; doch gehören dazu große Lagerkeller, welche meist betoniert sind und feucht gehalten werden müssen.

Der so vorrätig gehaltene Ton, welcher von einer bestimmten Stelle ab weggearbeitet wird, so daß immer der ältere an die Reihe kommt und der frisch bereitete weiter lagert, ergibt Ware, welche weniger zum Reißen neigt und nicht viel Ausschuß gibt.

Was die Systeme der Tonschneider betrifft, so sind im allgemeinen die liegenden den stehenden vorzuziehen, weil die ersteren qualitativ und quantitativ mehr leisten. Die Anordnung der Messer, welche den eingeworfenen gemischten Ton nach der Austrittsöffnung weiter befördern, ist bei den liegenden Tonschneidern eine bessere, so daß bei der Drehung der Welle, an welcher die Messer befestigt sind, ein kräftiges Zerschneiden und Mischen stattfindet. Wegen der Lage des Zylinders läßt sich der liegende Schneider besser bedienen als der stehende.

Was nun das Zumischen von Sand zu den Arbeitstonen betrifft, so muß in dieser Hinsicht sehr sorgfältig vorgegangen werden, da nicht für alle Fabriken die gleichen Verhältnisse maßgebend sein können. Was unter Umständen einer Fabrik gut gelingt, läßt sich nicht ohne weiteres auf die andere übertragen, sondern die Versätze müssen jeweilig ausgeprobt werden.

Man achte bei der Vermischung mit Sand darauf, stets die gleiche Korngröße zu verwenden und übertreibe den Zusatz nicht, weil sonst die mit solchem Arbeitston hergestellte Ware zu brüchig und mürbe wird. Ist der Sand sehr fein, so kann natürlich der Zusatz größer sein als bei grobkörnigen Sorten. Im allgemeinen soll die Verwendung sehr groben Sandes überhaupt unterbleiben, weil der Arbeitston zum Verarbeiten nicht so homogen als der mit feinerem Sand gemagerte ausfällt und die Ware ein schlechtes Aussehen erhält.

Was die Schamotte anbelangt, so gilt hierfür das

gleiche: gröbere Körnung ist für die Tonmischung zu vermeiden; nur die feinste Körnung von 14 Siebweite (auf ein Zoll englisch) ist zu verwenden, worunter sich auch das Schamottemehl befindet. Als beste Schamotte für die Ofenfabrikation gilt die der hartgebrannten Porzellankapselscherben, welche von den Fabriken billig zu erhalten sind, oder auch die bereits gemahlene Schamotte, weil die Porzellanfabriken die feinste Körnung nicht gerne wieder zur Herstellung von Kapseln verwenden, sondern dazu nur Mittel und grobes Korn nehmen.

Wer sich hingegen mit den Scherben die Schamotte selbst herstellen will, wähle dazu Spezialmaschinen, welche dem Zweck entsprechend arbeiten. Zur Mahlung so großer Quanten feinkörniger Schamotte, wie man sie zur Ofenfabrikation nötig hat, reicht die gewöhnliche Einrichtung, wie Schamottebrecher und Zylindersieb, nicht aus.

Wenn die Fabrikation anderer Artikel mit betrieben wird, wozu Brennkapseln nötig sind, und die grobe Körnung Schamotte mit verwendet werden kann, so sind Schamottebrecher und Zylindersieb vorzüglich geeignet. Für große Quantitäten feinste Körnung empfiehlt sich jedoch die Anschaffung einer Kugelfallmühle, in welche nur die benötigte Siebweite eingespannt wird. Diese Mühlen liefern die meisten für die keramische Industrie in Frage kommenden Maschinenfabriken.

Der Schamottebrecher läßt sich eventuell entbehren, da man größere Stücke Scherben, wie halbe Kapseln, mit einem Hammer kleiner schlagen kann, was der Mann, welcher die Mühle bedient, leicht mit verrichtet.

Wegen des Staubes, welcher sich beim Vermahlen entwickelt, ist leichtes Bespritzen mit Wasser angezeigt, ehe die Scherben zur Mühle aufgegeben werden.

4. Die Verarbeitung des Tones durch Formen und Pressen.

Während man früher ausschließlich Kacheln und Ecken, wie überhaupt sämtliche Teile der Kachelöfen, nur

durch Handarbeit herstellte, ist man seit Jahren durch die fortschreitende Technik in der Konstruktion von Arbeitsmaschinen aller Art in der Lage, die Kacheln und Ecken mittels Pressen herzustellen.

Für glatte Ware ist die Preßarbeit nicht zu verwerfen, da man es bei ordentlicher Bedienung der Presse unter Verwendung eines gut zugerichteten Arbeitsstones mit ganz einfachen Pressen leicht auf eine Leistung von etwa 900 glatte Kacheln täglich bringen kann. Ecken können wegen der Mehrarbeit (eine Ecke entspricht eineinhalb Kacheln) sowie infolge der schwierigen Manipulation, entsprechend weniger hergestellt werden.

Für die Preßarbeit ist zu beachten, daß die Tonmischungen nicht allzu fett sind. Man kann gegen die Arbeitstonmischung zum Formen, bei einem Versatz von 15 Teilen Ton nach Beltener Art, sowie 7 Teile Schamotte oder Sand, von letzterem um 2 bis 3 Teile mehr nehmen, da die gepreßte Ware einen dichteren, festeren Scherben ergibt als die geformte.

Außerdem muß die Mischung zum Pressen unbedingt steifer, also mit weniger Wasser geweicht sein als jene zum Formen, damit die Preßformen nicht verschmiert werden und die Preßlinge gut auszuleeren gehen. Es sind dies zwei Faktoren, welche streng beachtet werden müssen, wenn man mit der Preßarbeit gute Erfolge erzielen will.

Im allgemeinen ist das Pressen von glatten Kacheln und Ecken, was den Arbeitsvorgang betrifft, nicht so schwierig und kann man dazu Pressen von denkbar einfachster Konstruktion wählen, wie unsere Abbildung zeigt.

Um praktisch und rationell zu arbeiten, hat die Zurechtung des Tones zum Pressen so zu erfolgen, daß für jede herzustellende Kachel ein Stück Arbeitston quantitativ und mechanisch vorbereitet wird, daß es ohne weitere Umstände von dem Strang losgetrennt in die Preßform eingelegt werden kann. Zu diesem Zweck bringt man an das Mundstück des Tonschneiders ein Gestell mit einer Rollenvorrichtung an, auf welcher sich der Tonstrang so weit fortzieht, als es die bestimmte Länge erfordert. An der Seite

dieses Gestelles befindet sich ein einfacher Hebel mit sechs Drähten, welcher, sobald der Tonstrang die nötige Länge besitzt, herniedergedrückt wird und dadurch sechs Stücke Arbeitston, bestimmt für sechs Racheln, durchgeschnitten werden.

Das für einen Pressendruck erforderliche Quantum ist ausreichend zu berechnen, und zwar soweit, daß die Rachel völlig ausgepreßt und zugleich ein kleiner Tonüberschuß von den Seiten der Form herausgequetscht wird. Die so durchgeschnittenen Tonballen werden zusammenhängend, am besten mittels Aufzug oder Kettentransporteur, von dem Tonzubereitungsraum in den Preßsaal befördert, dort einzeln auseinandergenommen und auf dem neben der Presse aufgestellten Arbeitstisch ausgebreitet, um dem Presser für den rationellen Arbeitsfortgang geordnet zur Hand zu sein.

Bei einfachen Pressen mit Schlittenform entfernt der Arbeiter nach erfolgtem Druck die Form, legt sie neben sich auf den Preßtisch, um eine andere entleerte Form zu füllen und unter die Presse zu schieben. Die gepreßte Rachel wird inzwischen von einer anderen Person aus der Form entfernt, indem der Rahmen abgehoben und die Form umgedreht wird, wobei die fertige Rachel mit der glatten Seite nach unten auf eine Gipsplatte zu liegen kommt.

Die Form wird vor dem Einlegen des Arbeitstones mit einer Mischung aus Rindstalg, Petroleum und Leinöl, welche vorsichtig bei mäßigem Feuer geschmolzen wird, ausgestrichen, damit die Preßlinge leicht loslassen und nicht an der Form ankleben.

Der glatte Oberstempel, welcher natürlich auch für Nutenracheln eingerichtet sein kann, ist mit Gips ausgegossen, so daß die eigentliche Rachelform aus Gips (in einem Eisenrahmen) gebildet ist. Vor Beginn der Arbeit ist der Gips ganz mit Wasser zu tränken, da sich sonst der Arbeitston daran festkleben würde.

Die Hauptsache für eine rationelle Preßarbeit besteht in genügendem Platz und einer guten Einrichtung, nament-

lich hinreichendem Vorrat an Gipsplatten zum Entleeren bzw. Auflegen der Rachen, um den regelmäßigen Gang der Arbeit zu gewährleisten.

Die gepresste Arbeit kann bereits am darauffolgen-

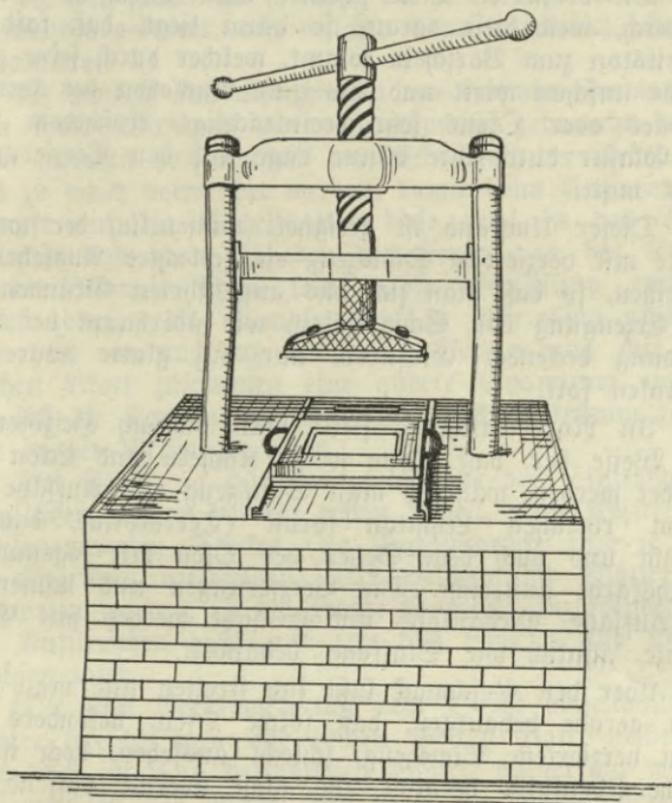


Abb. 2.

den Tage bei genügender Wärme im Arbeitsraum von den Gipsplatten abgenommen werden, damit für die frischen Presslinge wieder Platz frei wird.

Während man früher sogar verziertes Simszeug für Heizöfen mit Schmelzton herstellte, bevorzugt man heute nur glatte Öfen in moderner Ausführung.

Für Schmelzglasuren ist auch die glatte Ware am besten geeignet, da bei verzierten Stücken die Glasuren auf den erhabenen Stellen zurücktreten, sich dagegen in den vertieften Stellen anhäufen.

Die verzierten Teile scheinen dann durch die Glasur hindurch, weil diese darauf so dünn liegt, daß fast der Arbeitston zum Vorschein kommt, welcher durch seine gelbe Farbe unschön wirkt und das gute Aussehen des fertigen Stückes oder Ofens sehr beeinträchtigt. Außerdem wird die Glasur durch ihre dünne Lage auf den Verzierungen leicht matt.

Dieser Umstand ist geeignet, namentlich der weißen Ware mit verziertem Simszeug ein schlechtes Aussehen zu verleihen, so daß man sich aus angeführten Gründen bei der Erzeugung von Schmelzöfen, wie überhaupt bei Verwendung deckender Glasuren, nur auf glatte Ware beschränken soll.

In Norddeutschland stellt man vielfach Heizöfen in der Weise her, daß glatte weiße Racheln und Ecken verwendet werden, während man Simszeug und Aufsätze aus einem rötlichen Lehmton formt (Terrakotta), daselbe schrührt und nach dem Setzen der Ofen mit sogenannter Wachsfarbe anstreicht. Die Verzierungen und namentlich die Aufsätze, Medaillons und Einsätze werden mit Goldbronze, ähnlich wie Staffage, behandelt.

Über den Geschmack läßt sich streiten und man kann nicht gerade behaupten, daß solche Öfen, besonders mit schön verziertem Simszeug, schlecht aussehen, doch ist die Sache jedenfalls veraltet und nicht überall passend, besonders in Gegenden, wo weiße Öfen unbeliebt sind und farbig glasierte Rachelöfen bevorzugt werden, wie zum Beispiel in Süddeutschland und Thüringen.

Was das Formen von keramischen Gegenständen betrifft, so ist dies eine Sache, welche praktisch gelernt sein will und keine Arbeit, welche man mit Hilfe von Lehrbüchern erfaßt, selbst wenn die Handgriffe noch so deutlich und klar beschrieben sein sollten. Es handelt sich bei

diesem Abschnitt nur darum, eine allgemeine Übersicht zu geben.

Das Formen der Schmelzware betrifft nur die Arbeit mit Arbeitston und nicht, wie bei der altdeutschen Ware (auf die wir später zu sprechen kommen), mehrere Massen aufeinander geformt, mit welchen dann wesentlich schwerer zu hantieren ist.

Es handelt sich also hierbei um einfache Formarbeit, wozu keine Vorform- oder Begußmasse gebraucht wird. Beim Formen von Rachen und Ecken soll der Arbeitston nicht zu weich verwendet werden, damit beim Aufsetzen der Rumpfe auf die Rachelblätter diese nicht in das Blatt einsinken und beim Abheben der Form, von der Stelle, wo die Rumpfe sitzen, keine große Vertiefung entsteht. Ebenso dürfen die Rumpfe nicht so übermäßig ansteifen oder hart werden, daß bei deren Verwendung mit dem weichen Blatt zusammen eine andere Spannung entsteht und sich die Rachen bereits beim Trocknen krumm ziehen oder in der Mitte zerreißen.

Bei Simszeug gilt das gleiche für das Einsetzen der Stegstützen. Schon bei der ersten Arbeit, beim Aufstreichen des sogenannten Stockes (die Fachausdrücke sind je nach den Gegenden verschieden), von welchem die Blätter abgeschnitten werden, ist die größte Sorgfalt anzuwenden, da das Aufstreichen dicht und frei von Löchern und Blasen erfolgen muß.

Die zum Verformen mit dem Draht abgeschnittenen Blätter streicht man auf beiden Seiten glatt, wobei die etwa noch im Ton befindlichen Blasen aufgekratz werden und zwar in der Weise, daß man vor dem Abschneiden die eine Seite auf dem Stock, die andere hingegen nach dem Auflegen des Blattes auf einem Brett glatt streicht.

Damit die abgeschnittenen Blätter gleichmäßig ansteifen, ist es notwendig, sie öfter von den naß gewordenen Brettern auf trockene umzulegen, wobei sie jedoch stets gleichmäßig aufliegen sollen, nicht etwa hohl und wellenförmig; denn die hohl liegenden Stellen würden selbstredend eher steif, weil die Luft darunter durchstreichen

würde. Die Folge davon wäre ein ungleiches Ansteifen und Durchreißen der Blätter, durch eine ganz andere Schwindung des Tones herbeigeführt. Das Blatt würde gedehnt und gezogen und die Struktur des Tones durch das Gleichdrücken der wellenförmigen Stellen verändert, was dem Reißen der Ware natürlich ebenfalls Vorschub leistet.

Dem Trocknen der gesamten Simse (namentlich bei langem Simszeug mit viel Ausladung) ist die größte Sorgfalt zu widmen. In der Hauptsache hüte man sich, die Stücke einseitiger Wärme bzw. einseitiger Wärmestrahlung auszusetzen. Eine gleichmäßige milde und sukzessive Wärme bewahrt die Ware am besten vor dem Verziehen, während, wenn dieselbe zum Beispiel in direkter Nähe der Brennöfen getrocknet und einseitig der Hitze ausgesetzt wird (wie dies bei dem Drängen und Hasten der Arbeit in manchen Fabriken der Fall ist), nur dazu führt, daß die Formstücke sich krummziehen oder reißen, wodurch eine Menge Ausschuß entsteht und großer Schaden verursacht wird.

Bei ornamentiertem Simszeug achte man auf sauberes und sorgfältiges Ausformen der vertieften Verzierungen, damit beim Verputzen und Fertigmachen nicht nachträglich unnötige Arbeit mit dem Modellierholz zum Nachretuschieren entsteht.

Fertiges Simszeug, welches über Nacht in sehr warmen Räumen steht, namentlich große Stücke, wie Aufsätze usw., decke man die erste Zeit mit Tüchern zu, damit langsames und gleichmäßiges Trocknen erzielt wird. Von der sorgfältigen Behandlung der durch teure Formarbeit hergestellten Ware hängt viel ab, Ausschuß zu vermeiden und das Ergebnis des Betriebes günstiger zu gestalten.

5. Das Schleifen der Kacheln und Ecken.

Bei der Schmelzöfenfabrikation müssen Kacheln und Ecken, um glatte, schöne und gerade Flächen zu erzielen, geschliffen werden. Manche Fachleute bevorzugen den Koh-

schliff das heißt das Stadium, wenn die Ware gut durchgetrocknet ist. Andere Fabriken hingegen schleifen dieselbe im geschrühten, also vorgebrannten Zustande. Welche der beiden Arten den Vorzug verdient, werden wir noch besprechen; jedenfalls geht das Rohschleifen bedeutend besser als das Schleifen der geschrühten, also bereits harten Ware, wobei die eine Arbeitsart ebenso staubentwickelnd und ungesund als die andere ist, weil nur trocken geschliffen werden kann.

Das Rohschleifen der Racheln und Ecken wird in der Weise ausgeführt, daß die Stücke auf einem ebenen Sandstein, welchen der Schleifer vor sich auf dem Tisch liegen hat, mit der Vorderseite aufliegend kreisförmig herum bewegt und die Stücke mit beiden Händen auf den Sandstein aufgedrückt werden, bis die Fläche der zu schleifenden Ware glatt und eben ist.

Nachdem das Rohschleifen bedeutend besser vonstatten geht als das der geschrühten Ware, so besteht die Ansicht, daß ersteres billiger zu stehen kommt. Es ist aber in Betracht zu ziehen, daß diejenigen Racheln und Ecken, welche sich infolge des höheren Feuers krummgezogen haben, nach dem Brande nochmals nachgeschliffen werden müssen. Wird hingegen nur geschrühte Ware geschliffen, so fällt diese Nacharbeit fort. Natürlich wird nach dem Schrühen nur die ausgesucht gute Ware geschliffen, nicht aber die rissigen Stücke und der Ausschuß. Für die aus dem Brande gelangende schlechte Ware wurde der Rohschliff vergebens gemacht. Im übrigen ist zu bedenken, daß das Rohschleifen eine schwere körperliche Anstrengung bedeutet, die nur mit der Hand ausführbar ist.

Hingegen lassen sich die vorher gebrannten Racheln und Ecken, also das Schrühzeug, auf der Schleifmaschine schleifen, wobei die Arbeit wesentlich schneller vonstatten geht und, wenn nicht zu viel Löcher zu vermachen sind, der Kostenpunkt fast auf das gleiche zu stehen kommen wird.

Sicher ist, daß die Ware, welche im gebrannten Zustande geschliffen wird, nach dem Glasurbrand ein viel schöneres Rachelzeug ergibt als jene, welche roh geschliffen

wurde. Dies ist bei näherer Untersuchung ganz natürlich. Eine Masse, welche aus Ton und Sand oder Ton und Schamotte nur roh zusammengemischt und nicht fein vermahlen ist, wird nach dem Brennen, wenn auch die Fläche vorher durch Schleifen oder Polieren geglättet und geebnet wurde, immer kleine Vertiefungen zeigen, welche unter der Lupe der Fläche ein wellenförmiges Aussehen verleihen, das durch das Glasieren nicht verdeckt werden kann. Die Glasur wird auf solch einer Fläche auch nicht spiegelglatt, sondern bei genauer Untersuchung wiederum wellenförmig sein.

Außerdem werden sich Kacheln und Ecken im Feuer immer etwas verziehen, auch wenn dieses Verziehen nicht so auffällig ist, daß die Ware vom Glasieren ausgeschlossen werden müßte, aber doch so, daß der Schatten eines senkrecht stehenden Stabes im falschen Winkel auf der Glasurfläche einer solchen Kachel zurückgeworfen würde (das Spiegelbild des Stabes würde also nicht gerade, sondern schlängelförmig sein).

Dieser Umstand fällt also bei den geschrüht geschliffenen Kacheln und Ecken fort, weil dabei alle in dem Brande entstandenen Unebenheiten durch das Schleifen ausgeglichen werden. Solches Kachelzeug verbürgt natürlich beim Setzen der Ofen ein sicheres Arbeiten und ergibt viel feinere Ofen, weil dann ein Hervorstehen der Kanten wie bei der roh geschliffenen Ware nicht vorkommen kann.

In Fabriken, welche ohnedies mechanische Betriebskraft besitzen, an welche eine Schleifmaschine angeschlossen werden kann, ist das Schleifen geschrühter Kachelware nur zu empfehlen, überhaupt überall, wo es auf feinere und gut bezahlte Ware ankommt.

In allen Fällen jedoch soll die Schleifanlage so eingerichtet werden, daß der bei der Arbeit entstehende Staub vermittlest Exhaustoren abgezogen wird, wie das in größeren und gut eingerichteten Porzellanfabriken, in den Glasurstuben bei den Glasurbürsten geschieht. Die Exhaustoren ermöglichen dann staubfreies Arbeiten, so daß die Räume staublos und die darin beschäftigten Arbeiter geschützt sind.

Auch kann sich der Staub nicht wieder auf die in dem Arbeitsraum stehende Ware niederschlagen.

Es gibt neue patentierte Systeme von Schleifmaschinen, welche bei vorzüglicher Leistungsfähigkeit und geringem Kraftverbrauch so viel Arbeit an geschrübter Ware liefern, daß man mit Rücksicht auf die vorher angeführten Mängel beim Rohschliff, wie vergebliches Schleifen des Ausschusses, Nachschleifen verzogener Stücke und die dadurch bedingte Verteuerung der Betriebskosten, schließlich Erzeugung minderere Qualität, das Schleifen im geschrübten Zustande nur bevorzugen kann.

Wie bereits angeführt, bilden sich bei gröberem (nicht fein vermahlenem) Arbeitston, welcher zum Formen von Kachelware verwendet wird, wie auch beim Formprozeß, kleinere Löcher, trotzdem der Arbeitston zweimal durch den Tonschneider gelassen wird. Diese kommen durch das Schleifen mehr oder weniger zum Vorschein und müssen, um eine glatte Glasurfläche zu erzielen, geschlossen oder, wie der Fachausdruck lautet, vermacht werden.

Bei Schmelzware aus Rüdersdorfer Ton nimmt man zum Vermachen der rohen Stücke:

540 Teile Rüdersdorfer Ton und

144 Teile Puderfand,

hingegen zum Vermachen der Löcher beim Schleifen geschrübter Ware:

480 Teile Mehl gebrannter Kachelscherben,

120 Teile weiße Schmelzglasur und

24 Teile Kaolin.

Beide Versätze haben sich sehr gut bewährt.

Das Vermachen der Löcher hat mit der größten Sorgfalt zu geschehen, wobei, wenn nötig, die Stücke in Wasser getaucht werden sollen, damit der Vermachton die Löcher besser ausfüllt. Die Arbeit wird man am besten mit einem Stück Filz ausführen, mit dem man die Vermache in die Löcher reibt und den überschuß sofort wieder mit einem harten Holz entfernt. Der über die Ränder der Kachel gelaufene Vermachton kann später abgebürstet werden. Natürlich darf bei diesem Arbeitsgang keine Spur von

der Vermachmasse auf dem Rachelblatt haften bleiben. Die Vorderseite muß ganz rein und sauber sein, weil sonst die Glasur auf einer solchen Fläche nicht halten und im Brande abfallen würde.

Nachdem die Racheln und Ecken durch das Vermachen mehr als nötig Wasser aufgenommen haben, müssen sie vor dem Glasieren natürlich wieder gut austrocknen, was mit Rücksicht auf das Ausblühen schwefelsaurer Salze recht schnell zu geschehen hat, welche öfter in Kalktonen enthalten sind und durch ihr Austreten an die Oberfläche der Glasur schweren Schaden bringen. Da diese Salze überdies auf der Rachelfläche eine glatte Haut bilden würden, wäre das Aufsaugen der Glasur erschwert und es könnten sich dadurch ungleiche Glasurschichten ergeben.

Da man die Rachelware vor oder während dem Glasieren leicht durch Wasser zieht, um das glatte Überfließen der Glasur zu begünstigen, so setzt man diesem Wasser kleine Mengen Pottasche zu, um die schwefelsauren Salze dadurch unschädlich zu machen.

6. Die Herstellung der Schmelzglasuren.

Wie eingangs erwähnt, handelt es sich bei der Schmelzware ausschließlich um deckende, also zinnoxydhaltige Glasuren, welche den gelblichen Arbeitston vollkommen verdecken müssen. Ob es nun weiße oder farbige Glasuren sind, welche in Anwendung kommen, sie müssen immer genau so wie bei der echten Majolikafabrikation behandelt und erzeugt werden.

Wie schon der Name Schmelz besagt, kommen hier also geschmolzene Glasuren in Frage. Die gemischten rohen Glasurbestandteile werden in einem Glasurschmelzofen, ähnlich der Abbildung 3 (eine Art Wannenofen), zu einer zähflüssigen glasigen Masse verschmolzen, welche nach dem Erkalten auf einem Rollergang aus Steinen zerkleinert, und nachher in Trommeln oder Rübelmühlen fein vermahlen wird.

Die Abbildung stellt den Längsschnitt eines Schmelzofens für die sogenannten weißen Schmelzglasuren dar. E sind die Öffnungen zum Einfüllen der rohen Mischung, B das Loch zum Herausnehmen der fertigen Glasur. Das Feuer geht in der Pfeilrichtung zum Kamin.

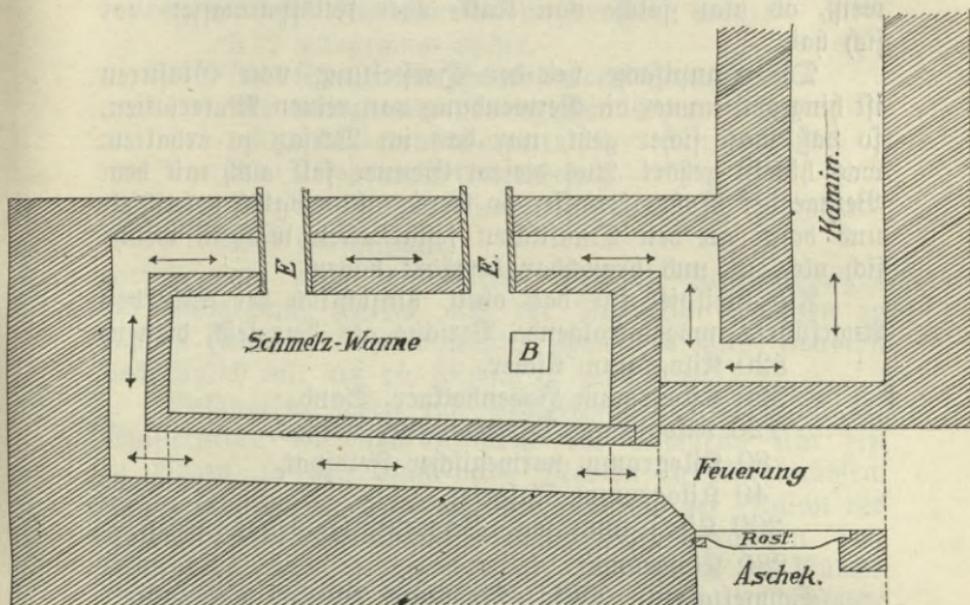


Abb. 3.

Gänzlich rohe Glasuren zu verwenden, wie bei der altdeutschen oder Beguß- und Vorformware, ist hier ausgeschlossen, wenn auch ein kleiner Rohzusatz oder farbige Glasuren statthast sind, namentlich für gewöhnliche, das heißt geringere Ware; darauf kommen wir bei den Glasurversäßen noch zu sprechen.

Die Rohmaterialien zum Zusammensetzen der Schmelzglasuren bestehen aus Blei und Zinnoryd, wozu in diesem Falle Bleizinnasche (sogenannter Äscher) genommen wird, ferner aus Quarz oder Hohenbockaer (eventuell auch Fürstenwalder) Sand, Feldspat, Salz und Salpeter, sowie reinem

Kaolin. Nach veralteten Rezepten mit einem Zusatz von Steingutscherben zu arbeiten, wie dies früher öfters in Fachblättern angegeben wurde, ist nicht ratsam, da sich die Versätze von Steingutmassen ändern können und man auch schließlich bei dem Bezug von Steingutscherben nicht weiß, ob man solche von Kalk- oder Feldspatmassen vor sich hat.

Die Hauptsache bei der Herstellung von Glasuren ist hingegen immer die Verwendung von reinen Materialien, so daß man sicher geht, nur das im Versatz zu erhalten, was hinein gehört. Aus diesem Grunde soll auch mit dem Bezuge der Rohmaterialien so wenig als möglich gewechselt und dann an den Qualitäten festgehalten werden, welche sich als gut und brauchbar bewährt haben.

Als Beispiel für das oben, hinsichtlich der Scherben Angeführte, mögen folgende Versätze als Vergleich dienen:

520 Kilogramm Äscher,
320 Kilogramm Hohenbockaer Sand,
120 Kilogramm Porzellanglühscherben,
80 Kilogramm norwegischer Feldspat,
40 Kilogramm Salpeter,
200 Kilogramm sog. Gewerbefalz (denat. Salz),
<hr/> 1280 Kilogramm.

Schmelzglasur (Weiß) für Regel 09.

Nun sind bekanntlich auch Porzellanmassenversätze schwankend. Manche Fabriken brennen ihr Porzellan bei Regel 11 bis 12, andere hingegen bei Regel 14 bis 15 aus, so daß man, wenn die Scherben der Masse nicht ständig aus ein und derselben Fabrik bezogen werden, in die Glasurversätze etwas ganz anderes hineinbekommen wird, als beabsichtigt war, ein Umstand, welcher bei dem oben angegebenen Versatz mit 120 Kilogramm Scherben schon eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt.

Stellt man hingegen einen Normalporzellanmassenversatz auf, welcher etwa auf:

50 Kilogramm Kaolin, wasserfrei (geglüht),
25 Kilogramm Quarz oder Hohenbockaer Sand und
25 Kilogramm norwegischen Feldspat

lautet, so könnte man die in Frage kommenden 120 Kilogramm Scherben wie folgt ersetzen:

- 60 Kilogramm Kaolin, wasserfrei (geglüht),
- 30 Kilogramm Quarz oder Hohenbocker Sand,
- 30 Kilogramm norwegischer Spat,

so daß der alte Glasurversatz umzurechnen wäre:

- 520 Kilogramm Äscher,
- 350 Kilogramm Hohenbocker Sand,
- 110 Kilogramm norwegischer Spat,
- 40 Kilogramm Salpeter,
- 200 Kilogramm Gewerbesalz,
- 60 Kilogramm Kaolin, geglüht,

1280 Kilogramm,

wobei man noch den Vorteil hat, die dazu gehörigen 60 Kilogramm Kaolin aus der Schmelze weglassen zu können (wodurch dieselbe leichter schmelzbar wird) und erst nachträglich mit auf die Mühle zu geben.

Bekanntlich setzen sich Schmelzglasuren während der Glasierarbeit wie auch während des Mahlens sehr fest zu Boden, so daß man beim Mahlen in Kübelmühlen, welche Sonntags stillestehen, am Montag, bei Beginn des Betriebes, die Mahlsteine oft mit dem Brecheisen loslösen muß, weil sie zwischen der am Boden des Kübels feststehenden Glasur eingezwängt sind. Diesem Uebelstande wird durch die nachträgliche Zugabe des Kaolins zum Mählversatz mit Erfolg entgegengetreten und auch erreicht, daß sich die Glasur während der Arbeit des Glasierens nicht so übermäßig hart zu Boden setzen kann.

Den Hohenbocker Sand hat man der Glasurschmelzmischung im gemahleneu Zustande zuzusetzen; er ist mit 99% reiner Kieselsäure den besten Quarzsorten gleichstehend, diesen seiner Reinheit wegen zu Glasurversätzen sogar vorzuziehen.

Hinsichtlich des Zinnoxidgehaltes der Glasur könnte man auch das reine Zinnoxid der Glasurschmelze zum Mählversatz beifügen, wie dies bei der Herstellung der Eisemails stattfindet. Da sich jedoch die alte Methode des Einäscherns der beiden Metalle Blei und Zinn bisher stets

bewährte und immer gleichmäßige und gute Resultate ergeben hat, so halten die Schmelzofenfabriken an dieser Arbeitsweise fest. Es ist auch nicht von der Hand zu weisen, daß durch das Einäschern der beiden Metalle eine bessere und innigere Verbindung der Oxide herbeigeführt wird, als wenn Zinnoxid selbst im reinsten Zustande dem Versatz zum Einschmelzen oder erst nachträglich dem Mühlversatz zum Mahlen beigelegt wird, wie dies zum Beispiel bei den weißen bleifreien Glasuren, sogenannten Porzellan-emaillen, gehandhabt wird.

Die Zusammensetzung der Glasur ist von großer Wichtigkeit für den Ausfall der Ware. Gerade für feine weiße Ofen muß dieselbe mit der größten Sorgfalt vorgenommen, alle damit zusammenhängenden Arbeiten müssen peinlich und gewissenhaft durchgeführt werden. Die Schönheit des Ofens wird durch die glänzende, glatte, haarrisfreie Glasur bedingt. Diese darf außerdem nicht abspringen (abblättern), auch keine Schlieren und Wellen zeigen.

Haarrisigkeit, also Sprünge in der Glasur und Abblättern derselben, hängen schließlich auch von der Beschaffenheit des Arbeitstones ab. Sofern bei einer normal zusammengesetzten Glasur, wie vorstehend angegeben, dieser Übelstand auftritt, läßt er sich auch durch Ändern oder Korrigieren des Arbeitstones beseitigen, und zwar unter Umständen leichter, als wenn die Glasur geändert würde, zumal in dem Falle, wenn dieselbe im oder nach dem Brande rissig wird.

Wie eingangs erwähnt, beruht der Umstand, die Glasuren für gewöhnlich rissfrei zu tragen, auf dem Kalkgehalt des Beltener oder Müdersdorfer Tones; kommt also der Fall vor, daß trotzdem Haarrisse auftreten, so kann der Kalkgehalt der Masse zu gering, der Ton also zu viel gemagert sein, so daß man dann den Kalkgehalt im Versatz des Arbeitstones zu erhöhen hat. Haarrisigkeit kann auch auftreten, wenn die Schrühbrandtemperatur der Ware zu niedrig war.

Tritt hingegen Abblättern der Glasuren auf, so ist der Kalkgehalt des Arbeitstones zu groß; man müßte in diesem

Falle, wenn eine weitere Magerung aus Gründen der Verarbeitung nicht angängig ist, entweder dem Arbeitston einen gewöhnlichen kalkfreien Ton zufügen, oder aber doch eine Änderung der Glasur vornehmen. Im letzteren Falle würde man auch den Gehalt an Alkalien in der Glasur erhöhen. Dabei wird in der Weise vorgegangen, daß man im Glasurversatz einen Teil Kieselsäure, also Quarz oder Hohenbockaer Sand, herausläßt und dafür kalzinierte Soda einführt, und zwar am besten in gleichen Mengen, wodurch die Glasur weicher wird und weniger Feuer benötigt. (Die Äquivalent- und Atomgewichte sind rückwärts unter altdeutschen Öfen und Glasuren angegeben.)

Während also das Bleioxyd mit den übrigen Flußmitteln unseren Glasuren das glasartige Aussehen und den Glanz gibt, erfüllt hingegen das Zinn den Zweck, die Glasur deckend zu machen und ihr die weiße Farbe zu verleihen.

Man hat zwar Versuche angestellt, das Zinnoxid wegen seines hohen Preises durch andere Materialien, wie Krholith, Knochenasche und dergleichen, zu ersetzen, wie dies teilweise bereits in der Blech- und Eisenemailfabrikation der Fall ist, doch ist man bei bleihaltigen Glasuren damit bis jetzt zu keinem befriedigenden Resultat gekommen.

Wenn in der Emailbranche heute das Zinnoxid zum Teil durch andere Stoffe ersetzt wird, mit welchen ganz brauchbare weiße Emaille erzielt werden, so liegt die Sache dort doch wesentlich anders; erstens arbeitet man in der Geschirrbbranche mit bleifreien Emailen, welche die Einführung anderer Stoffe leichter vertragen als Bleiglasuren, zweitens wird das Email nicht auf eine saugende (poröse) Unterlage, sondern auf einen festen harten Grund, und zwar schon auf einen verglasten (auf das Grundemail) aufgeschmolzen. Auch ist ein solch weißes Email nicht mit einer Kachelglasur zu vergleichen, an welche hinsichtlich des Aussehens ganz andere Ansprüche gestellt werden.

Was nun die Zusätze von Salz und Salpeter zur Schmelzglasur betrifft, so haben diese Stoffe den Zweck, das im Bleioxyd oder anderen Rohmaterialien enthaltene

Eisen zu verflüchtigen. Das im Salz enthaltene Chlor verflüchtigt sich beim Schmelzprozeß, worauf das im Versatz zurückbleibende chlorsaure Natron mit den übrigen Rohmaterialien in die glasige Verbindung übergeht. Das gleiche gilt vom Salpeter, wobei die Salpetersäure entweicht, während das salpetersaure Kali (oder Natron) in die Verglasung mitübergeht.

Hierbei ist vorausgesetzt, daß der Glasurschmelzprozeß richtig vonstatten geht d. h. die Glasur gut ausgeschmolzen ist; sonst kann es vorkommen, daß noch salzige Bestandteile in der Glasurschmelze vorhanden sind, welche sich durch Auswaschen des gemahlenen Glasurstoffs (nicht aber der Glasurschmelze, wie in manchen Fachblättern angegeben wurde) entfernen lassen. Geschieht dies nicht, so werden die Glasuren im Brande matt und stippig (eierschalig).

Beim Blei- und Zinnoxyd, welche beide als Bleizinnasche oder, wie der Fachausdruck lautet, als Äscher zum Glasurgemisch gegeben werden, kommt es natürlich auch auf die Qualität von Blei und Zinn an, welche zum Einäschern Verwendung finden, wenn rein weiße Glasuren angestrebt werden.

Man erhält ja Bleizinnasche ebenfugut fertig im Handel, doch kann bei deren Bezug der Zinnoxydgehalt schwankend sein; auch weiß man nicht, welche Bleisorten für die Zubereitung Verwendung fanden, so daß man, um sicher zu gehen und stets eine gleichmäßige Glasur zu erhalten, sich lieber der Arbeit im Betriebe selbst unterzieht, die Asche herzustellen.

Je größer der Zinngehalt in der Glasur, desto besser ist natürlich die Deckung. Der Zusatz von Zinnmetall zum Blei muß so gewählt werden, daß die Deckung reichlich dick ist und die scharfen Kanten beim Glasieren von Simsleisten nicht als rote, durch die Glasur scheinende Streifen sichtbar sind, ohne daß dabei die Glasur über Gebühr dick gelegt zu werden braucht d. h. mehr einen normalen Glasurüberzug nötig hat.

In der Regel kann man annehmen, daß

1 Gewichtsteil Zinn und

4 Gewichtsteile Blei

das richtige Verhältnis bilden, um eine gute und schön deckende Glasur bzw. einen guten Äscher zu erhalten. Natürlich ist hierbei der erste beziehungsweise abgeänderte Glasurversatz mit Kaolin maßgebend; denn würde man zu diesem etwa noch Minium und andere Rohmaterialien geben, so würde die Glasur selbstredend an Deckkraft einbüßen.

Was die Bleisorten betrifft, welche zum Äschern Verwendung finden sollen, kann man als die reinsten das raffinierte Harzer und das spanische Blei bezeichnen, ebenso das Tarnowitzer Blei (von wo man bekanntlich außer der englischen die beste Schuppenglätte [Bleiglätte] bezieht). Mit Tarnowitzer Blei allein lassen sich sehr gute Glasuren herstellen, während die Verwendung von nur spanischem Blei nicht angezeigt ist, da die Ware, falls der Brand etwas zu scharf ausfällt, nicht couleurt. Es soll daher nur gemischt, mit einer anderen Sorte verwendet werden.

Als beste Zinnsorten kann man das Bankazinn und das australische Zinn ansprechen, welche beide gemischt sehr zu empfehlen sind. Vor dem Gebrauche d. h. vor dem Einäschern ist es sorgfältig zu reinigen, damit nicht der anhaftende Schmutz die Glasur verderbe. Besonders bei der Erzeugung weißer Glasuren kann nie vorsichtig genug vorgegangen werden.

Nachdem man das Zinn wegen seiner Härte nicht in kleinere Stücke schlagen kann, so schmilzt man es zu kleinen Portionen, welche dann dem Blei zugewogen werden. Das Eingießen des Zinnes geschieht am besten in kleine, feste Tonbehälter, welche für ein bestimmtes Gewicht eingerichtet sind. Dadurch wird die Arbeit erleichtert. Das Blei kann dann vom Block in kleinere Stücke geschlagen werden.

Durch das Einäschern verwandeln sich die Metalle in Oxide, welche aus der Luft Sauerstoff aufnehmen.

Man erhält demnach aus 60 Kilogramm Metall bis etwa 70 Kilogramm Asche (oder Äscher).

Das Äschern geschieht am besten in einer Schamottemuffel, welche vom Feuer von drei Seiten bestrichen wird

und vorn, bis etwa nicht ganz zur Viertelhöhe, geschlossen ist, damit das Metall nicht herauslaufen kann. Aus dem oberen offenen Teil hingegen entweichen die schädlichen Dämpfe, welche beim Äschern entstehen, durch einen darüber angebrachten Abzug aus Blech (ähnlich dem eines alten

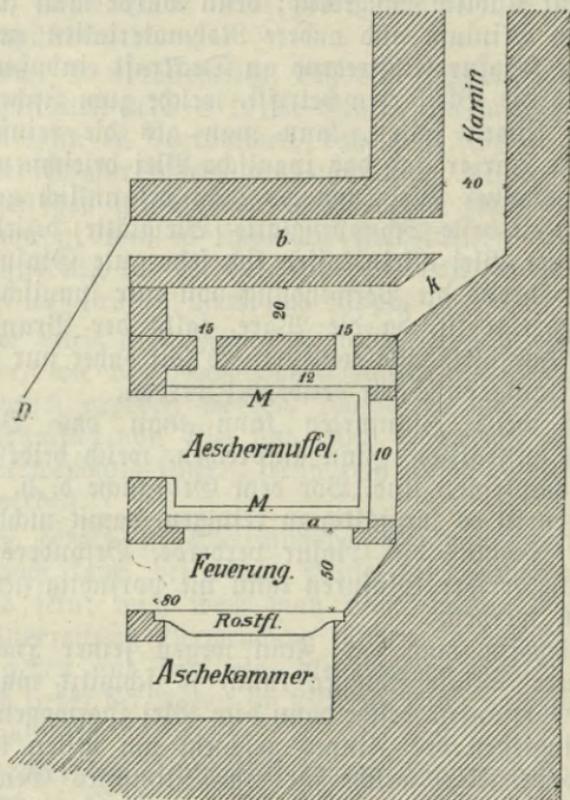


Abb. 4.

Kochherdes), welcher mit dem Schornstein verbunden ist. Statt der Muffel kann man auch Schamottepfannen unter einem Abzug einmauern.

Die Anlage des Äscherofens kann wie in Abb. 4 erfolgen. M bedeutet die zur Herstellung der Bleizinnasche

dienende, vorn offene Muffel, a Unterlagplatte zur Verstärkung des Muffelbodens. D ist das Schutzblech zum Auffangen der Dämpfe, welche durch den Kanal b in den Kamin befördert werden. Die Zahlen 10 bedeuten die Zugweite rückwärts und an beiden Seiten, 12 über der Muffel, während das Feuer durch die beiden Fuchslöcher 15 in den Kanal 20 und sodann bei K in den Kamin einmündet. Weite 40, Höhe und Länge der Feuerung 50 bzw. 80. Die Maßzahlen sind in Zentimetern ausgedrückt. Die Schraffirung stellt massives Mauerwerk dar.

Nur muß man bei der Anlage darauf Bedacht nehmen, daß die Böden der Äschermuffel oder Pfanne durch dicke Schamotteplatten extra verstärkt werden, damit jene nicht so sehr vom Feuer angegriffen werden können. Trotzdem ist es selbstverständlich, daß die schweren Metallstücke behutsam eingelegt werden. Man verfährt dabei, indem man das Blei, welches bei etwa 270° Réaumur schmilzt, zuerst einlegt und, sobald es anfängt flüssig zu werden, mit der Krücke vor- und rückwärts bewegt. Sobald sich eine dunkle Haut auf dem flüssigen Metalle bildet, wird erst das Zinn, welches bei etwas über 180° Réaumur schmilzt, hinzugegeben, das sich dann schnell mit dem Blei vereinigt. Alsdann muß das flüssige Metall fortwährend in Bewegung erhalten werden, damit es mit der Luft mehr und mehr in Berührung kommt, aus welcher (wie oben bemerkt) Sauerstoff aufgenommen wird. Die sich dabei bildende Asche wird immer mit hin- und hergeschoben, damit das blanke Metall stets wieder der Luft ausgesetzt wird, bis sich der ganze Inhalt nach und nach zu Asche umgewandelt hat. Das scharfe Feuer ist im weiteren Verlauf der Aschebildung zu vermeiden und die Muffel oder Pfanne nur dunkelrot zu halten, bis das ganze flüssige Metall verschwindet, die Aschenmenge immer dunkler wird bis auf ein kaum merkbares Glühen. Damit wird konstatiert, daß die Asche fertig ist und herausgenommen werden kann. Hierauf wird weiteres Metall eingelegt und die Arbeit auf die gleiche Weise fortgesetzt, bis man das gewünschte Quantum Asche gewonnen hat.

Die aus dem Äscherofen gewonnene Asche breitet man

auf sauberen Eisenblechen aus, damit sie erkaltet. Darauf wird alles durchgeseiht, die zurückbleibenden groben Teile nochmals in die Aschermuffel mit eingelegt; denn die erzielte Asche soll ein feines hellgelbes Pulver darstellen, und je mehr Sauerstoff dieselbe aufgenommen hat, desto besser ist die Qualität.

Wie in allen Glasuren, ist auch in der Schmelzglasur die Kieselsäure von größter Wichtigkeit, weshalb bei Angabe der Rezepte gesagt wurde: „reinsten Quarz oder Hohenbockaer Sand.“ In der Porzellanindustrie versteht man allgemein unter reinstem Quarz den norwegischen (beste Marke), doch müssen wir bemerken, daß der Hohenbockaer Sand in Folge seiner Reinheit als blanker Kristallsand fast eisenfrei und nahezu reinste Kieselsäure, gerade für Glasurzwecke unübertrefflich ist. Außerdem ist derselbe noch billiger und auch in feinstgemahlenem Zustand im Handel zu erhalten (für Massen hat er natürlich denselben Wert, wie nebenbei erwähnt sein soll).

Viele Ofenfabriken in Deutschland nehmen außerdem zu ihren Schmelzglasuren den Fürstenwalder Sand, was namentlich den Veltener Fabriken sehr zustatten kommt, die ihn in nächster Nähe haben.

Welche Unterschiede zwischen den verschiedenen Sandsorten bestehen, wurde eingangs unter Massen oder dem Arbeitston besprochen, wobei die Analyse eines Sandes von Thüringen, aus der Sonneberger Gegend, angeführt wurde, und zwar die des Neuhäuser Sandes, welcher die Zusammensetzung von:

61.88%	Kieselsäure,
28.40%	Feldspat und
9.72%	Tonsubstanz

hat, sich aber im höheren Feuer schneeweiß brennt. Aus dieser Zusammensetzung ersieht man deutlich, daß es nicht ohneweiters und ohne genaue Untersuchung der Rohmaterialien angängig ist, bei so wichtigen Abschnitten der Fabrikation ein Rohmaterial einfach durch ein anderes zu ersetzen. Würde man zum Beispiel in die umstehende weiße

Glasur, wobei in manchen Rezepten statt Quarz oder Hohenbockaer Sand „nur einfach Sand angegeben ist“, denselben als obenangeführten Neuhauser Sand einführen, so ist ohne weiters ersichtlich, daß infolge des hohen Feldspatgehaltes die Glasur viel leichtflüssiger würde und eine ganz andere Zusammensetzung erhielte. Der Versatz müßte demnach außer Asche, Salz und Salpeter eine völlige Verschiebung erfahren und wie folgt umgeändert werden. Man müßte, um die ganze Kieselsäuremenge in die Glasur zu bekommen, 565·615 Kilogramm Neuhauser Sand einführen, wodurch jedoch zu viel Feldspat, und zwar über $160\frac{1}{2}$ Kilogramm in die Glasur kämen, was natürlich nicht zweckmäßig ist. Man muß deshalb nur so viel Sand hineinnehmen, als der Menge des nötigen Feldspates entspricht, was bei dem hohen Gehalt desselben bereits mit annähernd 387·400 Kilogramm Sand erreicht werden kann. Da jedoch darin nur 61·88% Kieselsäure enthalten ist, welche mit 387·400 Kilogramm einem Quantum von 239·750 Kilogramm entspricht, von dem die Glasur bzw. der angegebene Versatz allein schon 350 Kilogramm benötigt, so ist der Rest 110·250 Kilogramm mit Hohenbockaer Sand auszugleichen. Ferner befinden sich in dem Quantum von 387·400 Kilogramm 9·72% Tonsubstanz, welche wir in diesem Falle als Kaolin einrechnen, so daß aus 387·400 Kilogramm etwa 37·650 Kilogramm Kaolin resultieren, wozu der Rest mit 22·350 Kilogramm reinem Kaolin, zusammen also 60 Kilogramm, wie im Versatz bestimmt, zugefügt werden müßte.

Die zwei Versätze gegeneinander gestellt, ergäben also folgendes Bild:

520 Kilogramm Asche,
350 Kilogramm reinsten Quarz oder Hohenbockaer Sand,
110 Kilogramm norwegischer Spat,
40 Kilogramm Salpeter,
200 Kilogramm Salz,
60 Kilogramm Kaolin (wasserfrei),
<hr/> 1280 Kilogramm.

520·000 Kilogramm Asche,
110·250 Kilogramm reinsten Quarz oder Hohenbocker Sand,
387·400 Kilogramm Neuhauser Sand, gegläht,
40·000 Kilogramm Salpeter,
200·000 Kilogramm Salz,
22·350 Kilogramm Kaolin (wasserfrei),
<hr/> 1280·000 Kilogramm.

Die Gegenüberstellung also mit

239·750 Kilogramm Quarz,
110·000 Kilogramm Spat,
37·650 Kilogramm Kaolin,

zusammen 387·400 Kilogramm,

entspricht also dem im Versatz enthaltenen Quantum Neuhauser Sand.

Was nun den vorher erwähnten Fürstenwalder Sand betrifft, so besteht dieser nach der rationellen Analyse aus

74·00% Kieselsäure,
10·70% Feldspat,
15·30% Tonsubstanz,

womit sich also im Verhältnis zu Glasur 1 und 2 wieder ein ganz anderes Bild ergeben würde, und zwar müßte man, um die 350 Kilogramm Kieselsäure herauszubekommen, 467 Kilogramm Fürstenwalder Sand einführen.

Nachdem derselbe jedoch 15·30% Tonsubstanz enthält, so wäre das Ergebnis 72·385 Kilogramm Tonsubstanz, also in dem Fall als Kaolin gerechnet, während wir nur 60 Kilogramm davon im Versatz benötigen.

Somit dürfen wir also, um dieses Quantum nicht zu übersteigen, nur 392 Kilogramm Fürstenwalder Sand einführen, also annähernd so viel, als im vorigen Versatz mit Neuhauser Sand angegeben wurde, welcher jedoch ein Mehr an Kieselsäure, also 290 Kilogramm Quarz ergibt, ferner etwa 42 Kilogramm Feldspat, somit stellt sich dann der Versatz wie folgt:

520 Kilogramm Asche,
392 Kilogramm Fürstenwalder Sand,
60 Kilogramm Quarz oder Hohenbockaer Sand,
68 Kilogramm norwegischen Spat,
40 Kilogramm Salpeter,
200 Kilogramm Salz,
<hr/> 1280 Kilogramm,

gegen

520 Kilogramm Äscher,
350 Kilogramm Quarz,
110 Kilogramm Spat,
40 Kilogramm Salz,
200 Kilogramm Salpeter,
60 Kilogramm Kaolin,

1280 Kilogramm,

also

290 Kilogramm Quarz,
60 Kilogramm Kaolin,
42 Kilogramm Spat,

392 Kilogramm,

die Summe des im Versatz enthaltenen Fürstenwalder Sandes. Hierbei machen wir also die Wahrnehmung, daß wir zum Beispiel im Glasurversatz 1 die Tonsubstanz oder den Kaolin ganz mit 60 Kilogramm, bei Neuhauser Sand mit nur 22·350 Kilogramm und bei Verwendung des Fürstenwalder Sandes gar nicht extra einzuführen brauchen, da hier das erforderliche Quantum bereits im Sand enthalten ist. Dadurch kann man die Verschiedenheit der Rohmaterialien am besten illustrieren, ebenso die vorher gemachte Bemerkung, daß es unmöglich ist, ein Rohmaterial ohne weiteres durch ein anderes ersetzen zu dürfen, ohne daß man eine festgesetzte Vorschrift dementsprechend abändern würde.

Für den Zusatz des Salpeters empfiehlt sich wegen seiner Reinheit nur Natronsalpeter für die Glasuren.

Wir kommen nun noch auf einen Punkt zu sprechen, nämlich das Färben der Glasurschmelze.

Manche Praktiker haben die Gewohnheit, die Glasur zu bläuen (so wie die Hausfrau die Wäsche bläut) das heißt mit einem kleinen Kobaltzusatz zu versehen, um angeblich den gelben Stich der Glasuren in Weiß überzuführen. Dazu möchten wir folgendes bemerken: Eine bläuliche Glasur wirkt kalt, während eine blanke Glasur, ohne jedwede Färbung, wie die hier angegebene, ein angenehmes warmes Weiß ergibt.

Für eine durchsichtige Glasur auf einem Steingutsherben oder eine solche auf ordinärem Beugston, wo der Untergrund (welcher in diesem Falle nicht gedeckt wird) einen gelben Stich hat, liegt die Sache wesentlich anders. Hierbei ist das Färben der Glasurfritte angebracht, und zwar schon deshalb, weil solche Glasuren ohne Zusatz des weißfärbenden Zinnoxides durch den Bleioxidgehalt immer gelblich ausfallen, wenn die Färbung unterbleibt. Diese gelbliche Färbung der Glasurfritte wird durch den Kobaltzusatz aufgehoben und in Weiß übergeführt, was bei Schmelzglasuren bereits der Zinnoxidgehalt herbeiführt, um so mehr, als durch den Salpeterzusatz ein kleiner Eisenoxidgehalt in den Rohmaterialien vertrieben wird, wodurch man ohnedies ein schöneres Weiß erzielt.

Das Färben der weißen Schmelzglasuren ist daher als eine höchst überflüssige Sache anzusehen, ob die Färbung nun mit Kobalt, oder nach alten Vorschriften mit Manganoxid bewerkstelligt wird, um im letzten Falle einen rötlichen Stich herbeizuführen. Man achte nur darauf, daß stets die größte Sorgfalt und Sauberkeit bei allen Arbeiten obwaltet, verwende stets reine Rohmaterialien, mit deren Bezugsquellen man nicht ohne triftigen Grund wechselt. Ohne einen Rohstoff auszuprobieren, dessen Analyse zu kennen oder sonstwie Garantien für die Reinheit und Güte zu besitzen, soll man mit dem Bezug sehr vorsichtig zu Werke gehen.

7. Das Schmelzen der Glasuren.

Nachdem sämtliche für die Schmelze bestimmten Rohmaterialien abgewogen wurden, sind dieselben in einem großen, eigens hierfür bestimmten Kasten gut durcheinander zu mischen und zu sieben. Nach erfolgtem weiteren Durcheinandermischen wird die rohe Fritte erst in den Glasurschmelzöfen eingelegt.

Neben der guten Auswahl der Rohmaterialien und sorgfältigem Äschern der Metalle bildet das Schmelzen der Glasuren eine der wichtigsten Arbeiten; davon hängt der Ausfall bei Glasuren wesentlich ab.

Die Zeiten, wo viele Meister ihren Schmelz in Tonnäpfen (oder Rachehn), an allen möglichen oder unmöglichen Plätzen des Brennofens mitbrannten, die nicht durchgeschmolzenen Schmelzkuchen im nächsten Brand dann einfach in die Feuerkammer warfen, wo sie dann nachträglich aus der Asche herausgesucht wurden, sind vorbei, da eine einwandfreie Ware mit solchen Glasuren, bzw. bei solcher Manipulation nicht hergestellt werden kann.

Man hat seit Jahren schon geeignete Schmelzöfen konstruiert, in welche das ganze einzuschmelzende Quantum Glasur auf einmal eingelegt und durch anhaltendes Befeuern des Ofens in ruhigen, gleichmäßigen Fluß gebracht wird. Die Dimensionen dieser Öfen richten sich nach dem Glasurbedarf; dieselben sind als eigentliche Wannenöfen konstruiert, und haben im Laufe der Zeit in ihrer Bauart stark gewechselt.

Früher waren diese Schmelzöfen alle nur für periodischen Betrieb eingerichtet, manchmal von recht unpraktischer Bauart, so daß durch das Einlegen des rohen Glasurgemisches in ein Sandbett (bzw. in die an den Wänden und dem Boden mit Sand ausgekleidete Wanne) nachträglich viel Arbeit verursacht wurde. Die Glasur mußte, nachdem sie erkaltet und aus der gemauerten Wanne herausgebrochen war, sauber abgeputzt werden. Hierbei ist trotzdem noch eine Menge, welche nicht ganz von dem anhaftenden Sand befreit werden konnte, als sogenannter Scherbenschmelz aus-

gefallen, welcher höchstens noch für farbige Glasuren zu verwenden war, weil sich stellenweise auch noch Mauerstücke festgebrannt hatten, die durch das Herausstemmen an der Glasur hängen blieben.

Die Mauer- oder Schamotteziegelstücke waren durch das Aufzehren des Sandes mit der Glasur so fest verschmolzen, daß dieselbe nur schwer und mangelhaft davon befreit werden konnte.

Diese Öfen waren so angelegt, daß in den meisten Fällen das Feuer unter der Wanne weggeleitet wurde, und über der Glasur und an den Seiten hinwegstrich, um dann in den Schornstein oder in den Kanal einzumünden. Die vordere Öffnung wurde jedesmal nach dem Eintragen der Glasur vermauert und nur ein kleines Schauloch gelassen, von welchem aus die Probe herausgenommen wurde. Zu diesem Zwecke wurde ein Eisenstab in die zähflüssige Schmelzmasse eingeführt, welche sich an denselben festhängte.

Wenn sich dann die Glasur beim Zurückziehen des Stabes in Fäden zog, so war sie fertig und von der an dem Eisen hängenden Probe ersah man, ob dieselbe gut durchgeschmolzen war. Das Feuern wurde hierauf eingestellt und, nachdem der Ofen erkaltet war, die provisorische Mauer herausgenommen, die Glasur mit dem Stemmeisen ausgebrochen.

In vielen Ofenfabriken sind noch heute solche Öfen im Betrieb, die mit Holz gefeuert werden.

Wird nun der Boden der Wanne, welcher auch nur gemauert ist, schadhast, so fließt die Glasur in die unteren Feuerungskanäle, wodurch eine Menge verloren geht und großer Schaden entsteht.

Man legt jetzt die Wanne mit Asbestpappe aus, wo durch bei der geschmolzenen Glasur die große Putzarbeit überflüssig wird und kein Scherbenschmelz mehr entsteht, ebenso erspart man das Auslegen von Boden und Wänden mit nassem Sand. Dabei bestand außerdem noch die Gefahr, daß die Glasur einen Teil des Sandes aufnahm und löste, wodurch sie viel strengflüssiger wurde. Ferner fallen durch das Auslegen mit Asbestpappe die vielen Reparaturen an

der Wanne fort, welche durch das Herausstemmen der Glasur stets beschädigt wurde.

Man hat für die Anlage solcher Öfen viel herumprobiert, um nach vielen nutzlosen Versuchen meist zu der alten Methode zurückzukehren.

Öfen, wobei die Glasur nach Art der Steingutglasur in Fritteöfen durchtropft und in kaltes Wasser fällt, haben sich nicht bewährt, da die Schmelzglasur zu kurz und zähflüssig ist, trotzdem sie nachträglich bei verhältnismäßig niedrigen Feuergraden auf die Ware aufgeschmolzen wird. Auch ist dieses Verfahren deshalb nicht angängig, weil die Glasur, würde sie in größerer Hitze so dünnflüssig, daß sie durchtropfte, einen Teil ihrer Deckkraft einbüßen müßte, indem das Zinnoxid teilweise in Lösung überginge. Gleichfalls bewährten sich jene Öfen nicht, bei denen die Glasur nach erfolgter Schmelzung durch ein Rohr ins Freie, bzw. in einen Wasserbottich zum Abschrecken fließen sollte, da dieselbe an der Luft sofort erstarrt und fest wird. Und doch würde die Glasur brillanter, wenn sie abgeschreckt werden könnte. Auch die Vermahlung würde leichter vonstatten gehen, da die im kalten Wasser abgeschreckte Schmelze ganz leicht zerbröckelt und das Kollern auf dem Kollergang dadurch überflüssig würde. Außerdem hätten solche Öfen den Vorteil, daß man sie kontinuierlich betreiben und dabei ein großes Quantum Glasurschmelze hintereinander bereiten könnte, ohne wie bei den Öfen alter Konstruktion mit dem Heizen aufhören zu müssen, wenn die Hitze am größten ist. Dieses Verfahren wäre also nicht nur besser, sondern auch durch die Ersparnis an Brennmaterial rentabler. Man müßte zu diesem Zwecke Langöfen wählen, welche von einer Seite aus mit eisernen Krücken zugänglich wären, um die Glasur, wenn sie durchgeschmolzen ist, herausheben zu können und in kaltem Wasser abzuschrecken. Die Glasur müßte von oben eingelegt werden, was durch ein trichterförmiges Loch bewerkstelligt würde, bzw. könnten auch mehrere derselben angebracht werden. An der Seite, wo die fertiggeschmolzene Glasur herausgenommen wird, müßte der Boden der Wanne eine Neigung haben, damit der Rest der Masse dahin ab-

fließt. An dieser Seite kann die Feuerung angebracht sein, so daß die Ofensole ebenfalls geneigt ist und die Flamme etwas aufsteigend geleitet wird. Der Ofen muß ferner ein doppeltes Gewölbe erhalten, welches das Feuer zum Schornstein leitet, und kann nebstbei in beliebigen Dimensionen angelegt werden.

Die Abb. 3 veranschaulicht die Anlage solcher Ofen für Schmelzglasuren. Geheizt würde natürlich auch mit Kohle und muß der Versatz erst darin eingefüllt werden, wenn die Wanne auf Rotglut vorgefeuert ist. Auch ist es ratsam, nicht die ganze Wanne auf einmal anzufüllen, sondern nur etwa drei Teile; den Rest gibt man hinzu, wenn die Glasur bereits geschmolzen ist.

Die eisernen Krücken zum Herausnehmen und Eintauchen der Glasur in Wasser müssen vorn schaufelartig geformt sein, so daß die Schmelze bequem erfaßt wird. Man tauche jedoch nicht gleich das Eisen samt der Glasur ins Wasser, sonst wird es von derselben so umspannt, daß die Glasur nicht loszubringen ist. Man klopfte vielmehr durch Aufschlagen des Eisens auf den Wasserbehälter erst die Glasur ab und kühle dann erst das Eisen im Wasser. Zu diesem Zweck werden mehrere solcher Eisen vorrätig gehalten.

Wenn die Wanne des Ofens entleert ist, wird die Seitenöffnung mit dem dazu passenden Schamotteverschlußstein wieder zugesezt und ein frisches Quantum Versatz aufgegeben, worauf die Arbeit durch die erzielte Glut flotter vonstatten geht als beim Schmelzen des ersten Versazes. Die so gewonnene Glasur ist ganz mürbe und läßt sich sehr leicht in Trommelmühlen vermahlen.

8. Das Glasieren der Schmelzware.

Nachdem die Glasur der Mühle entnommen wurde, wäscht bzw. wässert man sie vorsichtshalber einige Male durch Umrühren aus, und erneuert das Wasser mehrmals. Einige Zeit vor dem Gebrauche siebt man die Glasur durch ein für diesen Zweck gebräuchliches feines Sieb und stellt

sie auf die richtige Dicke ein. Zum Glasieren bedient man sich eines ovalen Bottiches, welcher bequem etwa 60 Kilogramm Glasur fassen kann. Schmelzglasur, die aus dem Schmelzofen kommt, d. h. ohne Nachsatz zur Mühle vermahlen, setzt sich, wie bereits erwähnt, sehr hart zu Boden, besonders wenn zu grob gemahlen, in der Schmelze länger als nötig gelassen oder wenn die Glasur zu oft ausgewässert wurde.

Oft macht sich auch ein anderer Übelstand bemerkbar, nämlich daß die Glasur bereits vor dem Brennen reißt, also schon auf dem Scherben schwindet, was auf mancherlei Ursachen zurückgeführt werden kann.

Würde man die Glasur mit rohem statt mit gebranntem Kaolin versehen, so würde dieselbe zu plastisch und dieser Fehler dadurch begünstigt. Bei zu dicker Lage der Glasur, bei zu feiner Mahlung derselben und wenn sie zu frisch von der Mühle ab verwendet wird oder wenn die Glasur ungenügend ausgewässert wurde, leidet die Arbeit.

Bei farbigen durchsichtigen Glasuren oder überhaupt Bleiglasuren ohne Zinnoxyd würde sich der Fehler im Feuer verlieren, die kleinen Risse würden sich im Feuer verschmelzen. Bei Zinnoxydglasuren jedoch gehen die Risse noch weiter auseinander, es wird ein richtiges oft sehr breites Craquelé, ein Umstand, welchen man zu dekorativen Zwecken sogar ausnützen kann, indem man solche Stücke mit einer durchsichtigen farbigen Glasur nochmals schwach überglasiert und brennt, wodurch ein besonderer Effekt erzielt wird.

Wenn dieses Verfahren auch nicht gerade für Ofenfacheln angebracht ist, so lassen sich jedoch bei Platten, namentlich solchen, welche liegend gebrannt werden, derartige dekorative Wirkungen verwerten, was nur nebenbei bemerkt wird, da in manchen Ofenfabriken Platten im Nebenbetrieb hergestellt werden.

Tritt nun beim Glasieren der gerügte Fehler auf, so muß die Glasur mehr ausgewässert werden oder einen Zusatz von Abputzglasur erhalten, und schließlich mit alter Glasur, welche lange Zeit gestanden hat, vermischt werden.

Zu der Arbeit des Glasierens gehört eine große Ge-

schicklichkeit, da man die Rachen und Ecken nicht einfach mit der Glasur überschütten kann. Vielmehr müssen diese während der Arbeit gewendet werden, so daß sie zwei Güsse erhalten, um eine gleichmäßige Glasurlage zu erzielen.

Die Ware hat am besten so geordnet zu stehen, daß eine weibliche Person oder ein Junge dem Glasierer Stück für Stück zulangt, eine andere das glasierte Stück abnimmt, damit die Arbeit rationell und flott vonstatten geht.

Vor dem Übergießen taucht man jedes Stück mit dem Blatt in reines Wasser (welches in einem flachen Bottich neben dem Arbeiter zu stehen hat), damit die Glasur gleichmäßig anziehen kann. Die in Wasser getauchte Rachel hält man senkrecht, so daß der Guß an der oberen Kante, wo das Wasser zuerst eindringt, entlang geführt wird; darnach wird die Rachel mit einer geschickten Wendung so umgedreht, daß der zweite Guß von der andern Seite erfolgen kann. Diese Wendung muß so schnell erfolgen, daß der erste Guß nicht Zeit hat, vom Anguß aus trocken zu werden, weil sonst die Glasur löcherig wird, was namentlich bei alter Glasur, d. h. solcher, welche zu lange im gemahlten Zustande steht, der Fall ist.

Manche Fachleute glasieren die Rachen ohne zu wenden, also von der gleichen Stelle aus, mit zwei Güssen, was nicht ohneweiters gutzuheißen ist; denn es ist doch selbstverständlich, daß an der Angußstelle die Glasur dünner zu liegen kommen muß, als an der unteren Seite, nach der die Glasur abfließt. Biegt demnach auf der einen Hälfte der Rachel die Glasur schon dicker als auf der andern, so ist nicht einzusehen, warum die Glasurschicht bzw. deren Dicke durch den zweiten Guß noch verdoppelt werden soll.

Wenn beim ersten Anguß keine egale Glasurlage erreicht wird, so gibt man nicht noch den zweiten Guß von derselben Seite aus sondern dann ist es gleich besser, die Glasur dicker einzustellen und die Rachel mit einem Guß fertig zu glasieren; man wird dann das gleiche Resultat erreichen, nur daß dabei die Arbeit schneller vonstatten geht.

Man wird immer Gefahr laufen, daß die Ranten, wo der Anguß erfolgt und die Glasur zu dünn aufliegt, im

Feuer rot werden, weil die Zinnglasur mit den kalkhaltigen Scherben im Brande eine Verbindung eingeht, welche eine rote Farbe annimmt (Pink). Diese Verbindung kann besonders bei dünner Lage der Glasur leicht zustande kommen, da sich die dünne Schicht leichter mit Kalziumoxyd sättigt als die dicke.

Was die Ecken betrifft, so werden dieselben verschieden glasiert: in manchen Fabriken senkrecht wie bei Kacheln, in anderen Unternehmungen dagegen über die Rundung. Es ist besser, auf die letztere Art zu arbeiten, zumal wenn der Arbeiter geschickt ist und den Guß flott auf einmal über die ganze Rundung ausführt.

Die Lage der Glasur soll auf keinen Fall unter ein Millimeter Dicke betragen, wovon man sich durch Einrizen mit dem Fingernagel überzeugen kann. Jedoch kann, um die Stärke festzustellen, ohne sich auf das Augenmaß zu verlassen, ein kleiner Stellapparat benutzt werden, den die Abb. 5 veranschaulicht. An drei feststehenden, unten ganz spitzen Metallstäbchen, welche ungefähr fünf Zentimeter weit auseinander greifen und die Form eines Statives haben, befindet sich in der Mitte oben eine Metallplatte, in welcher eine Schraubenmutter angebracht ist. In dieser läuft noch ein Stäbchen, welches durch Drehen an dem oberen Knopf auf- und niedergeschraubt werden kann. Unter dieses Mittelstäbchen legt man ein Metallplättchen in der Dicke, als die Glasurschicht gewünscht wird, nehmen wir an ein Millimeter, und schraubt das Mittelstäbchen an den oberen Haltknopf fest und stellt dabei das Ganze auf eine ebene Unterlage, etwa eine Glasplatte. Zieht man das Plättchen weg, oder hebt den ganzen Apparat auf,

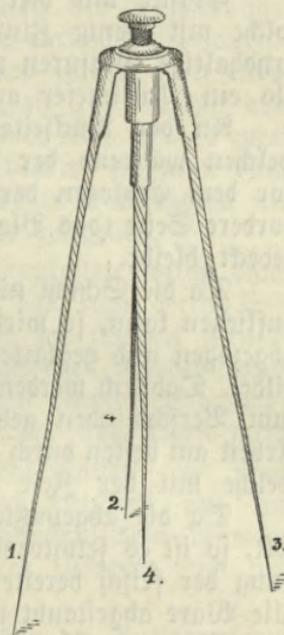


Abb. 5.

so beträgt die Distanz zwischen den Mittel- und Außenstäbchen naturgemäß ein Millimeter.

Stellt man den Apparat auf eine glasierte Fläche, wobei sich die drei Spitzen in die Glasur bis auf den Scherben einbohren, und berührt das Mittelstäbchen (4) dann gerade die Glasurschicht, so wird selbstredend auch die Glasurdicke einen Millimeter betragen. Ist noch ein Zwischenraum, so liegt die Glasur natürlich schwächer, bohrt sich auch das Mittelstäbchen ein, so liegt sie stärker als 1 Millimeter, so daß dadurch die Dicke auf das genaueste kontrolliert werden kann.

Glasur mit viel Zinnoxidgehalt kann schwächer als solche mit wenig Zinnoxid glasiert werden. Wenig zinnoxidgehaltige Glasuren müssen unter Umständen auch stärker als ein Millimeter auf den Scherben liegen.

An der Rückseite der Rachen sind die Stellen, an welchen während der Arbeit Glasur hingeschleudert wird, vor dem Einlegen der Ware abzubürsten, so daß nur die vordere Seite (das Blatt) der Rachen und Ecken mit Glasur bedeckt bleibt.

Da die Schicht nicht ganz gleichmäßig und ohne Wülste aufliegen kann, so wird die Glasurfläche mit der Ziehklänge abgezogen und geglättet, so daß sie eine gleichmäßige Fläche bildet. Dadurch werden auch etwaige Löcher zugestrichen und zum Verschwinden gebracht. In den Fabriken wird diese Arbeit am besten durch geschickte Mädchenhände bewerkstelligt, welche mit der Zeit dabei große Übung erlangen.

Da die abgeputzte Glasur wieder Verwendung finden soll, so ist es selbstverständlich (auch wegen der Verunreinigung der frisch bereiteten Glasur), daß vor dem Glasieren alle Ware abgestaubt und gereinigt werden muß. Die Tische und Plätze, welche dabei benützt werden, müssen peinlich sauber gehalten sein, wie im allgemeinen bei den Arbeiten für weiße Ware die größte Sorgfalt zu obwalten hat.

Die abgeputzte Schmelzglasur wird in Fässern aufbewahrt.

Glasurarbeiten für farbige Ware sollen in einem besonderen Raum ausgeführt werden. Durch die moderne

Geschmacksrichtung bevorzugt man fast ausschließlich glattes Simszeug und Aufsätze bzw. im ganzen nur glatte Öfen, welche mit Schmelzglasuren verhältnismäßig leichter zu glasieren sind als verzierte Öfen.

Bei verziertem Simszeug, an welchem die erhabenen Stellen erhöht sind, läuft die Glasur ab und sammelt sich in den vertieften Stellen viel zu dick an. Dadurch werden alle erhabenen Stellen viel zu dünn glasiert erscheinen, so daß man, damit nach dem Brande der rauhe Ton nicht durchscheint oder die Verzierungen ein rotes Aussehen erhalten, mit einem Haarpinsel nachbessern muß.

Da ferner in den tiefen Stellen der Verzierungen die Glasur reißt und die Modellierung verschmiert erscheinen läßt, so muß man dieselben mit einem spitzen Holz etwas ausheben. Diese Arbeit ist mit Sorgfalt und Geschick auszuführen, damit das Übel nicht schlimmer wird, als es zuerst war. Bei schlecht ausgebesserten Stücken ist man sonst genötigt, die Arbeit nach dem Brande zu wiederholen und dieselben nochmals mit in das Feuer zu geben.

Abgesehen von den doppelten Brennkosten, welche ohnedies für große Objekte, wie Aufsätze u. dgl., nicht gering sind, kann es vorkommen, daß die Stücke im zweiten Brande total verderben, wenn durch die verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten von Masse und der schon einmal gebrannten Glasur die letztere schließlich im Feuer abgestoßen wird.

In manchen Gegenden Norddeutschlands setzt man, wie bereits früher bemerkt, überdies Heizöfen mit unglasiertem Simszeug, welches aus gewöhnlichem Lehmton blank oder vermischt mit Sand extra geformt und nur geschrüht wird.

Nach dem Setzen der Öfen werden die Aufsätze sowie Einsätze mit Figuren oder sonstige Verzierungen mit Wachsfarbe gestrichen, welche aus

150 Gramm Wachs,
150 Gramm Dammarlack,
150 Gramm Firnis,
600 Gramm Goldocker,

150 Gramm Umbra,
50 Gramm Eisenoxyd,

zusammengeschmolzen und mit Terpentinöl bis zur Streichkonsistenz verdünnt wird.

Das Simszeug wird zuerst mit Schellack vorgestrichen, damit bei dem Auftragen der Wachsfarbe eine egale Lage erzielt werden kann. Die Verzierungen werden nachher mit Goldbronze überstrichen, was dann ein Gemisch von Keramik und Surrogat darstellt. Doch ist dies nicht jedermanns Geschmack, trotzdem die Öfen mit dem glänzenden weißen Kachelzeug und dem halbmatten braunen Simszeug im allgemeinen kein unsympathisches Aussehen haben.

9. Die farbigen Schmelzglasuren.

Die Fabrikation der Schmelzware ist nicht allein auf weiße Öfen (welche überhaupt nur in gewissen Gegenden gangbar sind) beschränkt. Auch die Herstellung farbiger Heizöfen auf Schmelzton hat einen großen Aufschwung genommen. Da man in letzter Zeit die glatten Öfen mehr bevorzugt, so ist dieser Umstand den Fabrikanten von Schmelzware besonders zustatten gekommen, weil sich, wie unter dem Abschnitt „Glasieren“ angeführt ist, im allgemeinen verzierte Stücke nicht für Schmelzglasuren eignen.

Diese passen eher für die durchsichtigen (also nicht deckenden) altdeutschen Glasuren, bei welchen jede (auch die feinste) Verzierung zur Geltung kommt, wovon wir später noch sprechen werden.

Außer den gewöhnlichen Heizöfen werden auch farbige Herdkacheln mit den dazugehörigen Ecken, Simsleisten und gewöhnlich ein Stück Wandverkleidung über dem Herde aus Kacheln hergestellt. Während Heizöfen in allen möglichen Nuancen gangbar sind, sind die Farben für Kochherde auf nur wenige Töne beschränkt, zumeist blau, grau, manganrosa, chamois und sogenannte Schokoladefarbe.

Nachdem natürlicherweise farbige Fritten nicht in derselben Wanne als die weißen geschmolzen werden können, so ist man auf das Einschmelzen in Röpfen angewiesen.

Um nicht so große Quantitäten schmelzen zu müssen, hilft man sich damit, daß man die Farben recht dunkel, d. h. mit viel Oxiden einfrittet und dann mit gewöhnlicher weißer Glasur zu den gewünschten Nuancen auflichtet.

Zur Mühle nimmt man ein gewisses Quantum Farbensfritte, sowie weißen Glasurschmelz, um die gewünschte Farbe herauszubringen; auch können verschiedene Farben untereinander gemischt werden, um Abwechslung in die Palette zu bringen.

Als früher die Glasuren noch im Sandbett des zugemauerten Ofens geschmolzen wurden, nahm man, um den Scherbenschmelz zu verwerten, zum Beispiel für dunkelblau:

72·00 Kilogramm Scherbenschmelz,
also die äußere Rinde der Glasurschmelze,
30·00 Kilogramm Minium,
5·25 Kilogramm Smalte,
5·20 Kilogramm Soda, kalziniert.

Daraus ersieht man zugleich, um wie viel der sogenannte Scherbenschmelz härter ausfiel und daß die Glasur, wie ich bereits anführte, bedeutende Mengen Kieselsäure aus dem Sandbett in sich aufnahm, bzw. einen Teil des Sandes an den Seiten und am Boden der Wanne beim Schmelzen auflöste.

Die Mischung wurde geschmolzen und zur dunkelblauen Glasur:

100 Teile dieser Fritte,
50 Teile weißer Schmelz und
5 Teile Minium
genommen.

Für hellblau:

70 Teile Fritte,
50 Teile weißer Schmelz und
2 Teile Minium.

Ohne Scherbenschmelz würde man eben ein entsprechendes Quantum des rohen Versazes, wie man ihn für Weiß nimmt, mit dem nötigen Quantum Smalte (oder auch

Kobaltoxyd) einschmelzen und zum Mhlversatz noch weißen Glasurschmelz in entsprechender Menge zugeben, je nach dem die Farbe hell oder dunkel ausfallen soll.

Die Fritte für Schokoladenfarben lautet:

- 90.0 Kilogramm scher,
- 95.0 Kilogramm Sand von Fürstenwalde,
- 30.0 Kilogramm Minium,
- 26.5 Kilogramm Spat, norwegischer,
- 9.0 Kilogramm Soda, kalziniert,
- 7.5 Kilogramm Kaolin,
- 4.8 Kilogramm Braunstein.

Zur Mühle:

- 90.0 Kilogramm Fritte,
- 90.0 Kilogramm Weischmelz,
- 3.0 Kilogramm dunkelblau Fritte,
- 4.5 Kilogramm Minium.

Diese Fritte darf kein reduzierendes Feuer erhalten, da sie sonst verdirbt. Für Rosaschmelz mischt man zur Mühle:

- 22.5 Kilogramm Schokoladefritte,
- 100.0 Kilogramm Weischmelz,
- 0.5 Kilogramm dunkelblau Fritte,
- 5.0 Kilogramm Minium.

Mit 3% Chromoxyd zum gewöhnlichen weißen Glasurschmelzversatz erzielt man gefärbte grüne Schmelze, mit welcher durch Vermischen von weißem oder andersfarbigem Schmelz verschiedene Töne hergestellt werden können.

Zum Beispiel kann man mit einer geringen Zugabe grüner Glasur zur weißen ein Steingrau erzielen, mit etwas Blau Blaugrün sowie Schokoladenschmelz, zum Weiß andere graue Töne; ebenso kann man die grüne Farbe durch Vermischen in verschiedenen Tönen variieren.

Das Vermischen der Glasuren soll immer bei der Aufgabe zur Mühle stattfinden, damit die innigste Verbindung und ein reiner Farbenton erzielt wird.

Dies ist auf diese Weise viel besser und sicherer zu erreichen, als wenn etwa die bereits gemahlene Glasuren zusammengemischt werden.

Nach Maſſteilen mit fertigen Glasuren würde man nie ſo gleichmäßige Farben erzielen als bei dem Abwiegen der einzelnen Schmelzen zur Mühle, ebenſo keine ſolch innige Vermischung, als dies durch das längere Mahlen der verſchiedenen Fritten untereinander der Fall iſt.

Außer den farbigen Schmelzen kann man ſich ebenſo farbige Glasuren durch Farbkörper herſtellen, welche durch Vermischung verſchiedener Oxyde mit Quarz, Feldſpat, Kaolin, Zinkoxyd oder Tonerdehydrat und Glühen der Gemiſche in mehr oder weniger hohem Feuer hergeſtellt werden.

Man hat dabei den Vorteil, nicht ſo große Quantitäten farbiger Schmelzen herſtellen und vorrätig halten zu müſſen, ſondern braucht, da die Färbekraft der Körper eine ſehr große iſt, nur kleinere Mengen, welche dann der weißen Glasurſchmelze zur Mühle zugegeben werden. Jedoch muß man zu dieſem Zweck einige kleine Mühlen, am beſten Topfmühlen für etwa fünf Kilogramm Farbe zur Verfügung haben, um die Oxyde vor dem Verglühen mit den anderen Subſtanzen fein vermahlen zu können. Daſſelbe geſchieht auch nach dem Verglühen, weil nach dem Vermahlen (mit öfter gewechſeltem Waſſer) die Oxyde ausgewaſchen werden müſſen, und zwar hauptſächlich chromoxydhaltige und die mit Tonerdehydrat hergeſtellten Körper.

Zum Färben der Körper bedient man ſich folgender Oxyde: für Elfenbein, ſowie Gelb und Chamois: Antimon, Eiſenoxyd und Nutil. Für Blau bekanntlich Kobaltoxyd mit Zuſatz von etwas Chromoxyd, wenn der Ton mehr türkiſchblau gewünscht wird. Für Grün dient Chromoxyd und deſſen Schattierungen, außerdem noch Kobalt, ein wenig Eiſen und Manganoxyd.

Für Braun: Eiſen, Mangan und Chromoxyd, für Grau ſehr wenig Kobalt, Eiſen und Manganoxyd; für die Abſtufungen noch etwas Chromoxyd. Außerdem empfiehlt ſich für graue Töne immer der Zuſatz von Zinkoxyd, welches beſonders auf die lichten Nuancen eine gute Einwirkung hat.

Außer den Tönen, welche man mit den farbigen Originalkörpern herzustellen vermag, lassen sich noch differente Töne durch Vermischen der Körper untereinander bei Aufgabe zur Mühle erzeugen.

Die Hauptsache, wenn man auf diese Weise gut arbeiten will, ist, daß Glasur und Körper zusammen aufs feinste vermahlen werden, damit sich nicht nachträglich dunkle Punkte von unvermahlenden Farbkörpern in der Glasur abheben, ein Umstand, welcher für diese Gattung Ware nicht erwünscht wäre. Dasselbe gilt bei Aufgabe mit farbigem Schmelz und weißem Zusatz zur Mühle. Es läßt sich das leichter erreichen, wenn die Glasuren nicht so sehr dickflüssig in die Mühle gebracht werden; vielmehr gebe man dieselben mit reichlich Wasser auf und schöpfe dann lieber nach Bedarf ab; denn ein dicker Glasurbrei läßt sich naturgemäß schwerer mahlen als ein dünner, wobei auch eine bessere Verreibung und innigere Durchmischung des Ganzen stattfindet.

10. Das Dekorieren auf rohen Schmelzglasuren.

Nachdem Schmelzglasuren bei richtiger Feuerführung nicht ablaufen, kann man auf dieselben nach der Art der alten Majolikaerzeugung bereits vor dem Brande dekorieren, wozu harte, durchsichtige Steingutglasuren in verschiedenen Farben genommen werden. Es lassen sich damit günstige Effekte erzielen, auch kann man unter Benutzung des Aérographen und Schablonen die Glasuren aufspritzen.

Friese von Herdverkleidungen lassen sich auf diese Weise mit Rantenmustern versehen, ebenso kann man einzelne Teile von Kachelöfen und Herden in geschmackvoller Weise verzieren. Diese Technik wirkt weich, vornehm und viel besser als plastische Verzierungen.

Diese Dekorationsart verdient mehr verbreitet zu werden; doch erfordert sie als Flächendekoration zeichnerisches Geschick, ferner ist gute Auswahl der Dekore und Farben nötig, die nicht aufdringlich wirken dürfen, sowie geschmackvolle Anwendung. Man muß sich vor einem Zu-

viel d. h. vor Überladung der ganzen Fläche des Ofens hüten. Einfäße einzelner oder mehrerer Kacheln in zarten Motiven, sowie Einfassungen, von den Ecken aus, wirken am besten.

Manche Fabriken stellten früher eine Art Scharfffeuer- oder Aufglasurdekore mit Abziehbildern her, z. B. Kantenmuster für Frieße und dergleichen. Dieselben wurden auf der bereits gebrannten Glasur, in den Farben Kobaltblau und Dunkelgrün (einfarbig) abgezogen und mußten das Glasurfeuer nochmals passieren. Diese Dekore sehen jedoch nur wie ordinäre Drucke aus.

II. Die Brennöfen für Glasuren und ihre Systeme.

Die in der Fachwelt bekanntesten Brennöfen sind die alten Töpferöfen: der Langofen oder Kasselerofen, die Schweizeröfen und die Muffelöfen. Langöfen können als Muffelöfen eingerichtet werden, jedoch ist die Feuerführung bei den letzteren eine verschiedene, entweder mit direkter oder zurückschlagender Flamme, wie des weiteren erklärt werden soll.

Wir übergehen den alten Töpfer- und Schweizerofen, in welchem mit sogenanntem Stehfeuer gebrannt wird, d. h., die Holzscheite sind aufrecht gestellt und je weiter das Feuer fortschreitet, muß Holz in die Schürgänge vorgeworfen werden. Diese Art ist heute gänzlich veraltet und außer Gebrauch.

Wir führen also nur diejenigen Ofensysteme an, welche zurzeit als die rationellsten und sparsamsten bekannt sind, ferner solche Öfen, welche wir in der Praxis selbst angelegt haben und die als bewährt gelten können.

Im allgemeinen sind zurzeit für Holzfeuerung nur die Langöfen in Betracht zu ziehen.

Wir haben zunächst diejenigen alten Systeme ganz einfacher Konstruktion, welche je nach den Bedürfnissen des Betriebes in verschiedenen Dimensionen angelegt werden. Dieselben sind für direkte Feuerung eingerichtet, wobei das Feuer offen durch den ganzen Ofeninhalt, zwischen den

einzelnen Stücken oder Stößen zum Schornstein oder in Kanäle abgeleitet wird.

Die Größe dieser Öfen soll nicht übertrieben werden, da die Ware beim Eintritt des Feuers schärfer gebrannt ausfällt als beim Austritt. Je länger also ein Ofen angelegt wird, desto größer wird das Mißverhältnis sein. Um einen Ofen mit zwei Feuerungen ausbrennen zu können, mag als größte Länge zirka 4 Meter angenommen werden, die Breite mit 2 Meter und als mittelste Höhe höchstens 1.90 Meter (in der Mitte des Gewölbes). Dabei ist es trotzdem noch nötig, vom Eintritt des Feuers bis zur Mitte des Ofens Ware mit härterer Glasur, sowie Schrüßzeug einzulegen, und etwa von der Mitte des glasierten Einsazes ab (nach vorne) dem Eingang entgegen Ware mit leichtflüssiger Glasur, um einen Ausgleich für die verschiedenen Temperaturen zu schaffen.

Die Ware wird im offenen Feuer nur mit Holz ausgebrannt und hat sich deshalb die Holzfeuerung in den meisten Fabriken, welche Schmelzware erzeugen, auch erhalten, da das Produkt damit immer noch am schönsten ausfällt.

Futter und Gewölbe der Öfen, sowie auch Ständer und Feuerungen, müssen aus gutem Schamottmaterial gemauert, die Öfen gut eingebunden werden, und zwar so, daß die Stelle, wo das Gewölbe aufliegt und den größten Druck ausübt (Widerlager), am besten geschützt ist. Auch soll die Verankerung des Ofens so stattfinden, daß man dieselbe anziehen und nachlassen kann.

Die Hauptschiene an der Stelle, wo das Gewölbe aufliegt, soll längs des Ofens in einem Falz liegen; die Schienen, welche senkrecht stehen, müssen die Hauptschiene überdecken.

Was die Anlage dieser Öfen für Holzfeuerung betrifft, so ist deren Konstruktion sehr einfach und besteht nur aus einem länglichen überwölbten Raum, bei welchem in der Hauptsache auf gute Bauausführung (engste Fugen), sowie richtige Anordnung der Heizlöcher und Ständer Bedacht zu nehmen ist. Außerdem müssen auf dem Podium die Kanäle

gut angeordnet werden, die nicht gemauert, sondern nur provisorisch angelegt sind.

Die Abbildung 6 zeigt einen einfachen Brennofen für direkte Holzfeuerung im Durchschnitt, ohne Langrost, gewöhnlich quer mit Schamotteziegeln eingebaut. Die Zahlen 20 und 53 bedeuten den freien Raum zwischen der Rückwand und den Ständern. Die Flamme geht durch den

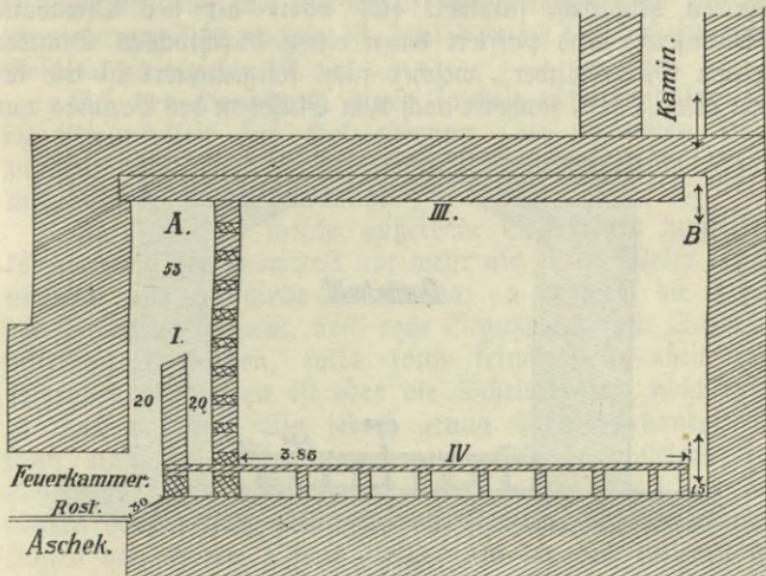


Abb. 6.

Raum A über und unter dem festen kleinen Ständer I, durch den Gitterständer II, unter dem nicht festen Podium IV, zugleich unter dem festen Schlußgewölbe III frei durch die glasierte Ware. Bei B mündet die Flamme den Pfeilrichtungen gemäß in den Kamin ein.

Abbildung 7 zeigt denselben Ofen im Querschnitt, mit den eingezeichneten Maßen.

Gut bewährt hat sich, im Gegensatz zu den alten Öfen mit direkter Feuerung, eine Konstruktion des Verfassers, welche als eine Art Halbmuffel zu bezeichnen ist, sehr

sparsam brennt, da die ganze Hitze völlig ausgenützt wird, ziemlich gleichmäßige Resultate erzielt und mit zwei Feuerungen einen verhältnismäßig großen Raum durchheizt.

Während in den alten Öfen der heftigste Angriffspunkt des Feuers über den Feuerungen beim Ständer liegt, geht hier die Glut in festgemauerten Kanälen unter dem festen Podium und zwischen Muffelplatten an beiden Seiten hindurch, sammelt sich vorn an der Ofenwand (Stirnseite) und passiert dann einen durchlochten Ständer (einen Gitterständer), welcher nicht festgemauert ist wie bei den alten Öfen, sondern nach dem Einsetzen des Brandes nur

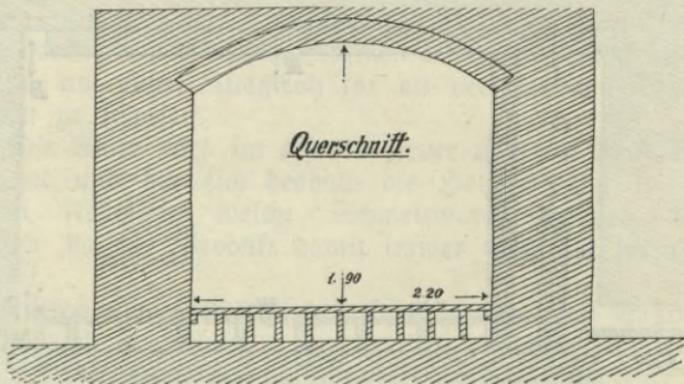


Abb. 7.

provisorisch hineingestellt wird. Dann durchströmt das Feuer nochmals den ganzen Einsatz, um am Ende des Ofens, über den Feuerungen, in einem Kanal zur Esse einzumünden.

Der Ofen wird also schon von der Ofensohle und den Seiten aus stark vorgefeuert, erhält von da aus die intensivste Hitze, dann durchströmt die Glut nochmals die ganze Ware, so daß dadurch eine intensive Ausnutzung des Feuerungsmaterials stattfindet.

Bei den alten Öfen, in welchen das Feuer direkt durch die Ware und in den Schornstein oder Kanal einmündet, ist eine derartige Ausnutzung der Flamme und des Brennmaterials hingegen nicht möglich. Das Feuer wird durch die

Kanäle und die engen Seitenzüge eben mehr gepreßt, wodurch eine gute Erhitzung von unten und an den Seiten stattfindet. Durch den Umstand, daß die Glut noch den Rückweg durch die Ware einschlagen muß, wird der Brennstoff bis zur Grenze der Möglichkeit ausgenützt, was ohne weiteres einleuchtend ist.

Außerdem hat das Feuer durch den langen Weg mehr Gelegenheit, sich mit Sauerstoff zu sättigen, was für den Brennprozeß sehr wichtig ist, weil dadurch leichter ein gutes Resultat zu erzielen ist.

Bei der Benützung eines solchen Ofens stellen sich die Brennkosten für Holzfeuerung (bei normalen Holzpreisen) nicht höher als bei einem Muffelofen gleicher Größe mit direkter Kohlenfeuerung.

In Fabriken, welche außerdem Begußware herstellen, könnte der Ofen eventuell um mehr als einen Meter länger angelegt und am Ende des Ofens, an welchem die Arbeit des Einlegens beginnt, noch rohe Begußware zum Schrühen miteingelegt werden, falls sonst keine Gelegenheit zum Schrühen vorhanden ist oder die Schrühbrände nicht extra zu machen gehen. Wo jedoch genug Platz vorhanden ist, kann man den Schrühraum auch über dem Glasurofen anbringen. Das abstreichende Feuer würde dann für den oberen Raum noch zulangen, um so mehr, als die Dimensionen des oberen Ofens kleiner als die des unteren gewählt werden können. Außerdem würden oben für eine solche schwache Schrühhitze zum Bau des Ofens gewöhnliche Mauerziegel genügen, so daß der Oberbau billiger käme als eine Verlängerung des Unterofens, die mit Schamotteziegeln ausgeführt werden müßte. Ein solcher Schrühraum braucht weder eine Einmuffelung noch Bodenkanäle, sondern das Feuer bzw. die abziehende Glut kann ohne durch die ganze Rohware durchgehen.

Am Ende des Ofens durchströmt die Glut einen Lochständer, welcher unten größere, oben hingegen kleinere Gitter hat, und mündet durch den Abzug in den Kamin. Den Ständer stellt man etwa 30 Zentimeter von der Rückwand entfernt, dieser Zwischenraum kann als Abzug oben offen

sein, wird aber durch einen pyramidenförmigen Aufbau zu einer Abzugsöffnung von etwa 60 Zentimeter zusammengezogen und mit dem Kamin verbunden.

Der nutzbare Raum des eigentlichen Glasurbrennofens beträgt in lichten Weiten 4 Meter bis 4.60 Meter in der Länge, die Breite 2.20 Meter, die Höhe 1.90 Meter. Die Anlage ist durch die Abb. 8 und 9 in allen Teilen näher ersichtlich gemacht.

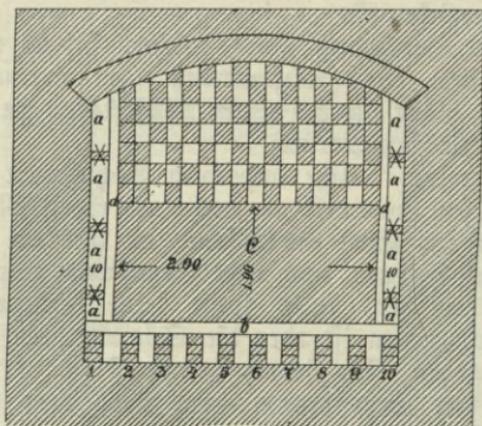


Abb. 8.

Abbildung 8 stellt die Skizze einer Halbmuffel für Holzfeuerung (Querschnitt von vorne) dar. a die Seitenzüge 10 Zentimeter weit mit \times Muffelwandstützen. c unten 1 Meter ganzer Ständer, oben Gitterständer, provisorisch gestellt vor dem Brande. b festes Podium. 1 bis 10 die Kanäle, je drei Steine hoch.

Abbildung 9 ist der Längsschnitt desselben Ofens. Die schraffierten Teile sind massives Mauerwerk. Das Feuer geht unten durch die Kanäle, sowie an den Seiten, zwischen den Muffelwänden hindurch, sammelt sich vorn im Zwischenraum B, passiert dann den Halbgitterständer IV, geht frei durch den Wareneinsatz, kommt zum Gitterständer II, sammelt sich im freien Raum I und mündet in den Kamin ein.

A Schlußgewölbe, unter dem das Feuer durch die Ware streicht. * 20 Zentimeter breiter Schliz im Gewölbe über die ganze Ofenbreite.

12. Das Einlegen und Brennen der glasierten Schmelzware.

Wie bei allen Arbeiten, ist auch beim Einlegen der Ware auf peinliche Sauberkeit und Vermeidung von Staubentwicklung zu sehen. Die Abdeckplatten sind außerhalb des

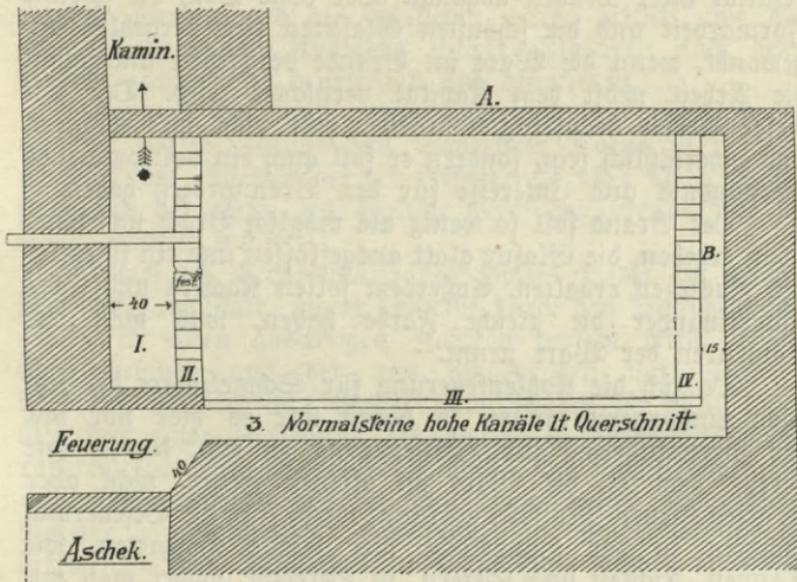


Abb. 9.

Ofens abzustauben, ebenso hat der Einleger darauf zu achten, daß er nicht etwa mit den vom Stöpfelton verklebten Fingern auf die glasierten Flächen greift und der Ton an der Glasur hängen bleibt, mit eingebrannt wird.

Beim Einlegen von farbigem Schmelz gebe man nicht die Farben untereinander, sondern jede Farbe in die gleichen Stöße oder Reihen zusammen, damit dieselben gut couleuren. Farben mit Manganoxyd würden namentlich in stärkerem

Feuer mehr ausbrennen und verblaffen, während dieser Übelstand bei Farben mit Kobalt und Chromoxyd weniger zu befürchten ist.

Im übrigen achte man auf regelmäßige Zwischenräume bei den einzelnen Reihen und Stößen. Es ist dies für den gleichmäßigen Gang des Feuers von großer Wichtigkeit und Bedeutung.

Das Brennen der Ware kann man zu einer der wichtigsten Arbeiten des Betriebes rechnen, wovon das Endresultat aller Mühen abhängt. Der beste Ton, die schönste Formarbeit und die schönsten Glasuren sind vergeblich angewandt, wenn die Ware im Brande verdorben und damit die Arbeit nebst dem Kapital vernichtet wird. Der mit dieser Arbeit beauftragte Arbeiter soll nicht nur nüchtern und zuverlässig sein, sondern er soll auch ein vollkommenes Verständnis und Interesse für den Brennprozeß haben.

Der Brand soll so wenig als möglich Bruch und Ausschuß ergeben, die Glasur glatt ausgeflossen und ein spiegelndes Aussehen erhalten. Außerdem sollen Rachen und Ecken untereinander die gleiche Farbe haben, was man das Couleuren der Ware nennt.

Da sich die Kohlenfeuerung für Schmelzware bis jetzt nicht einbürgern konnte, so haben wir es hier nur mit der Brennführung für Holzfeuerung zu tun, da ja, wie bereits bemerkt, die Ware im offenen Feuer, nicht aber in geschlossenen Muffeln gebrannt wird. Für die Befuerung kommen in der Hauptsache nur leichte Holzarten, wie Tannen, Fichten und Kiefern, in Betracht, wobei man mit Stockholz vorfeuern kann, um die Hitze langsam zu entwickeln.

So leicht die Bedienung eines Ofens mit Holzfeuerung an sich ist, weil man damit leichter ein gutes Resultat voraussetzt als bei Öfen mit Kohlenfeuerung (weshalb man auch in keramischen Betrieben für empfindliche Sachen, zum Beispiel feine Malereien, früher allgemein Muffeln mit Holzfeuerung anlegte), so hat man doch dabei mit dem stark ins Gewicht fallenden Umstand zu rechnen, daß das Feuer frei zwischen der eingelegten Ware geht, und deshalb

eine aufmerksame und hierdurch sichere Bedienung erfordert. Der Brenner muß wissen, daß mit einer mechanischen Zufuhr des Brennmaterials in die Feuerungen nicht gedient sein kann, sondern er muß sich auch über den ganzen Verbrennungsprozeß klar sein.

Wir haben dabei in Betracht zu ziehen, daß Glasuren, welche stark bleihaltig sind, der oxydierenden oder neutralen Flamme bedürfen, so daß dem Feuer hinreichend Luft zuzuführen ist. Wäre dies nicht der Fall, so würde das in den Glasuren enthaltene Bleioxyd zu Metall zurückverwandelt werden und die Glasuren wären erstickt, wie die alten Meister das Aussehen solcher Glasuren nach dem Brande ganz richtig beurteilten und benannten.

Demnach hat man notwendigerweise für reines Feuer und die nötige Zufuhr von Sauerstoff Sorge zu tragen, nachdem wir ohnedies bei der Befuerung über 70% Stickstoff aus der Luft, als Ballast durch den Brand mit in Kauf nehmen müssen.

Durch die Verbrennung des Holzes findet ein chemischer Vorgang statt, indem dasselbe durch den Verkohlungsprozeß in einen gasartigen Zustand versetzt wird. Diese Gase nehmen aus der uns umgebenden Luft Sauerstoff auf, wodurch ihre Verbrennung bedingt ist. Man kann also von einer Zersetzung des Holzes in höheren Temperaturen sprechen, wobei Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffgase und Kohlenwasserstoffoxyde resultieren, welche einer Verbindung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff gleichkommen. Durch Einwirkung weiterer Hitze werden dieselben größtenteils wieder zersetzt.

Wenn vorher davon gesprochen wurde, daß es notwendig ist, bei der Feuerführung für genügend Luftzufuhr zu sorgen, so ist dies dahin aufzufassen, daß dies auf natürlichem Wege zu geschehen hat, und zwar durch die Roste; andernteils soll auch eine Luftzuströmung beim Vorfeuer durch die offenen Türen der Feuerungen selbst erfolgen. Wir haben also mit drei verschiedenen Arten der Feuerführung zu rechnen, und zwar einer oxydierenden, einer neutralen und einer reduzierenden. Als oxydierend können wir eine

Flamme annehmen, wenn die Zufuhr von Brennmaterial erfolgt, ohne daß der zugeführte Sauerstoff völlig verbraucht wird, so daß ein Ueberschuß verbleibt, welcher, entsprechende Zugerhältnisse vorausgesetzt, seinen Weg mit durch den Brand zum Ramin nimmt.

Dieser Ueberschuß ist geeignet, im Brande solche Materialien zu verändern, welche Sauerstoff aufnehmen können. (Gelb- bis Rotfärbung eisenoxydhaltiger Tone, wobei das Eisenoxydul durch Aufnahme von Sauerstoff zu Eisenoxyd weiteroxydiert wird.)

Eine neutrale Feuerführung ist, wenn die Quantität des aufgegebenen Brennmaterials so bemessen ist, daß der zugeführte Sauerstoff gerade aufgebraucht wird, so daß also weder Mangel noch Ueberschuß besteht und eine vollständige Ausgleichung stattfindet. Dieser Zustand ist geeignet, die besten Brennresultate zu erzielen, falls die Bedingung tadelloser Glasurbereitung hierbei erfüllt wurde.

Wir kommen nun zu der letzten, für unsere Zwecke verderblichen Art der Feuerführung, nämlich der reduzierenden. Diese findet dann statt, wenn die Aufgabe des Brennmaterials auf einmal so groß ist, daß die Zuführung von Sauerstoff nicht ausreicht, um die sich entwickelnden Gase zum Verbrennen zu bringen, so daß dieselben ihren Weg mit durch die Ware zum Schornstein nehmen. Dadurch entsteht ferner eine unregelmäßige Verbrennung, da sich der Sauerstoff der Luft nur stellenweise mit den von der Hitze entwickelten Gasen mischen kann, während der weitaus größere Teil als dicker schwarzer Rauch durch Ofen und Schornstein gewälzt wird. Auf diesem Wege werden die Gase in dem Bestreben, Sauerstoff aufzunehmen, allen Materialien (wie zum Beispiel Eisenoxyd und Bleioxyd) den vorhandenen Sauerstoff entziehen, wodurch das in den Glasuren enthaltene Bleioxyd zu Metall reduziert wird, welches dann den Glasuren den Glanz raubt und jenes graue bis schwarze, runzliche und verdorbene Aussehen verleiht. Hierbei kocht die Glasur auf, bläht sich, schäumt und bildet Blasen, welche teilweise wieder zusammenfließen und

nach dem Brande als runde Stellen neben großen und kleinen Bläschen in der Glasur erkennbar sind.

Es wird also durch die Einwirkung des Rauches und der Gase der ganze Glasurversatz zerstört und die Glasur, welche sonst bei reinem Feuer glatt ausgeflossen wäre, vernichtet.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, daß wir eine reduzierende Feuerführung unter allen Umständen vermeiden müssen und unser ganzes Bestreben darauf zu richten haben, ein neutrales Feuer zu unterhalten, das beim Niederbrennen des aufgegebenen Brennmaterials ohnedies in oxydierendes Feuer übergeht. Bei gutem Zug des Ofens tritt dann mehr Sauerstoff in den Feuerraum ein, als zur Verbrennung des schon im Niedergehen begriffenen Feuers nötig ist, wodurch die innere Atmosphäre des Ofens gereinigt wird.

Wird der Ofen auf diese Weise sorgfältig bedient und werden die angegebenen Regeln genau befolgt, so kann sicher auf die besten Brennresultate gerechnet werden.

Wenn vorher die Luftzuführung erwähnt wurde, so möchten wir noch einen Punkt berühren, nämlich das Eindringen von sogenannter falscher Luft, wie solche zum Beispiel durch die Ritzen schlecht vermauerter Ofeneingänge eintritt, eine Nachlässigkeit, welche unter allen Umständen zu vermeiden ist.

Befinden sich bei Ofen mit direkter Feuerung die Abzugkanäle oder Füchse den Feuerungen entgegengesetzt, so ist es selbstverständlich, auch hier die Schaulöcher anzubringen; denn wären dieselben in diesem Falle über den Feuerungen angebracht, so würde die kalte Außenluft beim Öffnen, um etwa Glasurproben zu ziehen, hineinreißen.

Wenn auch die Schaulöcher mit Rohr und Gläsern oder Glimmerscheiben versehen sind, so würde bei Undichtwerden derselben die Luft trotzdem einströmen und durch den Ofeninhalt ziehen. Ist diese Lufteinströmung stark, so könnte der Fall eintreten, daß die Glasur an den betreffenden Stellen im Fluß gestört oder auch die Temperatur an der Einströmungsstelle unliebsam abgekühlt würde.

Dementsprechend sollen die Schaulöcher stets an der Seite angebracht werden, von welcher das Feuer in den Kanal oder Kamin eintritt, wie auf der Zeichnung des Retourflammenofens ersichtlich ist.

Bei der Anlage neuer Brennösen ist selbstverständlich darauf zu achten, daß sie langsam und gut ausgefeuert werden, ehe man daran geht, glasierte Ware einzulegen und zu brennen. Abgesehen davon, daß die sich entwickelnden Wasserdämpfe für die Glasuren schädlich sein würden, ist in den neuerbauten Öfen keine gleichmäßig höhere Temperatur zu erreichen. Durch den Wasserdampf wird ein großer Teil der Wärme gebunden, so daß fast an jeder Stelle des Ofens eine andere Temperatur herrscht, welche dann ungleichmäßig gebrannte Ware ergäbe. Es ist deshalb gut, in neuen Öfen einige Schrühbrände zu machen; dies aber auch dann erst, wenn dieselben leer, langsam ausgeheizt und ausgetrocknet sind, um nicht vorzeitig glasierte Ware zu riskieren. Die Schrühware wird hierbei recht luftig d. h. weit auseinander eingelegt.

13. Die Fabrikation von Beguß und altdeutscher Ware.

Um dem Verlangen der Abnehmer von billiger, wenn auch qualitativ geringerer Ware zu entsprechen und damit auch minder begüterten Konsumenten die Aufstellung eines weißen oder farbigen Kochherdes zu ermöglichen, ging man in der Erzeugung dazu über, einen gewöhnlichen Ton mit einer besseren Masse aus feineren Rohmaterialien, wie rein weißbrennenden Ton, Kaolin, Quarz und Feldspat oder Kreide, zu begießen und diesen Beguß statt der deckenden mit durchsichtigen Glasuren zu versehen, um mit dieser Erzeugung die Schmelzware teilweise nachzuahmen.

Die hierzu passenden Tone finden sich in vielen Gegenden Deutschlands und Österreichs, und zwar in einer Beschaffenheit, die das Schlämmen überflüssig macht, welches sonst den Betrieb sehr verteuern und umständlich gestalten würde. Diese Tone kommen meist in so reiner Qualität, ohne Steine und gröbere Bestandteile vor, daß sie ohne

weilers auf dem Kollergang zerquetscht, durchgeseibt und mit dem Magerungsmittel gemischt, den Tonschneider passieren können.

Unter Umständen kann man hierzu als Magerungsmittel auch einen guten Sand verwenden, welcher vorher jedoch geseibt werden soll, um ihn von allen groben Bestandteilen wie Holz, Wurzelfasern und Kies zu befreien.

Die Begußware wird bei ungefähr 970 bis 990° gut gebrannt, so daß man auch hinsichtlich der hohen Feuerfestigkeit der Tone große Ansprüche nicht zu stellen braucht.

Das Verarbeiten des fertiggemagerten und den Tonschneider passiert habenden Arbeitstones geschieht entweder durch Formarbeit mit der Hand oder mittels Pressen. Kacheln, eventuell auch die Ecken werden besser durch Preßarbeit hergestellt.

Für die Ecken ist hingegen Handarbeit vorzuziehen, weil das Pressen derselben ziemlich umständlich ist und langsam vonstatten geht, während mit der Handarbeit auch schönere Ware erzeugt werden kann.

Verarbeitet man einen Ton, welcher sich ziemlich dunkelgelb brennt, so läuft man Gefahr, daß derselbe an den scharfen Kanten durch den verhältnismäßig dünn liegenden Beguß durchschlägt, so daß nach dem Brennen der Ware fleckige oder geflammte Stellen durch die Glasur durchscheinen.

Ist dies der Fall, so muß beim Formen oder Pressen der Ton behautet werden d. h. er erhält erst eine dünne Schicht eines mehr weißbrennenden Tones, worauf dann der Beguß oder die Begußmasse zu liegen kommt, welche rein weiß brennen muß.

In manchen Werkstätten wird überhaupt nicht anders gearbeitet, als daß man, um einen dunklerbrennenden Ton zu verdecken und das Durchschlagen bei den Kanten zu vermeiden, mit mageren hellbrennenden Tönen behautet, welche ohne weiteren Versatz auf den Arbeitston verwendet werden, während diese Schicht dann erst begossen wird.

Stellen sich jedoch Fehler und Übelstände ein, indem zum Beispiel der Behautton abblättert (was jedoch viel

seltener der Fall ist als das Reißeln), so müßte noch ein fetter Ton oder Kaolin zugemischt werden. Reißt hingegen der Ton, so muß die Mischung so lange mit Quarz in feiner Mahlung gemagert werden, bis der Fehler verschwindet. Auch gebranntes, nicht zu fein gemahlenes Kaolin leistet hierbei gute Dienste.

Die gepreßte oder geformte Ware läßt man soweit ansteifen, daß sie nachgeschnitten werden kann, ohne daß dabei die Ranten ausbrechen; ferner müssen sich die Flächen noch bequem glätten lassen, ohne daß die Masse am Poliermesser kleben bleibt. Dann kann die Arbeit begossen werden.

Die Begußware ist demnach ein Erzeugnis, welches durch Anwendung besserer Rohmaterialien, wie feine weißbrennende Tone, Kaolin und Quarz usw., so verfeinert ist, daß der darunterliegende ordinäre Ton verdeckt wird. Da es sich nicht lohnen würde, das ganze Stück aus besserem Material herzustellen, so wird nur eine dünnere Schicht auf die gröbere Masse oder den Arbeitston durch Begießen aufgebracht.

Man kann diese Masse in Weiß herstellen, oder ihr eine andere Färbung durch Beimengung von Metalloxyden und Farbkörpern verleihen. Seltener wird die begossene Ware für Herdacheln mit farbigen Glasuren versehen, außer für glatte farbige Heizöfen, für welche das Rachezeug nicht vorgeformt, sondern ebenfalls mit der gleichen, oder der zum Begießen abgeänderten Vorformmasse begossen wird, worauf wir später zu sprechen kommen werden.

Bei der Herstellung des weißen Begusses, welcher sich rein weiß, ohne Flecke und Punkte brennen soll, hat ebenso wie bei der Bereitung der weißen Glasuren (im vorhergehenden Kapitel) die größte Sauberkeit zu herrschen, und sollen hierfür nur reine, eisenfreie Rohmaterialien in Anwendung kommen, welche nach dem Abwiegen des Versazes mit dem nötigen Quantum Wasser auf Trommeln oder Schleppmühlen fein gemahlen werden. In Deutschland wird hierzu der Meißner oder Kaschla-Mehrener Begußton verwendet, welcher auf manchen Tonforten ohne weiteren Zu-

saß steht, ohne zu blättern oder zu reißen. Derselbe ist rein weißbrennend und ungeschlämmt sehr quarzreich. Nachdem der darin enthaltene Quarz in gröberer Körnung sehr rein ist, besteht keine Nothwendigkeit, den Ton auszuschlämmen, sondern der darin enthaltene Quarz kann unbeschadet mitvermahlen werden. Nachdem diese Tonsorte überdies sehr teuer ist (stellt sich im Preise höher als das beste Kaolin), käme es einer Verschwendung gleich, den Ton noch zu schlämmen.

Es kommt im allgemeinen auf die Trocken- und Brenn- schwindung der zu verwenden Arbeitstone an, ob der Begußton allein, ohne weiteren Zusatz, zum Verarbeiten genügt. Ist dies nicht der Fall, so müssen Arbeits- und Beguß- masse einander angepaßt werden. Verträgt der Arbeitston keine Magerung mehr, wenn der Beguß abblättert, so probiert man, dem Beguß rohen Kaolin zuzusetzen, welcher mehr als der Ton schwindet. Reißt hingegen noch der Beguß, so kann man sich leicht helfen durch Zusatz von Quarz, oder besser mit nicht zu fein gemahlenem gebranntem Kaolin. Wenn angängig, kann man jedoch auch dem Arbeitston noch etwas fetten Ton beimischen oder von den Magerungs- mitteln, wie Sand und Schamotte, entsprechend weniger zugeben.

Auf alle Fälle ist aber der Umstand zu beachten, daß der Beguß nicht so fett sein darf, daß er sich beim Polieren der Ware hin- und herschiebt oder am Poliermesser festklebt; jedoch auch nicht so mager, daß er keine schöne glatte Fläche mehr ergäbe.

Nachdem also die Kacheln zugeschnitten, gepuht und sauber geglättet sind, gelangen dieselben zum Begießen. Zu diesem Zweck wird der dem Vorratsbassin oder den Mühlen entnommene Beguß in eine ovale oder runde Holzwanne durch ein entsprechendes Sieb geschlagen und in der richtigen Dicke eingestellt. Darauf wird die Ware mit einem mäßig großen handlichen Emailtopf auf der Vorderseite übergossen. Die einzelnen Stücke werden sodann auf Bretter gelegt, und dieselben zum Anziehen des Begusses in Regale eingeschoben. Von der richtigen Dicke der Begußmasse hängt ein

großer Teil des Gelingens guter Ware ab, denn der Beguß soll weder übermäßig dick, noch darf er zu dünnflüssig sein, da sonst im letzten Falle der Arbeitston durchscheinen würde, weil der Beguß mit durchsichtigen und nicht, wie bei der Schmelzware, mit deckenden Glasuren versehen wird. Bei Verwendung zu dünnflüssigen Begusses weicht die Ware zu viel auf und der Spiegel bzw. die Vorderseite der Rachel sinkt zu tief ein (zieht sich nach unten). Man stellt den Beguß daher so dick ein, daß er noch schön gleichmäßig über die Fläche abfließen kann.

Wenn davon eine kleine Quantität vorsichtig und langsam aus dem Gießtopf auf die im Bottich befindliche Masse gebracht wird, darf sie nicht auseinanderlaufen oder einsinken, sondern sie muß als kleiner Hügel darauf stehen bleiben. Dann hat die Begußmasse die richtige Konsistenz zum Verarbeiten.

Beim Begießen der Racheln, Ecken oder Simsleisten hat man achtzugeben, daß nicht Teile derselben in den Beguß fallen, weshalb das Aufstoßen auf dem Begießbottich und Aufstützen der Arbeitsstücke zu vermeiden ist. Beim Glätten und Putzen der Ware müssen die Arbeiter aufpassen, daß nicht Stückchen des Arbeitstones an der Rückseite hängen bleiben, welche dann beim Anfassen der Objekte in den Bottich fallen könnten.

Man muß mit Begußmassen, namentlich den weißen, ebenso vorsichtig und achtsam umgehen, als mit Glasuren; denn jedes Stückchen Arbeitston, welches in den Beguß fällt und wieder mit auf die Begußfläche gelangt, hebt sich später als dunkler Fleck ab, welcher selbst in grauen und blauen Begüssen noch sichtbar bleibt. Weiße Flächen sind total verdorben, wenn solche Stücke beim Fertigmachen übersehen werden.

Es ist deshalb auch ratsam, beim Zuschneiden und Glätten der Racheln wie Ecken leicht mit dem Messer über die scharf zugeschnittenen Ranten hinwegzufahren, damit dieselben eine ganz sanfte Rundung erhalten, da beim Versetzen das Rachelzeug doch wieder scharf zugeschliffen wird. Sind die Ranten zu scharf, so brechen zu leicht Stückchen

aus der Vorderfläche aus, und zwar beim Aufsetzen der Rachen und Ecken auf den Boden, oder nach der Glasurarbeit auf die Bretter und bei dem Einlegen in die Brände, so daß zu viel Ausfall entsteht, besonders wenn die Rachenware ohne Nuten hergestellt ist.

Ist die Rachenware nach dem Begießen so weit angezogen (lederhart), daß sie nicht mehr zusammenklebt und auf Stöße gestapelt werden kann, so schreitet man zum Fertigmachen. Rachen und Ecken werden auf einer Marmorplatte nachgeschlagen und auf der Rückseite mit dem Ausklopfer zwischen den Rümpfen ausgeklopft, damit die Vorderseite glatt und eben wird und eine gradlinige Fläche bildet. Sodann wird die Begußfläche mit dem Poliermesser glatt poliert und die Rachenware wieder in Stößen zum Trocknen zusammengesetzt.

Beim Nachschlagen und Polieren der Rachen und Ecken muß auf größte Reinlichkeit gesehen und namentlich die Marmorplatte immer sauber gehalten werden.

Fallen während der Hantierung kleine Stückchen vom Arbeitston auf die Puzfliesen und kleben an der Ware fest, so sind dieselben mit dem Poliermesser aus dem Beguß zu heben und die dabei entstehenden Löcher mit dickerer Begußmasse (welche beim Fertigmachen immer zur Hand sein muß) wieder zu vermachen, damit der Fleck mitüberpoliert wird.

Wie bereits anfangs erwähnt, sind die Versätze von Arbeitston und Begußmassen je nach den verwendeten Tönen verschieden und müssen jeweilig ausprobiert werden. Versätze, welche für eine Fabrik und eine Tonforte passend sind, lassen sich nicht ohneweiters auf eine andere übertragen, wenn auch die Unterschiede dabei oft nicht groß zu sein pflegen.

Während man zum Beispiel für Meißner Arbeitston einen Beguß zusammenstellt aus:

100·0 Teilen Begußton, Kaschka-Mehren,

37·5 Teilen Quarz,

50·0 Teilen Kaolin,

wobei für den Arbeitston elf Raunteile Ton, neun Raunteile Schamotte verwendet werden, nimmt man hingegen für den Zittauer Ton mit gleichen Teilen Ton und Sand einen Beguß, welcher wie folgt zusammengesetzt ist:

100 Teile Begußton (Kaschka-Mehren),

30 Teile Quarz,

50 Teile Kaolin,

also etwas weniger Quarz, um einen brauchbaren Beguß auf einen ganz anderen Arbeitston zu erhalten.

Will man den Beguß blau färben, so wird dazu Kobaltoxyd oder Smalte in entsprechenden Mengen verwendet, je nach dem Farbton, welcher gewünscht wird. Die Farbe wird man am besten mit einem Teil des Begußversatzes auf kleinen Mühlen feinst mahlen, und dann erst dem Totalversatz bei der Aufgabe zur großen Mühle zusetzen, damit sich nach dem Brennen keine dunklen Punkte von unvermahlenden Farbteilchen im Beguß auf der glasierten Fläche zeigen.

Für Silbergrau würde Kobalt-, Eisen- und Manganoxyd (das Kobaltoxyd vorherrschend) anzuwenden sein, während für Chamois eine Färbung mit gelbbrennendem Ton, Ockererde mit Manganoxyd zusammen, bei etwas erhöhtem Quarzzusatz angebracht ist. Jedoch sind nächst Weiß die Farben Blau und Grau für Kacheloxyde am beliebtesten.

In manchen Fabriken nimmt man zu blauem Beguß mit Vorliebe Smalte, welche ein Gemisch von Kobalt, Quarz und Tonerde oder Kaolin, eventuell mit Feldspat zusammengemischt und gegläht, darstellt. Die Zusammensetzung ist jedoch so stark verschieden, daß es unmöglich ist, einen Versatz nach einem bestimmten Rezept mit einer beliebigen Smalte herstellen zu wollen. Die Färbekraft ist je nach der Zusammensetzung bzw. dem Kobaltoxydgehalt sehr schwankend.

Es ist daher schon besser, zu den Versätzen entweder immer die gleiche Menge Kobaltoxyd, zum Beispiel R K O oder K O H zu nehmen oder, falls man aus irgend einem Grunde lieber mit Smalte oder einem vorher ausgeglühten Präparat arbeiten will, sich diese im Betriebe

selbst anzufertigen, wobei man den Vorteil hat, immer ein gleichbleibendes Erzeugnis mit nichtschwankender Färbekraft zu besitzen, das selbe im großen d. h. 50- oder 100-Kilogrammweise herstellen und feinst gemahlen im Vorrat halten zu können.

Bei Aufgabe des Begusses hat man dann nur nötig, die bereits feingemahlene Smalte zum Versatz mit auf die Mühle zu geben. Dabei geht man auch sicher, daß der Farbstoff, weil schon vorgemahlen, in der Begußmasse zur feinsten Verteilung gelangt, so daß sich in derselben nicht hinterher dunkle Punkte von unvermahlenem oder mangelhaft vermahlenem Kobaltoxyd zeigen können.

Das gleiche gilt auch für die andersfarbigen Begüsse, wie Grau usw., wovon man ebenfalls eine Art Farbkörper herstellen und feinst vermahlen vorrätig halten kann. Dazu gehört natürlich immer eine entsprechende Mahleinrichtung, sowie Gefäße zur Aufbewahrung der Smalten oder Farbkörper.

Nehmen wir zum Beispiel für die Herstellung eines Begusses an, daß wir zur Erzielung der blauen Farbe in dem Versatz von 75·4 Kilogramm Kobaltoxyd nehmen und es soll an dessen Stelle eine Smalte verwendet werden, welche feinst vorgemahlen ist, damit man nicht bei Aufgabe des Versatzes das rohe und ungemahlene Oxyd erst mit zur Mühle geben muß, so kann auf folgende einfache, jedoch sichere Weise verfahren werden:

Nehmen wir an, der Begußton besteht aus:

- 50 Kilogramm Ton,
- 25 Kilogramm Kaolin,
- 25 Kilogramm Quarz,

so nimmt man gleichzeitig diese Masse (d. h. diejenige, mit der man eben im Betriebe arbeitet) als Smalteversatz, den man in jeder gewünschten Kraft färben kann, jedoch den Zusatz zur Mühle entsprechend berechnen muß. Nimmt man den rohen Versatz viermal und das Kobaltoxyd einmal, zum Beispiel

- 20 Teile Kaschaer Ton scharf getrocknet,
- 10 Teile Kaolin,

10 Teile Quarz oder Hohenbockaer Sand,

10 Teile Kobaltoryd,

welches Gemisch man entweder roh oder geglüht vermahlt, so wird bei Aufgabe des Begusses zur Mühle statt

400 Gramm Kobaltoryd

2000 Gramm dieser Smalte

zu verwenden sein, um das gleiche Färbereesultat zu erzielen d. h. wenn der Versatz roh, also ungeglüht vermahlen und wieder gut getrocknet wurde. Würde der Versatz geglüht, so daß zirka 12% Wassergehalt im Ton und Kaolin zum Entweichen gelangen, und die Smalte wird ohne Vermahlung in geglühtem Zustande zum Begußversatz zur Mühle mitaufgegeben, so werden 1800 Gramm genügen, um das gleiche Resultat wie bei dem Kobaltzusatz zu erreichen. Wird die Smalte jedoch nach dem Verglühen fein vorgemahlen, so hat man nur nötig, nach dem Vermahlen und Trocknen das Gewicht festzustellen, um darnach den Zusatz zu bestimmen. Nach dem Vermahlen kann das Trocknen in scharfer Hitze stattfinden, das Präparat muß dann aber auch trocken aufbewahrt werden.

Beliebt sind auch Herde von blauem oder grauem Rachelzeug gesetzt, mit weißen Nuten versehen. Die Nuten werden gleichzeitig mit den Racheln ausgepreßt oder ausgeformt und sind etwas hohlförmig. Beim Begießen wird der farbige Beguß von den Nuten mit dem Finger abgewischt und nach dem Anziehen mittels eines Eßlöffels mit der weißen Begußmasse nachgegossen. Beim Fertigmachen des Rachelzeuges werden dann die Nuten mit einem kleinen Lederstreifen poliert. Beim Putzen des Rachelzeuges vor dem Begießen müssen aber die Nuten mit einem entsprechend geformten Stück Holz oder Eisen ausgezogen werden, weil sie sich beim Zuschneiden der Racheln deformieren.

Das Begießen wird am rationellsten in der Weise ausgeführt, daß man zu dieser Arbeit drei Personen anstellt. Ein Junge oder Mädchen langt dem Begießer die rohen Racheln zu, der Begießer übergibt dann das fertig begossene Stück wieder einer Hilfsperson zum Weglegen auf die Bretter, so daß die Arbeit flott vonstatten geht. Der

Zulanger hat hierbei noch so viel Zeit, die Kacheln mit verdünntem Beguß vorzupinseln, damit der Beguß gleichmäßiger über die Fläche läuft und besser anhaftet.

Nachdem der Beguß nur mit farbloser, durchsichtiger Glasur versehen wird, so resultiert die so behandelte Fläche nach dem Brande farbig mit weißen Nuten, wodurch den mit diesem Kachelzeug gesetzten Herden das Aussehen der Eintönigkeit genommen wird, ohne bunt oder aufdringlich zu erscheinen.

Ein feiner Beguß auf Meißner Ton für bessere Ware hat folgenden Verfaß:

72 Gewichtsteile Kaschka-Mehrener Begußton,

6 Gewichtsteile Löhainer Steingutton,

27 Gewichtsteile Kaolin, gebrannt,

21 Gewichtsteile Feldspat,

9 Gewichtsteile kohlenfaur. Kalk (Aeide od. Kalkspat).

In Osterreich wird eine gute, haarrisselfreie Begußware nach Art der Hartsteingutfabrikation hergestellt, indem die rohe Ware einem hohen Biskuitbrand (Regel 5 bis 6) ausgesetzt wird. Der Glasurbrand schwankt hierbei zwischen Regel 0·3 und 1. Hierzu werden nur gute rein weißbrennende Tone (auch zu dem Arbeitston) mit Schamotte gemagert genommen. Die Rohware wird in großen Rundöfen mit Platten eingebaut, gebrannt und dadurch eine hartgebrannte widerstandsfähige Ware gewonnen, welche den höchsten Ansprüchen zu genügen vermag. Die Begußmassen zu diesen Arbeitstonen, welche in hohem Feuer als Biskuit gebrannt werden, richten sich in der Zusammensetzung nach den Roh-tonen, welche für diese Begußware zur Verwendung gelangen und nach dem Verfaß des Arbeitstones d. h. welche Quantitäten Schamotte zum Roh-ton Verwendung fanden. Zum Beispiel ergibt ein Verfaß mit 52 Gewichtsteilen Flöhauer Ton, geschlämmt,

36 Gewichtsteile Quarz,

3 Gewichtsteile böhmischen Feldspat,

9 Gewichtsteile Kaolin,

zusammen 100 Gewichtsteile,

eine gute Begußmasse. Doch läßt sich schließlich der Versuch nicht ohneweiters auf einen anderen Arbeitston übertragen und kann nur als Beispiel dienen.

Treten Fehler auf, so sind dieselben leicht abzuändern, und zwar in der gleichen Weise wie bei der Herstellung gewöhnlicher Begußware.

Der Flöhauer Ton brennt sich rein weiß und könnte bei dem hohen Tongehalt der Masse höchstens deren Reißen auf dem Arbeitston eintreten. Man würde dann den Beguß mit so viel hartgebranntem Kaolin (nicht zu fein gemahlen) magern, bis die Masse auf dem Arbeitston tadellos hält.

Auch kann der Tongehalt nach und nach verringert und dafür zu 100 Gewichtsteilen so viel gebrannter Kaolin oder Quarz eingeführt werden, bis das Verhältnis zum Arbeitston passend wird und die Masse die gleiche Schwindung als der Arbeitston hat. Sollte trotzdem auf einem Arbeitston der Beguß abblättern, was selten der Fall sein wird, so nimmt man einfach zur Masse etwas weniger Quarz und dafür mehr Ton oder Kaolin, und wird das richtige Verhältnis dann erreichen.

Man kann jedoch auch den Arbeitston mit mehr Schamotte versehen, was bei dem hohen Feuergrad für den Biskuitbrand leicht angängig ist und den Scherben nur zum Vorteil gereichen wird. Es kommt also bei der Abstellung von Fehlern dasselbe Verfahren in Betracht als bei den Massen für niederes Feuer.

Fabriken, welche in der Weise arbeiten, daß sie verschiedene Waren in verschiedenen Hitzegraden gebrannt herstellen, müssen jedoch eine ganz besondere Einteilung treffen.

Werden zum Beispiel Öfen mit glattem Rachelzeug hergestellt, wozu viel Vorformmasse gebraucht wird, so will man zur Vorformmasse nicht den feinen weißen Begußton verwenden, abgesehen davon, daß sich der Beguß schließlich nicht ohneweiters als Vorformmasse eignet d. h. zum Vorformen auf dem Arbeitston steht.

Verwendet man nun eine Vorformmasse mit einem geringeren und billigeren Ton und will zu den glatten farbigen Öfen das begoffene Rachelzeug nehmen, während

vorgeformtes Simszeug dazu glasiert werden soll, so wird beides in den Farben nicht zusammenpassen, da das Kachelzeug eine feinere weiße Masse trägt als das Simszeug. Um dies zu erreichen, wird man schließlich gezwungen sein, zu den gewöhnlichen farbigen glatten Öfen die Vorformmasse als Beguß zu nehmen, welche jedoch in den seltensten Fällen als Begußmasse auf dem Arbeitston stehen wird, da sie darauf viel wässriger aufgetragen wird, wie als Vorformmasse.

Eine Änderung der Masse mit gebranntem Kaolin ist dann auch nicht angängig, weil dieselbe davon eine hellere Farbe bekommt, so daß die Glasuren auf dem Kachelzeug heller stehen als auf dem Simszeug. Es würde dann nur der Ausweg übrig bleiben, den Beguß mit gebrannter Vorformmasse zu magern (welche dieselbe Brennfarbe hat), um die Schwindungsdifferenz auszugleichen, oder aber für dieses Kachelzeug, welches mit der gewöhnlichen Vorformmasse begossen werden soll, einen fetteren Arbeitston herzustellen. Dies könnte am besten durch Zumischen einer fetteren Tonforte geschehen, eine Manipulation, welche gleichzeitig dem Betrieb zum Vorteil gereicht, indem das mit diesem Arbeitston hergestellte Kachelzeug vor dem Brand ein anderes Aussehen hat, als die im allgemeinen hergestellte Begußware, wodurch man leicht unterscheiden kann, welches Kachelzeug für Heizöfen und welches für Herde zum Glasieren bestimmt ist, weil das erstere doch meist zu farbigen Glasuren Verwendung findet.

Könnte man auf diese Weise nicht arbeiten, und die Arbeitstone sehen sich für alle Arbeitsarten gleich, so bleibt nichts übrig, als die Kachelware für ordinären Beguß gleich nach dem ersten Arbeitsvorgang, zum Beispiel beim Pressen, mit einem besonderen Zeichen zu stempeln (z. B. F. für farbige Ware, D. ordinärer Beguß, V. vorgeformt), um bei den späteren Berrichtungen, wie Begießen und Zusammenstellen der Ware zum Glasieren (wenn roh glasiert wird) jede Gattung leicht unterscheiden zu können.

Die Begüsse selbst könnten weniger leicht verwechselt werden, da ohnedies jeder derselben in besonderen Behältern

aufbewahrt wird und der ordinäre für gewöhnlich anders aussehen wird, als der mit feinem Flöhauer oder Raschkaer Begußton zubereitete.

Selbstredend müssen auch die Abfälle aller Gattungen Ware in den Arbeitsräumen getrennt aufbewahrt werden, so daß jene vom ordinären Rachelzeug wieder zu diesem Arbeitston Verwendung finden.

Feine Begußware wird mit durchsichtigen oder nur sehr wenig deckenden Hartsteingutglasuren versehen. Wir kommen darauf noch unter Begußglasuren und Glasurmaterialien eingehend zurück.

14. Altdeutsche und moderne Heizöfen.

Während sich zum Beispiel in ganz Norddeutschland die Meißner Zimmeröfen einer großen Beliebtheit erfreuen, wodurch diese Industrie namentlich in Belten mit nahezu 40 Ofenfabriken einen großen Aufschwung genommen hat, welcher durch die mächtigen Kalktonlager in aller nächster Nähe (Belten und Rüdersdorfer Kalkberge) noch begünstigt wurde, so sind hingegen weiße Zimmeröfen in anderen Gegenden, wie in Süddeutschland und Thüringen, nicht beliebt. In Stadt und Land bevorzugt man dort die farbigen Rachelöfen aus Schamotteton, nach Meißner Art hergestellt.

Abgesehen davon, daß ein weißer Zimmerofen kalt, langweilig und reizlos wirkt, so haben den Schmelzöfen auch viele Mängel an, wovon einer der hauptsächlichsten das leichte Zerspringen der Racheln beim Anfeuern der Öfen auf den hohen Kalkgehalt des Tonen zurückzuführen ist.

Es tritt hierbei dasselbe Verhältnis wie bei der Fabrikation von ordinärem Steingut zu Tage, wozu auch stark kalkhaltige Massen verwendet werden. Dasselbe ist gegen Feldspatsteingut (Hartsteingut) minderwertig und reicht an Qualität nicht im entferntesten an letzteres heran.

Die mit Schmelzware gesetzten Öfen erfordern eine sehr dicke Ausfütterung mit Schamottesteinen. Die Folge davon ist ein sehr langsames Durchwärmen des Ofens,

verbunden mit großem Brennmaterialaufwand. Einmal heiß bzw. durchhitzt, halten diese Öfen hingegen wieder lange die Wärme.

Trotz der starken Ausfütterung ist jedoch dem Zerspringen einzelner Rachen auf die Dauer nicht vorzubeugen und müssen diese Öfen im allgemeinen überaus geschont werden, wenn nicht die Glasuren, namentlich an den Ecken des Unterbaues, vorzeitig stark leiden sollen, wovon sich der Verfasser in jenen Gegenden, namentlich in Häusern, wo viel und intensiv geheizt wird, öfters überzeugen konnte.

Sind solche Öfen mit weißer Glasur versehen, so wird jeder Fehler überaus schnell sichtbar und wirkt auffälliger als bei einem farbigen Ofen, bei dem die Masse und die dünner liegende Glasur ohnedies einen größeren Zusammenhang haben, als bei Kalkmassen mit den dicken Glasurschichten.

Wird außerdem solch ein weißer Ofen durch gesprungene Rachen einmal fehlerhaft, wobei sich der Schmutz sichtbar einlegt, sowie fehlende Glasurteile und abgestoßene Stellen, so wirkt der ganze Ofen unschön, weshalb man schon aus praktischen Gründen einem farbigen Ofen aus gutem Schamotteton den Vorzug zu geben geneigt ist. Da, wie bemerkt, der besprochene Übelstand hauptsächlich beim Unterbau des Ofens, namentlich an den eisernen Heitzüren (welche beim Erhitzen eine größere Ausdehnung erleiden als der kalkhaltige Rachen), auftritt, so hat man deshalb auch zu verschiedenen Abhilfsmitteln seine Zuflucht genommen und dieserhalb beim Setzen der Öfen von jeher viel manipuliert, ohne aber einen dauernden, wesentlichen Erfolg dabei zu erzielen. So ließ man zwischen Rachen und Heitzüren breitere Fugen, welche, mit Lehm ausgeschmiert, mehr die Ausdehnungsunterschiede ausgleichen sollten. Man baute eiserne Einsatz- und Schamottekästen, sowie eiserne Kanonenöfen ein, um letztere im Innern des Rachenofens zu heizen usw., um dem Übelstand zu begegnen oder ihn abzustellen.

Es ist natürlich von komischer Wirkung, im Innern eines Rachenofens einen eisernen Kanonenofen aufgestellt zu sehen, wobei außerdem die Tiefe des Ofens größer ge-

halten werden muß, wenn die Heitzüren des eisernen Ofens geöffnet werden sollen, ohne daß sie beim Kachelofen herausragen. Um das zu vermeiden müßte beim Kachelofen ein herabhängender Anbau gemacht werden, welcher zu ganz anderen Stilarten oder Formaten führen würde.

Ein anderer Übelstand, welcher der Schmelzofenerzeugung anhaftet, liegt in der Fabrikation selbst, und zwar in dem Umstande, daß man genötigt ist, mit lauter Deckglasuren zu arbeiten, welche für fein modellierte Ornamente und plastische Verzierungen, wie man solche bei Aufsätzen und Simszeug der altdeutschen und modernen Öfen hat, nicht anzuwenden sind, ohne in ein Extrem zu verfallen.

Abgesehen davon, daß eine Deckglasur nie an die Brillanz und das schöne Aussehen einer durchsichtigen heranzureichen wird, sind bei der Färbung derselben auch niemals diese Effekte wie beispielsweise bei einer zart gefärbten, durchsichtigen Glasur zu erreichen, wie man sie auf einer Schamotteonware, auf der weißen oder lichten vorgeformten Schicht erzielen kann.

Einer Deckglasur auf plastischen Gegenständen wird stets etwas Wulstiges, Verschmiertes und Plumpes anhaften, dieselbe wird immer verschoben und ordinär, fast wie Anstrich aussehen, während durchsichtige Glasuren wie Wasser auf der Fläche liegen und weich, alle glänzenden Deckglasuren hingegen hart wirken.

Demnach sind Schmelzglasuren am besten nur für glatte Flächen und für bestimmte Zwecke geeignet, welche sich nicht verallgemeinern lassen, sowie die Emailfarben, welche in der Muffel eingebrannt werden und nur für bestimmte Dekorationsarten anwendbar sind. Dieser Beschränkung in den Ausführungsarten, Anpassung an alle Stile und jede Geschmacksrichtung, ist der Schamotteofen der sogenannten Meißner Art, ob in altdeutsch oder moderner Ausführung, mit durchsichtigen Glasuren versehen, nicht unterworfen. Ob Rokoko, Renaissance oder moderne Stilarten, man ist bei keiner Arbeitstechnik an irgendwelche Rücksichten gebunden und die feinste Modellierarbeit kommt vermöge der Durchsichtigkeit und des

spiegelnden Wasserglanzes der Glasuren voll zur Geltung. Ferner hat man freie Hand in der Verzierung mit mehrfarbigen Glasuren, welche mit Schmelzglasuren überhaupt nicht ausföhrbar sind.

15. Die Tonsorten für altdeutsche oder Meißner Öfen.

Zu dieser Fabrikation eignet sich so wie zur Herstellung der Begußkacheln jeder Ton, welcher plastisch und feuerfest genug ist und die Eigenschaft besitzt, eine Vorformmasse aus anderen besseren Tonsorten zu tragen und keine zu dunkle Brennfarbe zu haben. Der beste hierfür bekannte Ton ist der Meißner-Löthainer, sowie verschiedene böhmische Tonsorten. Jedoch kann jede andere Sorte von ähnlichen Eigenschaften ebenfalls Verwendung finden.

Erstens muß der Ton, wie bemerkt, plastisch oder fett genug sein, um mit Schamotte gemagert, also formbar gemacht werden zu können, andernteils muß er im Feuer stehen d. h. die Ware darf sich nicht verziehen, ferner muß die Brennfarbe hell genug ausfallen, damit das Aussehen der Ware nicht darunter leidet, weil die Tonmischung durch die Zugabe der feuerfesten Schamotte aus Kapselscherben und dergleichen ohnedies dunkler gefärbt wird.

Die Zugabe von Schamotte erfolgt in feinsten Körnung. Die Quantität richtet sich natürlich nach der Beschaffenheit des Tones.

Die Zusammensetzung der Massen erfolgt fast überall anders.

Da man also nur die feinste Körnung Schamotte benötigt und nicht, wie in der Fabrikation anderer feinkeramischer Artikel, auch zur Kapselherstellung, mittel- und grobkörnige Sorten, so hat man für die Ofenfabrikation die Einrichtung zur Schamottebereitung anders zu gestalten. Dieselbe wird nicht mittels des großen Zylindersiebes (welches drei verschiedene Siebarten enthält) abgeseibt, sondern man wählt hierfür am besten eine Kugelfallmühle, welche dann nur das feinere Sieb hat. Solche Mühlen

sind sehr leistungsfähig und reicht eine derselben schon für einen Großbetrieb aus.

Man kann die Kapselscherben, wenn die Mühle nicht unnötig abgenutzt werden soll, mittels eines Schamottebrechers mit Zahnwalzen oder auch einem gewöhnlichen Steinbrecher vorher zerkleinern. In manchen Betrieben zerschlägt man sie indessen einfach mit einem breiten Hammer, worauf die mäßig großen Stücke in die Kugelmühle gelangen und als feinste Schamotte verlassen.

Da sich hierbei großer Staub entwickelt, ist es angezeigt, die Scherben vorher anzufeuchten. Die weitere Zubereitung des Arbeitstones kann verschieden sein. Ist die Qualität beispielsweise von einer Beschaffenheit, wie die Löthainer, so kann der Ton in kleinere Stücke zerschlagen oder gewalzt und mit der Schamotte eingesumpft werden, muß aber dann längere Zeit, wenigstens einige Tage liegen, damit die ganze Masse durchzieht. Enthält ein Ton jedoch gröbere Bestandteile, Wurzeln und Steine, so gibt man ihn am besten auf einen entsprechenden Kollergang und wirft ihn, wenn der Kollergang keine selbsttätige Absiebung enthält, durch ein Sieb. Der gesiebte Ton wird dann mit Schamotte zusammengemischt und durch einen Tonschneider mit Wasserzufluß, welcher für die richtige Anfeuchtung reguliert wird, durchgelassen, was zweimal zu geschehen hat, damit eine innige Vermischung zustande kommt. Der Arbeitston muß genau wie bei der Schmelz- und Begußware gut durchgearbeitet sein und man darf beim Durchschneiden keine einzelnen Tonknollen mehr unterscheiden können. Das Ganze muß eine homogene, gut formbare Masse ergeben.

Von bester Qualität wird der so bereitete Arbeitston, wenn er nicht frisch verarbeitet wird, sondern längere Zeit in einem geeigneten Keller lagern kann.

Wenn der Arbeitston mit der Schamotte zusammen vorher eingesumpft wird, statt trocken gemischt den Tonschneider passiert, ist ebenfalls eine Verbesserung der Qualität zu erzielen, doch wird hierdurch die Zubereitung etwas teurer und man benötigt dazu passender Räumlich-

keiten d. h. genügend Platz für die Tonsümpfe, welche ziemlich groß angelegt sein müssen.

Der Raum, in welchem der Arbeitston bereitet wird, ist am besten mit einem Aufzug in die Formerei verbunden, wohin die am Tonschneider zerteilten Ballen selbsttätig transportiert werden.

Es ist zur Bereitung des Arbeitstones nicht nötig, einen Kollergang mit Steinläufern und Steinboden zu benutzen, sondern es genügt hierzu auch ein solcher aus Eisen, weil beim Arbeitston eine kleine Verunreinigung weniger (im Gegensatz zu den feinen weißen Massen) in Betracht kommt und die absolute Reinheit des Rohmaterials keine so große Rolle spielt. Viel wichtiger ist hierbei (da zwei Massen aufeinander geformt werden), daß der zur Verarbeitung gelangende Ton in der Qualität und seiner natürlichen Zusammensetzung nicht wechselt, was bei Tönen von geringerer Güte leicht vorkommen kann. Dagegen ist bei der Vorformmasse, zu der meist erstklassige Qualitäten verwendet werden, ferner Zusätze anderer Rohmaterialien, wie Kaolin, Quarz, sowie Spate stattfinden, weniger Anlaß zu Befürchtungen vorhanden. Die geringste Abweichung, wie zum Beispiel größerer Sandreichtum oder fettere Adern, würde sich, da der Ton im Naturzustande, also ungeschlämmt, verarbeitet wird, sofort durch andere Schwindungsmaße bemerkbar machen, ein Umstand, welcher seinen Einfluß wieder auf die Vorformmasse weiter gibt und zu Störungen im Zusammenpassen beider Massen führen muß, wodurch der Betrieb eine große Schädigung erleiden kann.

16. Die Vorformmassen.

Die Tone, welche dafür verwendet werden, sind, wie schon bemerkt, von besserer Qualität als die für den Arbeitston und brennen sich reiner in der Farbe, oft auch rein weiß.

Zur Vorformmasse mit Meißner Ton wird Klasse 1 verwendet, während man zum Arbeitston die billigere Sorte 2 nimmt.

Die meisten dieser Tone sollen überdies ausgeschlämmt

werden, doch sind darunter auch so reine Sorten, bei welchen sich diese Arbeit als unnötig erweist und die auf den Mühlen mitvermahlen werden können.

Zum Schlämmen von verhältnismäßig so kleinen Quantitäten, wie sie zu Vorformmassen benötigt werden, kann man sich selbst eine kleine Anlage an einem passenden Platz der Mühle mit einem geschickten Handwerker herstellen und ohne große Kosten einrichten.

Der Ton wird, nachdem er auf einem Steinkollergang zerkleinert wurde, mit dem nötigen Quantum Wasser in einen Massequirl aufgegeben und darin ziemlich dünnflüssig durchgerührt. Von hier passiert derselbe ein Rinnensystem, welches man gewöhnlich aus Beton herstellt.

Für Tone, welche auf dem Transport verunreinigt werden und stark sandhaltig sind, ist das Schlämmverfahren, wenn man die Masse nicht lange mahlen kann, eine unbedingte Notwendigkeit.

Außer Ton enthält die Vorformmasse noch Quarz, Kohkaolin (eventuell auch gebranntes), sowie Feldspat. Der gebrannte Kaolin soll dann nicht zu fein gemahlen sein, weil dadurch die Vorformmasse besser auf dem Arbeitston haftet und weniger zu Störungen Anlaß gibt. Dagegen verwendet man den Quarz in nur feinsten Mahlung, weil dadurch die Glasuren weniger zu Haarrissen neigen, ebenso den Feldspat, weil derselbe, nur grob gemahlen, in der Masse nicht zur Wirkung käme und ebenfalls nur als Magerungsmittel wirkte.

Man verfährt bei der Zubereitung der Vorformmasse am zweckmäßigsten folgendermaßen:

Nachdem der zu schlämmende Ton im Schlammquirl, welcher auch aus einem stehenden Rührer bestehen kann, mit reichlich Wasser gut aufgearbeitet ist, passiert er ein Sieb, welches alle gröberen Teile, wie Wurzeln, Holzstücke oder dgl. zurückhält. Hierauf gelangt der Ton in das Rinnensystem, wo sich der Sand ablagert, während der Tonschlamm in ein entsprechend großes Sammelbassin durch ein feines Maschensieb weiterfließt. In dem Sammelbassin setzt sich der Ton, während das darauffstehende Wasser durch einen

verschiebbaren Trichter abgelassen wird, welcher mit einem Abflußrohr verbunden und nach dem Anfluß des Wassers im Bassin regulierbar ist. Das Rohr wird unter dem Boden ins Freie oder in einen Graben geleitet.

Feinst gemahlener Quarz und Feldspat gibt man mit dem rohen und gebrannten Kaolin (der erstere braucht dabei nur aufgeweicht zu werden) in die Mahlstrommel oder auf einen sogenannten Schlepper, wobei das Ganze nicht übermäßig dünnflüssig eingestellt wird. Die Trommel oder der Schlepper sollen etwas höher als das Sammelbassin stehen, damit nach dem Ablassen des Wassers (vom geschlämmten Ton) der fertiggemahlene Versatz in das Bassin geleitet werden kann.

Dieses Sammelbassin ist durch ein Rohr mit einer Membranpumpe verbunden, welche die also fertiggestellte Vorformmasse (welche öfters mit einer Holzkrücke aufgerührt werden muß) in eine Filterpresse pumpt, ein Vorgang, welcher der Massebereitung in feinkeramischen Fabriken gleicht, um Dreh- und Formmasse herzustellen, nur daß man bei Bereitung großer Quantitäten die flüssige Masse von den Mühlen in einen Mischquirl leitet, welcher mit selbsttätigen Rührern (oder Mischquirlen) versehen ist.

Diese Einrichtung können wir indes bei Anfertigung kleiner Quantitäten entbehren, während jedoch große Fabriken, in welchen viel Vorformmasse verarbeitet wird, auch komplette Einrichtungen besitzen müssen.

In der Filterpresse wird die Masse zu quadratischen oder runden Kuchen ausgepreßt und nach dem Herausnehmen aus der Presse nochmals mit den Händen oder der Masse-schlagmaschine nachgearbeitet.

Nachdem die Masse ziemlich weich verarbeitet wird, braucht dieselbe nicht so übermäßig steif ausgepreßt zu werden, sondern nur so weit, daß sie ohne weiteren Wasser-zusatz nachgeschlagen werden kann. Ist diese Arbeit beendet, so wird die Masse zu Ballen geformt und in einem sauberen Keller feucht aufbewahrt, um von da aus nach Bedarf in die Formerei abgeholt zu werden.

17. Die weitere Verarbeitung der Tone und Massen durch Formen und Pressen.

Öfen für dunkle Glasuren wie Braun und Dunkelgrün werden im allgemeinen nicht vorgeformt; die Ware wird dann nur mit dem Arbeitston allein ausgeformt. Dies gilt für die ordinäre billige Ware, während für feine lichte Glasuren in allen Farben und Elfenbein vorgeformt werden muß.

Das Vorformen wird meist in der Weise gehandhabt, daß eine schwache Schicht der weichen Vorformmasse in die Gipsform eingepreßt wird, während man das vom Stock abgeschnittene Blatt Arbeitston auf die Vorformmasse überformt.

Jedoch verfährt man in manchen Fabriken auch auf andere Art, indem man eine dünne Schicht der Vorformmasse auf das Blatt des Arbeitstones aufstreicht, glättet, und das Ganze, mit der Vorformmasse natürlich nach unten, in die Gipsform einformt.

Bei dieser Arbeit ist zu beachten, ob nun auf die eine oder andere Manier gearbeitet wird, daß die Masse kräftig in alle Vertiefungen der Modellierung eingedrückt werden muß, damit die Verzierungen, wenn das Ganze nach der Fertigstellung aus der Form herausgenommen wird, scharf und deutlich auf dem fertigen Stück stehen, gut ausgeformt sind. Im allgemeinen wird die erste Arbeitsweise, überhaupt für sehr hochstehende Verzierungen (welche also in der Gipsform sehr vertieft sind) den Vorzug verdienen, weil durch das Einformen der Vorformmasse die Arbeit leichter kontrolliert werden kann, ehe man den Arbeitston darüber formt. Andernteils ist jedoch große Aufmerksamkeit nötig, daß beim Nachformen der Arbeitston überall gleichmäßig angedrückt wird, damit nicht zwischen diesem und der Vorformmasse hohle Stellen verbleiben, ein Fehler, welcher beim Aufstreichen der Vorformmasse auf das Blatt kaum passieren kann, weil dabei schon vor dem Einformen eine innige Verbindung zwischen Masse und Ton stattgefunden hat. Es hat demnach jede Arbeitsweise ihre Licht- und

Schattenseiten und kommt es in der Hauptsache dabei auf die Übung und Fertigkeit des Formers an, und auf welche Manier derselbe besser eingearbeitet ist. Nachdem wir es hier mit einer ganz anderen Fabrikationsweise als bei der Erzeugung der Schmelzöfen zu tun haben und die Flächen, wie schon anfangs erwähnt, durch keine dickliegenden Glasuren gedeckt werden, sondern jede plastische Verzierung durch die glänzende, durchsichtige Glasur hindurchscheint, so liegt es auf der Hand, daß dadurch eine saubere Formarbeit von größter Bedeutung für das Aussehen der Ware wird.

Schon während der Formarbeit und auch beim Verputzen der geformten Ware ist deshalb die größte Sauberkeit zu beachten, damit nicht Stückchen von Arbeitston auf die Vorformmasse gelangen und festkleben. Das gleiche gilt auch für das Hantieren mit den Gipsformen. Jedes hineingefallene Stückchen Arbeitston, welches mit festgeformt wird, würde sich als dunkle Stelle von der hellglasierten Fläche abheben.

Besonders geübte Kräfte erfordert die Anfertigung der großen Stücke, wie Kaminteile, Aufsätze u. dgl.

Was die Herstellung verzierter Ware betrifft, so hat man dazu in letzter Zeit Pressen konstruiert, um die Anfertigung der Nacheln und Ecken gleichzeitig aus Vorformmasse und Arbeitston bewerkstelligen zu können, doch haben sich dieselben nicht überall Eingang verschaffen können.

Abgesehen davon, daß durch das dicke Vorstreichen der Blätter eine teilweise Verschwendung der Vorformmasse stattfindet, leiden namentlich bei hochstehenden Verzierungen die auf die Metallform aufgegossenen Gipsflächen durch den Druck außerordentlich, wodurch oft Abgüsse nötig werden. Ferner kann vorkommen, daß durch ungleiches, stellenweise zu dünnes Aufstreichen der Vorformmasse durch den Druck auf das zubereitete Blatt der Arbeitston durchgedrückt wird und durch die Vorformmasse scheint, oder auch, daß bei hohen oder sehr vertieften Verzierungen durch die Pressung die Vorformmasse vom Arbeitston weggeschoben wird. Diese Stellen müssen dann nochmals mit Vorformmasse über-

strichen und das Ganze einem zweiten Druck in der Presse ausgesetzt werden.

Die in der Formerei hergestellte Ware wird in gleichmäßiger, nicht einseitiger Wärme sorgfältig getrocknet, wobei namentlich den großen Stücken besondere Sorgfalt zuzuwenden ist; befürchtet man zu rasches Trocknen, so müssen dieselben durch Zudecken geschützt werden, um Krümmziehen und Reißen zu vermeiden.

Bei Verwendung neuer Tonsorten zum Arbeitston hat man die Vorformmasse erst gründlich auszuprobieren, ehe man zur Fabrikation im großen schreitet, weil, wie bei der vorher besprochenen Begußmasse beide Stoffe genau die gleiche Trocken- und Brennschwindung haben müssen, um mit Erfolg damit fabrizieren zu können.

Schwindet der Arbeitston mehr, so blättert die Vorformmasse ab oder die Ware zieht sich krumm (mit einem Bogen nach außen), schwindet dagegen die Vorformmasse mehr, so wird sie vom Arbeitston zerrissen oder, was hingegen seltener vorkommt, sie zieht die geformten Stücke krumm, mit einem Bogen nach innen, welches übel in der Fachwelt mit einhohl oder aushohl bezeichnet wird.

Die Abhilfe dieser Fehler bei nicht zusammenpassenden Massen und Tonsorten hat auf genau dem gleichen Wege stattzufinden wie bei der Begußware.

Man kann sich von den Schwindungsverhältnissen der zusammengesetzten Massen und Arbeitstone, ehe man zur Herstellung in größeren Mengen übergeht, auf folgende, sehr einfache Weise überzeugen: Aus einer Gipsform fertigt man 5 oder 10 Zentimeter große quadratische Plättchen oder 10 Zentimeter lange, 1 Zentimeter breite und dicke Stäbe vom Arbeitston und der Vorformmasse, welche man gut trocknen läßt, worauf die Trockenschwindung festgestellt und die Stücke beider Massen am gleichen Platz im Ofen mitgebrannt werden. Nach dem Brennen der Proben kann man die Brennschwindung abmessen.

Trotzdem wird man zur Vorsicht noch einige Rachein von den Probemassen ausformen und brennen, ehe man zur Masse- und Tonbereitung im großen schreitet.

18. Die Modelle und Formen.

Kleinere und mittlere Geschäfte halten sich in der Regel keinen Modelleur, sondern kaufen sich die fertigen Modelle oder Formen aus Modellwerkstätten, welche in zahlreicher Auswahl alle möglichen Modelle in allen Stilarten liefern. Dadurch werden auch kleine Meister in die Lage versetzt, bessere Ware liefern und konkurrenzfähig auftreten zu können.

Größere Fabriken, denen es lohnt einen Modelleur anzustellen, haben dabei jedoch den Vorteil, nach eigenen Entwürfen arbeiten zu können, während bezogene Modelle bzw. Muster vielen Fabriken gleichzeitig zugänglich sind.

Bei Bezug aus Modellwerkstätten kommen in der Regel die fertigen Formen, namentlich für großes Simszeug, während von Kacheln und Ecken, welche der Abnutzung stärker unterliegen, Abgüsse nötig sind, nach welchen man in der Fabrik die Formen in beliebiger Anzahl herstellen kann.

Das Formen, sowie die Herstellung von Modellen und Formen, die verschiedenen Handgriffe und Kniffe, lassen sich aus Büchern nicht erlernen. Man benötigt dazu geschickter und geübter Leute, mit denen passende Kräfte wieder angelernt werden.

19. Die Glasurmaterialien und Glasuren.

Dieses Kapitel, als Hauptwissenschaft der Ofenfabrikation, welche man früher mit einem geheimnisvollen Nimbus umgab und wobei die alten Meister Wunder zu tun glaubten, wenn sie mit Sand, Bleierz oder Glätte, Kupferasche und Braunstein einige Glasuren zusammensetzen konnten, wird bezüglich der Glasurmaterialien und ihrer Bedeutung für die Zusammensetzung der Glasuren eingehend und ausführlich behandelt werden. Dazu kommen ferner die verschiedenen Flußverbindungen untereinander, die chemische Beschaffenheit der einzelnen Rohmaterialien und ihr Verhalten im Feuer, sowie die Flüssigkeitsgrade.

Wenn auch über Glasuren und deren Bereitung gute und ausführliche Literatur existiert, so ist dieselbe entweder

zu umfangreich, um für diesen speziellen Zweck übersichtlich genug zu sein, oder sie erscheint in Verbindung mit der Erzeugung solcher keramischer Artikel, welche den Töpfer und Ofenfabrikanten nicht interessieren können.

Aus diesem Grunde unterläßt mancher Fachmann die Anschaffung solcher Werke, weil er denkt, daß diese ihm nicht genug nützen oder für seine Zwecke nichts Dienliches enthalten.

Dabei ist zu bedenken, daß die Grundprinzipien, die wissenschaftlichen und chemischen Grundlagen zur Erzeugung der Glasuren dieselben sind, daß es vielmehr nur darum zu tun ist, für die verschiedenen Feuergrade die Glasuren leicht oder schwerer schmelzbar einzustellen und dafür solche Stoffe zu wählen, welche diesem Umstand entsprechen. Ferner sind die Glasuren auf alle in Frage kommenden Unterlagen auszuprobieren.

Außerdem ist zu bedenken, daß mit dem Aufblühen und dem Fortschritt unserer Industrie sowie mit der Ausbreitung des Kunstgewerbes Hand in Hand ein verfeinerter Geschmack sich geltend macht, welcher größere Ansprüche an eine bessere Ausführung der Ware bedingt, so daß das Alte oft nicht mehr genügt.

Andere Formengebungen erfordern andere Farbeffekte und zu einem behaglich und stilgerecht eingerichteten Raum, in welchem die ganze Zusammenstellung der Einrichtung und die Ausstattung der Wände zu einem angenehm und harmonisch ausklingenden Akkord auf das Gemüt einwirken sollen, gehört nicht immer ein weißer glatter Ofen. Derselbe paßt eher als Herd in die Küche, wo das Ganze den Eindruck peinlichster Sauberkeit machen soll. Hierfür eignet sich auch das glatte Weiß des Kachelzeuges am besten. Außerdem ist die Aufstellung weißer Ofen noch in jenen Räumen angebracht, in welchen die übrige Ausstattung eine solche wünschenswert erscheinen läßt.

Zu der Zeit, als der Rokoko- und Renaissancestil seine höchste Blüte entfaltete und die Architektur samt Einrichtung und Ausstattung der Räume durch schwungvolle Linienführung hervortrat, in welcher alles an den behaglichen Prunk

vergangener Zeiten erinnerte und später, als der moderne Stil seine Triumphe feierte, konnte nichts störender und verkehrter wirken, als die Aufstellung eines glatten weißen Ofens in stilgerechten Räumen. Hingegen waren die das Praktische mit dem Unangenehmen verbindenden sogenannten *altdeutschen Öfen*, welchen später solche in allen Stilarten folgten, durch ihre Form und Farbgebung eher geeignet, sich dem Ganzen harmonisch einzufügen.

Die Bevorzugung zarter, lichter Glasuren hat sich bis auf die heutigen Tage erhalten; dieselben kommen auf der fast weißen steingutähnlichen Vorformmasse prächtig zur Geltung, zumal deren Wirkung noch erhöht wird durch die Modellierung, welche die erhabenen Stellen, auf denen die Glasuren natürlicherweise abfließen (also dünner liegen bleiben) heller, die der tiefer liegenden dagegen dunkler erscheinen läßt.

Diese Ausarbeitung im Modell ist um so nötiger, weil bei Racheöfen mit Rücksicht auf deren Größe, wobei die Wirkung auf der Gesamtfläche immer aus der Entfernung beruht (im Gegensatz zu anderen keramischen Kleinerzeugnissen, welche in die Hand genommen, von der Nähe besehen werden), die Modellierung entsprechend kräftiger gehalten sein muß. Diese Wirkung wird noch unterstützt durch Schraffierungen und Einkerbung mancher tiefer liegenden Stellen, um sie dekorativ erscheinen zu lassen.

Wir haben nun mit der Verwendung feiner Glasuren zu rechnen, welche teilweise wie in der Steingut- und Majolikafabrikation gefrittet oder durchgeschmolzen werden müssen; zum Beispiel feine weiße Glasuren zu rissfreien Herdtacheln und sonstigem Begußtachelzeug, wie auch zu haarrissfreien weißen Öfen. Ferner farbige Glasuren, wie feines Elfenbein, sowie solche für mehrfarbige Öfen, bei welchen es sich um die Erzielung bestimmter Farbtöne handelt.

Es ist bekannt, daß das Aussehen einer Glasur desto ordinärer wird, je einfacher dieselbe zusammengesetzt ist, was durch die alten Töpferglasuren, welche nur mit Bleierz oder Glätte und Sand zusammen gemahlen sind, am besten bewiesen erscheint. Solche Glasuren müssen für unsere Zwecke

auscheiden, da sie, auf dem Rachelscherben aufgetragen, im Brande zu stark ablaufen würden.

Wir benötigen also weniger starkfließender Glasuren, mit welchen die Rachen und Ecken nicht auf den Abdeckplatten festbrennen können. Ferner müssen dieselben so zusammengesetzt sein, daß sie in der Mitte des Rachezeuges nicht im Fluß stehen bleiben und Wolken bilden, sondern einen gleichmäßig in Fluß gekommenen Überzug ergeben.

Um dieses Ziel zu erreichen, ist bei bestimmter Zusammensetzung der Glasuren uns das richtige Mittel in Gestalt der Tonerde in die Hand gegeben. Einen feineren Glanz erreicht man durch die Zugabe von Feldspat, welcher einerseits als Flußmittel wirkt und andererseits durch seinen Gehalt an Alkali der Glasur den Charakter der reinen Bleiglasur teilweise nimmt.

Als eigentliches Flußmittel fungiert also in den für unsere Zwecke weiter unten beschriebenen Glasuren (welche meist roh verwendet und nur für bestimmte Arten gefrittet werden) das Bleioryd, und zwar in der Hauptsache das Minium oder die Bleiglätte.

Bleierz nach veralteten Rezepten zu verwenden, ist zwecklos und im Grunde genommen auch nicht rentabel, da drei Gewichtsteile Erz nur zwei Gewichtsteilen Glätte entsprechen. Außerdem ist Glätte und Minium ein schon mehr gereinigtes Produkt und hauptsächlich Minium wegen seiner mehlfeinen Beschaffenheit zur schnellen Anfertigung von Glasuren besser geeignet. Die damit zusammengesetzten Glasuren benötigen unter Verwendung von feingemahlenem Quarz und Feldspat keine so lange Mahldauer, ein Umstand, welcher für ein größeres Geschäft mit viel Glasurbedarf von großer Bedeutung ist. Man kann dadurch mit wenigen Glasurmühlen ein verhältnismäßig größeres Quantum leisten, als wenn man gröbere Rohmaterialien, wie zum Beispiel Glätte und nur gekollerten Quarz und Spat, zu den Glasuren verwendet.

Bleiglätte, als Bleioryd $Pb\ O$ mit dem Äquivalentgewicht 111.5 (abgerundet Molekulargewicht 223) gemeinhin Bleiglätte, Silberglätte, Schuppenglätte genannt, bildet sich

bei der Silbergewinnung durch Verbrennen von Blei an der Luft und hat das Aussehen von gelben oder roten Schuppen, welche bereits in der Rotglühhitze schmelzen. Sie ist in den meisten Säuren, besonders aber in Essig- und Salpetersäure leicht löslich, in geringeren Quantitäten hingegen auch in siedendem Wasser. Schuppenglätte enthält wenig Kupfer oder Eisen, was hingegen die Verwendung zu farbigen Glasuren nicht beeinträchtigt. Glasuren, mit Glätte vermahlen, haften für gewöhnlich besser am Scherben, als die mit dem leichter abfallenden lockeren Minium hergestellten. Manche der auf den glasierten Stücken haftenden Glasuren werden nach einigen Tagen ganz hart, so daß sie sich beim Transport zu den Öfen weniger beschädigen, was namentlich einen großen Vorteil für solche Ware bedeutet, welche roh (also ungeschrüht) glasiert zu werden pflegt. Beim Abwiegen zu den Glasurversätzen entwickelt Glätte durch das Umschaukeln viel Staub, wobei die größte Vorsicht vor dem Einatmen geboten ist. Als die beste gilt die englische Glätte, jedoch sind für unsere Zwecke die böhmischen und andere bessere Marken (Farnowitzer) ebenfalls verwendbar.

Zu farblosen oder weißen Glasuren verwendet man hingegen das reinere Minium, Bleitetroxyd, Pb_3O_4 , mit dem Äquivalentgewicht 114.2, Molekulargewicht 685. In Salpetersäure ist es teilweise löslich, wobei braunes Bleihyperoxyd PbO_2 als Rückstand bleibt, hingegen in Salz- oder Schwefelsäure nicht löslich, verliert jedoch seine rote Farbe. In der Wärme färbt sich Minium vorübergehend dunkler, in stärkerer Hitze zerfällt es in Glätte. Auch Minium enthält geringe Mengen von Eisen und Kupfer und kann daraufhin untersucht werden, daß man der erwärmten Salpetersäure, in der man das Minium lösen will, Oxalsäure zusetzt, worauf sich dasselbe vollständig löst. Die Lösung wird sodann mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, wobei das Blei als Bleivitriol vollständig ausgefällt wird. Wird das Filtrat auf Zusatz von Ammoniak hin blau gefärbt, so deutet dies auf Anwesenheit von Kupfer, ein brauner Niederschlag hingegen auf Eisen. Sollte Minium

mit Ziegelmehl verfälscht sein, so läßt sich dies leicht dadurch erkennen, wenn beim Erhitzen das Minium in gelbe Glätte verwandelt wird, während die Beimischung ihre rote oder dunkle Farbe behält.

Beim Einfrüthen oder Einschmelzen von Glasurflüssen verliert Minium Sauerstoff, wobei es mit dem Äquivalentgewicht 111·5 als Bleioxyd in die Kieselsäureverbindung eingeht. Ersetzt man Minium durch Glätte, so hat man natürlich im Glasurversatz 111·5 Teile von solcher an Stelle von 114·2 Minium zu nehmen, doch verwendet man, wie schon bemerkt, zu weißen und solchen Glasuren, bei denen es auf größere Reinheit ankommt, lieber Minium. Auch läßt sich dieses infolge seiner lockeren Beschaffenheit zur Fritte leichter mit den übrigen Rohmaterialien mischen und durchsieben. Im allgemeinen ist das englische Minium als das reinste bekannt, doch genügt für unsere Zwecke das Kärntner Minium vollkommen, welches man in Originalfässern beziehen kann.

Außer den bleiigen Flußmitteln besitzen wir noch die alkalischen und die Borsäure. Letztere verwendet man kristallisiert 3HO , BO_3 mit 56% Borsäure und 44% Wassergehalt. Sie hat ein perlmutterglänzendes, schuppenartiges Aussehen, Äquivalentgewicht 62, Molekulargewicht 62, fühlt sich fettig an und ist in drei Teilen kochenden Wassers löslich. Die Borsäure wird in Toskana gewonnen, sie soll rein weiß sein und darf nur geringe Quantitäten Sulfate enthalten. Die Borsäure (wie auch der Borax) verleiht den Glasuren ein hochglänzendes feines Aussehen und wirkt bei richtiger Zusammensetzung den Haarrissen stark entgegen. Als bleifreies Flußmittel verwenden wir ferner Soda (Natriumkarbonat, kohlen-saures Natron), chemische Formel $\text{Na}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$; dieselbe enthält kristallisiert nur 21·8% Natron und 62·8% Wasser, sowie 15·4% Kohlen-säure mit dem Äquivalentgewicht 143, Molekulargewicht 286.

Man erhält die Soda im Handel nicht immer als reines Produkt, sondern in Verbindung mit Kochsalz, Glauber-salz, Ätznatron usw. Ihr Gehalt an kohlen-saurem Natron ist demnach sehr schwankend, weil sie in trockener Luft ihren

Gehalt an Wasser bis zur Hälfte verlieren kann. In diesem Falle ändert Soda auch ihr Aussehen (als große durchscheinende Kristalle) und ist mit einer pulverigen weißen Schicht überzogen (verwittert). Soda findet sich als ein in der Natur fertiges Produkt in verschiedenen Ländern, wie Ägypten, Rußland, Ungarn usw., wird jedoch meist auf chemischem Wege aus Kochsalz gewonnen. Nach dem Leblanc'schen Verfahren wird Kochsalz mit Schwefelsäure in Glaubersalz verwandelt, letzteres mit Kalkstein und Kohle bis zum Schmelzen erhitzt, dann mit Wasser ausgelaugt; die Rohsoda geht hierbei in Lösung über. Nach einem anderen einfacheren Verfahren, welches ein reines Produkt ergibt, wird eine Kochsalzlösung mit Ammoniak versetzt und Kohlenensäure eingeleitet, wobei sich das doppeltkohlen-saure Natron als weißes Pulver abscheidet, während das mitgebildete Salmiak in Lösung bleibt. Es ist erstens für den Betrieb unwirtschaftlich, eine kristallisierte Soda zu verwenden, weil bei dem hohen (62·8%) Wassergehalt hierbei eine Menge Geld unnötig für Frachtpesen verloren geht und andernteils ist, aus vorher angeführten Gründen, auch ein unsicheres Arbeiten damit, da der Gehalt der Soda an Natron, welches allein für unsere Zwecke in Betracht kommt, ein schwankender ist. Ferner spielt noch ein weiterer Faktor eine Rolle mit: Versetzt man eine Rohfritte zum Einschmelzen mit kristallisierter Soda, so enthält dieselbe naturgemäß eine Menge Wasser, welches wir beim Einschmelzen oder Durchschmelzen der Glasur verdampfen müssen. Es ist hierbei einleuchtend, daß wir dazu eine größere Menge Brennstoff, verbunden mit mehr Zeitaufwand, benötigen, ehe die Glasur zum Durchtropfen im Schmelztiegel gelangt, da das Gemisch erst lange kocht, schäumt und brodelte, bis das Wasser verdampft ist. Aus den angeführten Gründen verwende man die reine kalzinierte (entwässerte) Soda, welche an 95% kohlen-saures Natron enthält, Na O , C O_2 , Äquivalentgewicht 53 (Molekulargewicht 106). Die kalzinierte Soda hat man jedoch in gut verschlossenen Gefäßen aufzubewahren, weil dieselbe sonst an der Luft Feuchtigkeit anzieht.

Viel-fache Verwendung zu Glasuren findet der Borax,

doppeltborssaures Natron Na_2O , $2\text{BoO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$. Derselbe enthält 36·6% Borsäure, 16·2% Natron und 47·2% Wasser (in kristallisiertem Zustand). Sein Äquivalentgewicht ist 191 (Molekulargewicht 382). Durch Umrechnung läßt sich also Borax durch Borsäure und Soda ersetzen, seine Herstellung findet ebenfalls mit Borsäure und Soda statt.

Trotzdem der kristallisierte Borax bedeutend weniger, also nur 47·2 gegen 62·8% der Soda, Wassergehalt hat, empfiehlt es sich aus den unter der Abhandlung Soda angeführten gleichen Gründen nur das kalzinierte Produkt zu verwenden, da man bei Verwendung des kristallisierten Borax ziemlich die Hälfte der Frachtkosten für Wasser bezahlen müßte und beim Durchschmelzen der Glasuren dieselben Erwägungen wie unter Soda maßgebend sind.

Ersetzt man in einer Vorschrift den kristallisierten Borax durch kalzinierten, so rechnet man den Zusatz mit Rücksicht auf 47·2% Wassergehalt um, oder ersetzt einfach 191 Gewichtsteile äquivalent kristallisiertes Produkt durch 101 Gewichtsteile äquivalent des kalzinierten Präparates.

Hinsichtlich des kalzinierten Borax gelten die gleichen Vorsichtsmaßregeln (denselben in verschlossenen Gefäßen aufzubewahren), da er infolge seines Sodagehaltes aus der Luft ebenfalls Feuchtigkeit aufnimmt.

Ein weiteres Flußmittel besitzen wir in der Pottasche, Kaliumkarbonat (kohlen-saures Kali), K_2O , CO_2 . Äquivalentgewicht 69 (Molekulargewicht 138). Dieselbe erhält man im Handel als ein weißes, körniges Pulver, das an der Luft zerfließt, also dicht verschlossen aufzubewahren ist; es enthält doppelt gereinigt etwa 85% Kaliumkarbonat. Pottasche findet namentlich Verwendung im Verein mit Soda, Borax sowie Borsäure zu türkischblauen Glasuren, welche mit Kupferoxyd hergestellt werden, und wird mit diesen Flußmitteln in schöner blauer Farbe gelöst.

Glasuren mit Pottasche und Bleioxyd zusammen hergestellt, fließen im Feuer leicht ab und sind deshalb immer strengflüssiger im Versatz zu halten.

Für durchsichtige Ofenglasuren aber wird weniger das salpetersaure Kali (Kalisalpeter), Kaliumnitrat KO , NO_5

mit dem Äquivalent 101 gebraucht. Es schmilzt beim Erhitzen und geht in der Glühhitze in salpetrigsaures Kali KO , NO über. Beim Durchschmelzen in Glasurversätzen wird die Salpetersäure zerstört, wobei sich ziemlich heftige Dämpfe, welche sich stark auf die Geruchsnerven legen, entwickeln. Salpeter löst namentlich in feinen blauen Glasuren das Kobaltoxyd in schönster Färbekraft. Im übrigen gilt für den Zusatz des Salpeters zu weißen Glasuren dasselbe, was bereits bei Schmelzglasuren angeführt wurde: daß durch den Zusatz desselben ein schönes Weiß erzielt wird durch die Eigenschaft, die in den Rohmaterialien enthaltenen geringen Mengen Eisenoxyd zu lösen bzw. zu verflüchtigen und unschädlich zu machen.

Wir kommen nun zu den übrigen Rohmaterialien, wovon wir größere oder geringere Quantitäten als Zusätze zu Glasuren benötigen, und zwar in erster Linie zu dem wichtigsten, ohne welches wir keine schön glänzende Glasur herzustellen vermögen, zur Kieselsäure, Si O_2 , welche sich in der Natur als Quarz oder Quarzsand findet (Äquivalentgewicht 30). Dieselbe kommt kristallinisch als Bruchquarz, amorph als Feuerstein und Sand vor, ferner als Bestandteile oder Gemenge vieler Mineralien oder Erden, so auch im Feldspat, in der Kaolinerde usw. Als Feuerstein findet sich das Produkt meist in England (Flint), Frankreich und Norddeutschland vor, wird jedoch für Glasurzwecke bei uns weniger verwendet, sondern mehr für Steingutmassen.

Wie bereits unter Schmelzglasuren bemerkt, kann man als reinste Kieselsäure den Hohenbockaer Sand ansprechen, welcher auch für unsere Glasurzwecke das idealste Produkt bedeutet. Ferner findet man den reinsten Quarz in Norwegen, welcher auch in vielen keramischen Fabriken zur Verwendung gelangt. Kalzinierter und gemahlener Quarz soll nach der Mahlung eine rein weiße Farbe zeigen. An den kalzinierten Stücken dürfen weder geschmolzene Stellen (welche durch Verunreinigung von Alkalien entstehen), noch rostrote Flecken oder Adern vorkommen, wie dies bei der Verunreinigung mit Eisenoxyd der Fall wäre. Der Hohenbockaer Sand wird von verschiedenen Firmen bereits kalzi-

niert und gemahlen geliefert, und zwar bis zu den höchsten Feinheitsgraden. Einen rohen Sand anzuschaffen, nur weil er billiger als Quarz zu stehen käme, um denselben selbst im Betrieb zu kalzinieren, würde nicht lohnen und die Verwendung eines rohen Sandes ist nicht ratsam, überhaupt solcher Sorten, über deren Beschaffenheit und chemische Zusammensetzung man im unklaren ist. Guten Kristallquarz in grobkörniger Beschaffenheit schlämmt man auch aus vielen Kaolinen in Sachsen und Böhmen, sowie aus manchen Tonforten, wie z. B. aus dem Colditzer Ton, ferner gibt es bekannte Fundstätten von Bruchquarz im bairischen Fichtelgebirge und in Böhmen.

a) Der Feldspat.

Kaliumaluminiumsilikat, $\text{KO}, 3 \text{Si O}_2, 2 \text{Al}_2, 3 \text{Si O}_2$ mit dem Äquivalentgewicht 268·6, abgerundetes Molekulargewicht 539, enthält etwa 65% Kieselsäure, 19% Tonerde, 14% Kali und 2% Natron als Kalifeldspat. Der Feldspat findet sich ebenfalls am reinsten in Norwegen, alle anderen Sorten, wie bairische und böhmische Spate, sind in ihrer Zusammensetzung untereinander sehr abweichend. Die reinsten Sorten Feldspat schmelzen in der Glut der Porzellanbrennöfen zu einem durchsichtigen Glase, während andere gewöhnliche Sorten milchglasähnlich oder porzellanfarbig zusammenschmelzen, wenn man Rohproben in kleinen Porzellanschalen mit in den Brand gibt.

Die besten Sorten sollen eben möglichst wenig Natron enthalten und nahezu eisenfrei sein, ebenso sind die kalkhaltigen Sorten wie Amorthit für unsere Zwecke nicht zu empfehlen. Der Feldspat gilt also als Flußmittel, wenigstens als schwer schmelzbares Flußmittel, da er für sich allein erst in höherem Feuer erweicht und später schmilzt.

b) Kaolin.

Wasserhaltige Tonerde (Porzellanerde), $\text{Al}_2 \text{O}_3, 2 \text{Si O}_3 + 2 \text{HO}$, als Kaolin von Zettlitz in Böhmen (oder gleichwertige Sorten) geschlämmt, enthält etwa 38% Tonerde, 47% Kieselsäure (gebunden), 13·5% Wasser und 1·5%

Kali und Natron, nebst Spuren von Kalk und Magnesia und geringe Quantitäten Eisenoxyd. Das Äquivalentgewicht ist 129·5 (das Molekulargewicht 259).

Über den Zweck und Wert des Zusatzes von Kaolin, roh oder wasserfrei (geglüht), zu Glasuren, werden wir unter dem Abschnitt „Glasurversätze“ Näheres ansühren.

c) Kohlensaurer Kalk.

Kalziumkarbonat CaO , CO_2 , als Schlammkreide, Kalkspat oder Marmor, welche in reinster Beschaffenheit bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung mit 56% Kalk und 44% Kohlensäure identisch sind. Das Äquivalentgewicht ist 50 (Molekulargewicht 100). Kreide findet sich an der Nord- und Ostküste Deutschlands (auf Rügen), ferner in England, Frankreich und Dänemark. Dieselbe ist in Salz und Salpetersäure unter Aufbrausen leicht löslich und verliert bei anhaltendem Glühen die Kohlensäure vollständig, wobei als Rückstand Ätzkalk (Kalziumoxyd CaO) verbleibt.

Beim Einschmelzen mit den Glasurversätzen entweicht ebenfalls die Kohlensäure, während das Kalziumkarbonat mit den übrigen Rohmaterialien eine Flußverbindung eingeht. An sich ist kohlen-saurer Kalk kein Flußmittel und in den in der Keramik gebräuchlichen Hitze-graden unschmelzbar. Allein schon mit Kieselsäure geht derselbe eine Flußverbindung ein, weswegen sich Massen aus Quarz, Ton-erde und kohlen-saurem Kalk, in verhältnismäßig niedrigen Temperaturen, schon sehr fest und bald glasartig brennen (siehe Schmelzfabrikation), jedoch minderwertig sind und sich sehr leicht deformieren. Ebenso neigen, wieder erhitzt, solche Massen leicht zum Zerreißen, weshalb Gegenstände aus kalkhaltigen Massen in der Muffel beim Einbrennen von Gold und Farben sehr leicht springen, vorsichtig angewärmt und abgekühlt werden müssen und trotzdem dabei oft viel Bruch ergeben.

Als Zusatz zu Glasuren leistet der kohlen-saure Kalk gute Dienste, da man mit demselben bei richtiger Anwendung den Haarrissen entgegenarbeiten kann. Ein Ziel ist zu vermeiden; eine Glasur, mit Kalziumkarbonat übersättigt,

wird matt, welcher Umstand bei der Herstellung von Mattglasuren ausgenützt werden kann, worüber wir später weitere Angaben machen. Mit Bleioxyd allein, wie mit der Kieselsäure, geht kohlen-saurer Kalk keine Flußverbindung ein, derselbe bleibt als Ätzkalk im undurchloch-ten Tiegel gefrittet, nahezu suspendiert und wird nur stellenweise festgehalten, wo sich das Bleioxyd in der Hitze ausgebreitet oder Si O aus dem Tonscherben aufgenommen hat.

d) Die färbenden Oxyde.

Um unsere Glasuren zu färben, benötigen wir der Metalloxyde, und zwar kommen wir mit sehr wenig Oxyden aus, da durch die Verschiebung derselben untereinander, in den Versäßen selbst, und durch Vermischen der Fritten und den mit Oxyden hergestellten Körpern und Farben, eine unendliche Zahl von Farbtönen hervorgebracht werden kann. Die Zusätze, bzw. Mengen zu den Versäßen, sind ebenfalls sehr gering und bewegen sich meist zwischen $\frac{1}{2}$ bis 2%, da man, wie schon bemerkt, meist zarte Nuancen in den Glasuren bevorzugt, wozu nur geringe Quantitäten Oxyde nötig sind. Wir müssen also zu den ordinären, billigen Waren, wozu man heute die mit dunklen Glasuren hergestellten rechnet, mehr Aufwand an Oxyden machen, bzw. verhältnismäßig teure Glasuren verwenden, als zu den lichten feinen Ofen. Doch haben wir dabei den nicht unbedeutenden Vorteil, daß diese Glasuren einestheils auf dem gewöhnlichen Arbeitston aufliegen, wobei ein nicht unerheblicher Teil Arbeitslohn für das wegbleibende Vorformen erspart wird, ebenso die Vorformmasse.

Andernteils ist die gewöhnliche Ware, mit dunklen Glasuren versehen, nicht so empfindlich im Brande und couleurt meist besser als die feinen lichten Glasuren, welche in jeder Weise mehr Aufmerksamkeit erfordern. Handelt es sich übrigens noch um dunkle Glasuren, wie Grün und Braun, so verwendet man dazu die billigeren Oxyde, während jedoch zu dunklen blauen Nuancen bei den zu manchen Zeiten teueren Kobaltpreisen ein großer Mehraufwand entsteht.

Was nun die verschiedenen Glasuren betrifft, welche in Hunderten von Farben erzeugt werden, so braucht man dazu kaum mehr als fünf bis sechs Metalloxyde, um diesen Zweck erreichen und die mannigfaltigsten Effekte hervorbringen zu können, wenn dabei die richtigen Mischungsverfahren angewendet werden.

In erster Linie das Kupferoxyd, Cu O , Äquivalentgewicht 39.7, wofür man früher allgemein die Kupferasche verwendet hat. Man nimmt jedoch besser das technisch reine schwarze Kupferoxyd in die Glasurversätze, da es wohl um wenig teurerer, dafür aber bedeutend reiner und zuverlässiger ist. Kupferoxyd ist sehr flüchtig, weshalb grün glasierte Ofen nicht in die Nähe anders glasierter, wie weiß und hellelfenbein, in den Brand zu nehmen sind.

Keines Kupferoxyd darf mit Wasser gekocht nichts Lösbares an dieses abgeben, dasselbe muß auch in verdünnter Schwefelsäure, ohne irgendwelchen Rückstand zu hinterlassen, vollkommen löslich sein. Zum Einfritten bzw. Durchschmelzen von Glasuren kann man gegebenenfalls auch das schwefelsaure Kupferoxyd verwenden, während man zu Rohglasuren nur das wasserunlösliche Oxyd verwenden darf. Durch Zumischen von Eisen-, Kobalt- und Manganoxyd kann man alle erdenklichen, grüne, ebenso graue, Töne hervorbringen. Das Kupferoxyd verwendet man auch zum Abstumpfen brauner Glasuren, wenn gedämpfte Töne beabsichtigt sind. Was das Kobaltoxyd anlangt, so genügt für unsere Ansprüche vollkommen das schwarze R K O von der Zusammensetzung $\text{C O}_3 \text{ O}_4$, Äquivalentgewicht 40.2 (als Oxyduloxyd, da es durch leichtes Glühen unter Luftzutritt von Kobaltoxyd, kohlenstoffsaurem Oxydul und Kobaltoxydul hergestellt wird). Manche Kobaltoxyde des Handels enthalten oft Nickel- und Eisenoxyd, was allerdings bei Anfertigung rein blauer Glasuren auf deren Schönheit nachteilig wirkt. Kobalt verwendet man, wie bemerkt, in erster Linie zu blauen, ferner grünen, grauen, violetten und schwarzen Glasuren, ebenso zum Abstumpfen bestimmter brauner Töne, durch Zugabe von sehr kleinen Mengen. Von den sächsischen Blaufarbenwerken ist das reinste Kupferoxyd

zu beziehen. Manganoxyd, MnO_2 , hat das Äquivalentgewicht 43.5, Manganhypers-, auch Superoxyd (als Braunstein), das billigste aller Oxyde. Derselbe hat eine bräunliche bis schwarze Farbe und ist in heißer Salzsäure sowie in verdünnter Schwefelsäure löslich. Braunstein findet sich in Sachsen und Böhmen, am reinsten am Harz und in Thüringen mit 95% MnO_2 . Der beste Braunstein ist von schwarzer Farbe, diejenigen mit stark braunem Stich sind, wenn auch nicht minderwertig, doch für bestimmte Farbtöne un verwendbar, da stark eisenhaltig. Manche Fachleute verwenden den Braunstein nur stark ausgeglüht zu den Glasuren, wobei derselbe unter Sauerstoffverlust in Mn_3O_4 verwandelt wird.

Braunstein dient zur Erzeugung rotbrauner, mit Eisenoxyd zusammen zur Herstellung von gelbbraunen und allen möglichen anderen braunen Glasuren. Mit weiteren Zusätzen von Kupfer- und Kobaltoxyd, sowie mit letzterem allein, erfolgt die Verwendung zu violetten Glasuren, ferner stellt man mit Zugaben von Eisen-, Kupfer- und Kobaltoxyd alle möglichen grauen Töne zusammen.

Schließlich dient Braunstein zum Abstumpfen grüner Nuancen, wie Sepia, Graugrün, Steingrün, Faulgrün usw., und zur Erzielung schwarzer Glasuren.

Eisenoxyd, Fe_2O_3 , mit dem Äquivalentgewicht 80, auch Englischrot, Caput mortuum genannt, muß zur Glasurbereitung möglichst schwefelsäurefrei sein. Es gibt natürlich außer dem roten noch verschiedenfarbige Eisenoxyde, gelbes, braunes, dunkelrotes und schwarzes Oxyd. Für unsere Glasuren verwendet man am besten, gleichgültig, welche Nuance hergestellt werden soll, das technisch reine rote Eisenoxyd.

Man kann damit gelbe Glasuren vom lichtesten Gelb bis zum dunkelsten Orange erzeugen, ferner gelbbraune mit Braunstein zusammen, sowie andere braune Nuancen; mit Kupferoxyd zusammen gelbgrün, vom zartesten Maigrün angefangen.

Mit Kobaltoxyd zusammen erhält man ebenfalls Grün, ferner nimmt man Eisenoxyd als Zusatz zu grauen und schwarzen Glasuren.

Chromoxyd, Cr_2O_3 , ist für unsere Zwecke zur Herstellung von Glasuren zu verwerfen, da es in Bleiglasuren allein mißfärbige Töne ergibt. Wir können dasselbe vollständig entbehren, weil uns das Kupferoxyd in verschiedenen Mischungsverhältnissen stufenweise und mit anderen Oxyden zusammen vollkommen genügt, da wir ohnedies mehr auf gedämpfte Töne angewiesen sind.

Zinkoxyd, Zn O , Äquivalentgewicht 40.5, ist namentlich von Vorteil zur Herstellung von grauen und türkisblauen Glasuren, da es infolge des günstigen Einflusses auf manche Oxyde im Feuer verschiedene Töne beständiger macht und besser färbt. Der Zusatz von Zinkoxyd hat ausschließlich Zweck bei der Herstellung lichter Glasuren und soll dann nur als wirklich reines Zinkoxyd (nicht aber als Zinkweiß) verwendet werden.

Zinnoxyd, Sn O_2 , Äquivalentgewicht 75, ist für uns wichtig zur Herstellung weißer Glasuren, welche für bessere Begußware verwendet, im höheren Feuer gebrannt und etwas reiner weiß ausfallen d. h. kleine Unreinigkeiten verdecken, welche sich in der Masse befinden. Der Zusatz, welcher erst zur Mühle mitaufgegeben, nicht aber mit der Glasurfrütte durchgeschmolzen wird, schwankt dann gewöhnlich zwischen 2 und 8%; letzterer Satz genügt als Maximum in den meisten Fällen für deckende Glasuren.

Für diese Zwecke können wir nur chemisch reines Zinnoxyd, welches weder Blei noch Kupfer enthält und aus reinem Stangenzinn durch Auflösen in verdünnter Salpetersäure hergestellt wird, verwenden. Das sich hierbei bildende weiße Pulver, als Zinnsäurehydrat, wird öfters mit reinem Wasser ausgewaschen, bis das Waschwasser nicht mehr sauer schmeckt. Der Rückstand wird getrocknet und geglüht und ergibt als Endresultat das reine Zinnoxyd.

Es wird jedoch auch auf andere Weise hergestellt, und zwar wie bei der Schmelzofenerzeugung die Bleizinnasche angefertigt wird. Dabei wird reines Zinnmetall über seinen Schmelzpunkt unter Luftzutritt erhitzt, wobei es oxydiert und durch Umrühren verascht; dieses Oxyd ist jedoch meist mit etwas metallischem Zinn verunreinigt. Daß man das

Zinnoxid nicht mit der Fritte durch den Tropftiegel durchschmelzen, vielmehr erst mit dem Mühlenversatz aufgeben soll, hat seinen Grund darin, daß es teilweise, wie schon bemerkt, vom Glasfluß gelöst würde und dann weniger zur Geltung und Wirkung käme.

Dieser Fall tritt nicht ein, wenn die Glasur im ruhigen Fluß geschmolzen wird (also nicht durch den Tropftiegel läuft), wie bei dem Kapitel Schmelzglasuren bereits erwähnt wurde, oder aber, wenn das Zinnoxid später zur Fritte mit dem andern rohen Nachsatz (welcher gewöhnlich gemacht wird) erst mit auf die Mühle gegeben wird. Das Verhalten des Zinnoxides im Feuer ist ein derartiges, daß es sich beim Flüssigwerden der Glasuren zwar in Lösung befindet, jedoch beim Erkalten der Ware wieder ausgeschieden wird. Es ist also in den Glasuren enthalten, von denselben umhüllt, und zwar in einem unendlich fein verteilten Zustande, den man eigentlich kristallisiert nennen kann, eine Eigenschaft, welche es mit dem Platinoxid gemein hat.

Es hängt jedoch viel von der Zusammensetzung und dem Schmelzpunkt der Glasuren ab, ob das Zinnoxid mehr oder weniger zur Wirkung kommt. Die Deckkraft wird zum Beispiel bei stark blei- und borsäurehaltigen Glasuren, welche gleichzeitig viel Kieselsäure und Tonerde enthalten, viel größer sein als bei tonerde- und kieselsäurearmen.

Ferner dürfen Glasuren, welche später oder gleich einen Zinnoxidzusatz erhalten, nicht viel kohlen-sauren Kalk neben Borax enthalten, weil dadurch leicht im Feuer Pinkebildung hervorgerufen wird, was namentlich bei nicht ganz einwandfreier Feuerführung für die Ware sehr nachteilig ist, die dann nach dem Brande schlecht couleurt.

Die Zusammensetzung der weißen Glasuren für feineren Bezug, also der im höheren Feuer gebrannten weißen Ware, richtet sich ganz nach dem Feuergrad, welchen die Glasur zu erhalten hat und wie hoch der Schmelzbrand gehalten wurde. Derselbe wird, wie schon erwähnt, in manchen Fabriken bis Segerkegel 5 und 6 gefeuert, je nach der Qualität des Tones, welcher zur Verwendung gelangt.

Die Rohware erhält demnach bereits ein Feuer, welches mit jenem für Hartsteingut identisch ist; füglich hat man auch bei den Glasurversäßen von einer Steingutglasur auszugehen, wenn man auch mit Rücksicht auf einen Zinnoxyd-zusatz und der dadurch bedingten dickeren Lage der Glasuren Änderungen eintreten läßt.

Ob die Glasur auf dem Scherben passen wird, ist vorher auszuprobieren, weil wir es in Wirklichkeit doch mit keinem echten Steingutscherben zu tun haben, sondern mit einer gröberen, nur aus einer mit Schamotte versetzten Tonmasse, woran auch der dünne Begußüberzug von feiner steingutähnlicher Masse nichts zu ändern vermag; denn immer wird der wirkliche Kachelscherben mit seinem Ausdehnungs- und Zusammenziehungskoeffizienten im und nach dem Brande sich geltend machen.

Das Exempel zum Beweis ist sehr einfach:

Stellt man zum Beispiel aus einer gewöhnlichen Steingutmasse Kacheln her, welche den gleichhohen Brand passieren, so wird sich ergeben, daß darauf dieselbe Glasur, wie man sie für die gewöhnliche Ware verwendet (welche sonst auch aus der gleichen Masse hergestellt wird), rissfrei steht.

Nun wird jedoch seltener dieselbe Glasur rissfrei auf der gleichen Masse haften, wenn sie nur als dünne Schicht auf einem groben Ton bzw. Kachelscherben vorgeformt wird, auch wenn die Glasur scheinbar auf denselben paßt, wenn nicht zufällig die Koeffizienten der beiden Objekte auch die gleichen sind.

Der Ausdehnungs- und Zusammenziehungskoeffizient muß also vom Arbeitston, von der Vorformmasse und der Glasur der gleiche sein, wenn man glasurrissfreie Ware mit Erfolg erzeugen will. Es ist deshalb bei solchen Versuchen immer von Wichtigkeit, nicht nur zu probieren, ob die Glasur allein auf der blanken Vorformmasse rissfrei steht, sondern auch auf dem blanken Arbeitston; denn immer wird dieser hinsichtlich der Schwindung sowie des Zusammenziehungs- und Ausdehnungskoeffizienten seinen Einfluß ungeachtet der daraufliegenden dünnen Vorform (oder gar noch dünneren Begußschicht) auf die Glasuren geltend machen.

Folgender Versuch ergab auf einem begossenen und hochgebrannten (S. R. 5) Kachelscherben eine rissfreie hochglänzende Glasur von schöner weißer Farbe.

105 Fritte,
25 Quarz,
20 Kaolin, gebrannt,
9 Zinnoxid.

Die Fritte hatte folgende Zusammenstellung:

83 Minium,
25 Borax, kalziniert,
16 Feldspat,
6 Kalkspat,
19 Quarz,
6 Kaolin roh und
15 Gramm Kobaltoxid, R K O.

Gebrannt wurde die glasierte Ware bei Seger Regel 03 (alt). Diese Glasur kann nur als Beispiel dienen, weil eben die Tonsorten und deren Mischungen zu verschiedenartig sind. Das richtige Verhältnis ist eben jeweilig auszuprobieren. Die Glasur hat den Vorteil, daß sie leicht in der Schwebe bleibt, sich also beim Stehen und während des Glasierens nicht zu Boden setzt. Wenn nötig, kann die Glasur bei der Aufgabe zur Mühle durch Zusatz von mehr Quarz strengflüssiger oder durch Einführung von Feldspat und Abbruch am gebrannten Kaolin leichtflüssiger eingestellt werden ohne den Grundversatz bzw. die Fritte im allgemeinen wesentlich zu verändern.

e) Begußglasuren für niederes Feuer.
(Regel 09—08.)

In manchen Fabriken frittet man für niederes Feuer auch für weiße Begußware die Glasuren nicht, sondern arbeitet nur mit gewöhnlichen Rohglasuren. Für farbigen Beguß, wobei selbst bei etwas dickerer Lage der gelbliche Stich der Glasuren (vom Bleioxid herrührend) nicht sichtbar ist, mag diese Methode angebracht sein, jedoch für weiße Ware ist es besser, wenigstens einen Teil mit Kobaltoxid ge-

färbter Fritte in die Glasuren hineinzunehmen. Die Glasuren stellen sich dabei auch nicht wesentlich teurer, da die Ware dann mit der sehr dünn aufliegenden Schicht glasiert werden kann.

Der Bau eines kleinen Fritteofens mit Durchtropftiegeln kommt verhältnismäßig billig und ist zu erschwingen, nur soll derselbe so angelegt sein, daß man mit verhältnis-

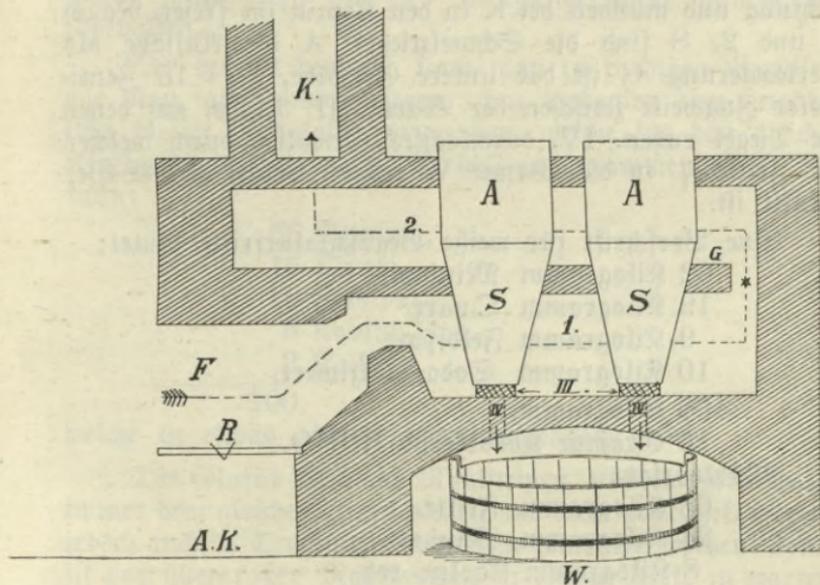


Abb. 10.

mäßig wenig Kohleverbrauch ein genügend großes Quantum Fritte, für längere Zeit ausreichend, herstellen kann.

Ein dem Verfasser unter Nr. 42.236 patentamtlich geschützter Glasurschmelzofen, der für eine beliebige Anzahl Tiegel angelegt werden kann, wird mit rückschlagender Flamme gefeuert, die die Tiegel mit Füllaufsatz zweimal trifft und von allen Seiten umstreicht, wobei der Heizstoff am besten ausgenützt wird. Abb. 10 veranschaulicht die Ausführung eines derartigen Schmelzofens, für vier Tiegel bestimmt. Mit dieser Anlage lassen sich mit vier Tiegeln, bei Verwendung einer nicht zu schlechten Kohlenforte, in

einem Tag bequem zirka 600 Kilogramm und mehr leichtflüssige Glasurfritte herstellen.

Die Abbildung stellt den Längsschnitt eines Glasurschmelzofens für alle Tiegelgrößen, vier Tiegel und zwei Feuerungen dar. Die Kostfläche R ist zirka 73 Zentimeter lang, 50 Zentimeter breit. A K = Aschekammer. Die Flammen ziehen aus dem Feuerraum F in der Pfeilrichtung und münden bei K in den Kamin im freien Raum 1 und 2. S sind die Schmelztiegel. A die Aufsätze als Verlängerung. G ist das untere Gewölbe, * = 15 Zentimeter Zugweite zwischen der Wand. III. Ringe, auf denen die Tiegel ruhen. IV. durchlochstes Gewölbe, durch welches die Fritte ↓ in die Wanne W tropft, welche mit Wasser gefüllt ist.

Eine Vorschrift für weiße Begußglasurfritte lautet:

62 Kilogramm Minium,
19 Kilogramm Quarz,
9 Kilogramm Feldspat,
10 Kilogramm Soda, kalziniert,

100 Kilogramm.

15 Gramm Kobaltoxyd R K O.

Mühlvorsatz:

68 Kilogramm Fritte,
24 Kilogramm Minium,
8 Kilogramm Kaolin, roh,

100 Kilogramm.

Die sorgfältig abgewogenen rohen Glasurmaterialien sind gut durchzumischen, durch ein gröberes Sieb zu treiben, und dann nochmals innig untereinander zu rühren, ehe sie durchgeschmolzen werden, damit eine gleichmäßig durchgeschmolzene Fritte erzielt wird. Die Fritte ist gut zu trocknen, bevor sie mit dem anderen Zusatz zur Mühle gegeben wird; auch soll die Glasur feinst vermahlen werden, damit nicht unvermahlene Fritteteilchen in der weißen Glasur als blaue Punkte auftreten.

Wegen des schädlichen Staubes, welcher sich beim Durchmischen und Sieben entwickelt, kann das Gemenge bzw.

der rohe Glasurversatz auch in hölzernen Mischtrommeln gemischt werden. Diese Glasur läßt sich leicht verarbeiten, da sie sich infolge des rohen Nachsatzes zur Mühle nicht zu Boden setzt.

Die Glasurlage soll etwa ein viertel Millimeter betragen, sie ist am besten mit dem Aerometer nach erfolgter Probe festzustellen und der betreffende Grad ständig beizubehalten.

Wie bereits bemerkt, kann man zu farbigen Begüssen, wie blau, grau und anderen, ohne Bedenken eine gewöhnliche bleiige Rohglasur verwenden, welche für den gleichen Regelgrad in folgendem Verhältnis zusammengestellt sein kann:

66	Minium,
16	Quarz,
10	Feldspat,
6	Kaolin, roh,
2	Kalkspat,

100,

welche in etwas dickerer Lage aufgebracht wird.

Die Glasur kann auf Mahlsteinen, Rübelmühlen, welche immer dem gleichen Zweck dienen und nicht gewechselt werden, jedoch auch in Trommelmühlen fein gemahlen werden. Jedoch ist vor übergroßer Mahlfeinheit in diesem Falle zu warnen, überhaupt dann, wenn das Rohmaterial, wie Quarz oder Sand und Feldspat, schon feingemahlen bezogen wird. Auf Trommelmühlen gegeben, würde eine Mahldauer von zehn bis zwölf Stunden schon vollständig genügen.

Diese Glasuren sind vor dem Glasieren wie üblich durch ein feines Sieb (wenigstens Nr. 200) zu schlagen und nach längerer Aufbewahrung vor dem Gebrauch immer gut umzurühren.

Die Ware ist vor dem Glasieren sauber abzustauben und der Glasierer hat, falls roh glasiert wird, achtzugeben, daß sich beim Hantieren nicht Teile des Arbeitstones abbröckeln und in den Glasurbottich fallen. Auch ist das An-

stoßen mit dem Glasurlöffel an die Vorderseite der zu glasierenden Stücke auf alle Fälle zu vermeiden.

Die Ware wird mit einem Guß glasiert, also die Rachel nicht umgedreht; die Ablaufstelle kommt im Brande nach oben zu stehen (siehe Einlegen und Brennen).

f) Die farbigen Glasuren für altdeutsche und moderne Ofen.

Diese Glasuren sollen so zusammengestellt sein, daß sie, ohne stark abzulaufen, im Feuer gleichmäßig und glatt ausfließen, also eine glatte spiegelnde Fläche bilden. Auf glattem Rachelzeug aufgetragen, dürfen sich nach dem Brande keine Wolken zeigen, davon herrührend, daß die Glasur von der Ablaufkante der glasierten Stücke im Brande nur bis zur Hälfte der Racheln und Ecken heruntergeflossen und dann stehen geblieben ist.

Auch darf das Rachelzeug nach dem Brande nicht in einer Glasurpfütze stehen, wie dies bei stark abfließenden Glasuren oder zu dick glasierter Ware vorkommt.

Ein mit solcher Rachelware gesetzter Ofen sieht nicht schön und vornehm aus. Es macht noch einen besseren Eindruck, wenn das glatte Rachelzeug etwas verlaufend, dufstig, also die Glasur oben schwächer und unten stärker verlaufend ausfällt und dementsprechend versetzt wird, so daß die hellen Teile der Racheln und Ecken, sowie auch die dunklen, gegeneinander zu stehen kommen.

Um dem übermäßigen Abfließen der Glasuren im Feuer zu begegnen, versetzen wir dieselben mit Tonerde, roh oder gegläht, und zwar richtet sich der Zusatz bzw. das Quantum nach den Sitzgraden, welchen die Glasuren ausgesetzt werden. Wir können uns dazu aller bekannten Kaolinforten bedienen, wie Pilsner, Halleseher, Meißner oder anderer sächsischer Marken, ebenso auch der englischen Erde (China cley).

Manche Fachleute nehmen direkt Ton in die Glasuren, jedoch ist hierfür nicht jede Sorte (aus besonderen Gründen) geeignet. Die Brennfarbe derselben kann nicht immer so gleichmäßig sein, daß sie nicht die Farbe der Glasuren beeinflussen könnte, andernteils neigt eine Glasur mit Zu-

satz von fettem Ton mehr zur Rissebildung als mit Kaolin versetzte.

Es ist richtig, daß ein so geringer Zusatz von Ton auf den Ausfall der Farbe nicht immer von großem Einfluß ist, doch muß man bedenken, daß manche Sorten stark eisenhaltig sind, und daß sich die Eisenknöllchen nicht immer sichtbar an der Oberfläche befinden, sondern im Innern der Tonstücke verdeckt sein können (Eisenadern). Finden solche Stücke zufällig zu sehr lichten Glasuren Verwendung, zum Beispiel helles Blaugrün, so kann es leicht passieren, daß die Glasur einen mehr gelblichen Stich, als mit reinem Kaolin versetzt, bekommt. Es kann also mit Tonzusatz eine Verfärbung der Glasuren eintreten, welche mit Kaolin nicht zu befürchten ist.

Bei dunklen Glasuren schadet hingegen die Tonzugabe weniger oder nichts, weil bei der Menge der dazu verwendeten färbenden Oxide ein kleiner Eisengehalt im Ton gar nicht in Betracht kommen kann.

Bei Verwendung von Kaolin zu farbigen Glasuren genügt es, denselben ungebraunt zu verwenden, um so mehr, wenn die Schichten gut auf den Scherben haften sollen, damit die Ware beim Transport zum Ofen und während des Einlegens nicht beschädigt wird. Mit gebranntem Kaolin versetzte Glasuren erhalten eine mehr lockere Beschaffenheit.

Bei Anführung der Metalloxide wurde bereits deren Verwendbarkeit zu den verschiedenen Farbtönen angegeben und gesagt, welche Oxide zur Erzielung der verschiedenartigen Glasuren untereinander gemischt werden müssen. Im allgemeinen ist ja jedem Fachmann bekannt, daß Kupferoxyd grün, Kobaltoxyd blau, Eisenoxyd gelb und Manganoxyd bzw. Braunstein braun färben, doch wie das Mischen der verschiedenen Oxide untereinander zur Erzielung bestimmter und aparter Nuancen zu geschehen hat, ist natürlich nicht immer geläufig.

Es gehören viel chemische Kenntnisse dazu, um beurteilen zu können, daß ein gewisses Quantum von diesem und ein gewisses Quantum von jenem Oxid den bestimmten Farbton ergeben wird. Hierbei ist auch der Feuergrad, für

den die Glasur bestimmt ist, und die Zusammensetzung derselben in Betracht zu ziehen.

Während zum Beispiel das Eisenoxyd in den Bleiglasuren für niederes Feuer noch ein schönes Gelb ergeben kann, und zwar in einem gewissen Prozentsatz für die Nuance zugemischt, so ergibt dieses Oxyd für die höchsten Temperaturen, welche wir in der keramischen Fabrikation kennen, nämlich für Porzellanfeuer, in größeren Mengen zur Glasur zugesetzt, braun.

Zudem ist weiter zu bedenken, daß Eisenoxyd selbst in diesen Temperaturen nicht als Flußmittel wirkt.

Manganoxyd (Braunstein) verhält sich hingegen umgekehrt; dasselbe gibt in unseren Bleioxydglasuren, je nach den Zusätzen, rosa bis dunkelrotbraun, hingegen in den Porzellanglasuren für höchstes Feuer ein schönes Elfenbeingelb.

Eisenoxyd ist also ein beständiges, Manganoxyd hingegen ein weniger beständiges Oxyd, ebenso wie das Kupferoxyd, welches in Porzellanglasuren nur ganz lichte grüne Töne ergibt (oder rot). Ebenso wirken beide, Mangan- wie Kupferoxyd, als Flußmittel, ersteres in höheren Temperaturen sogar sehr stark. Das beständigste Oxyd ist neben Chrom, welches jedoch, wie schon bemerkt, für unsere Zwecke (zu Bleiglasuren) fast völlig ausscheidet, das Kobaltoxyd, welches sozusagen nicht umzubringen ist. Während bei den Kupferoxydglasuren die Unterschiede zum Beispiel zwischen Regel 09 und 03 schon bedeutende sind, indem dabei solche Glasuren schon sehr leicht ausbrennen, ist hingegen bei Kobaltglasuren davon nichts zu bemerken, es ist also bis zu den höchsten Feuergraden beständig.

Daraus ersieht man, daß es infolge der Unbeständigkeit mancher Oxyde schwer ist, eine farbenreiche Palette für hohe Feuergrade zusammenzustellen, überhaupt hinsichtlich lebhafter Farbtöne. Hingegen ist es sehr leicht, für niedere Hitzegrade eine reichhaltige Anzahl von Farben aller Art zu erzeugen, da uns dafür noch alle Metalloxyde, welche zum gleichen Farbegrad in höheren Temperaturen versagen, noch gute Dienste leisten können (vgl. Antimonoxyd). Was nun die Zusammenstellung der verschiedenfarbigen Glasuren

anlangt, so ist in erster Linie zu bedenken, daß wir, außer Mangan- und Eisenoxyd, zu allen lichten Farben keines der anderen Oxyde blank d. h. für sich allein verwenden können, ohne in Gefahr zu geraten, ganz ordinäre Farbtöne zu erhalten. Wir sind also von vornherein auf das Mischen der Oxyde unter einander angewiesen, um aparte Nuancen zu erzielen. Zum Beispiel Kupferoxyd allein gibt für liches Grün einen giftigen Ton mit ordinärem Stich, Kobaltoxyd, so schön dasselbe die Glasur, namentlich für dunkle Töne färbt, würde eine lichtblaue Glasur ergeben, so daß damit glasierte Ofen schwer verkäuflich wären. Selbst Eisenoxyd ist, da gelbe Ofen (außer Elfenbein) nicht gesucht sind, meist nur zu Mischfarben zu gebrauchen, außerdem höchst selten noch zu den sogenannten Majolikaglasuren, welche in sehr geringen Quantitäten gebraucht werden.

Wir lassen hier eine Reihe verschiedenfarbiger Glasuren folgen, doch sollen dieselben nicht als allgemeiner Maßstab gelten und den Fachmann in seinem selbständigen Arbeiten einschränken d. h. Veranlassung sein, nach der Schablone zu arbeiten. Es soll: 1. damit bezweckt werden, keine Lücke zu lassen, und 2. gezeigt werden, wie die verschiedenen Metalloxyde zur Erzeugung diverser Töne zur Anwendung gelangen.

Bei Anführung der Glasuren wurde von einer Grundglasur für Regel 010 ausgegangen, die dem niedrigsten, in der Kachelofenfabrikation gebräuchlichen Feuergrad entspricht. Es ist ein leichtes, die Glasur für höhere Hitzegrade durch Zugabe von Kieselsäure (also des Quarzgehaltes) und der Tonerde schwerflüssiger zu gestalten.

Die Grundglasur blank mit

- 30.0 Kilogramm Minium oder Glätte,
- 8.0 Kilogramm Quarz oder Hohenbockaer Sand,
- 1.5 Kilogramm Kaolin,
- 4.0 Kilogramm Feldspat, norwegischer,

ist für liches Elfenbein zu gebrauchen und wenn der Ton dunkler gewünscht wird, mit ganz wenig Eisenoxyd (rot) zu versehen.

Blaugrün, licht:

Grundglasur oben und
 100 Gramm Kupferoxyd,
 40 Gramm Kobaltoxyd,
 20 Gramm Eisenoxyd.

Chamois:

Grundglasur und
 200 Gramm Rutil,
 50 Gramm Manganoxyd (Braunstein).

Grau, licht:

Grundglasur und
 80 Gramm Kupferoxyd,
 20 Gramm Kobaltoxyd,
 50 Gramm Manganoxyd oder Braunstein,
 10 Gramm Eisenoxyd,
 400 Gramm Zinkoxyd.

Blaugrau:

Grundglasur und
 100 Gramm Kupferoxyd,
 25 Gramm Kobaltoxyd,
 60 Gramm Manganoxyd (Braunstein),
 20 Gramm Eisenoxyd.

Kieseldagrün:

Grundglasur und
 225 Gramm Kupferoxyd,
 90 Gramm Eisenoxyd,
 15 Gramm Kobaltoxyd,
 70 Gramm Manganoxyd.

Lichtbraun:

Grundglasur und
 300 Gramm Eisenoxyd,
 150 Gramm Manganoxyd,
 40 Gramm Kupferoxyd.

Türkisblau (licht):

Grundglasur und
 190 Gramm Kupferoxyd,
 40 Gramm Kobaltoxyd,
 800 Gramm Zinkoxyd.

Gelbgrün (licht):

Grundglasur und

100 Gramm Kupferoxyd,

100 Gramm Eisenoxyd,

30 Gramm Manganoxyd.

Silbergrau:

Grundglasur und

70 Gramm Kupferoxyd,

10 Gramm Kobaltoxyd,

45 Gramm Braunstein,

100 Gramm Eisenoxyd,

400 Gramm Zinkoxyd.

Steingrün:

Grundglasur und

150 Gramm Kupferoxyd,

60 Gramm Eisenoxyd,

40 Gramm Manganoxyd.

1200 Gramm Braunstein zur Grundglasur ergibt ein dunkles Rotbraun.

Grundglasur und

1500 Gramm Kupferoxyd,

200 Gramm Eisenoxyd,

100 Gramm Manganoxyd,

40 Gramm Kobaltoxyd ein dunkles Grün.

Olivgrün:

Grundglasur und

700 Gramm Kupferoxyd,

900 Gramm Eisenoxyd,

50 Gramm Manganoxyd,

20 Gramm Kobaltoxyd.

Grundglasur und

800 Gramm Eisenoxyd,

300 Gramm Braunstein ein dunkles Gelbbraun.

Grundglasur und

200 Gramm Kupferoxyd,

25 Gramm Kobaltoxyd,

25 Gramm Eisenoxyd,

50 Gramm Manganoxyd.

Grün:

Gelbbraun immer die Grundglasur und:

400 Gramm Eisenoxyd,

120 Gramm Manganoxyd,

200 Gramm Zinkoxyd.

Gelb:

800 Gramm Eisenoxyd,

100 Gramm Zinkoxyd.

Pfaublau:

500 Gramm Kobaltoxyd,

300 Gramm Kupferoxyd,

50 Gramm Manganoxyd.

Violettblau:

120 Gramm Kobaltoxyd,

110 Gramm Manganoxyd,

180 Gramm Zinkoxyd,

80 Gramm Kupferoxyd.

Grau:

105 Gramm Eisenoxyd,

45 Gramm Manganoxyd,

40 Gramm Kobaltoxyd,

1000 Gramm Zinkoxyd.

Moosgrün:

Grundglasur und

600 Gramm Kupferoxyd,

150 Gramm Manganoxyd,

50 Gramm Eisenoxyd.

Apfelgrün:

100 Gramm Kupferoxyd,

40 Gramm Manganoxyd.

Hell Elfenbein mit Frittenglasur, F.:

56·4 Kilogramm Glätte,

18·0 Kilogramm Quarz,

18·4 Kilogramm Spat,

7·2 Kilogramm Borax, kalziniert,

100·0 Kilogramm.

Zur Mühle:

75 Kilogramm Fritte,

20 Kilogramm Glätte,

5 Kilogramm Kaolin,

100 Kilogramm.

Auch diese Glasur kann durch Zusatz von mehr Kaolin, Feldspat und Quarz, wobei am Gewicht der Glätte abgebrochen wird, strengflüssiger eingestellt werden, und zwar kann die Änderung erst beim Mühlversatz erfolgen, während man die Fritte so leichtflüssig bestehen läßt, damit der Rohversatz leicht durch den Tiegel tropft. Dadurch lassen sich bequem größere Quantitäten durchschmelzen. Diese Fritten-glasur läßt sich selbstredend auch färben, wenn zum Beispiel Wert auf die Verwendung einer besseren Glasur gelegt wird.

Das Färben kann in der Fritte vorgenommen werden, wodurch die Glasur feiner ausfällt; auch kann man nachträglich die Oxide mit zur Mühle geben. Färbt man in der Fritte, so wird natürlich zu jeder Farbe ein besonderer Schmelztiegel benötigt, was allerdings umständlicher ist, als wenn die Glasur erst bei der Aufgabe zur Mühle durch Zugabe von Oxiden gefärbt wird.

Man kann jedoch auch einige Grundfritten herstellen und durch Vermischen derselben verschiedene Nuancen erzeugen. Jede Farbe extra zu fritten würde entschieden zu weitläufig sein und ein großes Lager erfordern, um alle unterzubringen. Ferner würde das Trocknen der Fritten viel Arbeit erfordern und oft Verzögerungen in der Herstellung der Glasuren ergeben, namentlich in Fabriken, wo viel und oft dieselben Glasuren gebraucht werden.

Es ist selbstverständlich, daß die Verwendung der Fritten, sowie dieselben durchgeschmolzen werden, ausgeschlossen ist, weil sie ein ganz anderes Gewicht ergäben, als dies nach der Verdunstung des Wassers möglich und im Mühlversatz vorgeschrieben ist.

Es ist empfehlenswert, die Oxide zum Färben der Glasuren längere Zeit (etwa acht Tage) auf kleinen Porzellanbüchsenmühlen feinst vorzumahlen und dann der Glasur

bei der Aufgabe zur Mühle erst zuzusetzen. Dadurch ist eine gleichmäßig schöne Färbung der Glasuren zu erreichen und man hat nicht nötig, den ganzen Glasurversatz so lange Zeit auf den Mühlen laufen zu lassen, weil nur noch eine innige Vermischung der Dryde und der eigentlichen Glasuren erforderlich ist, was in einigen Stunden geschehen sein kann.

Für einen größeren Betrieb muß dann natürlich eine entsprechende Anzahl solcher Büchsen oder Topfmühlen zur Verfügung sein, um genügende Quantitäten Dryde, beziehungsweise farbige Versätze vormahlen zu können. Durch diese Methode findet eine große Raumersparnis statt, und kann die Anschaffung größerer Mühlen unterbleiben, welche erforderlich sind, wenn große Quantitäten Glasur lange Zeit gemahlen werden müssen.

Bei Aufgabe der Glasur zur Mühle hat man dann nur nötig, die entsprechende Farbe von der Topfmühle in die Trommel auszuleeren, die Topfmühle gut auszuwaschen und das Waschwasser ebenfalls in die Glasurtrommel mit einzufüllen, worauf man den Versatz und das noch fehlende Wasser dazu gibt. Es verursacht diese Methode allerdings etwas mehr Arbeit und erfordert entsprechende Einrichtung, doch geht man dabei sicher, gutgefärbte Glasuren zu erzielen.

Beispiel von farbiger Frittenglasur:

Graugrün:

Grundfritte und

200 Gramm Kobaltoxyd R K O,

500 Gramm Kupferoxyd,

250 Gramm Eisenoxyd,

400 Gramm Manganoxyd.

Der Mühlversatz ist der gleiche wie bei farblos (S. 125).

Violettgrau:

Grundfritte roh gemischt 100 Kilogramm und

1000 Gramm Kupferoxyd,

200 Gramm Kobaltoxyd,

2000 Gramm Zinkoxyd,

400 Gramm Eisenoxyd,

500 Gramm Manganoxyd.

Der Mühlversatz gleich wie bei farblos, das Zinkoxyd bräucht erst mit zur Mühle gegeben werden.

Lichtgrün, gedämpft:

Grundfritte wie oben 100 Kilogramm roh und
 1000 Gramm Kupferoxyd,
 500 Gramm Eisenoxyd,
 20 Gramm Kobaltoxyd,
 400 Gramm Manganoxyd.

Die letzten drei Oxyde können eventuell erst mit zur Mühle gegeben werden, um die Fritte auch für andersgefärbte Glasuren verwenden zu können.

Türkis:

Grund wie F. und
 4000 Gramm Zinkoxyd,
 1000 Gramm Kupferoxyd,
 200 Gramm Kobaltoxyd.

Mühle wie farblos und, wenn der Ton dunkler gewünscht wird, noch Kupferoxyd- und eventuell Kobaltoxyd-zugabe.

Man kann also durch Vermischen verschiedener Fritten, sowie Verschiebung der Metalloxyde untereinander, ferner durch Zugabe von solchen noch zur Mühle, eine Menge Farbtöne herstellen, um eine genügende Auswahl farbiger Glasuren zur Verfügung zu haben, wobei man erst kleine Proben fritten und mahlen wird, ehe man zur Anfertigung größerer Quantitäten auf einmal schreitet.

20. Das Glasieren.

Alle für die Glasierarbeit bestimmte Ware, ob roh oder geschruht, ist genau nachzusehen, so daß fehlerhafte Stücke nicht mitglasiert werden.

Wird die Ware roh glasiert, so sind Kacheln und Ecken abzuwinkeln d. h. mit einem Winkel nachzuprüfen, ob sie gerade sind; das Simszeug ist ebenfalls genau durchzusehen, ob es nicht schief und fehlerhaft, sowie überhaupt gut gearbeitet ist. Bei dieser Kontrollarbeit stellt man gleichzeitig die Ofen komplett auf die bestimmte Größe zusammen,

indem man die erforderliche Anzahl Rachen und Ecken, sowie die Sockel und das passende Simszeug an die Glasierer herausgibt, was gewöhnlich vom Werkstubenmeister besorgt wird.

Wird die Ware geschrüht glasiert, so war das Abwinkeln der Rachen und Ecken, sowie das Nachsehen des Simszeuges schon bei der Abnahme der Arbeit zum Einlegen in den Schrühbrand besorgt, und es ist nur nötig, bei der Zusammenstellung der Ofen darauf zu achten, ob nicht etwa klapperiges (gerissenes) Rachelzeug dabei ist. Gerissenes Rachelzeug und Bruch kann durch das Zweimalbrennen eher vorkommen, als wenn die Ware gleich nach dem Trocknen rohglasiert wird.

Durch das vorherige Schrühen wird die Ware öfters hin- und hertransportiert, kann durch das wiederholte Einlegen leicht bestoßen werden. Wenn viel Schrühzeug auf Vorrat gelagert wird, tritt leichter eine Beschädigung desselben ein, als wenn die trockenen Ofen gleich komplett für den Versand glasiert werden.

Die Ware mit farbigen, durchsichtigen Glasuren, sowie auch Elfenbein, wird wie diejenige mit Befußmasse nur einmal übergossen (also während dem Glasieren nicht gewendet) und die Glasur an der Ablaufsstelle abgewischt.

Diese Seite kommt, wie schon mehrfach erwähnt, beim Einlegen nach oben zu stehen, die Angußstelle also nach unten, damit die Glasur im Feuer gleichmäßig in Fluß kommt d. h. sich so viel als möglich ausgleicht, wobei jedoch trotzdem die Glasur verlaufend nach der Angußstelle zu fließt. Die Angußstelle, welche weniger Glasur erhielt, wird demnach durch das Zurückfließen der Glasur im Feuer von der Abflußseite den überschuß als Ausgleich erhalten. Dadurch wird vermieden, daß die Glasur an der Abflußseite, an welcher sie ohnedies schon dicker liegt, nicht noch mehr zu einer dicken Wulst zusammenfließt.

In gleicher Weise wird mit dem Simszeug verfahren, indem es immer von der entgegengesetzten Seite aus glasiert wird, welche im Brand nach unten zu liegen kommt.

Bei großen Stücken, wie Aufsätzen, Blattsimfen u. dgl. ist eine Hilfsperson zum Halten nötig. Diese Stücke werden dabei mit dem Ende nach unten über dem Glasurbottich gehalten und die Glasur von der Kante oder Leiste aus über das Ganze herum gegossen. Dabei kann es vorkommen, daß bei manchen Stücken mit im Modell stark zurücktretenden Theilen kleine Stellen ohne Glasur bleiben, weil der Guß nicht überall gleichmäßig hintrifft.

Diese Stellen werden nicht etwa mit dem Glasur-
löffel nachgegossen, sonst entstehen Flecken in der Glasur-
schicht, sondern man bessert dieselben mit einem kleinen
Vorstenpinsel aus. Die durchsichtigen Glasuren brauchen in
der Regel nicht so dick als die weißen oder farbigen Schmelz-
glasuren auf dem Scherben zu liegen.

Die Dicke der Glasurschichten wird etwa der Hälfte
solcher von Schmelzglasuren entsprechen, doch ist das Ver-
hältnis für jede Farbe nicht immer gleichbleibend, da man
gefärbte Glasuren eher etwas dicker als z. B. Elfenbein auf-
tragen kann.

Die Meister, welche die Glasurarbeit überwachen, über-
zeugen sich gewöhnlich von der Dicke der auf dem Scherben
aufliegenden Glasurschicht in der Weise, daß sie dieselbe
mit dem Fingernagel einritzen, d. h. die Glasur bis auf
den Scherben sichtbar durchkragen.

Durch die Erfahrung und Praxis ist das Auge ge-
schärft und daran gewöhnt, die richtige Lage der Glasur
von der unrichtigen, d. h. zu dünnen oder zu dicken, leicht
zu unterscheiden.

Wer nicht sicher ist, bediene sich immerhin des Aero-
meters, welcher den richtigen Grad des Glasurschlammes
zuverlässig anzeigen wird, wenn derselbe einmal durch die
richtige Lage auf dem Rachelcherben festgestellt ist. Dabei
ist zu beachten, daß rohes Zeug immer etwas dicker zu
glasieren ist als geschrühtes, ferner daß man zu Aufsätzen
u. dgl. großen Stücken, bei welchen die Glasur mehr an-
ziehen kann und der Guß langsam erfolgt, dieselbe etwas
mehr verdünnen kann. Deshalb soll man vorher immer das
Rachelzeug und hinterher Sockel und Simsstücke glasieren,

damit die Glasur nachträglich mit Wasser verdünnt werden kann.

In früheren Jahren kannte man das Rohglasieren der Rachelöfen nicht, wodurch die Fabrikation stark verteuert wurde, da mit dem doppelten Einsatz in die Brennöfen, dem Brennstoffverbrauch und den doppelten Arbeitslöhnen zu rechnen war. Dazu kam noch der Zeitverlust für die Expedition durch das zweimalige Brennen und Abkühlen der Öfen in Betracht.

Während man beim Rohglasieren einfach die trockene Ware zusammenstellt und mit einem Brand zum Versand bereit hat, muß man zum Glasieren geschrühter Ware die ganze Manipulation des Brennens, Einlegens und Entleerens der Öfen zweimal vornehmen.

Es ist einleuchtend, daß dieser Umstand, namentlich für große Betriebe, im Laufe der Zeit einen enormen Aufwand für Löhne, sowie große Ausgaben für Kohle bedeutet, was bei einfarbig glasierten billigen Öfen stark ins Gewicht fällt.

Für den Ausfall der Ware ist bei Innehaltung der nötigen Vorsicht und sorgfältigem Hantieren das Rohglasieren ohne Einfluß, die Ware kommt ungeschrüht ebenso schön aus den Bränden als die vorgebrannte. Nur soll man sich nicht etwa verleiten lassen, zu gleichen Öfen Teile aus gewissen Gründen zu schrühen und den andern Teil roh zu glasieren; denn diese Öfen würden in der Farbe nicht zusammenpassen. Auf geschrühten Teilen fällt gewöhnlich die Glasur in den Bränden immer etwas dunkler aus als auf rohglasierten.

Im übrigen muß bei der Glasurarbeit, wie bei der Schmelzware schon besprochen wurde, strenge Ordnung und Sauberkeit obwalten, um so mehr, als es sich hierbei um die Verarbeitung zahlreicher Glasuren handelt, wobei es nicht angängig ist, zu jeder Glasur ein besonderes Glasurgefäß zu halten.

Demnach müssen beim Umwechseln von einer Glasur zur andern die Bottiche sehr gut ausgewaschen werden, damit nicht alte Reste darin verbleiben, die die nachfolgende Glasur

verfärben. Für Weiß und Elfenbeinglasur hält man auf alle Fälle besondere Glasurgefäße bereit, welche ausschließlich für diese zwei Sorten gebraucht werden, weil besonders bei diesen Glasuren die geringste Spur einer andersgefärbten sichtbar wäre.

Wird die Glasur auf dem rohen Scherben aufgetragen, so ist dabei der Umstand in Betracht zu ziehen, daß nicht auf jeder Masse die Glasuren haften, ein Übel, welches unter anderem viel Schaden anrichten kann.

Namentlich ungefrittete Glasuren schießen leicht im Feuer ab, so daß manchmal Rachen und Ecken halbseitig ohne Glasur aus den Bränden gelangen und beim Simszeug ebenfalls glasurfreie Stellen entstehen. Am ehesten kann dieser Fehler bei sehr fetten (plastischen) Vorform- und Begußmassen vorkommen, während auf mageren Massen die Glasuren besser anhaften; ebenso halten gefrittete Glasuren besser auf dem rohen Scherben. Das beste Mittel, diesem Übelstand auf billige und bequeme Weise entgegenzutreten, besteht darin, einen Teil gewöhnliches (d. h. ordinäres) Mehl und Gummi arabikum (billige Sorte) mit den Glasuren zusammen zur Mühle zu geben und diese zwei Substanzen mit zu vermahlen. Der Zusatz richtet sich eben nach der Beschaffenheit der Vorform- und Begußmassen und ist darnach auszuprobieren. Man kann auf 100 Kilogramm Glasur ungefähr 1 Kilogramm Mehl geringster Sorte (etwa Roggenmehl) und 200 bis 300 Gramm Gummi arabikum rechnen.

21. Die Majolikaöfen.

Die mit mehrfarbigen Glasuren ausgeführten Öfen nennt man (wenn auch fälschlicherweise) Majolikaöfen. Da nun aber diese Benennung einmal bekannt ist und allgemein angewendet wird, werden wir bei derselben verbleiben.

In den letzten Jahren ist man davon abgekommen, die ganzen Öfen mit mehrfarbigen Glasuren zu versehen, sondern nur einzelne Teile in entsprechender Anordnung. Zum Beispiel Einfassungen von Öfen und Kaminen, einzelne

Racheln (als sogenannte Einsatz Racheln), oder auch das Simszeug allein, während das Rachelzeug glatt, mit nur einer Glasur (Weiß oder Elfenbein u. dgl.), versehen wird.

Diese Ausführung kann eher als geschmackvoll bezeichnet werden als die meisten Dekorationsarten von Majolikaöfen in früheren Jahren, welche meist mit allen möglichen farbigen Glasuren überladen waren.

Öfen, deren Racheln und Ecken samt Simszeug, Aufsätzen oder der Bekrönung mit mehreren, oft ziemlich bunten und aufdringlichen Glasuren ausgeführt sind, womöglich noch reich vergoldet, so daß das Auge keinen Ruhepunkt findet, können nur als Geschmacklosigkeit bezeichnet werden, während einzelne Stücke des Ofens, mit mehrfarbigen, zarten und gedämpften, also nicht aufdringlichen Glasuren, geeignet sind zu beleben, ebenso auch sparsam angebrachte Vergoldung. Jedoch muß das Ganze harmonisch wirken und die Grundglasur ebenfalls entsprechend gewählt werden.

Der Maler muß, ob er nun selbst die ausübende Kraft ist oder nur die Anleitung dazu gibt, die Kenntnis der Farbenharmonie besitzen und dazu einen guten persönlichen Geschmack, wozu das Studium guter Vorlagen zu empfehlen ist.

Ein dekoriertes Ofen soll nicht bunt erscheinen, das Anbringen möglichst verschiedener Farben ist auf alle Fälle zu vermeiden, sondern es soll eine dekorative Wirkung mit möglichst wenig Mitteln erzielt werden.

In dieser Beziehung sind die Öfen der alten berühmten (leider eingegangenen) Firma S. F. Hausleitner in Nürnberg musterergütig gewesen, welche mit farbigen Glasuren in wunderbarer, wenn auch kräftiger, jedoch harmonischer Farbenwirkung geschaffen wurden.

Die malerische Wirkung muß bei Majolikaöfen immer der Modellierung untergeordnet sein und soll nicht prozig wirken, ob die Geschmacksrichtung nun zu dunklen oder hellen Tönen hinneigt.

Ebenso dürfen einzelne Partien nie stark hervortreten, wie zum Beispiel recht dunkle Stiele an zarten Blüten

und Blättern, sondern das Ganze muß weich gehalten werden, was mit den uns zu Gebote stehenden durchscheinenden Glasuren, im Gegensatz zu den härter wirkenden Schmelzfarben, leicht zu erreichen ist. Ferner muß die Grundfarbe des Ofens so gehalten sein, daß die Malerei mit mehrfarbigen Glasuren nicht grell absticht, sondern angenehm im Ton ergänzt.

Was nun die Arbeitsweise der Majolikamalerei betrifft, so ist man von der früheren Methode abgekommen, das ganze Stück vorerst mit Grundglasur zu überziehen und die Teile der Modellierung, welche nachträglich mit andersfarbigen Glasuren versehen werden sollen, mit einem steifen Borstenpinsel herauszubürsten.

Abgesehen davon, daß es nie gelingt, diese Stellen so sauber und scharf herauszubringen, daß die nachträglich aufgetragenen Glasuren nach dem Brande rein darauf stehen, ist es für die betreffende Person, welche diese Arbeit verrichtet, eine höchst ungesunde und gefährliche Beschäftigung, weil damit eine große Staubeentwicklung verbunden ist.

Die bleihaltigen Glasuren wirbeln dabei in der Luft herum und legen sich überall auf, wobei die Gefahr der Bleivergiftung überaus groß ist. Auch wird hierbei die Grundglasur, bis das in Arbeit befindliche Stück fertiggestellt ist, an manchen Stellen abgestoßen und muß oft mühsam ausgebessert werden.

Eine andere Methode, nach welcher die mit Glasuren übermalten Teile nachträglich mit flüssigem Wachs überzogen werden und darnach die Grundglasur auf gewöhnliche Weise aufgetragen wird, ist hingegen besser. Dabei ist die Arbeit bei einiger Vorsicht überaus angenehm und nicht im geringsten für die Gesundheit des Malers nachteilig.

Die flüssigen Glasuren werden mit dem Malpinsel auf die zu dekorierenden Stellen aufgetragen, dann mit Majolikawachs, welches in einem Blechgefäß auf einer heißen Platte oder einem heißen Stein flüssig gehalten wird, gedeckt, wozu man sich ebenfalls eines spitzen weichen Pinsels bedient.

Die mit Wachs gedeckten Stellen bleiben, wenn das dekorierte Stück mit der Grundglasur übergossen wird, von dieser unberührt, weil sie auf dem fetten Wachs abrollt, ohne daß auf der Malerei etwas haften bleibt, so daß nach dem Brande die mit dem Pinsel aufgemalten Glasuren rein sichtbar sind.

Liegen jedoch die Verzierungen in einem Feld, zum Beispiel pflanzliche Motive mit einem Hintergrund von Elfenbein oder sonstiger Glasur, so soll dieses Mittelstück vollständig fertig dekoriert werden und, wenn die Einfassung nicht übermäßig geschwungen sondern mehr geradlinig ist, kann die Grundglasur bei einiger Vorsicht und Geschicklichkeit auch mit dem Glasurlöffel um die dekorierte Fläche herum gegossen werden, wobei das Stück geschickt gedreht und gewendet werden muß.

Bei diesem Verfahren, bzw. bei solchen Verzierungen ist das Wachsen überflüssig und man erspart eine Menge Arbeit.

Die mit Wachs zu deckenden Stellen müssen vorsichtig behandelt werden, damit dasselbe nicht über die dekorierten Partien hinausläuft; der Pinsel ist deshalb nicht zu voll mit Wachs zu nehmen, das nachträglich schwer zu entfernen ist, ohne die Modellierung oder den Untergrund zu beschädigen, welcher dann mit dem Messer abgekratzt werden müßte.

Wird das Wachs nur oberflächlich entfernt, so nehmen auch diese Stellen keine Glasur mehr auf, und es würden nach dem Brande weiße Biskuit- bzw. glasurlose Flecken auf dem Stücke verbleiben.

Zu beachten ist ferner noch, daß die Majolikaglasuren nicht so dick als bei gewöhnlich glasierten Öfen aufgetragen werden dürfen, da sie sonst zu sehr ablaufen. Man versetzt dieselben daher zweckmäßig, falls die gleichen Verätze als die der Grundglasuren Anwendung finden sollen, extra mit 5 bis 10% Kaolin, damit die Glasuren im Feuer besser stehen, oder man stellt sich zu diesem Zweck strengflüssigere Glasuren her, indem die Fritten, welche man dazu verwendet, mit mehr Quarz und Kaolin, namentlich mit letzterem ver-

setzt werden, was bei der Aufgabe der Glasuren zur Mühle noch vorgenommen werden kann.

Auch kann man beim Auftragen der Glasuren auf den Scherben so verfahren, daß dieselben nicht bis zum äußersten Rand gelegt werden, sondern bei Blumen, Blättern, Zweigen oder Ornamenten usw. ein schmaler Streifen freigelassen wird, da sich die Glasuren im Feuer ohnedies weiter ausbreiten.

22. Gesammte Glasuren.

Die Anwendung derselben kann sich nur auf glatte Ofen beschränken, bei welchen weder Kacheln und Ecken, noch das Simszeug irgendwelche Verzierungen aufweisen.

Die Glasuren müssen für diese Farbeneffekte sehr sorgfältig ausgewählt, die Farbenzusammenstellung gut vorgenommen und die Verteilung der einzelnen Glasuren auf der Fläche richtig angeordnet werden, um nicht ein Zerrbild einer Dekoration als Resultat zu erreichen.

Leichte Glasuren sind für diesen Zweck nicht gut geeignet, dieselben würden für diese Dekorationsart zu fade wirken.

Es handelt sich dabei nicht nur darum, auf der Fläche einen Klitsch- oder Glasursleck auf andersfarbigen Glasuren anzubringen, welche, ineinander verschwommen, am Ende etwas Undefinierbares ergeben würden, sondern der Ofen soll nach erfolgter Aufstellung einen einheitlichen Schmuck aufweisen und in harmonisch ineinandergelassenen Glasuren erglänzen, welche trotzdem eine bestimmte Dekoration vorstellen.

Der Ofen soll nicht etwa wie marmoriert aussehen, die Glasur darf sich nicht in kleinen, auf die ganze Fläche verteilten Flecken und Fleckchen verlieren, sondern sie soll einen großzügigen Effekt hervorbringen, welcher mit nur einigen Tönen zu erreichen ist und erreicht werden muß.

Ebenfalls darf die gesammte Verzierung nicht grell und bunt wirken, sondern in gedämpften Farben gehalten sein, welche nur wenig voneinander abstecken, zum Beispiel

zweierlei grüne Glasuren mit einer Zwischenfarbe, ein Grün als Grundglasur.

Ferner Rotbraun mit Grün und eine lichtere Zwischenglasur, Grün mit Braun, sowie eine passende Zwischenglasur und dergleichen zusammenpassende Farben.

Man kann bei der Ausführung dieser Dekoration auf verschiedene Weise verfahren, jedoch immer so, daß der ganze Ofen zuvor mit einer einheitlichen Grundglasur versehen wird, zum Beispiel rötlichbraun.

Auf diese Grundglasur wird dann ein dunkles Grün mit einem weichen Borstenpinsel in der Weise angebracht, daß auf der Kachel links und rechts eine Stelle mit dunkelgrüner Glasur, bis zur Mitte zu spitz verlaufend, aufgetragen wird, und zwar von der Angußstelle aus.

Auf der so behandelten Fläche wird man an drei verschieden verteilten Stellen, etwa in der Mitte und links und rechts weiter oben, je ein kleines Stück Glasur, ungefähr ein Zentimeter groß, bis zur Bloßlegung des Scherbens ausheben und auf diese Stellen mit dem Pinsel eine leichtflüssigere lichte Glasur hoch auftragen, damit dieselbe im Brande mit den anderen Glasuren verläuft.

Die Glasuren müssen auf die Grundglasur so aufgetragen werden, daß sie gleichmäßig mit der Grundglasur verlaufen, da, wie schon oben bemerkt, keine Fleckenwirkung entstehen darf.

Bei richtiger Auswahl der Töne und guter Ausführung der Arbeit ist mit dieser Dekorationsart ein feiner Effekt zu erzielen, welcher den Ofen ein schöneres Aussehen verleiht, als wenn dieselben mit Majolikamalerei versehen wären.

Das Simszeug wird dann in gleicher Weise und auch in entsprechender Anordnung, bzw. Verteilung der geflammten Stellen behandelt, damit es mit dem Kachelzeug harmoniert.

Die geflammte Ware muß natürlich so in den Brand eingelegt werden, daß die Stücke nicht etwa verkehrt zu stehen kommen, hauptsächlich dürfen einzelne nicht verwechselt werden, und die mit dem Pinsel aufgetragenen Stellen

nicht umgekehrt abfließen, wodurch die ganze Wirkung verdorben würde. Bei umgekehrter Lage würden die oben am Rande breitgestrichenen Stellen bis zur Mitte des Stückes zu einem breiten Bande zusammenfließen, was durchaus keinen geflammten Eindruck hervorbrächte, sondern einem nach der Mitte zu abgelaufenen Klitsch entsprechen würde, bei dem auch die mit lichten Glasuren aufgesetzten Stellen verwischt sind.

23. Mattglasuren.

Diese Glasuren haben bis jetzt für Kachelöfen noch wenig Anwendung gefunden, trotzdem sie für Zimmeröfen, geeignet angewendet, namentlich bei richtiger Auswahl der Farben, sowie geschmackvoller moderner äußerer Form der Öfen eine gute Wirkung ergeben werden.

In erster Linie ist bei der Verwendung darauf zu sehen, daß die Glasuren nicht totmatt hergestellt werden. Es sind vielmehr sogenannte halbmatte Farben mit einem ganz schwachen samtartigen Glanz oder Schimmer zu wählen, welche sich für diesen Zweck mehr eignen. Es käme zum Beispiel Mattelfenbeinglasur mit nachträglicher Vergoldung, eventuell dazwischen einige andersfarbige Glasuren, matt oder glänzend in Betracht; auch können andere Nuancen, wie grün, hellbraun u. dgl., Verwendung finden.

Für diesen Zweck kann man die glänzendgefritteten Glasuren ebenfalls in Mattglasuren umwandeln, und zwar durch Zusätze von kohlen-saurem Kalk, Tonerdehydrat oder kieselsäurearmen Ton. Die Menge des Zusatzes richtet sich nach dem sonstigen Schmelzpunkt der verwendeten Glasuren, und kann für einen Hitze-grad von Segerkegel 09 bis 08 (alt) ungefähr 15% kohlen-saurer Kalk und 10% Ton zugesetzt werden. Das richtige Verhältnis ist mit einigen Proben für einen bestimmten Ke- gelgrad leicht zu ermitteln. Für mittlere und dunkle Nuancen nehme man außerdem noch bis zu 10% Rutil, womit ein samtartiges schönes Matt erzielt wird.

Im übrigen achte man darauf, daß die mit Mattglasuren versehene Ware im Brande die gleiche Temperatur

erhält, nicht Teile davon an Plätze eingelegt werden, welche schwächeres, und andere, welche stärkeres Feuer erhalten, da sonst das Ausbrennen nicht gleichmäßig erfolgt.

Will man die Mattglasuren separat herstellen, so macht man sich am besten hierfür eine bestimmte Fritte, welche nach Bedarf mit Oxiden gefärbt und mit dem Mattzusatz versehen wird. Gewöhnliche Rohglasuren für niederes Feuer eignen sich weniger zu diesem Zweck.

Nunmehr kommen wir zu einem für unsere Industrie wichtigen Abschnitt, nämlich zu dem Kapitel

24. Bleifreie Glasuren.

Die Bewegung gegen die Verwendung von Bleiglasuren, namentlich roher (also ungefritteter), ist nicht neu und man möchte es dahin bringen, die Verwendung bleihaltiger Glasuren in allen keramischen Betrieben auf dem Wege der Arbeiterschutzgesetzgebung gänzlich zu verbieten. Es handelt sich hier also nicht für die breite Öffentlichkeit, bzw. für Konsumenten um sanitäre Maßnahmen, welche durch das Bleigesetz für den Gebrauch von Gefäßen mit bleihaltigen Glasuren bereits geregelt wurden, sondern um den Schutz solcher Personen gegen Bleivergiftung, welche mit Bleipräparaten direkt oder indirekt in Berührung kommen, sich also in keramischen Betrieben mit Glasurarbeiten zu befassen haben.

Die erste Gruppe, welche direkt mit Bleipräparaten und den Glasuren Verkehr hat, sind jene Personen, welche die Rohglasurarbeiten, das Abwiegen der Verfäße mit zu besorgen haben und zur Mühle geben, das Einschäufeln von Glätte und Minium bei der Wage vornehmen, das Mischen, Sieben und Fritten der Glasuren besorgen, sowie deren Ablassen von den Mühlen.

Dann folgen die Glasierer, Putzer und die Zuträger der glasierten Ware zu den Öfen, die Einleger, welche durch die Handhabung mit der glasierten Ware ebenfalls zur Vorsicht gezwungen sind, indirekt aber noch durch die Ausdünstung der Bleiglasuren zu leiden haben, wenn die frisch-

glasierten Stücke in noch warme Öfen eingelegt werden, ferner die Majolikamaler und -malerinnen.

Es ist richtig und liegt in der Natur der Sache, daß im allgemeinen in den Töpfereien und Öfenfabriken nicht jene peinliche Sauberkeit herrscht als in solchen feinkeramischen Betrieben, in welchen ausschließlich nur mit feiner weißer Masse gearbeitet wird (wie in Steingut- und Porzellanfabriken), ein Umstand, welcher durch die Verarbeitung des groben Tonmaterials bedingt ist. In Steingut- und Porzellanfabriken hat man überdies für die Glasurarbeit besonders angelegte Räume, während man in den Öfenfabriken meist bei den Brennöfen glasiert und höchstens für weiße Schmelzware besondere Glasurzimmer besitzt. Außerdem wird bei der Porzellan- und Steingutfabrikation in der Regel das Glasieren durch Eintauchen der Stücke in die Glasur (welche für Porzellan überdies bleifrei ist) vorgenommen, worauf dieselben wieder auf Brettern zusammengestellt werden.

Hingegen wird in den Öfenfabriken die Arbeit des Glasierens durch Überschütten der großen Stücke mit Glasur ausgeführt, wodurch im übrigen auch mehr Schmutz entsteht und größere Staubentwicklung durch die Art und Anlage der Fabrikation vorkommt.

Im allgemeinen wird angenommen, daß durch die Verwendung ausschließlich gefritteter Glasuren ohne nachherigen Zusatz von Bleioxyd zur Mühle der Erkrankung von Arbeitern an Bleivergiftung am besten vorgebeugt würde, weil durch das Fritten alles Bleioxyd in der Glasur gebunden ist. Hingegen soll im vorigen Jahre ein englischer Statistiker in dortigen Betrieben festgestellt haben*), daß gerade in solchen Abteilungen, wo mit Farben (also gefritteten Präparaten) gearbeitet wird, mehr Fälle von Bleivergiftung zu verzeichnen waren als in den Abteilungen mit Glasuren. Da nun aber die meisten englischen Glasur-rezepte im Mühleversatz ein ziemliches Quantum Bleiweiß (Kohlensaures Bleioxyd) enthalten, in manchen Fabriken

*) siehe Sprechsaal Nr. 43 bis 47, 1912.

sogar nur die wasserlöslichen Bestandteile, wie Soda, Borax, Pottasche u. dgl., mit den übrigen Rohmaterialien eingefrittet werden und das ganze erforderliche Quantum Bleioryd erst nachträglich zur Mühle gegeben wird, u. zw. meist in Gestalt von Bleiweiß, welches zwar das reinste Präparat hinsichtlich einer Verunreinigung mit Eisen und Kupfer, hingegen aber bezüglich seiner sonstigen Eigenschaften das schädlichste von allen in der Keramik zur Verwendung kommenden Bleipräparaten darstellt, so muß diese Feststellung die Verwunderung der Fachleute im höchsten Grade erregen.

Es ist Tatsache, daß die momentane Wirkung beim Einatmen gefritteter Präparate, wie z. B. Farben, welche Bleisulfide enthalten, die gleiche wie bei Glasuren ist, nämlich ein süßer Geschmack im Rachen oder in der Mundhöhle. Doch handelt es sich bei richtiger Bleivergiftung darum, daß lösliche Bleiverbindungen, bzw. lösliches Bleioryd, durch den Magen in das Blut gelangt und jene charakteristischen Merkmale der Bleivergiftung und deren Folgen hervorruft, wie Bleikolik, im weiteren Verlaufe Zahnausfall usw., bis endlich die Erkrankung zur Erblindung und zum Tode führen kann.

Was nun den Umstand der leichten Löslichkeit betrifft, wenn auch nur teilweiser Lösung (zur Bleivergiftung genügt die Aufnahme sehr geringer Quantitäten), so hat kein anderes Präparat als gerade das Bleiweiß diese gefährliche Eigenschaft in so hohem Grade aufzuweisen, weshalb man es auch als einen großen Unfug bezeichnen kann, wenn manche Fachleute für weiße Glasuren oft ein ziemlich großes Quantum Bleiweiß zum Mühlversatz mit aufgeben, statt das ganze Quantum mit einzufritten, oder aber den Mühlversatz nur mit Fritte und unschädlichen Stoffen, wie Feldspat, Quarz und Kaolin, oder Teile dieser Stoffe, zu vermahlen. Bei richtiger Zusammensetzung der Glasuren und namentlich nicht zu übermäßigen Gaben von genannten Rohmaterialien zur Fritte leiden die Glasuren in keiner Weise und ist die Ansicht mancher Fachleute, daß dieselben dann nicht so glänzend aus dem Brande gelangen, durch-

aus unzutreffend. Es kommt hierbei auch immer darauf an, daß die Glasur für den entsprechenden Regelgrad richtig berechnet ist und einige niedrigere Regelgrade vorher schon im Feuer glänzend wird.

Was die übrigen Rohglasuren für die farbige Ware betrifft, so ist bei den Hantierungen mit denselben die größte Vorsicht und Sorgfalt geboten und sind deshalb auch in allen Betrieben die bezüglichen Auszüge aus der Gewerbeordnung ausgehängt. Doch wird hinsichtlich der Reinlichkeit und vorsichtigen Handhabung von den Arbeitern noch viel gesündigt, da die Gewohnheit und der stetige Umgang mit der Gefahr, gerade wie in lebensgefährlichen Betrieben, auch hier abstumpft.

Es ist unglaublich, was von manchen Arbeitern an Sorglosigkeit und Leichtsinne geleistet wird und wie wenig die gesetzlichen Vorschriften noch beachtet werden, wie der Verfasser dies in manchen Betrieben als Unbeteiligter und zufällig zu beobachten Gelegenheit hatte. In den Glasurlokalen lagen z. B. schon vor der Pause die Eswaren herum, vor dem Essen wuschen sich die Glasierer flüchtig die Hände und trockneten dieselben an der Schürze ab, welche wohl meistens mit noch mehr Glasur beschmutzt war als die Hände selbst.

Die Tabakspfeife wird aus dem Munde an Plätze gelegt, die entweder schon mit Glasur beschmutzt sind oder an welche leicht Glasurstaub hingelangen kann; nach einiger Zeit wird dieselbe (ohne abzuwischen) wieder in den Mund genommen und in Brand gesetzt.

In Deutschland sind hingegen solche Zustände nicht möglich, weil in allen keramischen Betrieben das Rauchen verboten ist. Wird in allen Betrieben, in welchen Bleiglasuren Verwendung finden, bei jeder einschlägigen Arbeit genügende Vorsicht beobachtet, in Glasurlokalen und für die Einleger entsprechende Waschgelegenheiten geschaffen, ferner für besondere Arbeitsanzüge gesorgt, so daß keine Glasurteile mit in die Wohnräume verschleppt werden können, was namentlich für die Frauen sehr wichtig ist, welche mit Glasurarbeiten und zu Hause in der Küche zu

tun haben, so ist damit die Hauptgefahr beseitigt. Ferner sollen die Leute von den Werkmeistern oder Aufsichtsbeamten in strenger Zucht und Ordnung gehalten und immer wieder auf die Folgen der Unachtsamkeit aufmerksam gemacht werden.

Außerdem muß auf genügend Sauberkeit in den Arbeitslokalitäten selbst gesehen und deren Reinigung in einer Weise vorgenommen werden, die nicht mehr Unheil stiftet als der Schmutz selbst.

Trockenkehrung, wobei ganze Staubwolken in der Luft herumfliegen, ist auf alle Fälle streng zu vermeiden und der Fußboden mit angenähten Sägespänen so zu überstreuen, daß ohne Staubeentwicklung ausgefegt werden kann.

Eswaren dürfen in den Arbeitslokalen, wo mit Glasuren hantiert wird, nicht aufbewahrt werden und müßte in jedem größeren Betriebe für die Glasurarbeiter, sowie die Einleger, ein besonderer Speiseraum vorhanden sein, wohin sich dieselben zur Einnahme der Mahlzeiten, sauber gewaschen und unter Zurücklassung des Arbeitsmittels, zu begeben haben.

Es ist nicht erklärlich, weshalb gerade keramische Betriebe einem so überaus harten gesetzlichen Verbot, keine Bleiglasuren zu verwenden, verfallen sollen, während andere Gewerbe, wie z. B. Buchdruckereien, welche mit Bleithypen hantieren, und Betriebe, welche dieselben herstellen, Anstreicher, welche Bleifarben verwenden, wie Neapelgelb, Zinnober, Chromgelb (chromsaures Blei) u. dgl., ferner Blei- und Zinkhütten die gleichen oder womöglich größere Gefahren beherbergen.

Ein gesetzliches Bleiverbot würde nach unserem Stande der Industrie unzählige Existenzen ruinieren, wogegen die wirklich einmal vorkommenden Fälle von Bleierkrankungen (wobei die meisten nur auf Leichtsin und Unachtsamkeit zurückzuführen sind) in gar keinem Verhältnis stehen. Es ist vollkommen ausgeschlossen, gänzlich ohne Bleipräparate auszukommen und die Kachelofenindustrie auf dieser Stufe der Leistungsfähigkeit, auf welcher sie sich heute befindet, zu erhalten, um so mehr, als sich die Arbeiten auf dem Ge-

biets der bleifreien Glasuren noch im Anfangsstadium befinden.

Abgesehen von den Glasuren für Rachelöfen und andere keramische Erzeugnisse, werden außerdem Bleiflüsse zur Herstellung keramischer Farben aller Art benötigt, welche in großen Mengen für die Porzellanmalerei (jedoch auch zur Verzierung von Glas und emaillierten Gegenständen) Verwendung finden.

Dabei ist es unmöglich, für alle Nuancen, deren wir uns für die Malerei bedienen müssen, bleifreie Flüsse zu verwenden, da diese außer ihrer Untauglichkeit zu gewissen Farbtönen außerdem noch Übelstände aufweisen, indem die damit versetzten Farben sich schlecht verarbeiten lassen und beim Anmischen mit Sl käsig werden. Auch sonst ballen sich bei längerem Liegen die trocken verpackten Farben zusammen und werden klumpig.

Im übrigen haften auch den bleifreien Glasuren noch so viel Mängel und Nachteile an, daß dieselben ausschließlich für alle Zwecke nicht herzustellen und anwendbar sind (z. B. Pinkrot), abgesehen davon, daß deren Erzeugung gegen bleiische Rohglasuren ein viel höherer Kostenpunkt entgegensteht. Erstens sind viele Rohmaterialien, wie Borax und die Borsäure, teurer als Bleipräparate; ferner können erstere nicht im Rohzustande verwendet werden, wodurch eine Verteuerung der Glasuren durch die Frittekosten eintritt, wozu sich noch der Gewichtsverlust beim Einfritten gesellt, welcher etwa 12% beträgt.

Es würde sich bei der Verwendung von wasserlöslichen Rohmaterialien zu ungefritteten Glasuren nicht allein darum handeln, daß bei deren Herstellung und Verarbeitung die größte Sorgfalt geboten wäre, indem man z. B. wie bei Bleiglasuren überschüssiges Wasser nicht weggeschöpfen oder wegschütten könnte, weil dadurch das Flußmittel mit verloren ginge. Das im Wasser lösliche Flußmittel würde während der Glasurarbeit zum größten Teil von dem Scherben aufgesaugt und der Glasur entzogen, so daß dasselbe nicht mehr an der Oberfläche des Scherbens zur Geltung käme wie bei den Bleiglasuren. Außerdem sind

mit Borsäure hergestellte Rohglasuren am andern Tage bereits so käsig, daß sie sich nicht mehr verarbeiten lassen und nicht mehr auf dem Scherben haften.

Zu den wasserlöslichen Flußmitteln gehören bekanntlich außer Borax und der Borsäure die Soda, sowie Pottasche und Salpeter, welche alle mit den übrigen Rohmaterialien, als Quarz, Feldspat, kohlen-saurer Kalk usw., eingefrittet oder geschmolzen werden müssen, wenn man wirklich brauchbare Glasuren erhalten will.

Es gibt nun außer den angeführten noch ein anderes Flußmittel, welches als im Wasser nahezu unlöslich angesprochen werden kann, nämlich der kohlen-saure Baryt, Ba O. CO_3 . Derselbe gilt als bester Ersatz für Bleioxyd, wird künstlich aus Bariumsalz und Soda oder kohlen-saurem Ammon hergestellt, kommt aber natürlich auch als Witherit vor. Es ist jedoch nicht möglich, mit demselben Rohglasuren für niedere Sitzgrade herzustellen, da derselbe die unangenehme Eigenschaft besitzt, im Feuer Blasen zu treiben, welche nach dem Brande sichtbar bleiben. Außerdem sind jene vielen Farbtöne, wie in Bleiglasuren, mit demselben nicht zu erreichen.

Das gleiche gilt auch hinsichtlich der erstgenannten andern bleifreien Flußmittel; in denselben würde sich z. B. das Kupferoxyd nicht, wie in Bleiglasuren, lebhaft grün, sondern stets mehr blau färben.

Ein anderer großer Übelstand, welcher den bleifreien Glasuren anhaftet, ist der, daß dieselben, namentlich für niedere Temperaturen, bedeutend leichter zum Rissigwerden neigen als die Bleiglasuren und namentlich die gefürchteten großen Risse ergeben. Überdies sind die mit kohlen-saurem Baryt hergestellten Glasuren ebenfalls giftig, so daß als Ersatz für Bleioxyd mit jenem nicht viel gewonnen wäre. Ein weiterer Übelstand, welcher bei bleifreien Glasuren zu Tage tritt, ist der, daß dieselben auf stark kalkhaltigen Scherben sehr leicht entglasen und selbst in dickeren Lagen von dem Scherben aufgefogen werden können.

In Bleiglasuren scheint die Kieselsäure mehr gebunden, während sie von den bleifreien, noch leichter durch den in

der Masse enthaltenen Kalk aufgenommen wird; namentlich tritt dies bei Massen mit schwachem Kieselsäuregehalt am besten zu Tage.

Aus alledem ersehen wir, daß ein gesetzliches Verbot gegen die Verwendung bleihaltiger Glasuren der keramischen Industrie im allgemeinen und der Ofenindustrie im besonderen schweren Schaden zufügen würde. Es wäre eine Änderung der bisherigen Arbeitsweise schon in der Herstellung der Glasuren nötig, verbunden mit höheren Herstellungskosten und schließlich Erzielung schlechterer Ware, wenn man überhaupt die Glasurbrandtemperaturen dabei nicht erhöhen wollte.

Außerdem würde die seither ziemlich einfache Behandlung der Glasuren erschwert, indem namentlich größere Betriebe gezwungen wären, bedeutende Quantitäten Fritten herzustellen. Kleine Betriebe hingegen, welche bis jetzt nur mit Rohglasuren arbeiteten, müßten sich Einrichtungen zum Fritten der Glasuren beschaffen, was alles mit Zeit und Geldaufwand verbunden wäre. Zudem müßte mancher Fachmann und Meister erst langwierige Versuche anstellen, um die auf seinem Scherben passenden Glasuren zu finden, was unter Umständen für manche Fabriken den Ruin zur Folge haben könnte, ehe der Betrieb wieder in geordnete Bahnen gelenkt wäre.

Ferner ist noch der Umstand ins Auge zu fassen, daß im allgemeinen bleifreie Glasuren viel empfindlicher im Brande sind und eher ein leicht reduzierendes als ein gänzlich oxydierendes Feuer vertragen, so daß also das Brennpersonal auch anders eingeschult werden müßte.

25. Die Brennöfen für Schamottefachelwaren.

In früheren Zeiten benützte man zum Brennen der altdeutschen, also der mit farbigen, durchsichtigen Glasuren versehenen Ware ebenfalls die Öfen älterer Konstruktion mit Holzfeuerung ohne Muffeleinbau, in welchen das Feuer, wie bei der Schmelzware, auch durch den ganzen Wareneinsatz offen hindurch strömte. Durch die zunehmende Steige-

zung der Holzpreise wurden jedoch die Fabrikanten gezwungen, sich der Kohlenfeuerung zuzuwenden, wie solche lange Zeit vorher schon für andere Fabrikationszweige der feinkeramischen Industrie gebräuchlich war.

Für kleine Artikel, welche in Kapseln gefüllt, zu Stößen in den Öfen gestellt und gebrannt werden, ist die Kohlenfeuerung von Anfang an leicht durchführbar gewesen, da es für den Brennbetrieb gleichbleibend war, ob die Befuerung mit Holz oder Kohle erfolgte und nur ganz kleine Änderungen an den Feuerkästen der Brennöfen notwendig wurden.

Zudem brennt sich ein Ofen mit dem gleichen Kubikinhalt, wobei das Feuer zwischen den Kapselstößen hindurchgeht, dieselben von allen Seiten umspielt, für einen viel höheren Feuergrad schneller durch, als zum Beispiel ein Langmuffelofen für niederes Feuer mit Rachelware.

Es ist allerdings hierbei in Betracht zu ziehen, daß die Schwere der eingesetzten Stücke sowie die Größe derselben ein langsameres Durchfeuern bedingt; doch weil zugleich ein dickes Podium, sowie dicke Muffelwände mit durchgefeuert werden müssen, kann für eine gewöhnliche große Langmuffel mit direkter Befuerung von einem sparsamen Brennprozeß keine Rede sein. Der Kohlenverbrauch ist für verhältnismäßig niedrige Temperaturen, wie solche zu farbigen Glasuren bei Regel 09—08 nötig sind, ein ziemlich hoher; wenigstens in dem Verhältnis gerechnet, wie viel ein Steingutbiskuitbrand für Regel 6, oder ein Porzellanbrand bis Regel 14 in einem Rundofen benötigt und mit Rücksicht auf die lange Zeitdauer eines solchen Rachelbrandes gegen jene Brände, bei welchen man den Hitzeegrad für Segerregel 09—08 bereits in wenigen Stunden erreichen kann. Die lange Brenndauer wird zum größten Teil auch durch den Umstand mitbedingt, daß in Muffelöfen: 1. ein großer Raum, bzw. großer Einsatz durchzuheizen ist, 2. weil die Angriffspunkte für den Hitzedruck zu weit auseinander liegen.

Ziehen wir z. B. das Verhältnis bei einem Muffelofen für direkte Flammenführung in Betracht bei 4 Meter

Länge, 2 Meter Breite und etwa 1.80 Meter Höhe mit zwei Feuerungen an der Stirn- oder Schmalseite versehen. Das Feuer wird hierbei durch die Kanäle an den Seiten und unter dem Muffelgewölbe hindurchgedrückt, wobei jede Feuerung einen 4 Meter langen, 1 Meter breiten, sowie über $1\frac{1}{2}$ Meter hohen Einsatz durchhizen muß, wozu noch die Durchfeuerung der dicken Seitenplatten, sowie des noch dickeren Podiums kommt.

Nachdem der Hauptangriffspunkt bei diesen Muffelösen über den Feuerungen liegt, so beginnt hier die eigentliche Muffel mit einem $1\frac{1}{2}$ Normalstein (also fast 40 Zentimeter) dicken massiven Ständer, welcher in erster Linie nötig ist, um den Wareneinsatz an dieser Stelle vor dem Verbrennen zu schützen, da sich in der Feuerkammer (zwischen Ofenrückwand und Ständer) eine um viele Regelgrade höhere Temperatur entwickelt als in der Muffel selbst. Ein schwacher Ständer würde den Druck des Feuers an dieser Stelle auch nicht aushalten, die am meisten gefährdet ist und begreiflicherweise am meisten angegriffen wird.

Bei direkter Befeuernng des Ofens wird stets der Unterschied in den Hitzegraden am Ständer und vorn am Eingang des Ofens, wo sich das Feuer sammelt und in den Schornstein mündet, um mehrere Regel differieren; außerdem geht bei Ofen ohne Überbau viel Feuer ungenützt verloren, worauf bei den anderen Ofensystemen eingehend berichtet wird.

Die Abb. 11 zeigt im Längsschnitt die Anlage eines solchen Ofens, wobei das unter dem Gewölbe weggehende Feuer entweder durch gelochte Muffelgewölbesteine streicht oder aber seinen Weg über die mit Abdeckplatten geschützte Ware nimmt, indem es gleichzeitig die Kanäle und Seitenwände passiert.

Das Abdecken der Ware in sogenannten Halbmuffeln hat seine Vorzüge und seine Nachteile. Es erfordert mehr Mühe bei der Einlegearbeit, außerdem ist man dabei mehr auf die Zuverlässigkeit der Einleger angewiesen, damit das Überdecken des Einsatzes sorgfältig vorgenommen wird. Namentlich die Platten an den Muffelwänden müssen dicht

anliegen und an den Stellen, an welchen sie zusammenschließen, gut mit Tonmasse abgedichtet und verschmiert werden. Die Ware wird doppelt überdeckt, indem die auf der ersten Plattenschicht entstehenden Fugen mit einer zweiten Schicht Platten zugedeckt werden; erst diese werden mit

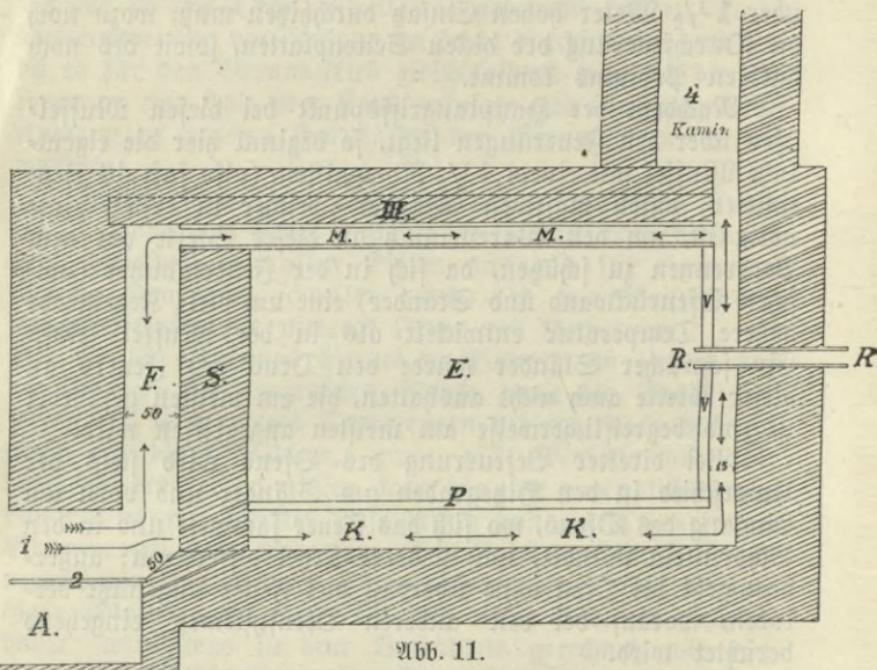


Abb. 11.

Muffelöfen mit direkter Flammensführung.

1 Feuerung. — 2 Rost. — A Aschkammer. Die Flamme nimmt ihren Weg direkt von den Feuerungen aus unter den Ständer S, welcher unten bereits in Kanäle eingeteilt ist, die Kanäle K entlang nach vorn und hinauf, zwischen Verschluss V und vorderen Ofenmauer, gleichzeitig durch die Feuerkammer hinten F: nach oben und durch die Muffelsteine M, (eventuell auch über Abdeckplatten) unter dem Abschlussgewölbe III in den Pfeilrichtungen, zugleich an beiden Seiten des Ofens durch Muffelplatten oder Hohlsteine (sogenannte Elemente und tritt von allen Seiten gleichzeitig in den Kamin (4) ein. — P ist das die Kanäle abdeckende Podium, R das Schaugrohr, V Verschluss des Muffel, resp. des Einsetzes E. Zugweite an den Seiten 10 cm, vorne bei V 15 cm. Feuerkammer ca. 50 cm Zwischenraum (zwischen Ständer und Rückwand), Kanäle, drei gelegte Normalsteine hoch, etwa 16 cm breit.

Tonwülsten an den Rändern abgedichtet und mit Schamotte-
mörtel gut verschmiert.

Im Gegensatz zu diesem System läßt sich der Raum einer Ganzmuffel mit Hohlsteingewölbe besser ausnützen, indem unter der Gewölberundung kleines Simszeug u. dgl. untergebracht wird und die Arbeit des Abdeckens gänzlich wegfallen kann.

Die Vorzüge der Halbmuffeln bestehen darin, daß dieselben weniger zu Reparaturen Anlaß geben als die Ganzmuffeln, deren Lochgewölbesteine öfter ausgewechselt werden müssen. Diese kommen natürlich höher zu stehen als die Abdeckplatten für die Halbmuffeln. Das schlechteste aller bekannten Muffelsysteme ist dasjenige mit aufsteigender Flamme, wie man solche Öfen noch in kleinen Betrieben antreffen kann. Dieselben sind mit direkter Feuerung unter der Muffel liegend eingerichtet, wie für Malermuffeln, welche zum Einbrennen von Gold und Farben in kleinen Dimensionen angelegt werden.

Um bei diesen Öfen das Podium genügend widerstandsfähig zu machen, muß man unter demselben starke Bögen aus gutem Schamottematerial spannen, wobei die Seitenzüge gleich offen bleiben, bzw. beim Auflegen der starken Bodenplatten auf die gewölbten Bögen durch Abrücken von der Muffelwand gebildet werden. Die Bögen, auf denen die Bodenplatten zu liegen kommen, dürfen keine Unebenheiten aufweisen, müssen vielmehr eine gute gleichmäßige Unterlage ergeben. Diese Muffelöfen besitzen gewöhnlich zwei an den Schmalseiten einander gegenüberliegende Feuerungen: eine an der Vorderseite, wo eingelegt wird, und eine an der Rückseite des Ofens. Das Feuer steigt hier, den Muffelboden zuerst berührend, an den vier Seiten zwischen den Muffelwänden hoch und schlägt über der Muffel unter dem massiven Gewölbe, welches mit Zügen versehen ist, zusammen. Von da tritt die Flamme gewöhnlich in einen Kanal, welcher in den Schornstein mündet. Doch hat man des öfteren eine Muffel darüber gebaut, in welcher Schrühzeug mit ausgebrannt wird, wozu das abgehende Feuer gerade noch ausreicht.

Diese Muffeln sind infolge der unverhältnismäßig großen Heizfläche unter dem Muffelboden sehr unpraktisch und erfordern im Verhältnis zur eingelegten Ware viel Brennmaterial, da man die Dimensionen infolge ihrer Bauart nicht so groß als die der liegenden Öfen mit Bodenkanälen wählen kann.

Man hat bei den liegenden Muffelösen auch schon viel herumprobiert und verschiedene Systeme konstruiert, doch kann man, was Brennmaterialersparnis und gleichmäßiges Ausbrennen betrifft, dasjenige System empfehlen, bei welchem das Feuer unter dem Podium in Kanälen durchgeht, an den Seiten zurück und zuletzt über der Muffel unter dem massiven Gewölbe in einen Sammelkanal zum Schornstein mündet. Hierbei wird die Flamme durch den langen Weg, welchen sie zu machen hat, am besten ausgenützt. Jedoch ist ein gutziehender Schornstein bei diesem System die Hauptbedingung.

Natürlich müssen bei diesen Öfen, im Gegensatz zu denen mit direkter Feuerung, die Feuerkammern überwölbt sein, da gleich vom Anfang an das ganze Feuer durch die Sohlenkanäle gepreßt wird. Zur besseren Erläuterung lasse ich in Abb. 12 eine Skizze solcher Muffeln folgen, welche dafür eingerichtet werden können, daß bei Δ geschlossen und bei \ominus geöffnet wird. Hier müßte dann ein Kanal zum Kamin führen.

Lange Jahre hat der Verfasser unter anderem auch derartige Öfen im Betrieb, welche sich sehr gut bewähren und brillante Ware liefern, dabei sehr sparsam im Kohlenverbrauch sind.

Nur ist es besser, hier das Feuer nicht durch Lochgewölbesteine zurückzuleiten oder wenigstens keine Öffnung unter 10 Zentimetern zu wählen, weil dieselben dann das ganze Feuer auf dessen Rückweg aufnehmen müssen, so daß durch ungenügenden Abzug großer Schaden entstehen könnte. Das Ofengewölbe soll dabei genügend Radius, d. h. nicht unter 50 Zentimeter Stich besitzen. Nachdem das Feuer bei diesem Muffelsystem erst die Kanäle und dann die Seitenzüge passiert, ehe es unter dem Gewölbe den Weg

zum Schornstein nimmt, so werden dabei Hohlsteine sehr geschont, da dieselben keinen heftigen Angriff des Feuers auszuhalten haben.

Man kann ferner bei Verwendung einer weniger langflammigen Kohle die Konstruktion des Ofens so wählen, wie Abb. 13 zeigt, daß man das Feuer unten und an den

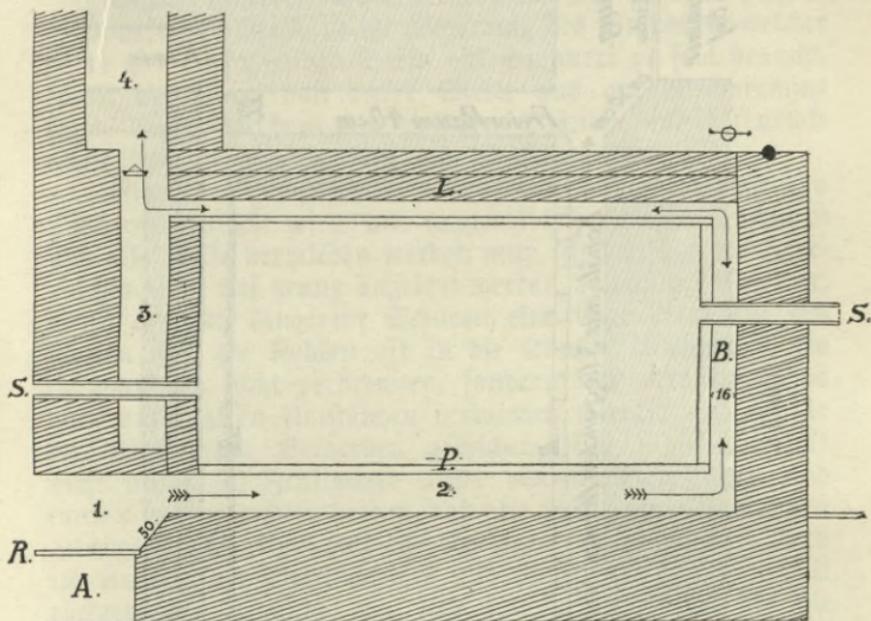
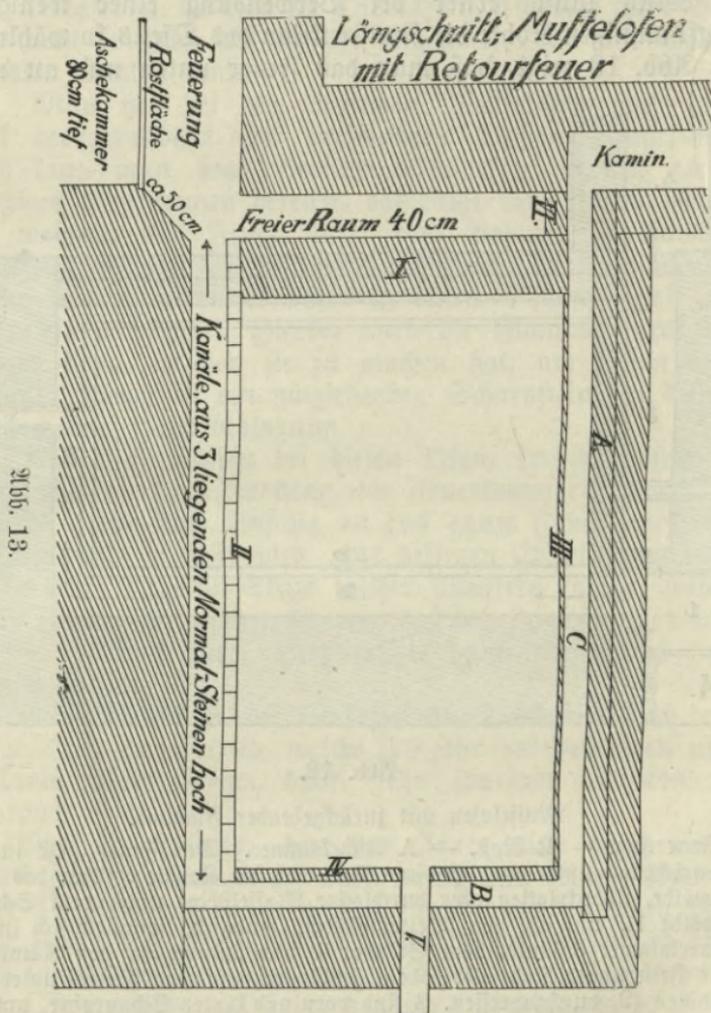


Abb. 12.

Muffelöfen mit zurückgehender Flamme.

1 Feuerung. — R Rost. — A Aschkammer. Das Feuer geht in der Pfeilrichtung unter dem Podium P, durch die Kanäle 2 über das erste Gewölbe, Abdeckplatten oder durchlochte Muffelsteine unter dem Schlußgewölbe L, und an den Seitenwänden hindurch, sammelt sich in der Feuerkammer 3 hinter dem Ständer T und mündet in den Ramin 4. Die Feuerungen sind also oben geschlossen, um das Feuer unter den Kanälen (2) durchzupressen. S sind vorn und hinten Schaulöcher, um das Fortschreiten des Brandes von beiden Seiten beobachten zu können. Kanäle, drei gelegte Normalsteine hoch, etwa 14 cm breit, Zwischenraum vorn bei B, zwischen Muffelverschluß und Vorderwand 16 cm, oben zwischen E und L 10 cm in der Feuerkammer (3) etwa 25 cm.

Seiten zugleich weggleitet, sodann die ganze Flamme über den Einfaß hinwegführt. Hierbei wird nicht der Zwischenraum,



Zwischenständer und Ofenrückwand wie bei Abb. 12 unten über den Feuerungen überwölbt, sondern unter den Loch-

gewölbsteinen, so daß das Feuer über dieses Gewölbe in den Schornstein geleitet wird.

Auch kann bei beiden Öfen das System des Abdeckens gehandhabt werden, doch muß in diesem Falle der Ständer rückwärts (von oben) offen bleiben, damit das ganze Feuer (bei dem ersten System) nach vorn zurück kann.

Einen weiteren Vorteil, welchen das erstere System (Retourfeuer) bietet, ist die Schonung des Ständers, welcher dabei nur einen halben Stein dick gemauert zu sein braucht, damit die Ware von dieser Stelle aus gut durchbrennen kann. Der Zwischenraum zwischen Ständer und Ofenrückwand beträgt hier nur 20 bis 25 Zentimeter.

Einer der Hauptfehler, welcher bei Anlage der liegenden Öfen oft gemacht wird, und namentlich bei diesen Systemen auf alle Fälle vermieden werden muß, ist der, daß die Feuerungen nicht tief genug angelegt werden, so daß der Brenner, wenn er nach längerem Schüren eine Lage Glut auf den Kofen hat, die Kohlen oft in die Kanäle hineinwirft, wo sie natürlich nicht verbrennen, sondern nur vergasen. Das muß unter allen Umständen vermieden werden, und könnte der Ware zum Verderben gereichen. Die Kofenfläche soll nicht unter 50 Zentimeter unter den Kanälen liegen und immer so eingerichtet werden, daß alle Kohle zum Verbrennen gelangen kann. Auch soll das Auflegen der Kohle, besonders im Anfang der Brennperiode und namentlich bei Öfen mit rückgehender Flamme nur sehr sparsam erfolgen, bis die Glut nach und nach steigt, worauf wir unter dem Kapitel „Brennen“ noch eingehend zu sprechen kommen.

Die Dimensionen dieser Öfen sollen nicht zu groß gewählt werden. 4 Meter Länge, 2 Meter Breite und 1.80 Meter Höhe, in lichter Weite gerechnet, kann als die beste Größe eines Einzelofens angesehen werden, bzw. als Maximum der Größe gelten, wobei die Verwendung einer langflammigen Kohle in Betracht zu ziehen ist.

In größeren Betrieben können auch mehrere Öfen übereinander gebaut werden, während zur Bewältigung sehr großer Quantitäten Ware die Öfen am besten so anzulegen sind, daß immer zwei neben- und zwei übereinander zu stehen

kommen. Das von den unteren Öfen abgehende Feuer wird dann während des Brandes schon durch die darüberliegenden geleitet und so die in den oberen Öfen eingelegte Ware auf einen gewissen Hitzeegrad vorgebrannt, wodurch sehr große Quantitäten Kohle erspart werden. Ferner wird dadurch bei den oberen Öfen die Brennzeit bedeutend verkürzt, womit eine weitere Ersparnis an Brennkosten verknüpft ist, also zwei Faktoren, welche nicht gering einzuschätzen sind.

Die Anlage dieser Muffelöfen ist in der Weise durchzuführen, daß nach der Fertigstellung des unteren Theiles die Gewölbe mit Schamottesteinen geebnet werden, worauf die Kanäle für die oberen Öfen zu liegen kommen und der übrige Bau weiter aufgeführt wird. Das von dem unteren Öfen austretende Feuer mündet demnach nicht gleich in den Schornstein oder einen Sammelkanal, sondern tritt durch zwei Fuchslöcher in die Züge der zwei darüberliegenden Öfen ein, um von da erst den Weg in den Kamin zu nehmen.

Nur müssen oben noch weitere Feuerungen angebaut werden, damit nach dem Fertigstellen des Brandes in den unteren Öfen dieser in den Oberöfen zur Vollendung gebracht werden kann.

Das in dem unteren Öfen angebrachte Schaurohr wird, sobald der obere Öfen angeheizt wird, geöffnet, damit die Hitze durch dasselbe austreten kann, ohne daß hierbei der Brand zu schnell zur Abkühlung gelangt. Die zwei Fuchslöcher, welche das von unten zurückkommende Feuer in den oberen Öfen einführen, werden dann ebenfalls mit Schamotteplatten geschlossen.

Wie an der Abb. 14 des Längsschnittes ersichtlich ist, geht der Weg des Feuers bei den unteren Öfen in den Bodenkanälen bei A und B hoch und an den Seiten der Muffelwandung entlang, über den Wareneinsatz zurück und tritt bei C durch zwei Fuchslöcher in den oberen Öfen ein. Dieser wird durch den unteren Brand vorgewärmt, wobei Platte 3 geöffnet, 1 und 2 geschlossen sind. Nach Beendigung des unteren Brandes wird das Schaurohr 1 und Platte 1, 2 geöffnet, Platte 3 dagegen geschlossen.

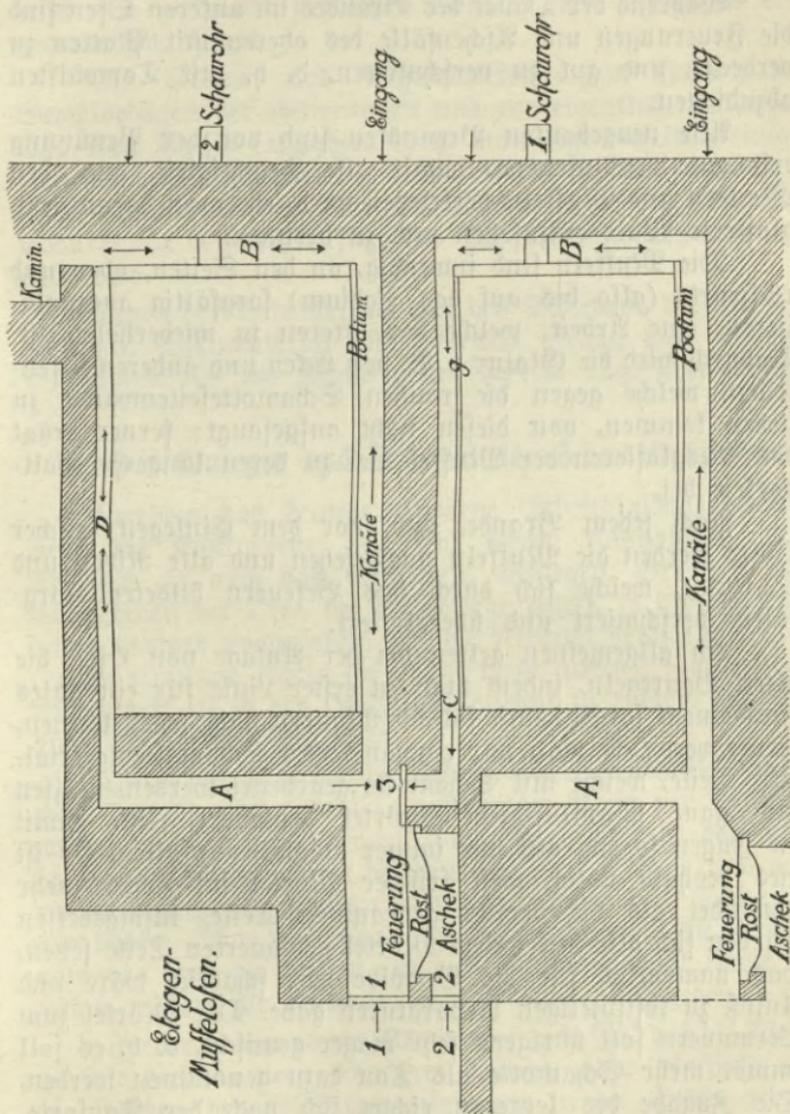


Abb. 14.

Das Feuer geht dann durch die Kanäle und an den Seiten, bei A und B durch die Muffelsteine D in den Kamin.

Während der Dauer des Brandes im unteren Ofen sind die Feuerungen und Aschenfalle des oberen mit Platten zu verdecken und gut zu verschmieren, d. h. mit Tonwülsten abzudichten.

Alle neugebauten Brennöfen sind vor der Benützung erst gut durchzufeuern, damit alle Feuchtigkeit aus den Mauern und Muffeln vertrieben wird, ehe man daran geht, glasierte Ware einzusetzen und zu brennen.

Die Muffeln sind inwendig, an den Seiten, oben und rückwärts (also bis auf das Podium) sorgfältig auszuglasieren, eine Arbeit, welche des öfteren zu wiederholen ist. Dadurch wird die Glasur z. B. von Ecken und anderen Ofenteilen, welche gegen die rauhen Schamotteseitenwände zu stehen kommen, von diesen nicht aufgesaugt; ferner trägt das Ausglasieren der Muffel viel zu deren längerer Haltbarkeit bei.

Nach jedem Brande, bzw. vor dem Einlegen frischer Ware werden die Muffeln nachgesehen und alle Ritzen und Sprünge, welche sich durch das Befeuern bildeten, sorgfältig verschmiert und überglasiert.

Im allgemeinen gelten bei der Anlage von Öfen die alten Bauregeln, indem man in erster Linie für ein gutes Fundament sorgt, damit sich die Mauern nicht setzen können, ferner verwende man nur einwandfreies Schamottematerial. Alle Teile, welche mit Schamotte gearbeitet werden, müssen mit ganz dünnflüssigem Mörtel gemauert sein, damit die Fugen so eng als nur immer möglich ausfallen. Es ist dies deshalb nötig, weil frischer Mörtel im Feuer mehr schwindet als die bereits gebrannten Teile, insonderheit würden sich alle mit dickem Mörtel gemauerten Teile setzen, was namentlich für die Gewölbe sehr schädlich wäre und Anlaß zu kostspieligen Reparaturen gäbe. Der Mörtel zum Vermauern soll übrigens sehr mager gemischt, d. h. es soll immer mehr Schamotte als Ton dazu genommen werden. Die Zugabe des letzteren richtet sich nach der Tonforte, welche man zum Mörtel verwendet; ist dieselbe sehr fett,

so nehme man nicht mehr als ein Drittel, während man zwei Drittel feiner Schamotte (Mehl) zugibt. Fetter Mörtel reißt und zerklüftet sich schon während des Trocknens der gemauerten Arbeit.

Alle Steine und Schamotteteile zum Futter, zu Gewölbebögen der Feuerungen und zur eigentlichen Muffel läßt man Wasser anziehen, d. h. man legt dieselben einige Zeit vor dem Vermauern in einen Bottich mit Wasser, damit die Schamotteteile den Mörtel nicht so rasch ansaugen können, wodurch ein besseres Gefüge des Schamottemauerwerkes erzielt wird.

Wegen der Verankerung und des Schienens der Brennöfen mit Eisenmaterial gilt hier das gleiche, was bei den Brennöfen für die Schmelzware bereits angeführt wurde.

26. Das Einlegen und Brennen der Schamottetonware.

Nachdem das heutige moderne Arbeitssystem, bedingt durch die Konkurrenz, mit sehr wenig Ausnahmen alle Arbeiten, so auch das Glasieren, Einlegen, Brennen und Ausnehmen der Öfen im Affordwege regelt, so braucht man dabei weniger nachzusehen, daß die Arbeiter genügend leisten (diesem Umstand regeln die Löhne meist allein); sondern das Augenmerk ist in der Hauptsache darauf zu richten, daß eine gute Arbeit verrichtet wird.

Durch das Einlegen im Afford, wobei gewöhnlich brandweise bezahlt wird (oder ein bestimmter Preis per Muffel), müssen die Einleger darauf kontrolliert werden, daß nicht so große Zwischenräume bei den einzelnen Stößen und auch zwischen einzelnen Rachein und Ecken, sowie dem Simszeug verbleiben. Es würde dadurch zu wenig Ware in die Brände gelangen und die Kosten für das Brennmaterial sowie die Löhne wären für teilweise leere Brände ausgegeben.

Ferner bringt es die Affordarbeit mit sich, daß die Ware, so wie dieselbe vom Glasierer kommt, ohne Rücksicht auf die Farben der Glasuren zusammen in die Stöße gebaut wird; kommen dann die Rachein aus den Bränden, so passen

die einzelnen Ofen in den Farben nicht zusammen, d. h. ein Teil ist gewöhnlich heller als der andere.

Namentlich bei Muffeln mit direkter Feuerung, wenn Teile der Kachelöfen vorne nach dem Eingang zu in die Stöße gelangen, kann der Fall eintreten, daß durch das schwächere Feuer der Farbton dunkler ausfällt. Hierbei trifft jedoch weniger den Einleger die Schuld, sondern die Zuträger.

Sobald beim Glasieren der Ofen zu einem Brand mehrere Farben glasiert werden, so ist die glasierte Ware so zu stellen, daß, wenn die nächste Farbe an die Reihe kommt, die vorher glasierten Stücke so zur Hand bleiben, daß dieselben erst vollständig dem Einleger zugetragen werden können, ohne daß sie unter die frisch glasierte Ware gelangen.

Auch sollen einzelne Stücke vom Simszeug nicht zurückbleiben und vielleicht in einen ganz andern Stoß gelegt werden, da bei direkter Feuerung, wie bereits bemerkt, die Hitze nach dem Eingang des Ofens zu immer schwächer wird als die am Ständer. Solche Stücke werden dann in der Farbe dunkler bleiben und bei der Zusammenstellung der Ofen mit den andern Teilen nicht couleuren.

Jede Farbe einer Glasur soll demnach so in den Brand eingelegt werden, daß zuvor alle Stöße mit der gleichen Glasur fertig sind, ehe eine andere Farbe in Angriff genommen wird. Dabei sind die Kacheln mit den Ecken zusammen einzulegen, nicht aber die Kacheln in den einen, die Ecken hingegen in einen ganz andern Stoß mit andersfarbigen Glasuren. Ferner sind die Zuträger streng darauf zu kontrollieren, daß, wenn schon jede Farbe beim Glasieren auf seinen bestimmten Platz gestellt ist, jede derselben im Brande zum Einlegen gelangt, bevor noch die andere dem Einleger zugetragen wird.

Das Beispiel mancher Einleger, den Stoß mit Kacheln und Ecken, sowie kleinem Simszeug fertigzumachen und an diesem die Aufsätze mit der Rückseite anzulehnen, ehe der andere Stoß angefangen wird, ist ganz zu verwerfen, da hierdurch bei den einzelnen Stößen ein ungebührlich großer Zwischenraum entsteht und eine Menge Platz nutzlos im

Ofen verloren geht. Die Aufsätze placiert man entweder links und rechts von den Stößen, oder noch besser, man gibt dieselben, wenn die Muffeln mit Lochgewölbesteinen geschlossen sind, am Ende auf die Stöße, was man auch mit rothglasierter Ware ausführt, die ganz leicht so viel Druck aushält. Auf diese Weise wird der Plak unter der Rundung des Gewölbes am besten ausgenützt, wenn auch die Arbeit wegen der Schwere der Stücke etwas schwieriger durchzuführen ist.

Nachdem die meisten Ofen auf der Sohle das schärfste Feuer erhalten, so ist es nicht ratsam, die ersten unteren Stöße (überhaupt bei direkter Feuerung hinten am Ständer) mit farbigen Glasuren anzufangen, sondern mit Begußkacheln und Ecken, da man die Glasuren dazu etwas strengflüssiger im Versatz halten kann und weil dieselben wegen der dünnen Lage auch nicht so leicht die Neigung zum Abfließen haben.

Wird jedoch keine Begußware hergestellt, so hilft man sich damit, die schärferen Stellen des Podiums (bei direktem Feuer also vom Ständer aus) bis zur Mitte des Ofens mit dünnen Schamotteplatten extra zu verstärken. Dadurch geht man sicher, daß die farbigen Glasuren am Boden der Muffel nicht ablaufen können und mit dieser Vorsichtsmaßregel im vorhinein eine Fehlerquelle verstopft zu haben.

Diejenigen Stücke, welche mit mehrfarbigen Glasuren versehen sind (Majolikamalerei), wolle man wegen des Ab- und Ineinanderfließens möglichst flach auflegen. Die Ecken lassen sich wegen der Halbteile allerdings nur schräg auflegen, doch ist die flache Lage bei Kacheln und dem kleinen Simszeug leicht möglich.

Die so gelegten Stücke sind dann mit sauberen Schamotteplatten sorgfältig zu überdecken, damit, wenn durch die Einwirkung des Feuers die Lochgewölbesteine ausgedehnt werden und von oben Schamottestückchen herabfallen, dieselben auf den Platten liegen bleiben müssen, und die Malerei damit nicht verdorben wird. Vor dem Einlegen der Ware sind die Muffeln stets sauber zu reinigen, die Stöpsel zu entfernen, alle Schamotteplatten abzukehren,

welche man zum größten Teil an den Seiten der Muffeln für die nächste Einlegearbeit zurechtstellt.

Ein gutes, hartgebranntes und schön ebenes Plattenmaterial ist für die Einlegearbeit Bedingung, um sichere standhafte Stöße zu erzielen, damit sich nicht einzelne Teile gegeneinander schieben oder rutschen können, ein Fehler, welcher Anlaß zu viel Ausschuß und verdorbener Ware geben würde.

Je nach der Bauart und Anlage der Öfen gebe man Ware mit härteren Glasuren zum Ständer, wozu man eine Glasur wie zum Beispiel Elfenbein wählen kann, damit nicht andersfarbige an den Stellen, wo die Hitzeentwicklung größer ist, zu viel abfließen, die Einlageplatten verderben und die darauffstehenden oder liegenden Stücke zum Festbrennen bringen. Dies gilt für Öfen mit direkter Feuerung, während solche mit Retourfeuer vorn am Eingang (Verschluß) und rückwärts am Ständer fast ganz gleichmäßig ausbrennen.

Im allgemeinen dürfen, wie schon im Kapitel über Glasuren angeführt wurde, wenn die Zusammenstellung richtig und der Tonerdegehalt ein genügend hoher ist, ferner wenn die Dicke des Glasurschlammes zur Arbeit richtig eingestellt wurde, die Glasuren im Feuer nicht so stark abfließen, so daß nach dem Ausnehmen der Ware ganze Pfützen auf den Einlageplatten liegen, oder Rachen und Ecken nach Beendigung des Brandes darin eingebettet sind.

Kommt es dennoch einmal vor, daß in einem Brande, welcher etwas höher ausfällt (was ja bei der größten Vorsicht einmal möglich ist), etwas Glasur auf die Einlageplatten abtropft, so achte man darauf, daß dieselben bei dem Einlegen des nächsten Brandes nicht umgewendet werden und die anhängenden Glasurteile nicht etwa nach unten zu liegen kommen. Die Glasur würde dann im Feuer wieder flüssig, tropft während des Brandes auf die darunterstehende Ware und verdirbt diese.

Ferner ist darauf zu achten, daß zur Einlegearbeit der Stöpselton nicht zu weich verwendet wird und die Stöpsel nicht zu groß gemacht werden; dieselben quetschen sich sonst

übermäßig breit, werden dabei auf die glasierte Seite der Stücke gedrängt (namentlich bei Rachein und Ecken) und brennen dann an der Glasur fest, so daß beim Ausschlagen die Ware zu Ausschuß gemacht wird.

Der Stöpsel dient im allgemeinen nur dem Zweck, die Abdeckplatten von den glasierten Theilen zu isoliren, damit sie nicht an der Glasur festbrennen können, ferner weil das Podium eines Ofens nie so ganz eben bleibt, daß die Ware darauf gleichmäßig stehen kann.

Im übrigen müssen die Rachein, wenn sie für sich allein eingelegt werden und nicht gegen die Ecken lehnen, schon deshalb auf Stöpsel zu stehen kommen, weil sie sonst umfallen.

Jede Einlegearbeit beginnt also damit, an der Stelle, auf welcher der erste Stoß angefangen wird, in einer Reihe zwei Tonklümpchen in entsprechender Entfernung zu legen, worauf die erste Rachel mit dem Kumpf aufgestellt und leicht angedrückt wird. In derselben Folge wird die Arbeit fortgesetzt, bis die Reihe vollendet ist. Dasselbe wiederholt sich auf der mit Schamotteplatten abgedeckten Reihe und so fort, bis der Stoß unter das Muffelgewölbe reicht und der ganze Brand voll eingelegt ist.

Die Abflußkante der glasierten Stücke hat hierbei immer nach oben zu stehen. Die Ecken sind schon nach dem Glasieren immer so zur Seite zu stellen, also umzuwenden, wie sie dem Einleger zugereicht werden sollen.

Es ist dies eine Arbeit von besonderer Wichtigkeit, auf die die dem Glasierer zugetheilten Leute eingeschult werden müssen, um beim Wegnehmen und Zutragen der glasierten Stücke keine Fehler zu machen.

Verzierte Ofen, auf welchen sich Muster von Blumen mit einseitig aufrechtstehenden Stielen befinden, müssen dermaßen glasiert werden, daß der Zureicher dem Glasierer die Stücke immer so gibt, daß die Stiele nach oben hin zu stehen kommen. Die Person, welche dem Glasierer die fertigen Stücke aus der Hand nimmt, wendet dieselben um und reicht sie dann dem Wegträger.

So umgewendet, werden dann die Stücke entweder beiseite gestellt oder gleich dem Einleger zugetragen und gelangen so in den Brand, damit die Glasur nicht gegen die Blumen, sondern gegen den Anfang der Stiele zu im Feuer ablaufen kann.

Aufsätze müssen ohnedies von unten aus glasiert werden, wenn hingegen Sockel und Simszeug aus gewissen Gründen (zum Beispiel der Formgebung) von der oberen Seite aus glasiert werden müssen, so sollen dieselben dann umgekehrt eingelegt werden, um eine gleichmäßige Glasurschicht zu erreichen.

27. Das Brennen der Kachelware mit Kohlenfeuerung.

Wie bereits erwähnt, brennt man heute in allen größeren Betrieben die Ware mit durchsichtigen Glasuren in Muffelöfen für Kohlenfeuerung, da die Gasfeuerung, zu der eine ganz andere Ofenkonstruktion und Brennereieinrichtung nötig ist, bis jetzt nur in Ausnahmefällen Anwendung fand. Dieselbe hat überhaupt nur für ganz große Betriebe mit kontinuierlichem Brenntrieb Wert.

Infolge der Beheizungsart und mit Rücksicht auf die natürliche Beschaffenheit des zur Verwendung kommenden Brennstoffes, worauf schon bei der Anlage der Brennöfen Bedacht genommen wurde, ist demnach der Wareneinsatz vor direkter Flamme und Rauch zu schützen. Die Muffel wird deshalb nach dem Einlegen der Ware mit den hierfür bestimmten dicken Schamotteplatten verschlossen, abgedichtet und gut verschmiert, wobei ein Rohr aus Schamottmaterial so in den Verschluß und die äußere Mauer eingelegt wird, daß das eine Ende in den Einsatz, das andere ins Freie führt.

Dieses Rohr dient dazu, die am Anfang des Brandes entstehenden Dämpfe entweichen zu lassen und ferner durch dasselbe den Verlauf des Brandes beobachten zu können.

Im Innern der Muffel, in der Nähe des Rohres, stellt man gewöhnlich im letzten Warenstoß die Seger-egel auf.

Meist sind die Öfen so angelegt, daß auch am andern Ende, also durch den Ständer hindurchgehend und fest eingemauert, ein Schaurohr angebracht ist, wohin man ebenfalls Segerkegel placiert, zur besseren Kontrolle und um das Fortschreiten des Brandes von beiden Seiten des Ofens beobachten zu können.

Diese Schau- und Dunstrohre bleiben die ersten Brennstunden, während dem sogenannten Vorfeuer, welches je nach der Größe des Ofens und Einsazes etwa acht Stunden währt, geöffnet, damit die entstehenden Dämpfe sowie die Feuchtigkeit vom Stöpselton und den Glasuren entweichen können oder durch die in das Ofeninnere eintretende Außenluft unschädlich gemacht werden.

Erst nachdem der Ofen auf einen entsprechenden Hitze-grad gebracht ist, werden die Rohre verschlossen, indem am besten ein Einsatz aus einer Glimmerscheibe in das Schaurohr gesteckt und verschmiert wird.

Nun wäre es jedoch irrig anzunehmen, weil der Wareneinsatz durch die geschlossene Muffel vor jeder Berührung des Feuers geschützt ist, daß man ohneweiters darauf losfeuern kann, bis der Brand fertiggestellt ist. Im Gegenteil, derselbe ist für reduzierendes und falsches Brennen ebenso empfindlich, als wenn die Ware für Holzfeuerung im freien Feuer steht, und nichts wäre verkehrter als die Auffassung, daß nun weder Rauch noch Kohlendämpfe in das Innere der Muffel gelangen können. Die Muffel kann noch so fest verschlossen sein, so bleibt sie immer porös und die Glasuren werden für Reduktion und falsche Feuerführung empfindlich sein, um so mehr, als die Kohle schwefelige Dämpfe entwickelt, welche für die Glasuren am schädlichsten sind.

Entstehen außerdem während des Brandes in den Platten bzw. Wänden und Decken Risse, durch welche die Dämpfe infolge des gepreßten Feuers in den Ofen gedrückt werden, so ist zu bedenken, daß dieselben in dem geschlossenen Raume weniger leicht abziehen können, als wenn die Ware in offener Flamme mit dem weniger schädliche Dämpfe entwickelnden Holzfeuer gebrannt wird. Deshalb ist man

gezwungen, den Brand mit einem ganz langsamen Vorfeuer zu beginnen, wobei nur wenig Kohle aufgelegt wird und die Heitzüren, wie schon bemerkt, einige Stunden offen bleiben, damit Luft einströmen kann und die Dämpfe leichter abziehen.

Auch wird durch das langsame Vorfeuern, wobei sich der Ofen und der Wareneinsatz nur allmählich erhitzen, bezweckt, daß keine übermäßige Rauchentwicklung stattfindet und der Rauch dann in das Innere der Muffel gedrückt wird, sich dort mit dem Wasserdampf vermischt und in den Glasuren festsetzt, wodurch diese bereits im Anfangsstadium des Brandes teilweise reduziert, und durch diesen Umstand missfarbig, schleierig und blind (ganzlos) würden.

Während man also zum Anfang des Brandes das Vorfeuer für jede Feuerung mit der Aufgabe von zwei Schaufeln Kohle beginnt und bei größeren Öfen dann etwa zwölf Stunden unterhält, so steigere man dasselbe mit drei Schaufeln zirka zwölf Stunden lang, so daß für das ganze Vorfeuer etwa 24 Stunden angenommen werden können. Darauf geht man zum Vollfeuer mit vier Schaufeln Kohle über, womit gewöhnlich der Brand zu Ende geführt wird. Sobald man zum Vollfeuer übergeht, müssen die Kanäle bis vorne zur Eingangsmauer (also bis zum Ende derselben) schon durchwegs rotglühend sein.

Dabei ist streng darauf zu achten, daß alle Feuer vollständig niederbrennen und nur auf die Glut gefeuert wird, nicht aber auf die alte Flamme, welche in ihrer Entfaltung und vollständigen Ausnützung nicht gestört werden darf.

Durch Schüren auf unverbrannter Kohle würde, abgesehen von einer Verschwendung des Feuerungsmaterials, weil dadurch die intensivste Hitzeentwicklung und das stetige Fortschreiten des Brandes gedämpft würde, gleichzeitig eine stickige Atmosphäre im Ofen herrschen, welche den Glasuren zum größten Nachteil gereichen müßte.

Bei der Aufgabe von frischen Kohlen ist zu beachten, daß dieselben gleichmäßig auf den Kosten, bzw. auf der Glut verteilt zu liegen kommen und sich nicht stellenweise anhäufen, während andere Plätze leer bleiben, da nur da-

durch ein gleichmäßiges Abbrennen der Schüren gewährleistet ist.

Werden die Kohlen auf eine Seite geworfen oder liegen sie auf einer Seite dünn, hingegen auf der anderen dicht zusammen, so wird naturgemäß die dünnste Schicht immer zuerst, also vor der Zeit abbrennen, während, wenn ein neues Beschicken der Feuerungen stattfinden sollte, die auf einem Klumpen zusammengeworfenen Kohlen noch unverbrannt qualmen. Wartet man dann, bis der letzte Rest Kohle verbrannt ist, so entstehen leere Stellen auf dem Rost und die Glut geht dabei stark zurück, wodurch der Brand in seiner Fortentwicklung gehemmt wird.

Das Feuer soll demnach so bedient werden, daß die Kohle stets gleichmäßig und locker die Glut bedeckt. Dabei ist die Aufgabe von Kohlenstaub oder Gries unter allen Umständen zu vermeiden.

Ist die Kohle nicht von entsprechender Beschaffenheit, oder man gelangt auf den Grund des Lagers, wo die Kohle mit Mengen von Gries oder Staub vermengt ist (welcher durch das Einladen und Lagern entsteht), so ist dieselbe durch ein Stehsieb zu werfen, nicht aber alles durcheinandergemischt zu verfeuern.

Des weiteren ist es von Wichtigkeit, darauf zu achten, daß die Aschelöcher immer hell erscheinen, indem also vor Aufgabe frischer Kohle mit dem Schüreisen die Glut auf dem Rost aufgelockert wird, damit sich keine Schlacken festbrennen können, welche den Zutritt von Luft durch den Rost verhindern würden. Ebenso sind alle Schlacken vor dem Beschicken der Feuerungen zu entfernen. Manche Sorten Braunkohlen neigen überdies sehr wenig zur Schlackenbildung und verbrennen fast gänzlich.

Demnach ist also immer für Luftzutritt (durch den Rost) zu sorgen und dürfen die Aschekammern nicht dunkel werden, sondern die Glut muß stets durch den Rost schimmern. Werden alle diese Regeln befolgt, so braucht man um das Gelingen der Brände keine Sorge zu haben, vorausgesetzt, daß die Öfen richtig angelegt sind, gute Zugverhältnisse

existieren und die übrigen Arbeiten beim Schließen usw. gut besorgt wurden.

Im übrigen soll man für die Brennarbeit nur zuverlässige Leute anstellen, welche den Gang der Öfen, bzw. des Feuers richtig beobachten und regelmäßig bedienen, die Nächte bei den Öfen nicht verschlafen und Interesse an ihrer Arbeit und für ein gutes Gelingen der Brände besitzen.

Seit der Einführung der Segerkegel durch das chemische Laboratorium für Tonindustrie, Berlin NW. 21 (Drehstraße), ist es ein leichtes, die Vollendung eines Brandes beurteilen zu können. Früher waren die Brenner in keramischen Betrieben einzig und allein auf das Probeziehen angewiesen. Es wurden zu diesem Zweck einige glasierte Scherbenstücke in der Nähe des Schaulochs aufgestellt und wenn der Brenner nach Beurteilung der Glut glaubte, daß die Glasur ausgeflossen und gargebrannt wäre, zog er mit einer langen Zange einen dieser Scherben heraus, um sich durch den Augenschein zu überzeugen, ob das Feuern einzustellen sei. Diese Arbeit mußte, wenn sich die Glasur noch nicht genügend blank und ausgeflossen zeigte, öfters wiederholt werden, war ziemlich umständlich und erforderte Geschick, um die Scherben rasch und sicher mit der Zange zu erfassen.

Heute macht man sich die Sache bequemer und sicherer. Ist der Versatz der Glasur zum Beispiel für Segerkegel 08 bestimmt, so gibt man diesen und eine Nummer für einen Schmelzpunkt niedriger, also 09, zusammen in die Nähe des Schauloches, wodurch man beim Niedergehen des Kegels 09 schon einen Wächter hat, daß der Brand bald vollendet sein wird.

Gewöhnlich ist bei solch niederen Temperaturen der Unterschied nicht sehr groß, und man kann bei gutem Gang des Feuers darauf rechnen, daß nach dem Niedergehen des Kegels 09 der nächste (Nr. 08) sehr bald, gewöhnlich schon nach mehrmaliger Besichtigung des Ofens folgen wird.

Man kann daraus ersehen, daß uns durch die Verwendung der Segerkegel eine zuverlässige Kontrolle in die Hand gegeben ist, wann die Brände fertig sind und das

Feuern eingestellt werden soll, ferner, daß wir mit deren Hilfe die Hitzegrade im Innern des Ofens leichter beurteilen können, als wir dies mit dem bloßen Auge, trotz größter Erfahrung und Praxis vermöchten.

28. Die mit Muffelfarben und Gold verzierten Öfen.

In früheren Zeiten waren reichdekorirte Öfen stark beliebt, und zwar nicht bloß einzelne Teile derselben wurden bemalt, sondern sämtliche zu einem Ofen gehörigen Stücke.

Namentlich Öfen im Rokokostil wurden ausgiebig mit Gold staffiert, was für den prachtliebenden Geschmack jener Mode und die schwungvollen Linien der Modellierung sehr gut paßte und jenen prunkvollen Eindruck hervorrief, den diese Stilperiode mit sich brachte.

Nach dem Auftauchen anderer Stilarten mit weniger plastischen Verzierungen, und nachdem die glatten Öfen bevorzugt wurden und mehr in Mode kamen, haben auch die Goldverzierungen in ihrer Beliebtheit eine starke Einbuße erfahren. Dieselben waren dann auch weniger angebracht und auf glatten Teilen nicht angängig, so daß man heute damit nur sehr sparsam umgeht. Hin und wieder einzelne Einsätze, plastische Verzierungen bzw. Einfassungen an manchen Öfen oder Kaminen, ferner leichte Staffage der Plastik am Simszeug mit schmalen leichten Strichen ist so ziemlich alles, was mit Gold ausgeführt wird.

Es ist richtig, daß zum Beispiel eine Majolikamalerei durch die Einfassung mit Gold eine ganz hübsche Ergänzung erfährt und die Wirkung der farbigen Glasuren durch den Goldton wesentlich erhöht wird; andrerseits ist jedoch zu bedenken, daß, weil die Arbeit nur mit Glanzgold ausgeführt ist, solche Öfen, namentlich die hervorspringenden Teile derselben, großer Schonung bedürfen, damit die Vergoldung nicht abgerieben wird und das Aussehen beizeiten leidet. Die Hauptsache ist hierbei, daß die Arbeit nicht zu schwach eingebrannt wird, da dieser Umstand wesentlich zur Haltbarkeit der Vergoldung beiträgt, bzw. dieselbe bedingt. Zu reich mit Gold versehene Öfen, d. h. mit Goldstaffage

überladene, sind natürlich geschmacklos und verfehlen ihre Wirkung gänzlich; es ist deshalb besser, wenn die Vergoldung auf das äußerste beschränkt bleibt. Sehr gut wirkt Gold auf Elfenbeinglasur, auch wenn darin Teile mit mehrfarbigen Glasuren in zarten Tönen ausgeführt sind, welche teilweise mit Goldstaffage versehen werden; ebenfalls auf Weiß, um die kalte Wirkung desselben durch den Goldton abzuschwächen und den Eindruck mehr zu beleben. Jedoch muß hierfür die Modellierung geeignet sein und darf keinesfalls plump erscheinen.

Was die Malerei mit Muffel- oder Schmelzfarben betrifft, so ist es keine leichte Sache, damit etwas Gutes zu schaffen, ohne in Geschmacklosigkeiten zu verfallen, um so mehr, als die Schmelzfarben ohne Ausnahmen, im Gegensatz zu den durchscheinenden Glasuren, mit welchen man die sogenannte Majolikamalerei ausführt, hart erscheinen, da dieselben als Farben eben viel Körper enthalten, wodurch sie ihre Durchsichtigkeit einbüßen, ohne deshalb als Deckfarben (außer einigen, namentlich dunklen Tönen) angesehen werden zu können.

Um plastische Verzierungen, z. B. pflanzliche Motive, welche außer Ornamenten meist für Kachelöfen gebräuchlich sind, mit Schmelzfarben schön zu dekorieren, gehört außer einem gut ausgebildeten Geschmack auch ein feiner Farbensinn, d. h. Kenntnisse der Farbenharmonie, um etwas Gediegenes schaffen zu können.

Nachdem die Schmelzfarben, mit wenig Ausnahmen, in feurigen Tönen hergestellt werden, so verfällt der Maler dabei leicht in den Fehler, eine Sache zu bunt und aufdringlich auszuführen, was, ohne daß dabei zu viel Nuancen gewählt werden, oft passieren kann. Es gibt ja Ausnahmen, wo in der Formgebung auch eine kräftige Farbe gut wirkt, namentlich, wenn dieselbe auf nur eine Tönung beschränkt bleibt, wie dies bei Meißner Öfen der Fall ist, welche im Rokostil modelliert, mit weißen rissfreien Glasuren versehen, immer nur in einer Farbe staffiert sind; z. B. ein lebhaftes Dunkelgrün mit Gold, sowie Purpur mit Gold zusammen. Diese Öfen in sauberer und gediegener

Ausführung (tadellose Qualitätsware) machen mit der blendendweißen, reinen Glasur, welche durch die Farben und Goldstaffage alle Härte einbüßt, einen sehr vorteilhaften Eindruck. Gerade hierbei wird durch die Goldstaffage, welche nur sehr sparsam angebracht ist, eine glückliche Ergänzung des Farbendekors erzielt, um so mehr, als durch die Anwendung nur eines Farbtones jede Buntheit vermieden wird.

Sollen nun ganze Öfen, Kamine oder Teile von solchen in Schmelzfarbenmalerei ausgeführt werden, so ist in erster Linie immer die Auswahl der Farben sorgfältig vorzunehmen, außerdem beschränke man sich auf nur wenige zarte Töne, wenn nicht, wie bei den erwähnten Meißner Öfen, nur eine Farbe und eine besondere Ausführung als Staffage in Betracht kommt. Man wähle zarte, gebrochene oder gedämpfte Nuancen und nehme selten eine Farbe so, wie dieselbe aus der Fabrik kommt, direkt, sondern mische sie mit anderen Tönen zusammen, u. zw. mit viel Fluß, damit die Farben durchscheinender werden und weniger hart erscheinen.

Damit ist gesagt, daß nicht lebhaftes Blau, Grün, Gelb oder Rot verwendet werden soll, sondern man soll diese Farben durch Zumischen von Braun oder Vermischen untereinander in gedämpfte Töne überführen und dann beim Auftragen auf die bereits gebrannten Glasuren schwach legen, damit die Malerei ein zartes Aussehen erhält.

Im übrigen vermeide man alle scharfen oder starken Kontraste, indem man nicht fünf Töne nebeneinanderbringt, welche voneinander sehr abstecken, weil auf den lichten Glasuren, wie Weiß oder Elfenbein (auf welchen für gewöhnlich die Malerei angebracht wird), sich ohnehin alle Farben gut abheben. Außerdem unterlasse man jede Überladung. Man wähle deshalb nur solche Modelle aus, welche sich am besten für die Verzierung mit Farben eignen, also nicht zu volle und reiche plastische Verzierungen aufweisen. Dabei ist es angebracht, daß in Fabriken, welche ihre Modelle selbst herstellen, Modelleur und Maler Hand in Hand arbeiten, d. h. sich vor Ausführung eines Entwurfes be-

sprechen. Diese Methode kann nur zum Vorteil gereichen, denn bei jeder Anfertigung eines Modells, bzw. schon bei dem Entwurf desselben, muß auf die spätere Vervollständigung in Farbe und Dekor Bedacht genommen werden, was leider noch viel zu wenig berücksichtigt wird. Der Modelleur faßt meist nur die plastische Wirkung ins Auge und nimmt auf die spätere Gestaltung seines Werkes wenig oder gar nicht Bedacht.

Ist daher ein Stück mit plastischem Schmuck überladen, so kann sich der Maler dann in den wenigsten Fällen helfen, da es schwer zugänglich ist, nur einzelne Teile der Modellierung fertig zu verzieren und andere auszulassen, was wie halbe Arbeit aussehen würde.

Es ist z. B. nicht leicht, etwas mit Stücken anzufangen, welche ganz mit Lorbeer oder Eichenlaub bedeckt sind, ferner mit Simszeug, welches mit Ornamenten, Stäben, Blättern, Perlen und sonstigem Zierat überhäuft ist, zusammen oft noch den klobigsten Eindruck hervorruft und jede feinere Durchführung vermischen läßt. Gerade hierin ist früher in Geschmacklosigkeiten viel gesündigt worden und es ist sehr erfreulich, daß durch bessere Ausbildung der Modelleure, verbunden mit gründlicher Kenntnis der Stillehre, welche durch gute Vorlagenwerke illustriert wird, in den letzten Jahrzehnten endlich Wandel geschaffen wurde.

Namentlich deutsche Modellwerkstätten in Dresden und Meissen liefern heute vorzügliche Modelle und Formen in jeder Stil- und Geschmacksrichtung, denen der Stempel einer feinen und gut durchgeführten Arbeit aufgedrückt ist und wodurch selbst kleine Geschäfte, welche keine eigenen Modelle anfertigen können, in die Lage versetzt werden, schöne, geschmackvolle Ware herzustellen.

Namentlich durch das Wirken der Fachschulen ist viel Gutes geleistet worden, weil durch das Zusammen- und Nebeneinanderarbeiten und den gemeinsamen Unterricht, außer der Ausbildung in der künstlerischen Tätigkeit, den Schülern gleichzeitig das Verständnis und die Sinne für den guten Geschmack geschärft werden, wodurch das mächtige Emporbühen der gesamten keramischen Industrie, gefördert

durch die chemische Wissenschaft, bereits im vorigen Jahrhundert möglich war.

Selbstverständlich hat die Entwicklung der Technik durch die Einführung verbesserter Arbeitsmaschinen aller Art auch ihren Anteil daran, wodurch eine bessere Bearbeitung der Tone und Massen ermöglicht, sowie das Mahlen von Glasuren aller Art gegen früher erleichtert wurde, welches bei dem alten Hafnergewerbe oft nur durch Menschenhände bewerkstelligt werden konnte oder höchstens unter Zuhilfenahme tierischer Kraft. Heute besorgt man das am billigsten und bequemsten auf Trommelmühlen, welche auch leicht zu reinigen sind, wenn dieselben zu verschiedenen Farben umgewechselt werden.

29. Das Brennen der mit Gold und Farben verzierten Öfen.

Schmelzfarben und Gold benötigen selbstredend schwächeres Feuer als die Glasuren selbst, weil auf den weichen Versägen Gold und Farben leichter haften. So müssen z. B. die Farben auf den mit viel härteren Glasuren versehenen Porzellangegegenständen im höheren Schmelzfarbenfeuer eingebrannt werden als auf den weichen Dfenglasuren.

Wird die Hitze übertrieben, so reißt die Golddekoration und die Farben sinken zu sehr in die Glasur ein; beides wird dann auch mißfarbig und stumpf. Das Gold verliert seinen schönen gelben Goldton und wird gelbgrau, ferner leiden darunter die Glasuren selbst, da sie, ohnedies schon im verhältnismäßig schwachen Feuer aufgeschmolzen, leicht wieder erweichen.

Das Brennen wird natürlich in verschlossenen Muffeln vorgenommen, welche vor dem Einlegen schwach erwärmt werden, damit die einzulegende Ware nicht schwitzt, wenn sie aus dem geheizten Malerzimmer kommt. Die Muffeln sind gewöhnlich mit direkter Feuerung im Gebrauch, wobei die Flamme, vom Boden aus kommend, die Muffel von allen Seiten oder nur von drei (in diesem Falle die vordere ausgeschlossen) umstreicht.

Diese Muffelöfen müssen sehr gut konstruiert sein, da der Muffelboden, wegen der Schwere der darauf lastenden Stücke, ein großes Gewicht zu tragen hat. Der Boden ruht hier nicht, wie bei den Glasuröfen, auf Kanälen, ist demnach nicht so geschützt und haltbar als dort, so daß namentlich die Gewölbbögen solid aufgeführt werden müssen.

Diese Muffelöfen wähle man in den Dimensionen nicht zu groß. Gewöhnlich genügt für die dekorierten Stücke ein Raum zweier mittlerer Öfen. Trotzdem können die Muffeln für solche Größenverhältnisse nicht mehr in einem Stück gefertigt sein; dieselben müssen aus einzelnen Teilen zusammengesetzt werden. Dazu eignen sich am besten die sogenannten Elemente (Hohlsteine), bei welchen gleichzeitig die Zugweite für die Muffel mit inbegriffen ist, durch welche das Feuer rückwärts und von beiden Seiten hindurchstreichen kann, während vorne der Zug zwischen Muffel und Mauer beim Aufbau der Muffel offen gelassen wird. Dabei bleiben die mittelsten Hohlsteine unter dem eigentlichen Gewölbe oben offen, damit das Feuer dort austreten und in den Aufbau oder Sammelkanal eintreten kann.

Der Sammelkanal soll ziemlich hoch angelegt sein, damit sich das austretende Feuer nicht stößt. Am besten ist ein geräumiger Aufbau in der Breite und Länge der eigentlichen Muffel von etwa 80 Zentimeter Höhe, von dem die Einmündung in den Kamin ausgeht, bzw. mit letzterem verbunden ist.

Das Brennen der bemalten und vergoldeten Ware muß sehr sorgfältig vorgenommen und die Hitze während des Brennvorganges langsam gesteigert werden.

Den Dämpfen der mit Öl angemischten Farben und vom Glanzgold muß Gelegenheit zum Entweichen gegeben sein, ehe der Ofeninhalt rot zu werden anfängt. Die Muffel soll daher mit Dunstrohren versehen sein, auch ist es gut, den Vorseker der Muffel im Anfang des Befeuerns nicht gleich zu schließen, damit die entstehenden Dämpfe abziehen können. Wäre dies nicht der Fall, so würde das Gold und die Farben verdunsten und ein mattes und mißfarbiges Aussehen erhalten.

Also langsames Vorwärmen, während der ersten Zeit bei offener Heitr feuern, ferner reines Feuer unterhalten bei mäßiger Aufgabe des Brennmaterials (ob Holz oder Kohle) und Niederbrennenlassen vor jeder Schre, sowie langsames Abkühlen der fertig gebrannten Muffel, bzw. des Ofeninhalts, das sind die Grundzüge des Brennvorganges, nach denen man sich zu richten hat, um gute Resultate zu erzielen.

30. Einleitung zur Sezarbeit.

In unseren Zonen macht sich bei Eintritt der kalten Jahreszeit das Bedürfnis fühlbar, unseren Wohnräumen auf künstlichem Wege jene Wärmemengen zuzuführen, ohne welche der Aufenthalt nach geregelten Verhältnissen zur Unmöglichkeit gehörte.

Außer den gewöhnlichen Wohnräumen kommen jedoch auch andere Lokalitäten in Betracht, welche der Zufuhr der nötigen Wärme bedürfen, um den Aufenthalt, sei er vorübergehend oder zur Verrichtung der zum Leben gehörigen Obliegenheiten, auch selbst zur Unterhaltung und Erholung, behaglich und überhaupt möglich zu machen.

Hierzu gehören Schulen, öffentliche Lokale, Wartehle, Krankenhäuser, Werkstätten, Geschäftsräume usw., welche sämtlich für die kältere Jahreszeit und den Winter mit geeigneten Heizkörpern zum Zweck der Beheizung versehen sein müssen. Diese Heizkörper als Wärmequellen so praktisch und hygienisch einwandfrei als nur möglich zu gestalten und die Unterhaltung derselben mit den geringsten Kosten durchzuführen, ist die Aufgabe, welche die Feuerungstechniker nicht immer in allen Teilen befriedigend zur Lösung bringen.

Trotz dem Fortschritt, welchen wir auf dem Gebiet der Elektrizität und Gasheizung zu verzeichnen haben, sind wir noch nicht so weit, auf diesem Wege Wohn- und Geschäftsräume vorteilhaft zu erwärmen, wenn man auch heute schon damit Speisen bereiten, d. h. kochen und braten kann.

Selbst wenn es auch möglich wäre, unsere Wohnräume elektrisch zu heizen, so würde die Benutzung dieser Wärmequellen doch nur auf diejenigen Plätze beschränkt bleiben, wo die Abgabe der nötigen Energie möglich ist. Demnach sind wir eben immer noch auf diejenige Wärmequelle angewiesen, welche uns seit Jahrtausenden als bekannt gilt, nämlich das Feuer.

Während zu den Urzeiten, wie noch heute bei primitiven Völkern, das Feuer offen auf einem beliebigen oder aber auf einem dafür besonders bestimmten Platz, in diesem Falle also schon der Feuerstätte, unterhalten wurde, sind wir mit der fortschreitenden Kultur dazu übergegangen, dieser Feuerstätte eine bestimmte Form zu geben, woraus der primitive Herd entstand, so wie er heute noch, einfach aus Steinen gemauert, bei manchen Völkern zu finden ist.

Da hierbei das Feuer einfach unter dem offenen Rauchfang unterhalten wird — in manchen Balkandörfern und selbst in rumänischen Dörfern Ungarns gibt es, auch in neugebauten Häusern, nicht einmal diese, sondern der Rauch sucht sich einen Weg einfach durch das Dach — so kann natürlich von einer rationellen Erwärmung eines Raumes und von einem eigentlichen Heizkörper hierbei keine Rede sein.

Mit der fortschreitenden Entwicklung der Keramik ging man dazu über, aus Lehm Rachen zu formen und mit denselben Heizöfen in den Wohnhäusern aufzustellen, so daß auf diesem Wege allmählich unser heutiger moderner Rachenlofen entstand, welcher inzwischen durch Einführung besserer Tone, vermischt mit Schamotte, sowie Verbesserung der Arbeitsweise und der Glasuren usw., manche Wandlungen durchgemacht hat.

Bevor wir uns aber mit der eigentlichen Sezarbeit befassen, wollen wir noch einige wissenschaftliche Momente näher beleuchten:

Warme Luft hat das Bestreben, sich auszudehnen, also durch Leitung an ihre Umgebung einen Ausgleich zwischen der kalten Luft zu schaffen, u. zw. so lange, als die Wärme-

produktion anhält. Diesen Vorgang nennt man Wärme-transmission.

Wir unterscheiden dann zwischen guten und schlechten Wärmeleitern u. zw. Körper, welche die Wärme schnell aufnehmen und wieder abgeben, sowie solche, welche die Wärme langsam aufnehmen und ebenso wieder abgeben.

Als gute Wärmeleiter gelten bekanntlich alle Metalle und dichten Gesteine, als schlechte Wärmeleiter Asche, Haare, ungebrannter Lehm usw. Hört die Ausstrahlung eines warmen Körpers (wie beispielsweise eines Ofens) auf, so folgt die Erkaltung, wobei gleichzeitig auch die uns umgebende Luft abgekühlt und das Gefühl der Kälte wahrgenommen wird: wir frieren.

Demnach muß es unser Bestreben sein, die Wärmeausstrahlung unserer Heizkörper so lange als möglich aufrecht zu erhalten, auch wenn die Zufuhr von Heizmaterial längst aufgehört hat. Das ist am besten mit einem guten Kachelofen zu erreichen, weil derselbe die Wärme langsam aufnimmt und langsam wieder abgibt, während ein eiserner Heizkörper die Wärme schnell aufnimmt und ebenso abgibt, also Wärme in sich als Metall nicht aufzuspeichern bzw. festzuhalten imstande ist.

Den Zustand der uns umgebenden Luft, ob warm oder kalt, nennt man Temperatur, den Unterschied zwischen der Außen- und Innentemperatur, also der im Freien und der im Innern eines Raumes, Temperaturdifferenz, welche in ihrer Verschiedenheit durch das Thermometer bestimmt wird. Wir unterscheiden drei verschiedene Messungsarten, welche wir Grade nennen: nämlich Celsius, Réaumur und Fahrenheit, wie solche von ihren Urhebern zwischen Siede- und Gefrierpunkt des Wassers festgestellt bzw. eingeteilt wurden. Von Fahrenheit in 180, Celsius in 100 und Réaumur in 80 Grade. Grad wird mit $^{\circ}$ bezeichnet, u. zw. $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ R und $^{\circ}$ F.

Da das Quecksilberthermometer nur in der Hauptsache diese zwei Punkte, nämlich den Gefrier- und Siedepunkt, des Wassers zeigt, und das Quecksilber über 330° verdampft und bei 40° Kälte gefriert, so sind wir genötigt,

höher liegende Hitzegrade mit andern Hilfsmitteln zu messen, weshalb wir uns in der keramischen Industrie der Segerkegel und der Metallpyrometer bedienen.

Am meisten wird bei uns die Temperatur nach Celsiusgraden gemessen und nehmen wir die für Innenräume nötigen Temperaturen, soweit solche in hygienischer Hinsicht am zuträglichsten sind, wie folgt an:

Wohnräume	22 ° C,
Schlafräume	15 ° C,
Schulräume	20 ° C,
Baderäume	30 ° C,
Büreauräume	20 ° C,
Wartesäle	22 ° C,
Krankenzimmer	20 ° C.

31. Verschiedene Brennstoffe.

a) Holz.

Die Heizkraft eines Stoffes, welcher zur Verbrennung gelangt, wird nach Wärmeeinheiten WE und Kalorien K bestimmt und gilt diejenige Wärmemenge bekanntlich als Wärmeeinheit, durch welche ein Kilo Wasser um 1 ° C erwärmt wird.

Als Brennstoffe können uns das von alters her gebräuchliche Holz, ferner Braun- und Steinkohle, Torf, Anthrazit, Koks, die Nebenprodukte, wie Briketts, als feste, ferner Petroleum und Spiritus als flüssige Brennstoffe dienen, wozu sich noch die gasförmigen, wie Leuchtgas, gesellen.

Die Heizkraft des Holzes ist je nach den verschiedenen Holzarten differierend und bei weichem Holz, welches zugleich im Verhältnis zum Raum, welchen es einnimmt (nach Kubikmetern), das leichtere ist, geringer als bei harten Holzsorten.

Wir unterscheiden ferner weiche Nadelhölzer, wie Tanne, Fichte, Kiefer und Lärche, während Linde, Pappel, Birke, Erle und Kastanie als weiche Laubhölzer gelten, hingegen

Buche, Akazie, sowie Eiche zu den harten Hölzern, welche zu Heizwecken (wenn auch nicht überall) verwendet werden, gehören.

Während also der Heizwert bei weichen Holzarten zwischen 3000—4000 Wärmeeinheiten schwankt, kann derselbe bei harten Hölzern bis ungefähr 4400 angenommen werden, vorausgesetzt, daß dieselben in trockenem Zustande zum Verfeuern gelangen.

Die Verbrennung des Holzes ist wiederum nach den Holzarten eine sehr verschiedene, u. zw. verbrennt Nadelholz infolge seines Harzgehaltes sehr leicht, schnell und mit geräuschvoller Flamme, welche gleichzeitig stark rußt, während Laubhölzer zumeist langsamer und mit weniger Rauch verbrennen, wovon allerdings das Eichenholz eine Ausnahme macht, welches mit starkem Geräusch verbrennt, dicken, schwarzen Rauch, wie Kohlenfeuer entwickelt, ohne jedoch deswegen zur Rußbildung zu neigen. Das Buchenholz hingegen kann als idealstes Brennholz gelten, welches mit wenig Rauchentwicklung gleichmäßig und ohne Funkenstiebung verbrennt.

b) Braunkohlen.

Dieselben eignen sich wegen ihrer milden Wärmeentwicklung gut für Zimmerheizung und unterscheidet man, je nach der Beschaffenheit der Kohlenflöze, viele Sorten. Die Farbe derselben schwankt zwischen hell, dunkelbraun bis schwarz.

Die Braunkohlen sind betreffs ihrer Härte ebenso verschieden wie in der Heizkraft, Verbrennungsweise, Rauch- und Rußentwicklung, sowie im Schlacken (Zusammenbacken auf dem Koft) und je nach der natürlichen Zusammensetzung (Schwefelgehalt) auch in der Entwicklung des Geruchs während der Verbrennung. Die Heizkraft der verschiedenen Sorten schwankt überdies zwischen 4000 bis 5800 Wärmeeinheiten und unterscheidet man geringe, holzartig magere Arten, schiefrige, sowie solche mit mehr oder weniger Schwefelkies durchwachsene, glänzend steinkohlen-

ähnliche, ferner lang- und kurzflammig brennende Braunkohlenforten.

c) Steinkohlen.

Was die Steinkohle betrifft, so unterscheidet man ebenso fette (also pechartig glänzende) als magere Sorten von mattem Aussehen.

Die fetten Sorten rußen stark und brennen gewöhnlich mit langer und heller Flamme, rasch und prasselnd, wobei sie stark schlacken. Hingegen gibt es auch davon Ausnahmen; manche Sorten verlegen die Roste sehr wenig und ergeben geringe Quantitäten Asche. Die mageren Sorten sind gewöhnlich härter als die fetten und verbrennen weniger lebhaft und schnell, schlacken auch weniger.

Die Heizkraft von Steinkohlen reicht bis zu 7500 Wärmeeinheiten. Dieselben sind für Zimmerheizung sehr vorsichtig zu verwenden, da sie eine starke Hitze entwickeln und bei schlechter Bedienung die Ofen leicht auseinanderreiben können.

d) Der Torf

wird in vielen Gegenden Deutschlands und Oesterreichs gewonnen und für Zimmerheizung verwendet.

Man unterscheidet zwei Sorten, nämlich einen leichteren, welcher von brauner Farbe und an der Oberfläche gewonnen wird, sowie eine schwere schwärzere Sorte aus der Tiefe des Erdbodens. Torf ergibt keine intensive Hitze, vielmehr ein mildes angenehmes Feuer, jedoch mit viel Rauch und Flugasche und braucht im allgemeinen keinen starken Zug. Derselbe ist nur gut ausgetrocknet mit Vorteil zu verwenden und gilt an Orten, wo er ohne weitere Frachtspesen bezogen werden kann, als billiges Brennmaterial.

Der leichtere Torf brennt lebhaft und mit weniger Rauchentwicklung als der schwere schwarze, welcher ein langsam brennendes Feuer ergibt. Die Heizkraft des Torfes schwankt zwischen 2600 bis 3000 Wärmeeinheiten.

e) Der Anthrazit

ist eine überreife Steinkohle von dunkelschwarzer, metallisch-schimmernder Farbe und großer Härte, brennt mit kurzer Flamme, ist nur schwer entzündbar und erfordert eine eigene, zu diesem Brennmaterial passende Ofenkonstruktion.

Sonst entwickelt derselbe eine gleichmäßige Hitze, schlackt nicht, verbrennt fast gänzlich und rauchlos, benötigt jedoch starken Zug.

Anthrazit eignet sich gut für Dauerbrandöfen; seine Heizkraft beträgt bis über 7000 Wärmeeinheiten.

Als eines der schönsten und angenehmsten Brennmaterialien gilt die

f) Preßkohle (Briketts),

welche aus feiner angefeuchteter Braun- oder Steinkohle unter hohem Druck erzeugt wird. Die Stücke ergeben ein mildes Feuer mit nicht zu starkem Rauch, verbrennen vollkommen, ohne zu schlacken, und hinterlassen sehr wenig Asche. Infolge der staubfreien und bequemen Handhabung sind die Briketts zu Heizwecken für das Haus sehr zu empfehlen und erfreuen sich auch allgemeiner Beliebtheit.

Die Heizkraft derselben ist geringer als jene der zur Herstellung benützten Kohle und entspricht ungefähr deren Mittel, wobei auch der geringere Anschaffungspreis zu berücksichtigen ist.

g) Koks

hat sich im reinen Zustande d. h. unvermischt, als Heizung für Zimmeröfen bis jetzt wenig eingebürgert; derselbe benötigt ebenfalls einer besonderen Ofenkonstruktion, verbrennt nur bei sehr starkem Zug und ist sehr schwer entzündbar.

Koks wird bekanntlich bei der Gaserzeugung oder in Koks Brennereien aus Steinkohle gewonnen, ist von sehr leichter Beschaffenheit und ergibt, etwas angefeuchtet, bei der Verbrennung eine sehr starke Hitze.

Weniger in Betracht für Zimmerheizung kommen die flüssigen Brennstoffe wie Petroleum und Spiritus, welche meistens für Kochzwecke in kleinem Maßstabe zu verwenden sind.

Petroleum wird höchstens in kleinen Öfen von besonderer Konstruktion mittels Brenner und Docht verwendet, wobei nur die Beheizung kleiner Räume in Betracht kommt, trotzdem ein Heizwert von über 9000 Wärmeeinheiten damit erzielt werden kann.

Der Verwendung des Rohpetroleums für Zimmerheizung steht namentlich der Umstand entgegen, daß dasselbe einen fetten, festen Ruß an den Wänden des Ofeninnern absetzt und das Ganze mit Öl durchtränkt, so daß nur eine ganz besondere Verbrennungsweise, zum Beispiel die Vergasung, ähnlich der rumänischen Dampfkessel- und Lokomotivenheizung, Vorteile bringen könnte.

Hingegen leistet das Leuchtgas für Koch- und Heizzwecke heute schon ausgezeichnete Dienste, wozu namentlich der Umstand beiträgt, daß bei dessen Verwendung eine genaue Regulierung möglich ist.

Der Heizwert des Gases wird mit über 11.000 Wärmeeinheiten angenommen, doch ist der wirkliche Heizeffekt bedeutend geringer.

Die angegebenen Heizwerte sind überhaupt nie buchstäblich zu nehmen, d. h. können nicht vollständig in Anrechnung gebracht werden. Das wäre nur dann der Fall, wenn eine vollständige Ausnützung des Brennmaterials stattfinden würde, was hingegen bei allen unseren Ofenanlagen, ob Industrie- oder Wirtschaftsöfen, heute noch nicht möglich ist. Erstens müssen wir damit rechnen, daß der absolute Heizwert schon dadurch verändert wird, daß eine große Wärmemenge beim Anheizen und durch die Verdampfung des in jedem Brennmaterial gebundenen Wassers verloren geht, ferner durch die Energie der Verbrennung an sich, sowie der Wärmeübertragung, und schließlich geht noch eine Menge Wärme ungenützt durch den Schornstein.

Außerdem kommt es darauf an, wie ein Ofen gesetzt und konstruiert ist, ferner wie derselbe geheizt oder bedient wird, da ja in den meisten Fällen in dieser Hinsicht viel gesündigt wird. Ein schlecht gesetzter Ofen wird kaum die Hälfte des in dem Brennmaterial enthaltenen Heizwertes ausnützen können, während ein gut gesetzter und vorausgesetzt auch in

der Befuerung richtig bedienter bis zu 90% Nutzeffekt geben kann.

Außerdem spielt noch die Beschaffenheit des Kachelmaterials eine große Rolle, sowie die Ausfütterung des Ofens, welche für die Wärmedurchlässigkeit von großer Bedeutung ist.

Ebenso wenig also von einer Ausnützung aller in einem Brennmaterial enthaltenen Heizwerte die Rede sein kann, gibt es praktisch eine vollkommene Verbrennung eines festen Brennstoffes, da immer unverbrennbare, feste Rückstände, wie Asche und Schlacke, verbleiben. Außerdem entweichen noch wertvolle Brenngase durch den Schornstein, welche namentlich bei Kohlenfeuerung bedeutend sind und unverbranntes Material mit fortführen.

Mangelhaft oder schlecht gesetzte Öfen, wobei die Feuer Räume zu eng oder nicht genug hoch angelegt sind, ferner zu enge Züge, undichte oder zu niedrige, enge oder weite Schornsteine, wenn in einen solchen zu viele Öfen einmünden bzw. angelegt sind, ferner feuchte Schornsteine (besonders solche in Wänden), Druck von Nebel, Wind und Sonne, veranlassen starke Rauch- und Rußbildung, d. h. schlecht ziehende Öfen, wobei sich ganz fettiger glänzender Ruß an den Ofenwandungen festsetzen wird, welcher ein nassendes Aussehen erhält und sehr schlechten Geruch entwickelt.

Wir haben nun bei der Anlage eines Ofens, bzw. einer Feuerung den Umstand ins Auge zu fassen, daß der Heizkörper möglichst viel Wärme aufzunehmen hat, bzw. aufnehmen soll, wozu wir ein vorzügliches Mittel im gebrannten Ton und der Schamotte als rauhe poröse Körper in der Hand haben.

In demselben Verhältnis als die Wärmeaufnahme stattfindet, wird diese an den zu beheizenden Raum durch Ausstrahlung wieder abgegeben, so daß, je mehr Wärme aufnehmen der Heizkörper imstande ist, desto mehr er naturgemäß auch abgeben wird, weshalb wir für große Räume größerer und für kleine Räume kleinerer Öfen benötigen.

Was nun die Wärmespeicherung eines Heizkörpers anlangt, so ist die äußere glasierte Wand eines Kachelofens

vorzüglich geeignet, der Wärmeausstrahlung Widerstand entgegenzusetzen und den Ofen zur Wärmeaufspeicherung zu zwingen, wodurch die milde gleichmäßige Wärmeabgabe eines solchen Ofens hinlänglich erklärt ist, da die äußere glasierte Schicht gewissermaßen als Regulator wirkt. Dadurch sind die Vorzüge der glasierten Fläche eines Kachelofens in vieler Beziehung in die Augen springend, und zwar in hygienischer, weil der Staub leicht davon abgleitet, sich also nicht darin festsetzen kann (zudem durch die Glätte der Glasur leicht zu entfernen ist), andernteils um die Wärmeausstrahlung zu regulieren, und zuletzt, dem Schönheitsgefühl Rechnung tragend, als Zierde zu wirken.

Da nun die Beheizung eines Zimmers fortwährende Luftbewegung mit sich bringt, zieht die erhitzte Fläche des Ofens immer wieder neue, kältere Luft heran. Diese Bewegung wird um so weniger Widerstand finden, je glatter die erhitzte Fläche gestaltet ist. Demnach werden also glatte Kachelöfen mit weniger Vorsprüngen und Hindernissen ein Zimmer rascher durchheizen können als verzierte, ein leerer Raum wird leichter und schneller durchwärmt sein als ein mit Möbeln vollgestopfter, da diese eine Menge Wärme absorbieren und die Luftbewegung hindern.

Jede Anlage einer Feuerung ist natürlich den Eigenschaften desjenigen Brennmaterials anzupassen, welches zur Verwendung gelangen soll, weshalb sich jeder Ofenseker Gewißheit darüber verschaffen muß, für welchen Brennstoff der aufzustellende Kachelofen (oder umgekehrt) bestimmt ist.

Schnell verbrennendes und wenig rauchendes Material beansprucht enge Züge und engere Feuerungen als ein schwerfällig brennendes und stark rauchendes, leichtes Holz also weniger Zug als schwere Steinkohle.

Ferner muß die Heizfläche im richtigen Verhältnis zur Erwärmung eines Raumes mit Rücksicht auf dessen Lage und die Anzahl der Türen und Fenster berechnet werden, damit der Ofen nicht überheizt zu werden braucht, worüber später, nach dem Kubikinhalte der zu heizenden Räume, die entsprechenden Ofengrößen angegeben werden sollen.

Zu betonen ist noch, daß niedrige breite Öfen (wie

Bauernöfen, Tiroler Öfen) einen Raum besser und leichter durchzuheizen vermögen als schmale und hohe Öfen, was natürlicherweise leicht erklärlich ist.

An der Nordseite (Außenseite) liegende Räume benötigen im Durchschnitt je nach Zimmergröße, bzw. dem Kubikinhalt verhältnismäßig größerer Öfen als geschützt liegende. Das gleiche gilt für Räume, welche über Durchfahrten und an offenen Hausfluren liegen, überhaupt freistehende Häuser, sowie solche, wo unter dem Fußboden nicht geheizt wird (Parterrewohnungen). Tapezierte Räume lassen sich schneller durchheizen als solche mit getünchten Wänden, weil geputzte Wände mehr Wärme nach außen durchlassen.

Fassen wir also die Anforderungen, welche an eine Heizanlage für die Hauswirtschaft, für Geschäftsräume und dergleichen gestellt werden, zusammen, so kommen wir zu folgenden Punkten, denen dieselbe in allen Fällen entsprechen muß:

1. soll sich die Heizanlage der Bauweise, dem Platz und sonstigen Verhältnissen anpassen können, sowie dem Brennmaterial, welches uns am leichtesten und billigsten zur Verfügung steht;

2. einfache Bedienung gewährleisten;

3. solid ausgeführt sein;

4. sparsam im Brennstoffverbrauch funktionieren, bei (nach unseren Begriffen) möglichst vollkommener Verbrennung;

5. bei der tiefsten Außentemperatur genügende Wärmeabgabe besitzen;

6. Abgabe von milder, gleichmäßiger, auf unseren Körper angenehm wirkender Wärme. Also alles Anforderungen, denen ein Kachelofen von guter Qualität bei ordentlicher Montierung in jeder Hinsicht vollkommen entsprechen kann.

32. Zur Praxis der Setzarbeit.

Die Verbrennung des Heizstoffes (in diesem Falle Holz oder Torf) auf einem rostlosen Feuerraum, wie in den

bereits beschriebenen Bauernöfen oder auf gemauerten Herden, ist keine rationelle, da hierbei die Ausnützung des Brennmaterials bedeutend vermindert wird durch den Umstand, daß die Zufuhr von Sauerstoff nicht durch den Kofst, sondern durch den vorne offenen Raum des Herdes oder durch die ganz oder teilweise offene Ofentür (Heiztür) zugeführt wird.

Durch das Weglassen des Kofstes glaubt man einer zu raschen Verbrennung des Heizmaterials vorzubeugen, erreicht aber mit dieser vollkommen falsch angebrachten Sparbarkeit gerade das Gegentheil, da die zutretende Verbrennungsluft im Feuerraum natürlicherweise in die Höhe steigt, sich nicht wie nötig mit den Feuergasen vermischen kann und so eine Reduktion der Flamme und des damit verbundenen Heizwertes herbeiführt, wobei dadurch auch die unverbrennbaren Rückstände vergrößert werden. Nun ist es jedoch nicht mit dem Einbau eines Kofstes allein getan, sondern es handelt sich gleichzeitig auch um die Auswahl des richtigen Kofstes, welcher je nach der Größe, Art und Konstruktion des Ofens wechselt, und dem Umstand Rechnung tragen muß, welches und welche Menge Brennmaterial zur Verwendung gelangt (zum Beispiel Dauerbrand).

Wir können hier also die Industriefeuerung außer acht lassen und unterscheiden für den Hausbrand dreierlei Kofstarten: den Planrost, Treppenrost und Korbrost; ferner ist es selbstverständlich, daß man für Stückkohle breite Kofststäbe mit weiten Schlitzen, für Briketts, Holz und Torf breite Stäbe mit engen Schlitzen und für kleine Kohle (Kußkohle, Gries) schmale Stäbe mit engen Schlitzen wählen muß, so daß sich die freie Kofstfläche zwischen fünf bis zehn Millimeter bewegt.

Die Gesamtrostfläche zur Gesamtheizfläche verhält sich wie 1 : 100, während die freie Kofstfläche zur Gesamtrostfläche etwa ein Drittel der letzteren ausmacht, jedoch mit Rücksicht auf die Heizstoffe, in den Verhältnissen schwankt, also bei breiten Stäben etwas weniger beträgt.

Was den Feuerraum betrifft, so muß dessen Kofst von allen Seiten abschließen und ersterer mit gutem, feuer-

festem Schamotte-material aufgeführt sein, sowie eine freie Flammenentwicklung nach der Höhe zulassen, darf jedoch weder zu klein noch zu groß angelegt werden, muß vielmehr im richtigen Verhältnis zur Ofengröße selbst stehen.

Die Höhe des Feuerraumes kann gewöhnlich mit 9:6 der Kofstlänge gerechnet werden, also:

$$\begin{aligned} &5 \times 6 \times 30 \text{ Kofstlänge,} \\ &(5 \times 9 \times 45 \text{ Feuerungshöhe),} \\ &6 \times 6 \times 36 \text{ Kofstlänge,} \\ &(6 \times 9 \times 54 \text{ Feuerungshöhe usw.).} \end{aligned}$$

Ist der Heizraum zu niedrig, so kann sich das Feuer nicht entfalten, demnach wird die Rauch- und Rußbildung dadurch erhöht; bei einem zu großen Feuerraum jedoch entsteht von oben ein Luftdruck auf die Flamme, welcher dieselbe an der intensiven Wärmeabgabe behindert.

Der Raum für den Aschefall soll hingegen so groß und luftig als möglich gehalten sein, damit die Luftströmung zum Kofst nicht behindert wird, wie es der Fall wäre, wenn bei niedrigem Aschefallraum die Asche immer bis an den Kofst reicht und dann für den Zutritt der Luft ein Hindernis bildet.

Wie aus der Abb. 15 des Ofenunterbaues mit Anlage des Feuerraumes ersichtlich ist, soll der Kofst rückwärts eine Senkung von etwa fünf Zentimeter besitzen und am sogenannten Feuerbock durch dichte Ansetzung der Schamottesteine abgeschlossen sein, was an den Seiten ebenfalls nötig ist. Bei A tritt die kalte Luft durch eine Düse ein. Diese Luft strömt bei B aus und vermischt sich mit dem Feuer. Außer der Temperaturregelung wird dadurch gleichzeitig sparsames und rauchschwaches Verbrennen der Stoffe erzielt.

Wir ersuchen also aus den bisherigen Ausführungen, daß der Unterbau eines Ofens zur Verbrennung der Heizstoffe dient, wobei wir gleichzeitig auf die große hygienische Bedeutung des Rachelofens im Gegensatz zur Zentralheizung hinweisen möchten.

Es braucht zum Beispiel ein Kilogramm Steinkohle zur Verbrennung einer Luftmenge von 22 Kilogramm. Ver-

brennen wir also in einem großen Ofen eine Quantität von acht Kilogramm, so erfordert dieselbe $8 \times 22 = 176$ Kilogramm Verbrennungsluft, welche vom Fußboden durch den

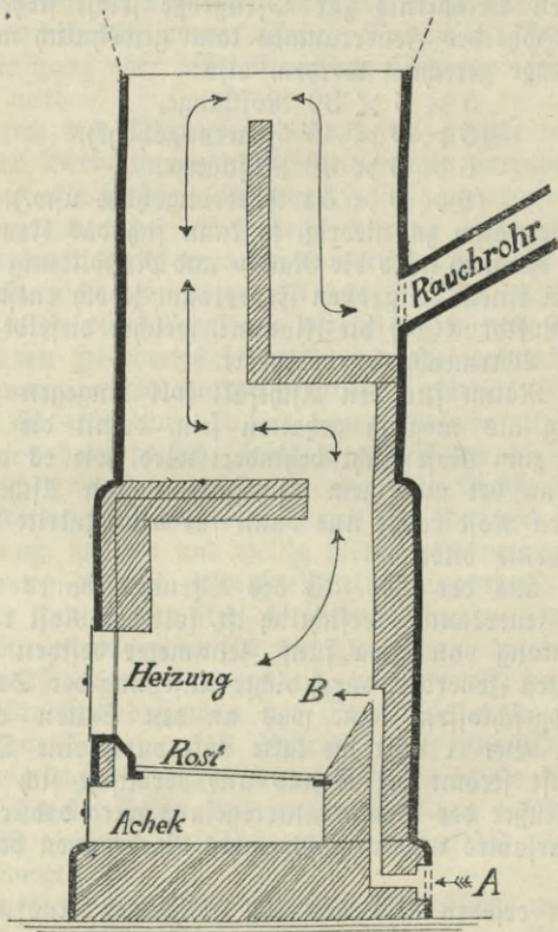


Abb. 15.

Rost abgesaugt und in den Schornstein geführt wird, so daß der Ofen zugleich als eine natürliche Entlüftungsanlage gelten kann, da mit Rücksicht auf das Gewicht von einem

Kubikmeter Luft, also eineinhalbmals so viel im Raum enthaltene alte Luft zur Verbrennung nötig ist, als der Rauminhalt selbst beträgt.

Der Unterteil des Ofens, welcher mit dem Fachausdruck Unterbau belegt wird, dient also zur Verbrennung des Heizmaterials und zur Ausnutzung des Heizwertes, während der obere Teil (genannt Oberbau) als Wärmesammler gelten kann, da im Oberbau die im Feuerraum entwickelnden Wärmemengen aufgespeichert werden. Von den Kachelwänden werden diese dann an den zu heizenden Raum abgegeben. Um dies vorteilhaft zu erreichen, die größtmögliche Wärme auszunutzen und nicht große Mengen derselben unverbraucht in den Schornstein entweichen zu lassen, muß das Feuer oder die durch dasselbe entwickelte Hitze durch Feuerzüge gedrängt werden.

Der Ofen selbst steht mit dem Schornstein durch das im obersten Zug eingebaute Rauchrohr in Verbindung, wobei als Prinzip zu gelten hat, dasselbe mindestens 20 Zentimeter unter der Ofendecke anzubringen, um namentlich in den oberen Stockwerken, wo eine Erschütterung des Ofenfundaments stattfindet, die sich auf den Ofen überträgt, dem Loslösen des Rauchrohres vorzubeugen, so daß der Ofen nicht unter Undichtigkeiten zu leiden hat. Je nach dem Einbau der Züge kann jedoch das Rauchrohr auch gleich über dem Unterbau angebracht werden, wobei sogar eine wesentlich höhere Wärmeausnützung erzielt wird, was namentlich bei kleinen Ofen von großem Vorteil ist. In diesem Falle müßten jedoch die Ofen mit auf- und niedersteigenden Zügen versehen sein, wobei das Innere in mehrere Teile zerlegt wird, wie wir bereits angeführt und auf beigegebener Abb. 16 ersichtlich gemacht haben.

Der Einbau der Züge richtet sich im allgemeinen nach der Größe und Art des Ofens, nach den Zugverhältnissen, bzw. der Schornsteinhöhe und, wie schon bemerkt, auch nach dem Feuerungsmaterial, welches verwendet werden soll.

Was die Schornsteinhöhe betrifft, so ist damit auch zu verstehen, daß mit jeder Etage eines Hauses der Schornstein um ein Stockwerk niedriger wird, welchem Umstand beim

Setzen der Öfen in den oberen Etagen Rechnung zu tragen ist.

Ein Ofen im Parterre wird das Putzen der Züge

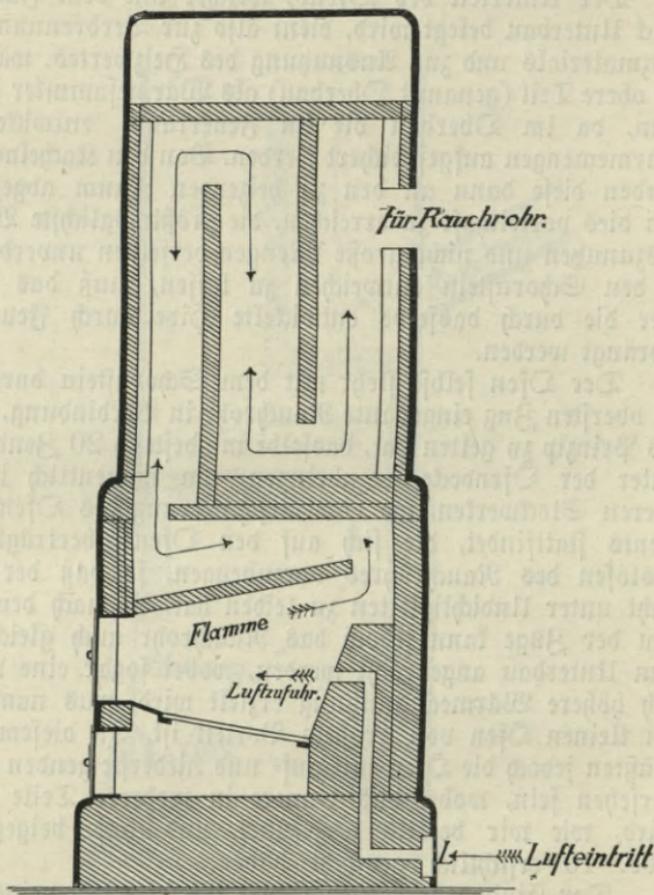


Abb. 16.

viel weniger oft nötig haben als ein Ofen im obersten Stockwerk, da der erstere die ganze Höhe des Schornsteins als Abzug in Anspruch nehmen kann, hingegen der andere nur das noch übrig gebliebene Stück. Dadurch sind die

Zugverhältnisse im Parterre immer besser als in den oberen Stockwerken und demnach ein weniger guter Zugeinbau wird im Parterre noch ebensogut funktionieren, als im obersten Stock die beste Zuanordnung.

Um hier also einen Ausgleich zu schaffen und zu erreichen, daß alle Öfen in den verschiedenen Stockwerken gleich gut funktionieren, wird man die vertikalen Züge im Verhältnis zu den einzelnen Stockwerken vermindern, so daß man im obersten Stockwerk die niedrigste vertikale Zughöhe des Ofens erreicht, während bei Küchenherden die Züge etwas weiter zu halten sind, was bei jedem Stockwerk jedoch höchstens um 20 Millimeter mehr betragen darf, um der Schornsteinhöhe damit Rechnung zu tragen.

Die Art des Schornsteins ist bei Aufstellung eines Ofens ebenfalls zu berücksichtigen, ebenso die Weite und, wie im vorstehenden angeführt, auch die Höhe.

Die sogenannten deutschen Essen, welche innen besteigbar sind, so daß ein Mann auf einer Leiter emporklettern kann, eignen sich natürlich nicht für Kachelöfen mit Kohlenfeuerung, da diese Schornsteine zu tragen Zug besitzen. Dieselben sind hingegen gut für Holz- und Torffeuerung, während für Kohlenfeuerung die sogenannten russischen Kamine, rund oder eckig (Zylinder), am besten ziehen.

Für den guten Zug eines Schornsteins ist ferner als Hauptsache ins Auge zu fassen, dessen Inneres so glatt als möglich zu halten und enge Fugen zu mauern bei Verwendung glatter Ziegel, weil ein rauher Verputz den Zug behindert. Der Zug wird ferner erschwert, wenn der Schornstein zu niedrig ist und der Kopf nicht über den Dachfirst hinausragt, bei schief gestellten (geschleppten) Arten und undichten, ferner durch die natürliche Einwirkung von Sonne, Regen, Nebel, Wind und durch Einmündung von zu viel Öfen in den Rauchfang. Wird überdies beim Setzen eines Ofens der Fehler begangen, die Aschenkästen zu niedrig anzulegen, so daß dieselben bald angefüllt sind und die Asche bis an den Rost reicht, so wird natürlich der Zug des Ofens dadurch ebenfalls beeinträchtigt. Dabei entsteht außerdem noch der Nachteil, daß die erforderliche öftere Entleerung

unnötig Staub und Schmutz in den Zimmern verursacht, was die Beliebtheit des Rachelofens beeinträchtigen kann.

Am besten ist noch die sächsische Ofenkonstruktion, bei welcher Heiz- und Aschetüren die gleiche Höhe besitzen.

33. Der Kochherd und der Herdbau.

Bei der Aufstellung, bzw. dem Aufbau eines Kochherdes kann es ebensowenig wie beim Rachelofen ein Einheitsystem geben, weil hier noch mehr wie bei jenem die Bedürfnisse und Gewohnheiten einzelner Gegenden und Länder, sowie Ansprüche an die Leistungen zur Bereitung der Mahlzeiten und warmen Wassers eine Rolle spielen.

Die gebräuchlichste Type sind der Tisch- oder Tafelherd mit Ringplatten, Bratofen, sowie einer Vorrichtung zur Warmwasserbereitung, welche letztere zu Wirtschafts- und Badezwecken von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

Die Montierung der Herde erfolgt in verschiedener Gestaltung, mit und ohne Ringplatten, mit oberer oder unterer Feuerführung, Brat- und Wärmeröhren, so daß man zum Beispiel in Deutschland nord- und süddeutsche, sowie sächsische oder mitteldeutsche Kochherde unterscheidet, während in fast ganz Österreich der böhmische Sparherd gebräuchlich ist.

Wie bereits eingangs angeführt, geschieht die Warmwasserbereitung auf verschiedenem Wege und wird auf die einfachste Art bei den sogenannten Bauernöfen im Rachelofen mitbewerkstelligt. In Kochherden geschieht dieselbe mittels der Wasserpfanne, ferner der sogenannten Spinne, Rohrschlange, Heizflasche oder Heißwasserbacke. Außerdem gibt es auch noch andere Heißwasserbereitungsapparate mit teils offenen, teils geschlossenen Systemen für gewöhnliche und Dauerbrandherde, welche letztere für große Wirtschaften, Krankenhäuser, Güter, Bäder, Hotels, Restaurants usw. in Betracht kommen.

In manchen Gegenden Deutschlands sind ferner sogenannte Kochöfen in Gebrauch, welche gleichzeitig als Koch- und Heizöfen dienen, die Gestalt der üblichen Heizöfen haben

und im Sommer durch einen Schieber derart abzusperren sind, daß der Oberbau keine Hitze erhält und nur der Unterofen als Kochherd dient.

34. Das Montieren oder Setzen der fertigen Kachelöfen und Herde.

Eine gute Setzarbeit krönt das Ganze. Der schönste Ofen, das schönste Modell, die feinste Glasur und die sauberste Leistung, die bisher aufgeboten wurden, kann durch eine schlechte Setzarbeit zunichte gemacht werden. Der schönste und beste Ofen nützt nichts, wenn der Endzweck, dem er schließlich dienen soll, nicht erfüllt wird: wenn er nicht gut zieht und heizt.

Es handelt sich also hierbei um zwei Hauptsachen, und zwar um eine gute Außenarbeit sowohl als um eine gute Innenarbeit des Ofensetzers. Gerade in dieser Hinsicht ist zum Schaden der Kachelofenindustrie durch ungenügende Kräfte schon viel gesündigt worden, was sehr dazu beigetragen hat oder, richtiger gesagt, in den meisten Fällen die einzige Ursache war, den Kachelofen in Vorkreisen zu schmähern und in Verruf zu bringen.

Es ist dies kein Wunder, wenn man bedenkt, daß in vielen Gegenden von gewöhnlichen Maurern, welche keine Kenntnis von Feuerungstechnik besitzen, Öfen gesetzt werden. Von einer geraden Linie der Fugen ist bei einem durch solche Hand gesetzten Ofen meistens keine Spur zu finden, Kacheln und Ecken werden einfach zusammengeklebt, ob die Fugen breit oder schmal, krumm oder gerade sind, mit Lehm verschmiert usw., bis das ganze „Kunststück“ fertig ist.

Abgesehen nun vom Äußeren des Ofens, ist es das schlimmste, wenn derselbe durch schlechten Zugeinbau nicht zieht oder trotz großen Brennstoffverbrauchs nicht genügend wärmt und derartig raucht, daß sich niemand im Zimmer aufhalten kann. In diesem Falle lautet das vernichtende Urteil einfach dahin, die Kachelöfen taugen nichts, während dieselben dabei ganz schuldlos sind und nur durch eine

verpufchte Sezarbeit ihrer Bestimmung bzw. der Entfaltung ihrer Vorzüge entzogen wurden.

Im allgemeinen werden auf dem Lande bei den zumeist einfachen Öfen, welche man verlangt, große Ansprüche an das Äußere nicht gestellt, jedoch fordert man, daß ein Ofen mit möglichst wenig Kohlen- bzw. Brennstoffverbrauch in der kalten Jahreszeit ein behaglich warmes Zimmer ergibt.

Was nun die echten Bauernöfen betrifft, so sind dieselben meist von riesigen Dimensionen, welche in keinem ordentlichen Verhältnis zu den beheizten Räumen stehen. Man hat jedoch in vielen Gegenden, namentlich in Thüringen sowie dem angrenzenden Bayerland, in die Vorderseite der Öfen zwei bis drei große eiserne Wasserkessel (sogenannte Ofentöpfe) eingemauert, von denen die größeren etwa ein halbes Hektoliter fassen, um in Ermanglung einer besondern Küche das Wasser zum Tränken des Viehes zu kochen, und in den kleineren Speisen; weil ferner außerdem noch eine oder zwei große Bratröhren zur Zubereitung des Essens, und zwar oft für recht große Haushaltungen, in solchen Kachelöfen Platz haben müssen, so kann das Format derselben natürlich nicht klein gewählt werden.

Diese Öfen sind immer mit einer Seite an die Wand angefügt (also nicht freistehend), in welcher sich die Heiztür außen, und zwar gewöhnlich im Hausflur befindet. Die Zugverhältnisse sind bei dieser Art ganz einfache, da das Feuer ohne Kost auf dem ebenen Feuerherd im Ofeninnern angezündet wird.

Bei reichlicher Auflage des Holzes ist der ganze Ofen ziemlich mit Flamme angefüllt, welche zu den Bratröhren emporschlägt und darin alles zum Sieden und Backen bringt. Der Abzug besteht in einem Loch über der eigentlichen Heiztür: doch strömt der größte Teil des Rauches durch letztere mit.

Der Kamin über der Feuerung ist offen und mit einem sogenannten Rauchfang aus Blech rundherum versehen, wohin der Rauch und natürlich auch ein gut Teil der Hitze mit abzieht. Die Wasserkessel stehen etwas erhöht auf eisernen Ringen am Feuerherd und ragen, in die

Vorderwand des Kachelofens eingemauert, zur Hälfte über dieselbe hinaus (nach dem Innern des Zimmers zu), während die andere Hälfte vom Innern des Ofens aus beheizt wird.

Neben dem Ofen, als Zwischenraum von Kachelofen und Zimmerwand, befindet sich meist die sogenannte Hölle, wohin sich der Bauer oder seine Angehörigen flüchten, wenn sie sich gehörig auswärmen wollen, während dieselbe sonst den Schaben als Aufenthaltsort dient.

Interessant ist die Tatsache, daß man früher viele dieser Kachelöfen mit großen, schön behauenen, zirka zehn Zentimeter dicken Steinplatten abdeckte, welche die Stelle des Obersimses versehen mußten oder extra abdeckten. Dafür lautete der Ausdruck Herd, welcher zum Trocknen von allerhand schönen und unschönen Sachen benutzt wurde, wie Holz, Obst, und bei nassem Wetter der Fußbekleidung der Inwohner.

Jetzt werden diese Bauernöfen gewöhnlich mit Obersims versehen, welches jedoch meist nur ein umgekehrtes Mittelsims ist. Die Decke wird gebildet, indem auf hochkant gelegten Eisenstäben Schamotteplatten oder Dachziegel eingefügt und die Zwischenräume mit Lehm ausgefüllt werden, der in der Hitze festbrennt bzw. erhärtet, und dadurch eine dichte Schicht bildet.

Was die Hitzeabgabe betrifft, so erfüllen diese Ofen ihren Zweck vollständig, was bei solchen Größenverhältnissen nicht weiter wundernehmen kann. Dafür ist der Brennstoffverbrauch auch bedeutend und unwirtschaftlich.

Da jedoch fast alle Bauern mehr oder weniger große Wälder haben, öfters Windbruch erleiden, alle Abfälle, Äste, Stockholz usw. für den kalten Winter benützen, nimmt man den Verbrauch nicht so genau, so daß in den meisten ländlichen Bezirken die Holzfeuerung noch vorherrschend ist. Anders verhält sich hingegen die Sache bei Zimmer- bzw. Heizöfen, sowie Küchenherden in städtischen Bauten und Wohnhäusern, wobei die Bedeutung der Küchenöfen schon in dem Ausdruck „Sparherd“ festgelegt ist. Hier sollen die Zimmeröfen bei größtmöglicher Wärme-

abgabe an den zu heizenden Raum nicht allein gut ziehen und heizen, sondern der Brennstoffverbrauch soll so gering als nur möglich sein. Küchenherde müssen eine schnelle Zubereitung der Speisen gewährleisten.

Damit diese Bedingungen erfüllt werden können, ist eine gute Anordnung und Verteilung der Züge im Innern der Öfen erforderlich, damit nicht nur gute Heizkraft erzielt wird, sondern die Öfen auch imstande sind, die Wärme auf längere Zeit hinauszuhalten, bzw. aufzuspeichern, wenn die Heizung auch bereits eingestellt wurde.

Bei fest geschlossenen Heiz- und Aschetüren fällt es nicht schwer, einen gut gesetzten Kachelofen in der Hitze zu erhalten, vorausgesetzt, daß ein dicht und gut schließendes Türenmaterial Verwendung findet, weil der Heizkörper aus keramischem Material, also in diesem Falle Ton und Schamotte, die Wärme überaus lange zu halten vermag und das um so mehr, je besser und dicker ein Heizofen mit Schamottesteinen ausgefüttert ist, was man am besten an den Schmelzöfen ersehen kann.

Jedoch darf man, was das Ausfüttern der Öfen betrifft, über eine gewisse Grenze nicht hinausgehen; dies könnte dann nur auf Kosten des Brennstoffverbrauchs geschehen. Denn je dicker die Wandung des Ofens, desto langsamer heizt dieselbe durch, so daß von der raschen Erwärmung eines Raumes keine Rede mehr sein kann. Um so größer ist dann auch der Verbrauch an Brennstoff, weil man um so längere Zeit braucht, um den nötigen Wärmegrad zu erreichen.

Man hat aber bei der Aufstellung eines Ofens außer der entsprechend guten, doch nicht übermäßig dicken Ausfütterung das Hauptaugenmerk darauf zu richten, daß das Feuer oder die aus demselben entwickelte Hitze einen möglichst langen Weg im Innern des Ofens zurückzulegen hat, ehe dieselbe den Schornstein erreicht.

Je länger dieser Weg, desto größer ist der Nutzeffekt, also die Ausnützung des Brennstoffes, demgemäß auch besser die Wärmeausstrahlung des Ofens. Dies muß erreicht werden, ohne daß das Brennmaterial zu rasch verbraucht

wird, da sonst der beabsichtigte Zweck ebenfalls nicht erreicht würde, wovon man das beste Beispiel an den sogenannten böhmischen Zugöfen hat, welche nicht viel taugen. Bei denselben zieht das Feuer an zwei Seiten, während die Mitte nischenartig frei bleibt, durch Hohlkacheln sowie Ecken (welche die Züge bilden) von unten in die Höhe und oben gleich in den Schornstein.

Die Kohle verbrennt in diesen Öfen mit starkem Geräusch (großem Zug), aber mit viel Lärm um wenig, da trotz des ziemlich großen Verbrauchs das Resultat lange nicht so vorzüglich ist als bei einem gewöhnlichen gut gesetzten Kachelofen. Der erzielte Effekt steht also hierbei in keinem Verhältnis zu dem aufgebrauchten Brennmaterial, jedoch ließe sich schließlich das System durch Teilung der Züge gegebenenfalls verbessern, wodurch der Weg für die Flamme verlängert würde. Nur müßte dabei das Rauchrohr nach der Mitte des Ofens zu, also ziemlich weit unten, angebracht werden.

Was die Verbesserung der Kachelöfen, namentlich die intensive Ausnützung des Brennstoffes betrifft, so ist im Laufe der Jahre eine Anzahl zum Teil patentierter Neuerungen aufgetaucht, welche sich teilweise bewähren, anderntheils nichts taugen, da nicht alle Systeme bei allen Arten Öfen und Größen derselben anzubringen sind.

Inwieweit man in manchen Gegenden Rücksicht auf die Ansprüche des kaufenden Publikums zu machen hat, geht daraus hervor, daß man vor Jahrzehnten noch Öfen, zum Beispiel in Bayern aufgestellt hat, welche halb aus Kacheln und halb aus Eisenteilen zusammengesetzt waren, wobei also der Unterbau aus Eisen und der Oberbau aus Kacheln bestand, wie man solche heute noch dort in alten Häusern sehen kann.

In andern Gegenden wiederum baute man eine oder auch zwei blecherne Nischen, offen oder mit Türen, im letzteren Falle also richtige Wärmeröhren ein, worauf bei der Anordnung der Züge Rücksicht genommen werden mußte, während man hingegen in manchen Teilen Oesterreichs den Küchenherd mit dem Kachelofen des Wohnzimmers verbindet,

welcher im Sommer durch einen Schieber abgesperrt ist, während im Winter der Zimmerofen mit der vom Küchenherd abziehenden Wärme geheizt wird.

Es ist dies eine Aufgabe, welche unter Umständen auch nur teilweise gelöst zu werden vermag, wenigstens für große Wohnräume, da die abziehende Hitze allein nicht immer hinreicht, ein großes anstoßendes Wohnzimmer genügend zu erwärmen.

Jedoch hat die Sache für kleinere Räume und, wenn in der Küche tagsüber oder öfters Feuer unterhalten wird, immerhin eine praktische Bedeutung, auch in der Weise, daß das durch Einzelheiten unvermeidliche Schmutzen im Wohnzimmer vermieden wird.

Unter den erwähnten Neuerungen in der Anordnung befindet sich auch eine in der Form, daß die Züge schraubenförmig im Ofen angebracht werden, was jedoch erstens schwer durchführbar und zweitens sehr unpraktisch ist, weil das Putzen damit erschwert wird und man nur unvollkommen zu dem eigentlich nur einen Zug, welcher vom Unterbauende durch den ganzen Ofen reicht, kommen kann. Am besten sind daher immer noch die geraden, stehenden oder liegenden Züge, wenn auch gebrochen und nicht in gerader Linie von unten nach oben gehend, weil dieselben am leichtesten zu reinigen sind. Man darf nicht gezwungen werden, für die Berrichtung der Putzarbeit den ganzen Aufsatz abzunehmen, wie dies bei manchen schlecht gesetzten Öfen nötig ist, um das Innere erreichen zu können.

Sparsam und in der Erwärmung ausgiebig brennen auch solche Öfen, bei welchen die Züge auf- und niedersteigend angeordnet sind, wobei man das Innere vom Unterbauende aus in drei Teile sozusagen zerlegen, bzw. einteilen kann, wie aus der Abb. 16 ersichtlich ist. Die Züge baut man hier am besten aus Schamotteplatten ein, welche in genügender Dicke zu verwenden sind, doch kann man sie unten an der Stelle, wo sie vom Feuer schon nicht mehr so stark berührt werden (zweiter Zug), auf starke Eisenstäbe aufstellen.

Die ganze Anordnung selbst ist sehr einfach, und namentlich das Putzen der Züge (welche sich ohnedies nicht so sehr verlegen) ganz leicht zu bewerkstelligen, um so mehr, als man an der Rückseite des Ofens für jeden Zug Putzkapseln anbringen kann. Trotzdem wird der erste Zug das Putzen sehr selten oder gar nicht nötig haben, weil derselbe unten von der Feuerung aus eventuell ausgebrannt werden kann, oder das Feuer wird dort keinen Ruß zum Ansetzen kommen lassen.

Der letzte Zug kann auch überdeckt werden, u. zw. etwa 30 Zentimeter unter der Stelle, an welcher man das Rauchrohr einschieben will, um damit über dem letzten Zug gewissermaßen einen kleinen Aufbau zu schaffen, in welchem man zum Abzug das Loch, kleiner als die Züge selbst sind, dem Rauchrohr entgegengesetzt anbringen kann.

Am besten haben sich von den bekannten Neuerungen noch diejenigen Heizöfen bewährt, bei welchen die kalte Luft vom Fußboden aus abgesogen wird, was von einer durchbrochenen Stelle des Sockels aus geschehen kann, wobei die erwärmte Luft oben wieder an das Zimmer abgegeben wird. Diese Öfen sind mit eisernen Heizkästen (Einsatzkästen, Patent Bucher, Temesvar) ausgestattet, wie Abb. 17 zeigt.

Die abgesogene Luft zieht bei 1 durch zwei Röhren der Feuerung entlang, wobei sie erhitzt wird, und tritt durch je eine durchbrochene Rachel B an zwei vorderen Seiten des Ofens wieder in das Zimmer aus, also zugleich eine Art Luftheizung, wie durch die Abb. 17 gezeigt wird. 2 sind die Feuergase, E eiserner Heizkasten, D der Deckel, A Aschenkasten, H Heiztür, C Rauchrohr.

Es gibt jedoch auch Patenteinsatzkästen oder Röhren etwas anderer Anordnung, aus Schamotte material hergestellt, welche A-förmig über der Feuerung am Ende derselben gelagert sind und demselben Zwecke dienen.

Was nun eine tadellose äußere Sekarbeit betrifft, so muß das Rachelzeug so exakt zugeschliffen sein, daß die Fugen (ohne von außen mit Lehm sichtbar verschmiert werden zu müssen) ganz eng zusammenschließen, worauf nach dem Klammern erst von innen die Auskleidung oder das Aus-

füttern erfolgt. Winkel und Wasserwage sind dabei Instrumente, welche nicht zu wenig gebraucht werden sollen.

Die Anordnung und Weite der Züge richtet sich ganz

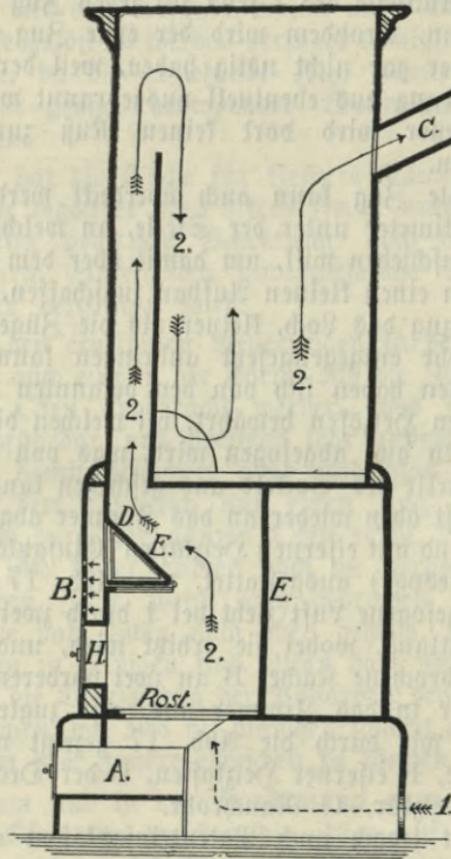


Abb. 17.

nach der Größe und der Art des Ofens, sowie nach dem Feuerungsmaterial, ob Holz, Kohle oder Torf, ferner ob Braun- oder Steinkohle verwendet wird, da für stark rufende Kohle in der Regel die Züge weiter, für Holzfeuerung dagegen enger angelegt werden müssen.

Die Dimensionen der Öfen wählt man nach der Größe des zu heizenden Raumes, indem je nach dem Kubikinhalte des Zimmers dieselben nach Kacheln in Breite, Höhe und Tiefe in Betracht zu ziehen sind.

Ferner soll bei einer guten Setzarbeit alles schön im gleichen schließen, also Kacheln und Ecken sowie die Stücke

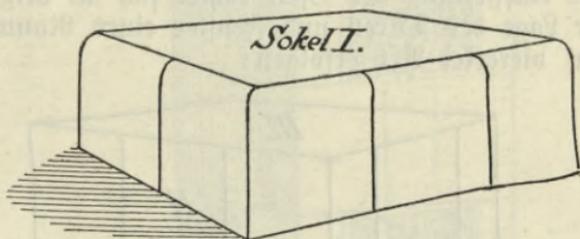


Abb. 18.

des Simszeuges und Sockel, damit eine gerade Linie gebildet wird und einzelne Teile nicht vorstehen, wie dies z. B. auch bei nichtwinkeligem Kachelzeug der Fall ist.

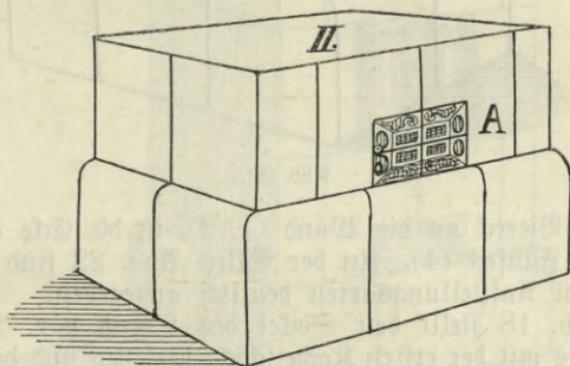


Abb. 19.

Zu bemerken ist noch, daß der zum Ausfüllen der Öfen zur Verwendung kommende Lehm (bei fetten Arten) genügend mit Sand zu magern ist, da er sonst bei der Beheizung der Öfen zu sehr schwindet, dann reißt und schließ-

lich die ausgefütterten Teile in das Innere des Ofens fallen.

Die Züge sollen mit allen Einmauerungen aus gutem Schamottmaterial hergestellt werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen das Äußere des Ofens im Entstehen der Montage bis zur Vollendung.

Die Aufstellung der Ofen richtet sich im allgemeinen nach der Lage der Türen und Fenster eines Raumes und kann auf viererlei Art erfolgen:

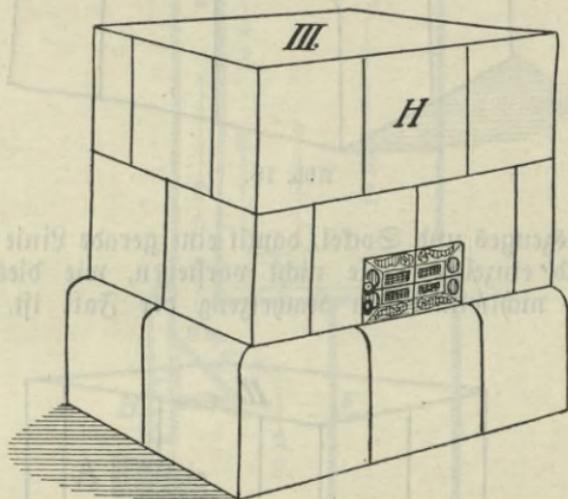


Abb. 20.

im Viereck an die Wand (1, 2), in die Ecke quer (3) oder im Fünfeck (4). An der Skizze Abb. 22 sind die verschiedenen Aufstellungsarten deutlich angegeben.

Abb. 18 stellt den Sockel des Ofens vor. Abb. 19 ist bereits mit der ersten Kachelschicht versehen und der Aschetur A. Abb. 20 hat schon zwei Kachelschichten und die Heiztür H. Abb. 21 stellt den fertigen Ofen mit Deckstein vor.

Bei einem normalen Kachelformat erhält der Unterbau in der Regel drei Kachelschichten Höhe, bei kleinerem Format (dem sogenannten sächsischen), je nach der Höhe

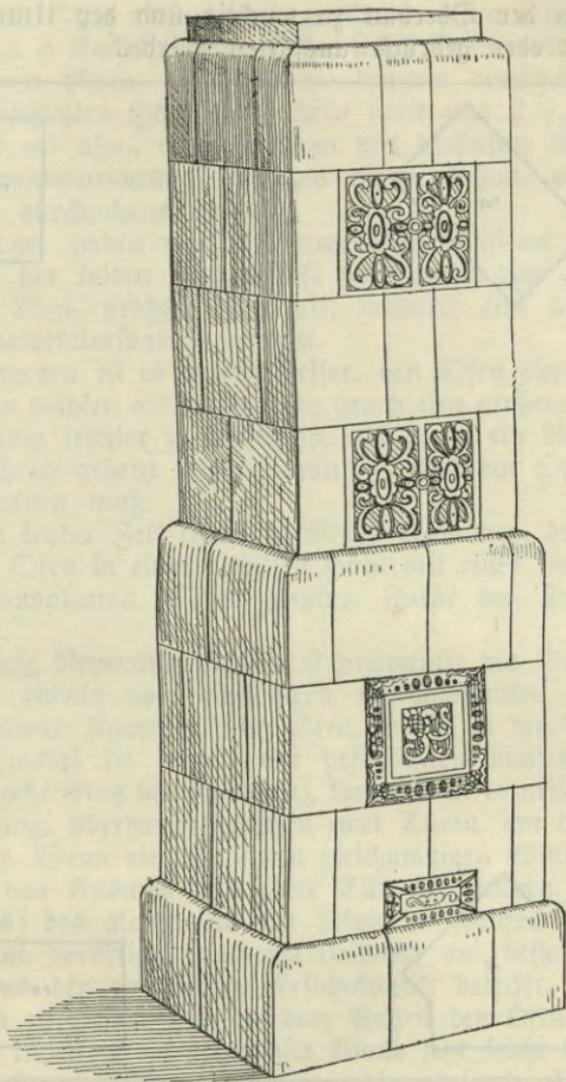


Abb. 21.

des Ofens, unter Umständen auch vier Kachelschichten. Das letztere gilt auch, wenn niedrige Sockel zur Verwendung gelangen und wenn bei sehr hohen Öfen von z. B. zehn

Schichten der Oberbau zu wuchtig und der Unterbau zu gedrängt oder gedrückt ausfallen würde.

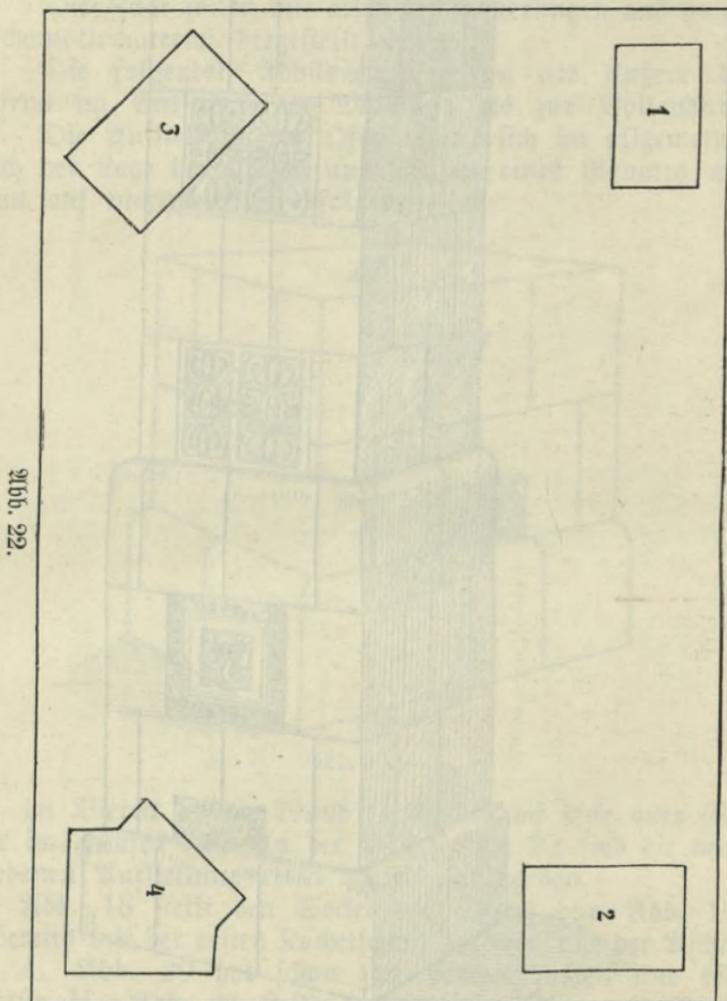


Abb. 22.

Für einen Raum von 90 m^3 Ausmaß genügt für gewöhnlich ein Ofen mit 7 Kachelschichten Höhe, $2\frac{1}{2}$ Kacheln Breite, 2 Kacheln Tiefe (Oberbau), worauf nach den zunehmenden Größen des Zimmers auch die Dimen-

sionen der Öfen entsprechend gewählt werden müssen. Ein Ofen mit 8 Kachelschichten Höhe, $2\frac{1}{2}$ Breite und 2 Tiefe wird einen Raum von 120 m^3 bequem durchheizen, mit 9 Kachelschichten Höhe, 3 Kacheln breit und $2\frac{1}{2}$ Kacheln tief 170 m^3 usw., während man mit derselben Größe bei Dauerbrändeinrichtung hingegen einen Raum von über 200 m^3 durchzuheizen vermag.

Ferner haben auch die erwähnten Systeme mit Absaugung der kalten Zimmerluft von unten eine um etwa 20 bis 25% größere Heizkraft, wodurch eine bedeutende Brennmaterialersparnis eintritt.

Dagegen ist es immer besser, den Ofen lieber etwas größer zu wählen als zu klein, da gegen eine größere Wärmeentwicklung leichter zu helfen ist, als wenn ein Raum nur unzureichend geheizt werden kann — oder ein Ofen überheizt werden muß.

In letzter Zeit ist es in Mode gekommen, die Wände um den Ofen in einer gewissen Höhe mit einer Verkleidung von Wandplatten in der gleichen Farbe der Kacheln zu versehen.

Diese Neuerung ist vom Standpunkte des Schönheitsgefühls, ebenso vom praktischen Gesichtspunkte aus nur zu begrüßen. Namentlich bei Öfen, welche in der Ecke quer stehen (wobei sie immer am gefälligsten aussehen, aber etwas mehr Platz beanspruchen), kommt eine derartige Wandverkleidung, überhaupt zwischen zwei Türen, am besten zur Geltung. Wenn die Ecke einen gleichmäßigen Winkel bildet, so daß das Ausmaß von einer Tür zur andern (von der Ecke aus) das gleiche und der Ofen im Fünfeck gesetzt ist, wird eine derartige Plattenverkleidung am besten wirken.

Was den praktischen Gesichtspunkt betrifft, so ist in Betracht zu ziehen, daß bei dem Putzen der Öfen eine getünchte, tapezierte oder gemalte Wand sehr leicht beschmutzt werden kann, während hingegen die glasierte Fläche der Verkleidung dafür weniger empfänglich, bzw. leicht wieder zu reinigen ist.

35. Die Montierung der Kachelöfen und Herde.

In der Hauptsache hat sich der Sezer mit dem einfachen Familienkochherd, wie derselbe in der weitaus größten Anzahl im Gebrauch ist, zu befassen. Gegen die Summe, welche hierbei für große Bauten in Betracht kommt, spielen einzelne große Herde, wie für große Wirtschaftsbetriebe, Hotels usw., eine fast nebensächliche Rolle.

Dies ist natürlich nur hinsichtlich der Kachelherstellung zu verstehen; die Ausführung der Sezarbeit selbst ist viel wichtiger und beansprucht meist Spezialisten im Fach oder wenigstens die tüchtigsten Kräfte.

Der gewöhnliche Familienkochherd wird fast immer zwischen bzw. an zwei Wände in die Ecke gebaut, so daß also nur zwei Seiten mit Kacheln verkleidet sind, während Abb. 23 einen besseren Herd, einseitig an die Wand gebaut, in etwas teurerer Ausführung darstellt. Gewöhnlich wird hierbei die Wand in der Höhe des Oberbaues an der Längsseite des Herdes aus den gleichen Kacheln mit verkleidet. Der Oberbau, in welchem sich die Bratröhren befinden, wird mit einer Leiste bzw. einem schmalen Gesims abgeschlossen.

Dieser Herd ist mit gewöhnlicher Feuerung für Holz, Kohle, Briketts u. dgl. festen Brennstoffen. Derselbe kann mit zwei oder vier Loch- bzw. Ringplatten ausgestattet werden.

Außerdem besitzt er je eine Brat-, Bräun- und Wärmehöhre, wobei die letztere unter den zwei erstgenannten angeordnet wird und etwas tiefer, als die Zugweite der oberen beträgt, zu liegen kommt.

Der Gang der Feuergase ist hierbei ein ganz einfacher. Das Feuer streicht über die Feuerbrücke unter der Ringplatte hinweg, die Brat- und Bräunröhre unten und an den Seiten berührend, eventuell noch eine, gewöhnlich über der Bräunröhre angeordnete Warmwasservorrichtung beheizend und mündet von da direkt in den Abzug oder Schornstein.

Die äußere Ausstattung dieser Herde ist, je nach dem in Frage kommenden Kostenpunkt, sehr verschieden gestaltungsfähig.

Das dazu verwendete Kachelzeug kann einfach mit Nute oder aber glatt aufgeschliffen sein, wodurch sich jedoch die Kosten des Setzens wesentlich erhöhen.

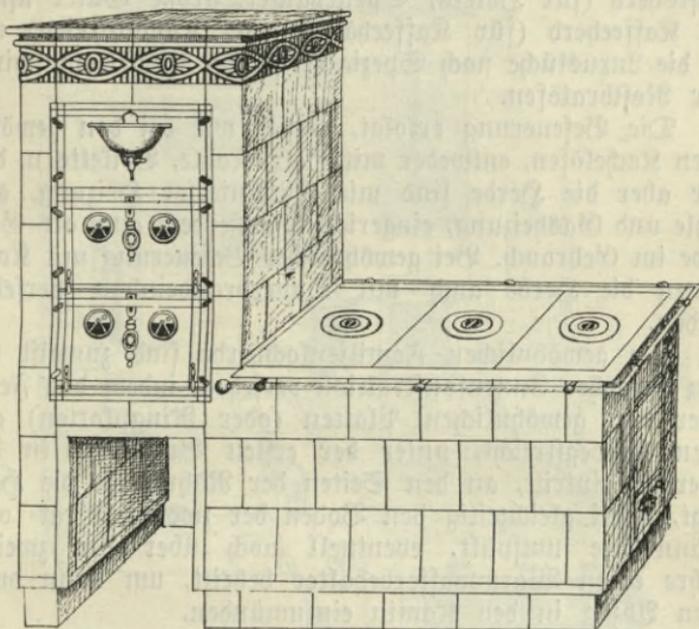


Abb. 23.

Ferner kann der Herd mit Wandverkleidung (mit oder ohne Fries) versehen werden, ebenso kann der Oberbau des Herdes eine Frieseinlage erhalten.

Das gleiche gilt bei der Verwendung der Metallteile, Rahmen, Türen u. dgl., welche in verschiedenen Qualitäten und Ausführungen, z. B. die Rundstangen der Rahmen (in Messing, Nickel, Kupfer), zu haben sind.

Der Aufbau der Herde richtet sich ferner nach dem Zweck, welchem sie dienen sollen, und ist für den Haushalt, für größere Wirtschaftsbetriebe, Speisen- oder Kaffee-

zubereitung sehr verschieden, um so mehr als auch die Feuerungsart berücksichtigt werden muß, die mit periodischer oder Dauerbrandfeuerung einzurichten ist.

Man unterscheidet demnach außer dem Kochofen, welcher, wie schon erwähnt, meist in Norddeutschland im Gebrauch ist, den einfachen Haushaltsherde, den Wirtschaftsherde (für Hotels, Speisehäuser, große Güter usw.), den Kaffeeherde (für Kaffeehäuser und Konditoreien) und für die Luxusküche noch Spezialherde, wie Grilliermaschinen oder Rostbratöfen.

Die Befuerung erfolgt, ebenso wie bei den gewöhnlichen Kachelöfen, entweder mit Holz, Kohle, Briketts u. dgl. oder aber die Herde sind mit kombinierter Heizung, also Kohle und Gasheizung, eingerichtet, außerdem auch als Gasherde im Gebrauch. Bei gewöhnlicher Befuerung mit Kohle können die Herde auch mit Dauerbrandeinbau versehen werden.

Die gewöhnlichen Familienkochherde sind zumeist mit ganz einfacher Innenkonstruktion versehen, indem das Feuer unter den gewöhnlichen Platten (oder Ringplatten) aus Eisen hinwegstreicht, unter der ersten Bratröhre in den Oberbau eintritt, an den Seiten der Röhren in die Höhe steigt, dabei gleichzeitig den Boden der zweiten Brat- oder Bräunröhre umspült, eventuell noch über der zweiten Röhre einen Warmwasserbehälter beheizt, um dann durch einen Abzug in den Kamin einzumünden.

Hierbei ist der vordere Zug neben der Brat- und Bräunröhre enger, der hintere an der Wand hingegen weiter zu halten, damit die Feuergase gleichmäßig durch den Herdaufbau zum Abzug hindurch gepreßt werden. Der Einbau wird mit gewöhnlichen Mauerziegeln, die Feuerstelle jedoch samt dem Feuerbock, über welchem das Feuer hinwegstreicht, aus Schamotteziegeln ausgeführt.

Komplizierter gestaltet sich hingegen der Aufbau der großen Wirtschaftsherde mit Warmwasserbereitung für größere Quantitäten, Extrabratöfen, Geschirrwärmeschränk, Wärmeröhren zum Warmhalten von Gemüsen u. dgl. mit Dauerbrandeinrichtung, Entgasungsschacht, Füllschacht, Luft-

zuführungskanal, Abzugskanal, Kaltwasserzuleitung und Heißwasserhahn für den Betriebsbedarf.

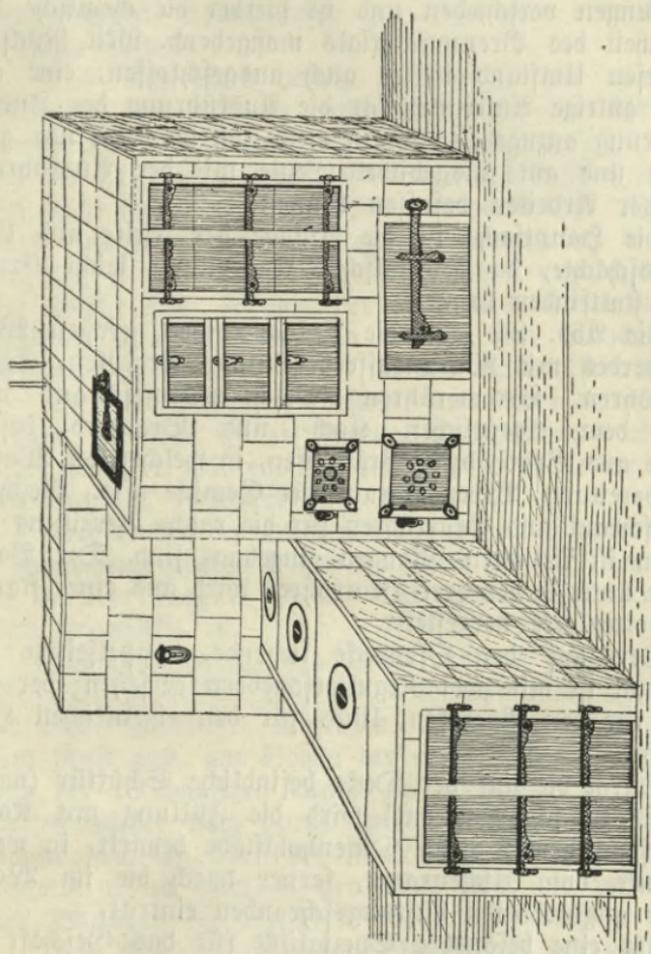


Abb. 24.

Die Einfüllung der Kohle erfolgt von oben durch eine luftdicht schließende Schüttür und ermöglicht die Dauerbrandeinrichtung eine große Brennstoffersparnis und die Zubereitung von Speisen zu jeder Tages- und Nachtzeit.

Je nach den zur Verwendung gelangenden Feuerungs-

materialien, ob Kohle (und welche Sorten), Torf u. dgl., sind die Ausführungsarten, namentlich die Entgasungseinrichtungen verschieden und ist hierbei die chemische Beschaffenheit des Brennmaterials maßgebend. Mit Rücksicht auf diesen Umstand ist es auch ausgeschlossen, eine allgemein gültige Anleitung für die Ausführung der Innenmontierung anzugeben, um so mehr sich im Fach nur ganz tüchtige und gut ausgebildete Leute mit der Ausführung derartiger Arbeiten befassen können.

Die Hauptsache ist die Anlage der Füll- und Entgasungsschächte, da bei falscher Anordnung leicht Explosionen stattfinden können.

Die Abb. 24 zeigt die Anlage eines großen Wirtschaftsherdess mit Warmwasserbereitung, Bratofen, Extrabräunröhren, Wärmeröhren, Geschirrwärmeschrank usw. Außer dem eigentlichen Koch- und Bratherd besteht derselbe aus Brat-, bzw. Bräunofen, in welchen die Warmwasserbereitung, Wärmeschrank für Gemüse usw., Geschirrwärmeschrank und Bratröhren für die rasche Bereitung von Speisen in kleineren Mengen eingebaut sind. Der Boden für die unterste der drei Bratröhren wird aus einer starken Schamotteplatte hergestellt.

Der auf der Ofendecke liegende, doppelseitige Abzugskanal ist mit zwei Regulierschiebern versehen; der eine rechts für den Bratofen, links für den eigentlichen Herd bestimmt.

Durch die auf der Decke befindliche Schütttür (welche luftdicht zu schließen hat) wird die Füllung mit Kohle, die Luftzuführung durch Düsenhohlstäbe bewirkt, in welche die Luft vom Aschenraum, ferner durch die im Wand-schoner angeordneten Lüftungsschrauben eintritt.

Als eine besondere Spezialität für das Geschäft der Ofensekerei kann die Anlage der Kaffeherde angesehen werden, da auf diesen die Zubereitung von Fleischspeisen auszuscheiden hat. Diese Art Ofen dienen nur dem Zweck, Kaffee, Tee u. dgl. Getränke zuzubereiten und, wenn dieselben für Konditoreien aufgestellt werden, gleichzeitig einen Backofen mit Backdarre, bzw. Gärröhre zu verbinden.

Demnach sind solche Herde für größere Wirtschaften aus dem eigentlichen Kaffeeherd, Kesselherd, Geschirrwärmeschrank, Konditorofen mit Backdarre oder Gärrohre zusammengestellt.

Der Kaffeeherd besteht gewöhnlich aus einer Zweilochplatte mit Ringen und wird nicht wie die meisten andern Herde mit einer eigenen Heiztür versehen, sondern nur der Kesselherd. Die Befuerung des Kaffeeherdes wird von oben durch den ersten Ring bewerkstelligt. Die Aschertüren sind mit Lüftungsschrauben versehen, die Lochplatten dreiseitig mit Rahmen und Rundstäben geschlossen, unter dem Herde sind Nischen für Holz und Kohlenkästen angeordnet. Die Platten sind mit je drei Einhängelöchern versehen, darüber befindet sich die Kaltwasserleitung.

Der Konditorofen besteht aus zwei unteren Backröhren, darüber ist die sogenannte Backdarre oder Gärrohre gelagert, während auf der anderen Seite der Geschirrwärmeschrank angebaut ist.

Der Boden der unteren Backröhre muß aus einer etwa 6 Zentimeter starken Schamotteplatte gebildet sein, während die darüber liegende zweite Backröhre aus starkem Eisenblech hergestellt ist.

Die Befuerung des Konditorofens geschieht separat. Die Feuerstelle ist unter der Schamotteplatte, bzw. unter der ersten Backröhre eingebaut. Das Feuer steigt demnach vom Kost aus, am Boden der ersten Röhre in die Höhe, nach der rückwärtigen Wand zu, preßt sich an den beiden Seiten wieder nach vorne (weil die Züge abgeteilt sind), kommt demnach über der Decke der ersten Röhre wieder zusammen, um von da den Weg über die zweite Röhre und Backdarre in derselben Weise wie zuerst zu nehmen.

Die Abb. 25 zeigt den Längsschnitt der inneren und äußeren Anlage eines Kaffeeherdes nebst angebautem Back- oder Konditorofens.

Der eigentliche Herd besteht demnach aus Kessel sowie Kaffeeherd, während sich auf einer Seite der Geschirrwärmeschrank und auf der anderen der Backofen befindet, welcher sich außer Betrieb, auch als Wärmeofen eignet.

Der freie Platz über dem Geschirrwärmeschrank dient als Anrichteplatte, der Backofen besitzt von unten aus zwei Backröhren, während die oberste als Gärröhre verwendet wird, welche mit Schienen zum Auflegen der Bleche ausgestattet ist.

Über den Kesseln werden die Hähne für die Kaltwasserspeisung angeordnet, während neben dem Herde an der Wand eine Spülvorrichtung angebracht werden kann.

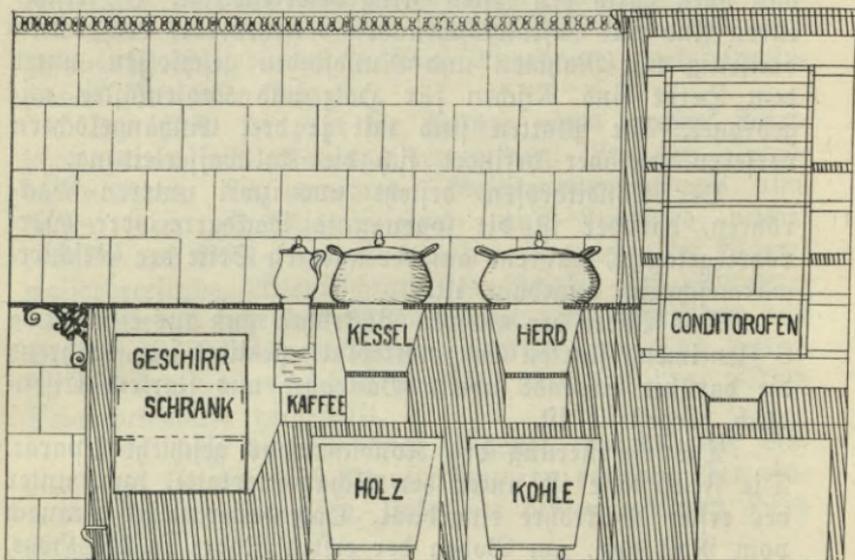


Abb. 25.

Im Norden Deutschlands besteht eine Ofentype, welche sich zu Heiz- und Kochzwecken gleichzeitig eignet, sich jedoch durch den Aufbau des Ofens von dem gewöhnlichen Bauernofen wesentlich unterscheidet, trotzdem letzterer, wie schon eingangs dieses Abschnittes angeführt wurde, in den meisten Fällen als Kochofen dienen muß. Viele Bauernhäuser enthalten eine besondere Küche, oder, wenn dieselbe dennoch vorhanden sein sollte, ist die für die Zubereitung von Speisen und Getränken eingerichtete Seite des Ofens nach der Küche zu gestellt.

Während also die sogenannten Bauernöfen mehr in die Breite gebaut sind, wodurch sie ein gedrücktes Aussehen haben, handelt es sich hierbei um einen Aufbau, welcher sich im allgemeinen fast nicht von einem gewöhnlichen oder modernen Heizofen unterscheidet. Dieser Kochofen wird meistens in kleineren Wohnungen aufgestellt, in welchen keine besondere Küche vorhanden ist, oder in welcher der Küchenherd nur im Sommer benützt wird, während im Winter die doppelte Heizung aus Sparsamkeitsrückichten vermieden werden soll.

Der Ofen besteht aus glattem Kachel- und Simszeug, enthält Koch-, Bräun- und Wärmeröhre, oder unter Umständen Koch- und Bräunröhre, sowie eine sogenannte Wasserpfanne zur Warmwasserbereitung.

Der Oberbau ist kurz gehalten, mit vorspringendem Plattsim, und erhält über der Wärmeröhre (oder der Wasserpfanne) noch drei Kachelschichten Höhe.

Des besseren Aussehens halber können die Röhren sämtlich mit Schiebetüren versehen sein. Unsere Abb. 26 zeigt im Schnitt die innere sowie äußere Gestaltung des Ofens.

Der Ofen kann, was die Zubereitung der Speisen betrifft, nicht als praktisch gelten, weil er (ohne Platten aufgestellt) die Zubereitung nur in Röhren zuläßt. Diese Type ist hauptsächlich dem Bedürfnisse nach Sparsamkeit entsprungen und nur für kleine Haushaltungen geeignet.

Der Aufbau und die Einteilung kann hier verschieden durchgeführt werden und richtet sich im allgemeinen nach den Platzverhältnissen, da der Ofen ohnedies nur für beschränkten Raum gedacht ist, bei welchen ein Plattenkochherd schon zu viel Platz wegnimmt.

Am vorteilhaftesten würde der Ofen aussehen, wenn die Vorderseite desselben nur Heiz- und Aschetür enthalten würde und Koch- sowie Bratröhre (dazu eventuell eine Warmwasserpfanne) an einer Seite angeordnet wären.

Hierbei könnten die Heizgase durch verdeckte Züge gedrängt werden, indem die erste (Koch-) Röhre vorne oben abgesperrt wird, so daß die Heizgase hinten emporziehen

und die Bratröhre, welche unten abgedeckt ist und vorne einen offenen Zug besitzt, von drei Seiten bestreichen.

Über den beiden Röhren kann dann die Warmwasser-

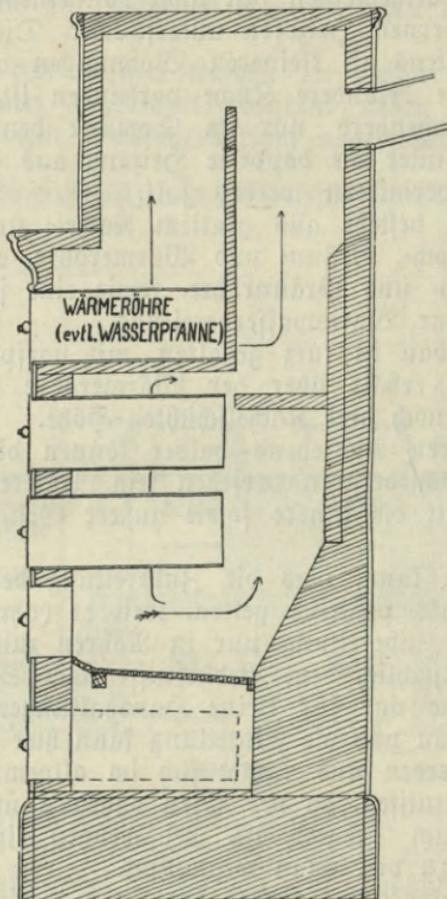


Abb. 26.

bereitung in Gestalt einer gußeisernen Wasserpfanne eingebaut werden.

An der Stelle, wo sich der Deckel der Pfanne befindet, muß im Ofen eine kleine Nische eingebaut sein, in welche der Deckel zurückgeschlagen werden kann, um die

Wasserzuführung und öftere Reinigung besorgen zu können.
Die Pfannen selbst sind meist mit einem Abflaßhahn

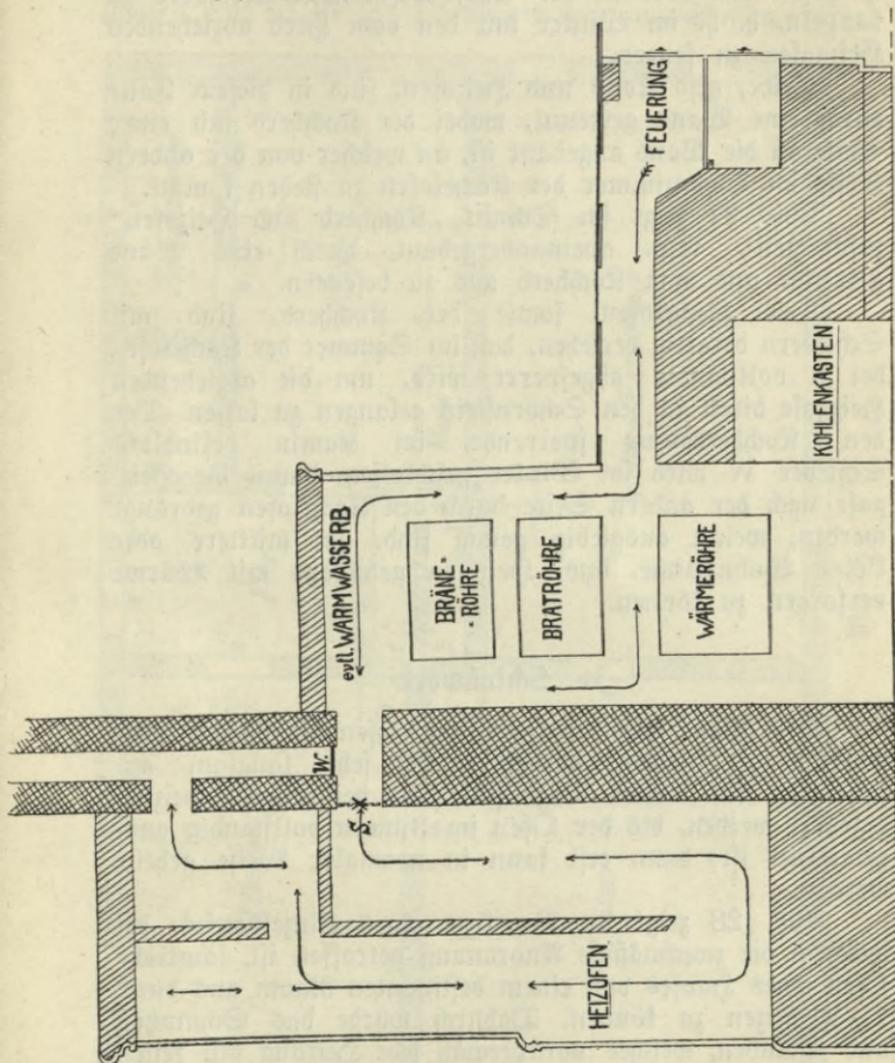


Abb. 27.

für das heiße Wasser versehen.

Als (in hygienischer Hinsicht) besser, kann das bereits

erwähnte System gelten, den im Wohnzimmer stehenden Heizofen mit dem in der Küche befindlichen Kochherd zu kuppeln, d. h. im Winter mit den vom Herd abziehenden Heizgasen zu feuern.

Beide, also Koch- und Heizofen, sind in diesem Falle durch eine Wand getrennt, wobei der Kochherd mit einer Seite an die Wand angebaut ist, an welcher von der andern Seite im Wohnzimmer der Rachelofen zu stehen kommt.

Abb. 27 zeigt im Schnitt „Kochherd und Heizofen“ zusammen-, resp. aneinanderggebaut, durch eine Wand getrennt und vom Kochherd aus zu befeuern.

Der Rachelofen, sowie der Kochherd, sind mit Schiebern derartig versehen, daß im Sommer der Rachelofen bei S vollständig abgesperrt wird, um die abziehenden Heizgase direkt in den Schornstein gelangen zu lassen. Der den Kochherdabzug sperrende, im Kamin befindliche Schieber W wird im Winter geschlossen, damit die Heizgase nach der andern Seite durch den Rachelofen gedrängt werden, welche ausgiebig genug sind, um mittlere oder kleine Wohnräume, bzw. Heizöfen genügend mit Wärme versorgen zu können.

36. Schlußwort.

Bei allen frisch aufgestellten Öfen ist darauf aufmerksam zu machen, vorsichtig und sehr langsam anzuzuheizen. Am ersten Tage soll stets bei offener Heiztür gefeuert werden, bis der Ofen im Innern vollständig ausgetrocknet ist; dann erst kann in normaler Weise geheizt werden.

Abb. 28 zeigt die Bauflizze eines Einzelhauses, bei welchem die zweckmäßige Anordnung getroffen ist, sämtliche Öfen eines Hauses von einem bestimmten Raum aus durch 1—4 heizen zu können. Dadurch würde das Schmutzen und Stäuben, welches naturgemäß jede Heizung mit festen Brennstoffen, sowie das Entleeren der Aschekästen, mit sich bringt, vermieden und die Arbeit auf nur einen Raum beschränkt. + Fenster, # Türen, ○ Kamine, ⊙ Rachelöfen.

Es wäre zu begrüßen, wenn in den Fach- oder Töpfer-
schulen eine Klasse für Ofenseizen mit angeschlossen würde,

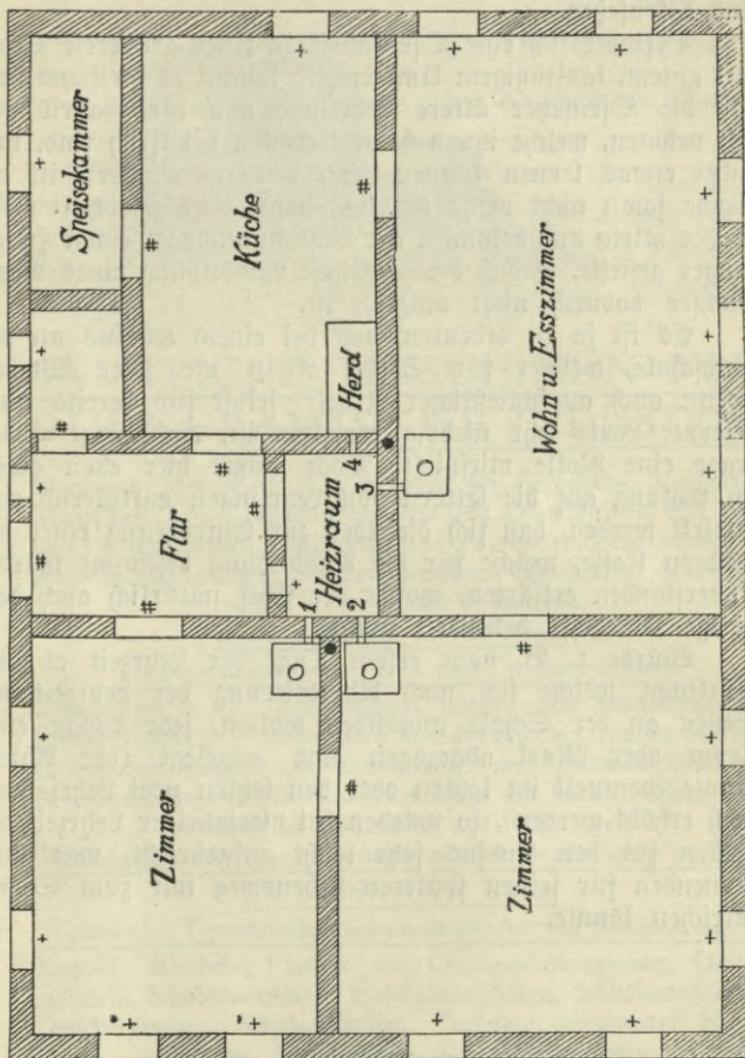


Abb. 28.

um diesem so wichtigen Zweige des Gewerbes eine gute
Ausbildung zu sichern. Den Anfang hat die Fortbildungs-

schule für Töpfer und Ofenseker in München bereits gemacht, durch Angliederung einer Tagesfachschule für Töpfer und Ofenseker.

Befindet sich eine Ofenfabrik in einer größeren Stadt mit gutem, kauffähigem Umkreis, so kommt es meistens vor, daß die Ofenseker ältere Lehrlinge aus der Fabrik mit sich nehmen, welche ihnen beim Arbeiten behilflich sind, und dabei etwas lernen können. Bei weiteren Touren ist die Sache schon nicht mehr möglich, dann reist gewöhnlich der Seker allein und bekommt am Bestimmungsort einen Handlanger gestellt, so daß die praktische Ausbildung eines Nachwuchses dadurch nicht möglich ist.

Es ist ja zu bedenken, daß bei einem Kursus an der Fachschule, welcher für Seken allein mit vier Wochen (wenn auch ausschließlicher Arbeit) selbst für bereits ausgelernte Leute sehr niedrig bemessen ist, die leidige Geldfrage eine Rolle mitspielt. Doch müßte hier eben gleich im Anfang auf die Eltern von Lehrlingen aufklärend eingewirkt werden, daß sich dieselben zur Einrichtung einer besondern Kasse, welche für die Ausbildung bestimmt würde, einverstanden erklärten, wofür der Chef natürlich auch das nötige Interesse bekunden müßte.

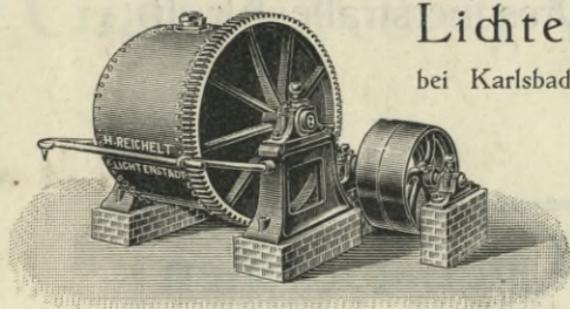
Würde z. B. vom ersten Tage der Lehrzeit ab für Lehrlinge, welche sich nach Absolvierung der Lehrzeit im Seken an der Schule ausbilden wollen, jede Woche eine Krone oder Mark abgezogen und angelegt (der Abzug könnte eventuell im letzten oder den letzten zwei Lehrjahren noch erhöht werden), so würden bei vierjähriger Lehrzeit die Kosten für den Kursus sehr leicht aufgebracht, was dem Lernenden für seinen späteren Lebensweg nur zum Segen gereichen könnte.



H. Reichelt Maschinenfabrik, Eisen-
und Metallgießerei

Lichtenstadt

bei Karlsbad in Böhmen



baut seit
dem Jahre
1869 als
Spezialität:

SÄMTLICHE MASCHINEN FÜR DIE KERAMISCHE INDUSTRIE

Komplette maschinelle Einrichtungen für Porzellan-, Steingut-,
Majolika-, Ton-, Schamottewaren- und Ofenfabriken, Fliesen-
und Plattenfabriken, Hafnereien und Töpfereien, Feinziegeleien,
Kaolinschlammereien, Sandwäschereien, Glashütten, Mineral-
mühlen u. verwandte Industrien.

Kollergänge mit Sortieranlagen.

Trommelmühlen für Naß- und Trockenmahlung.

Schlammquirle mit mechanischem, patentiertem Sandschöpfrad.
Filterpressen mit Holzkammern und mit eisernen, runden Selbst-
entleerungskammern mit Siebeinlagen und Gummidichtungen.
Membranpumpen, Masseknetmaschinen mit feststehendem und
rotierendem Bodenstein auf Kugellager.

Spezialmaschinen zur Herstellung elektrotechnischer Artikel
aus pulverförmiger Masse.

Walzwerke, Tonschneider, Schamottebrecher mit Sortieranlagen.

Kapsel-, Kurbel-, Platten- und Gesimsleistenpressen. Dreh-
spindeln, Schablonenhalter, Eindrehschleifmaschinen, Schleifmaschinen,
Druckerpressen, Ränderscheiben. Aufzüge modernster Kon-
struktion. Becherwerke, Schaukelevatoren.

Blumentopfpressen.

Ludwig Wedra, Meissen

Dresdnerstraße Nr. 16

Ofen=Formen
und =Modelle

nach neuesten Entwürfen
zu den billigsten Preisen



Musterblätter mit Preisliste
franko.

Versand von Modellgips

Meissner

Modellier=Atelier mit Formengießerei

Keramische Farbwerke Gustav König & Co.

FABRIKATION von allen keramischen Materialien. Verlässlichste u. leistungsfähigste Bezugsquelle in Mineralien, hauptsächlich böhmischer Provenienz: Ia. kalz. Quarzmehl in größter Reinheit u. feinsten Mahlung. Ia. Glasur=Feldspatmehl. Ofenglasuren, weiß und alle farb. Nuancen. Kaoline in allen Qualitäten. Ia. Steingut=Tone für die gesamte Feinkeramik. Platten=, Fliesen=, Kapsel= u. Kacheltonen. Keramisch=chemisches Laboratorium

Prag=Karolinenthal (Böhmen)

Ia. Referenzen zu Diensten

Keramische Literatur

Die Tone

Von Dr. P. Rohland, Privatdozent.

10 Bogen. Oktav. Geh. 2 K 20 h = 2 M. Gebdn. 3 K 10 h = 2 M. 80 Pf.

Die Keramik

oder die Fabrikation von Töpfergeschirr, Steingut, Faience, Steinzeug, Terralith sowie von französischem, englischem und Hart-Porzellan.

Von Ludwig Wipplinger, Keramiker.

Mit 66 Abbildungen. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage.
23 Bogen. Oktav. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf. Gebdn. 5 K 90 h = 5 M. 30 Pf.

Die keramische Praxis

Anleitung zur Erzeugung keramischer Produkte aller Art unter Berücksichtigung der einschlägigen Maschinen und sonstigen Hilfsapparate zur Vorbereitung von Massen und Glasuren nebst den erforderlichen Brennösen.

Von J. W. Chamberger.

Mit 39 Abbildungen. 16 Bogen. Oktav. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
Gebdn. 5 K 30 h = 4 M. 80 Pf.

Die Technik der Dekorierung keramischer Waren

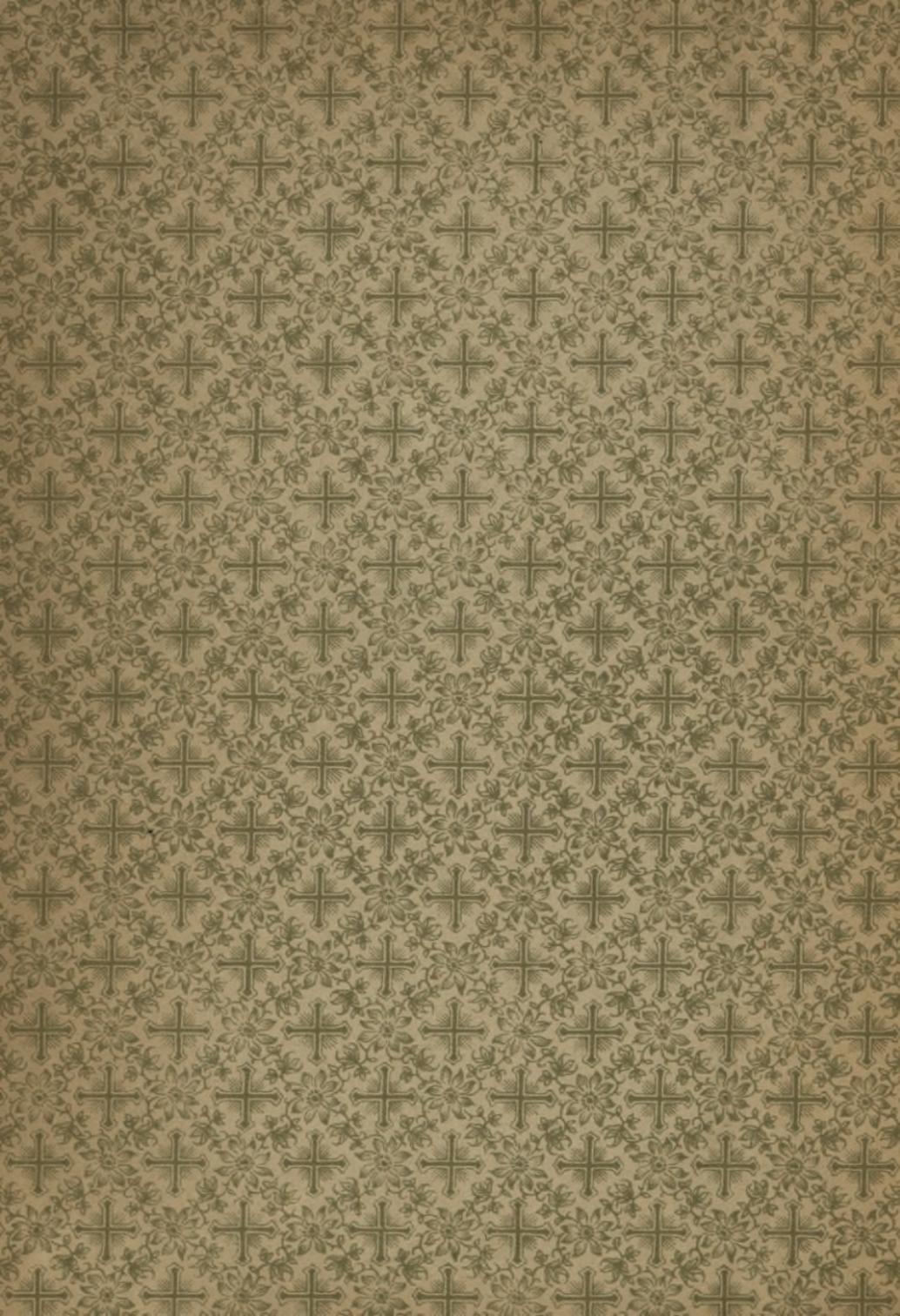
Eine Darstellung aller Verfahren zur Verzierung von Steingut und Porzellan auf mechanischem und chemischem Wege durch Glasuren, Angüsse, Malerei, Farbendruck, Photographie, Sandstrahlgebläse, Galvanoplastik, Metalle und Luster.

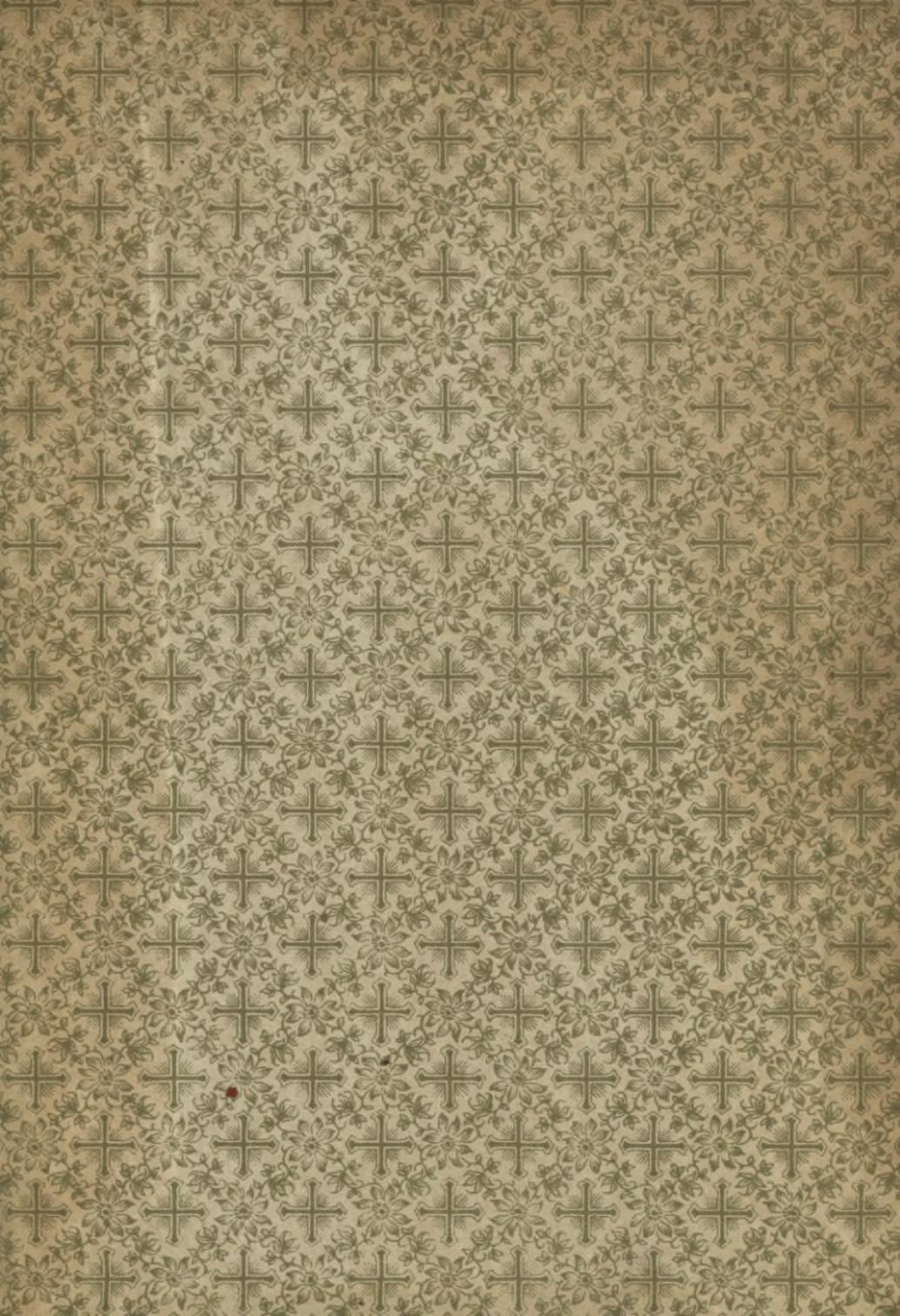
Nebst einer Anleitung zur Herstellung von Siderolithware.

Von Rudolf Hainbach.

Mit 22 Abbildungen. 20 Bogen. Oktav. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
Gebdn. 7 K 50 h = 6 M. 80 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.





Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000296229