

0,7107 g Chromalaun 0,1347 g Eisenoxyd, entsprechend einem Gehalte des Eisenaalauns an Eisenoxyd von 16,55 Proz. (berechnet 16,58 Proz.). Das Gesamtvolumen der Flüssigkeit betrug 300 ccm, sie enthielt etwa 50 ccm 90 proz. Essigsäure und war mit 15 ccm Salzsäure angesäuert; das Filtrieren erfolgte nach 16 stündigem Stehen in der Kälte.

Charlottenburg, im Oktober 1903.

## Über die progressive Magerung der Tone mit Chamotte-Sand.

(Neunte Mitteilung über den Ton von St. Louis.)

Von Dr. Otto Mühlhaeuser.

In meinen beiden letzten Abhandlungen<sup>1)</sup> ist die Magerung des St. Louis-Tons in qualitativer Hinsicht eingehend erörtert worden. Ton und Magermittel wurden in jedem einzelnen Falle zu gleichen Teilen gemischt. Das Magermittel wurde aber in — in mechanischem Sinne — verschiedener Zusammensetzung: in verschiedener Korngröße bez. in Form von Mischungen von Körnern verschiedener Größe zur Anwendung gebracht, um eben durch die Verschiedenheit der Qualität der Klassen bez. Mischungen etwa dadurch bedingte Effekte in den daraus hergestellten Massen und Steinen zum Ausdruck zu bringen.

Um nun auch den Einfluß des Chamotte-Versatzes in quantitativer Beziehung kennen zu lernen, habe ich den Ton mit verschiedenen Mengen Sand gemagert, die Ingredienzien aber der Qualität nach nicht variiert.

Der zu den Versuchen dienende Sand hatte die folgende Zusammensetzung:

Klasse 8 . . .	1,71 Proz.
- 10 . . .	16,08 -
- 14 . . .	19,22 -
- 18 . . .	6,39 -
- 20 . . .	29,46 -
- 40 . . .	9,11 -
- 60 . . .	4,05 -
- 80 . . .	2,03 -
- 100 . . .	11,34 -

Das Raumgewicht des Chamotte-Sandes, nach der „langsamen Methode“<sup>2)</sup> bestimmt, betrug 150,8 g. Im übrigen hatte das zur Herstellung des Sandes dienende Material dieselben Eigenschaften, war in der nämlichen Weise<sup>3)</sup> erbrannt und gewonnen worden, wie früher mitgeteilt wurde. Zu den Versuchen wurden Ton und Sand in trockenem Zustande abgewogen, in den in der folgenden Tabelle angegebenen Verhältnissen gemengt und die einzelnen Massen nach Überführung in den formrechten Zustand in 100 g-Steine<sup>4)</sup> verformt.

Aus der Tabelle und Fig. 1 und 2 geht hervor, wie sich die Massen beim Trocknen bezügl. Wasser-Abgabe und Schwindung betragen.

Marke	Mischverhältnis		Gewicht vom nassen Stein g	Gewicht nach dem Trocknen g	Trocken- verlust Proz.	Ursprüngl. Länge des Steins mm	Länge nach dem Trocknen mm	Schwindung Proz.
	Ton Proz.	Chamotte Proz.						
I	100	0	100	82,80	17,20	78,5	74,1	5,6
II	90	10	100	83,95	16,05	78,5	74,5	5,1
III	80	20	100	84,20	15,80	78,5	75,2	4,2
IV	70	30	100	85,10	14,90	78,5	75,7	3,5
V	60	40	100	85,75	14,20	78,5	75,8	3,5
VI	50	50	100	86,95	13,05	78,5	76,7	2,3
VII	40	60	100	87,65	12,35	78,5	77,4	1,4

Je mehr Sand man dem Tone einbindet, desto weniger Wasser benötigt man zur Darstellung einer formrechten Masse, desto weniger schwindet letztere beim Trocknen.

Beim Verglühen resp. beim Erhitzen auf eine Temperatur, bei welcher Kegel 014 niedergeht, verhalten sich die Steinchen, wie aus der nachstehenden Tabelle erhellt.

Marke	Gewicht nach dem Brennen g	Brenn- verlust Proz.	Länge nach dem Brennen mm	Brenn- schwindung Proz.	Stein plus Wasser g	Ab- sorbiertes Wasser g	Porosität Vol.-Proz.	Volum ccm	100 . V g ccm
I	72,25	12,8	72,8	1,8	82,10	9,85	25,9	37,9	52,4
II	74,20	11,6	73,7	1,1	84,95	10,75	27,6	39,0	52,6
III	75,60	10,2	74,6	0,8	86,75	11,15	27,9	40,0	52,8
IV	77,80	8,6	75,1	0,8	89,10	11,30	27,5	41,1	52,8
V	79,30	7,5	75,6	0,3	90,65	11,35	27,3	41,5	52,3
VI	81,71	6,0	76,5	0,3	93,45	11,75	27,5	42,7	52,3
VII	83,35	4,9	77,2	0,3	95,20	11,85	27,4	43,3	51,9

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 1903, S. 761 u. S. 1055.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 1903, S. 394.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 1903, S. 223 u. 737.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 1903, S. 150.

Aus obiger Zusammenstellung der Versuchsergebnisse geht hervor, daß, je mehr Sand die Steinchen enthalten, desto weniger

dieselben beim Verglühen schwinden (Fig. 3). Die Porosität ist zunächst noch bei allen Steinchen beinahe die-

Wasserabgabe beim  
Trocknen.

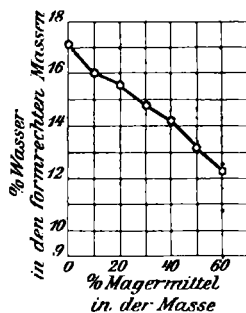


Fig. 1.

Wasserdurchlässigkeit  
der bei Kegel 014 gebrannten  
Scherben.

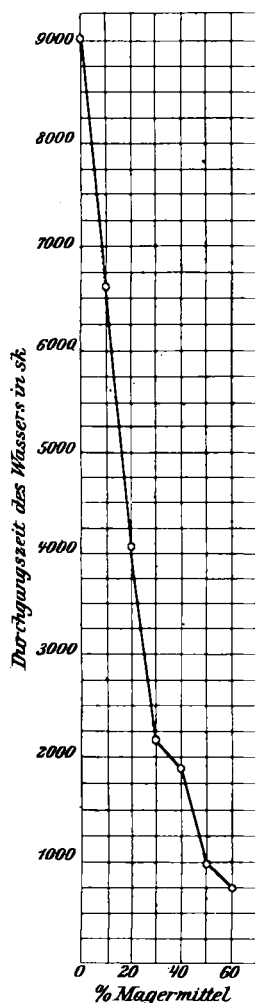


Fig. 6.

Schrumpfverhalt beim  
Trocknen.

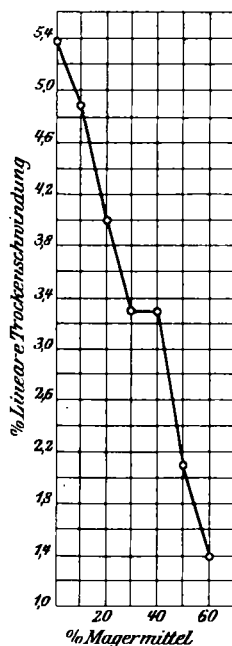


Fig. 2.

Porosität der verglühten  
und bei Kegel 9 gebrannten  
Scherben.

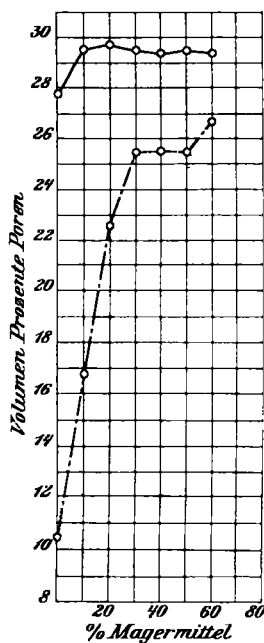


Fig. 5.

Schrumpfverhalt beim Verglühen  
und Garbrennen.

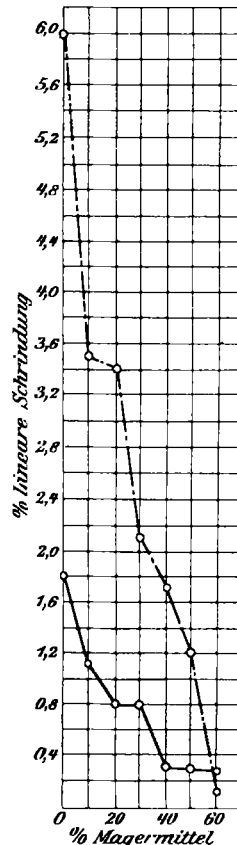


Fig. 3.

$100 \times V$   
nach dem Verglühen und Brennen  
bei Kegel 9.

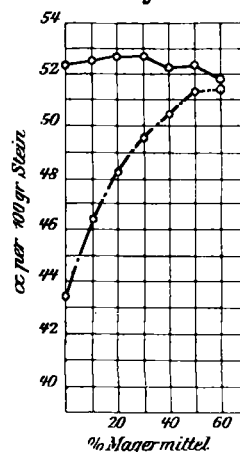


Fig. 4.

selbe, ebenso das Raumgewicht (siehe Fig. 4 und 5). In dieser Hinsicht treten, wie aus der nächsten Tabelle hervorgeht,

Unterschiede erst beim Niederschmelzen des Kegels 9, bei Zinkofenhitze, auf.

Marke	Gewicht nach dem 1. Brande g	Gewicht nach dem 2. Brande g	Brenn- verlust Proz.	Länge nach dem Verglühen mm	Länge nach dem 2. Brennen mm	Schwin- dung Proz.	Stein plus Wasser g	Ab- sorbiertes Wasser g	Porosität Vol.-Proz.	Volum cem	100. V g cem
I	72,55	71,35	1,6	72,8	68,4	6,0	74,60	3,25	10,5	31,0	43,4
II	74,45	73,25	1,6	73,7	71,1	3,5	79,00	5,75	16,9	34,0	46,4
III	75,75	74,65	1,4	74,5	72,0	3,4	82,10	7,45	20,6	36,1	48,3
IV	77,95	76,90	1,4	75,2	73,6	2,1	85,85	8,95	23,5	38,1	49,5
V	79,45	78,40	1,3	75,6	74,3	1,7	87,70	9,30	23,5	39,6	50,6
VI	81,75	80,80	1,2	76,5	75,6	1,2	91,30	10,50	23,3	41,5	51,3
VII	83,30	82,65	0,8	77,2	77,1	0,1	93,20	10,55	24,8	42,6	51,5

Beim Erhitzen auf höhere Temperaturen treten demnach auffallende Unterschiede auf. Die Steinchen schwinden proportional dem Tongehalt. Je mehr Magermittel die Steinchen enthalten, desto weniger schwinden sie, desto größer ist ihre Porosität, desto größer das Raumgewicht, desto undichter sind die Scherben. (Vgl. die Fig. 3, 4 u. 5.)

Will man daher ein Werkstück herstellen, das beim Erhitzen auf höhere Temperatur möglichst wenig schwinden, Temperaturschwankungen aber leicht ertragen soll, so wird man der Masse möglichst viel Chamotte einverleiben. Kommt es auf das Schwinden wenig oder gar nicht an, will man aber ein dichtes Erzeugnis erhalten, so wird man umgekehrt nur wenig Sand zur Massenbereitung nehmen. Je nachdem das Bedürfnis vorliegt, wird man in der einen oder anderen Weise den Anforderungen genügen bez. auch auf Kosten der einen oder anderen Eigen-

schaft des resultierenden Erzeugnisses Kompromisse eingehen.

Setzt man die lineare Gesamtschwindung gleich 100 und berechnet, wieviel Prozente davon aufs Trocknen und wieviel auf die Schwindung beim Brennen bei Kegel 9 entfallen, so wird man gewahr, daß, je mehr Ton eine Masse enthält, desto weniger von der Gesamt-Schrumpfleistung auf den Trockenprozeß entfällt. So entfallen z. B. bei einem Stein aus reinem Ton mit einem Totalschwund von 13,3 Proz. nur 42 Proz. auf das Schwinden durchs Trocknen und 58 Proz. auf den Feuer-Schrumpf. Bei einer Masse aus 40 Proz. Ton und 60 Proz. Sand, die im ganzen nur 1,8 Proz. schwindet, kommen nur 22 Proz. auf den Feuerschwund und 78 Proz. auf das Schwinden beim Trocknen. Beim Trocknen schrumpft offenbar das stark gemagerte Material relativ mehr als schwach gemagerter Ton. Im Feuer ist das Verhalten umgekehrt.

	Tongehalt der Masse in Prozenten						
	100	90	80	70	60	50	40
Trocken-Schwindung	Proz. 5,6 = 42	Proz. 5,1 = 51	Proz. 4,2 = 50	Proz. 3,5 = 56	Proz. 3,5 = 65	Proz. 2,3 = 62	Proz. 1,4 = 78
Feuer-Schwindung	7,7 = 58	4,6 = 49	4,2 = 50	2,8 = 44	1,9 = 35	1,4 = 38	0,4 = 22
Gesamt-Schwund	13,3	9,7	8,4	6,3	5,4	3,7	1,8

Die Wasserdurchlässigkeit der bei Kegel 014 gebrannten Steinchen habe ich wie folgt gefunden (vergl. Fig. 6).

Marke	Gewicht des Steins am Ende der Beobachtung g	Zeit Sekunden
I	81,20	9000
II	83,80	6600
III	85,30	4035
IV	87,55	2165
V	88,80	1880
VI	90,90	996
VII	92,30	748

Bei annähernd gleicher Porosität sind die Steinchen desto durchlässiger, je mehr Magermittel zu ihrer Herstellung verwendet wurde. (Vgl. die folgende Tabelle.)

Marke	Porosität Vol.-Proz.	Durchlässigkeit Sekunden
I	25,9	9000
II	27,6	6600
III	27,9	4035
IV	27,5	2165
V	27,3	1880
VI	27,5	996
VII	27,4	748

Fast man die Resultate der obigen Arbeit zusammen, so gelangt man zu folgenden Ergebnissen:

1. Je mehr Magermittel man einem Tone einbindet, desto weniger Wasser genügt zur Überführung der Masse in den formrechten Zustand, desto weniger Wasser hat dieselbe beim Trocknen abzugeben, desto weniger

schrumpft ein daraus geformter Stein beim Trocknen ein.

2. Beim Verglühen, d. h. beim Austreiben des chemisch gebundenen Wassers aus der Tonsubstanz, nimmt weder das Raumgewicht noch die Porosität proportional dem Gehalte der Massen an Magermittel zu bez. ab. Es ist vielmehr sowohl das Raumgewicht als auch die Porosität beim stark wie beim schwachgemagerten Stein ungefähr gleich groß.

3. Beim Brennen bei höheren Temperaturen beeinflusst die vermehrte

Menge des Magermittels sowohl die Porosität als auch das Raumgewicht der Steine im Verhältnis zum Versatz.

4. Das Magermittel determiniert die Schrumpfleistung derart, daß stark gemagerte Massen beim Trocknen relativ mehr schwinden als beim Brennen, während schwach gemagerte Massen bez. reiner Ton sich in dieser Hinsicht gerade umgekehrt verhalten.

5. Mit der progressiven Magerung eines Tones nimmt die Wasserdurchlässigkeit zu.

## Patentbericht.

### Klasse 12: Chemische Verfahren und Apparate.

#### Darstellung von Chromaten und Alkali.

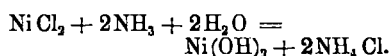
(No. 146 491; Zusatz zu Patent 143 320<sup>1)</sup> vom 8. Februar 1901. Chemische Fabrik Griesheim-Elektron in Frankfurt a. M.)

Das Verfahren nach Patent 143 320 kann dahin erweitert werden, daß man anstatt einer Anode aus Chrom oder Ferrochrom die Lösung eines Chromsalzes mit einer unlöslichen Anode anwendet. Man verfährt dann folgendermaßen: Als Anodenlösung dient eine Mischung von Chromsulfat und Natriumsulfat. Diese Lösung wird durch Zusatz von Kalk immer alkalisch gehalten. In dem Maße, wie der Kalk durch die Säure neutralisiert wird, wird er von Zeit zu Zeit erneuert. Ist das ganze Chromsulfat oxydiert, so wird die Lösung vom unlöslichen Calciumsulfat abfiltriert und mit Schwefelsäure auf Natriumbichromat eingedampft.

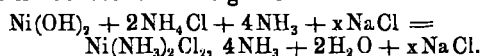
**Patentanspruch:** Verfahren zur Darstellung von Chromaten und Alkali gemäß Patent 143 320, dahin abgeändert, daß man anstatt der Anode aus Chrom oder Ferrochrom eine unlösliche Anode in Verbindung mit einer neben dem Alkalisalz noch ein Chromsalz enthaltenden Anodenflüssigkeit unter den in jenem Patent angegebenen Bedingungen verwendet.

**Gewinnung von Chlornickelammoniak bez. zur Trennung des Nickels von anderen Metallen.** (No. 146 363. Vom 9. Januar 1901 ab. Hans Albert Frasch in Hamilton, Kanada.)

Nach der vorliegenden Erfindung kann Chlornickelammoniak ( $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$ ) dadurch erhalten werden, daß man es aus seiner Lösung durch Kochsalz bez. Chlorkalium ausfällt. Hierbei kann die Lösung auch andere Metallsalze, ausgenommen Kobaltsalze, enthalten, indem aus einer solchen Lösung das Nickel in Form dieses Salzes in reiner Form abgeschieden und von anderen Metallen leicht getrennt werden kann. Versetzt man eine Lösung von Chlornickel mit Ammoniak, so findet zunächst folgender Vorgang statt:



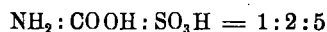
Gibt man Ammoniak im Überschuß hinzu, so bildet sich, wie bereits bekannt, das Chlornickelammoniaksalz. Dasselbe wird dann durch Zusatz von Kochsalz zu der ammoniakalischen Lösung zur Ausscheidung gebracht. Der sich hierbei abspielende Prozeß ist folgender:



**Patentansprüche:** 1. Verfahren zur Gewinnung von Chlornickelammoniak ( $\text{Ni}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ ,  $4\text{NH}_3$ ) bez. zur Trennung des Nickels von anderen Metallen, dadurch gekennzeichnet, daß man zu einer mit Ammoniak im Überschuß versetzten Nickelsalzlösung ein Alkalichlorid bez. eine alkalichloridhaltige Ammoniaklösung hinzufügt, wodurch das Chlornickelammoniak gefällt wird, das von der event. die übrigen Metalle gelöst enthaltenden rückständigen Lange in geeigneter Weise getrennt und event. noch gereinigt wird. 2. Das Verfahren nach Anspruch 1 in der Weise abgeändert, daß man eine Nickelsalzlösung mit Kochsalz oder Chlorkalium sättigt bez. mittels Kochsalzlösung bereitet und in die so bereitete Lösung Ammoniak einleitet oder sie mit Ammoniaklösung versetzt.

**Darstellung von Anthranilsäure aus Sulfoanthranilsäure.** (No. 146 716. Vom 24. August 1902 ab. Kalle & Co. in Biebrich a. Rh.)

In der Patentschrift 129 165<sup>1)</sup> ist die Überführung der Sulfoanthranilsäure



in die Anthranilsäure durch Abspaltung der Sulfogruppe vermittelt Natriumamalgam beschrieben. Es wurde nun gefunden, daß diese Abspaltung der Sulfogruppe auch durch den elektrischen Strom bewerkstelligt werden kann.

**Patentanspruch:** Verfahren zur Darstellung von Anthranilsäure aus Sulfoanthranilsäure, darin bestehend, daß man die letztere in neutraler oder schwach saurer Lösung der Elektrolyse unterwirft.

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chemie 1903, 705.

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chemie 1902, 436.