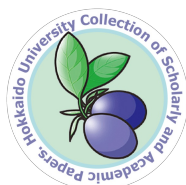




HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Kombinationswirkung zweier Gerbstoffe gegenüber Gelatine und tierische Haut. Ein Beitrag zur chemischen Erforschung der Kombinationsgerbung
Author(s)	Grasser, Georg; ICHISE, Masatake
Citation	Journal of the Faculty of Agriculture, Hokkaido Imperial University, 27(2), 319-348
Issue Date	1930-10-21
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/12666
Type	departmental bulletin paper
File Information	27(2)_p319-348.pdf



Kombinationswirkung zweier Gerbstoffe gegenüber Gelatine und tierische Haut. Ein Beitrag zur chemischen Erforschung der Kombi- nationsgerbung

Arbeiten aus dem Institute für Gerbereiwissenschaft

XVIII. Mitteilung

Von

Prof. Dr. **GEORG GRASSER** und **MASATAKE ICHISE**

In der Arbeit "Chemismus der kombinierten Tannin-Chrom-Gerbung¹⁾ hat der Verfasser bereits den Einfluss von Mischungen aus Tannin und hochbasischen Chromsalzen auf Blösse mit Hilfe der quantitativen Kochprobe durch Feststellung der Flächen- und Volumen-Änderung und mit Hilfe der Quellung untersucht und die Eigenart der Gerbintensität solcher kombinierter Gerbstoffe nachgewiesen. Diese interessanten Ergebnisse gaben Veranlassung, das ganze Problem der Kombinationsgerbung einer systematischen Untersuchung zu unterziehen, was in der vorliegenden Arbeit geschehen soll. Um das umfangreiche Experimental-Material kurz und übersichtlich einer wissenschaftlichen Besprechung zuführen zu können, mögen die Resultate tabellarisch gebracht und ihre Erklärung und theoretische Erörterung zusammenfassend auf das Kürzeste beschränkt werden.

1. Chrom-Aluminium-Gerbung

Mischungen aus 20% igen Lösungen von $Al_2(SO_4)_3$ und Chromlaun wurden auf Gelatine 48 Stunden und auf Blösse 72 Stunden lang

1) GRASSER-HIROSE: Journ. Fac. Agric. Hokk. Imp. Univ. XX, 4, 1928 S. 203.

[Jour. Facul. Agr., Hokkaido Imp. Univ., Sapporo. Vol. XXVII, Pt. 2. October, 1930.]

zur Einwirkung gebracht und zeigt Tabelle 1 den successiv ansteigenden Einfluss der Chromsalzlösung; dieselbe Versuchsreihe, aber mit *basisch* gemachten Lösungen auf Blösse beschränkt, zeigt ähnliche, aber höhere Werte (Tabelle 2).

Werden diese beiden Versuchsreihen derart durchgeführt, dass an Stelle von Chromalaun die technischen Chromgerbsalze Chromosal B, Chromosal SF und Chromgerbsalz Bayer für sich oder nach ihrem Anneutralisieren mit Soda zur Verwendung gelangen, so wird hier natürlich die maximale Beeinflussung durch das Chrom erzielt, die aus Tabelle 3 und 4 ersichtlich ist.

2. Chrom-Tannin-Gerbung

Die Beeinflussung von Schmelzpunkt und Schrumpfungstemperatur durch Mischungen aus basischem Chromsalz und Tannin einerseits, Eichenholzextrakt andererseits zeigen die Versuchsergebnisse von Tabelle 5 und 6. Wurde aber die Chromsalzlösung durch die oben genannten drei technischen Chromsalze ersetzt, so konnten wieder ähnliche Resultate erzielt werden (Tabelle 7 und 8). Eine weitere Versuchsreihe bezog sich auf die Mitverwendung von sulfit. Quebracho-Extrakt und zeigt Tabelle 9 deren Ergebnisse. Schliesslich wurde noch eine weitere Versuchsreihe mit basischem Chromalaun angeschlossen, bei welchem an Stelle von Tannin aber Hemlock-Extrakt, Neradol ND und Neradol D zur Anwendung kamen (Tabelle 9 a).

3. Aluminium-Cer-Gerbung

Obwohl Cersulfat-Lösung durch ihren sauren Charakter lösend auf Gelatine einwirkt, kann man sie doch zur Gerbung bringen, wenn man ihr steigende Mengen selbst einer sauren Aluminiumsalzlösung zufügt, wie Tabelle 10 zeigt.

4. Aluminium-Tannin-Gerbung

Ähnlich wie Chromsalz durch Tannin in seiner Gerbintensität herabgedrückt wird, tritt dies auch beim Aluminiumsalz ein, wie aus Tabelle 11 ersichtlich ist. Verwendt man aber für diese Versuchsreihe ein *basisches* Aluminiumsalz, so tritt bei Zusatz *kleiner* Tanninmengen eine sehr starke Herabdrückung von Schmelzpunkt und Schrumpfungstemperatur ein; erst grössere Tanninmengen (über 50% der

Mischung) geben mittlere Zahlenwerte. Dieses Verhalten erklärt sich daraus, dass jene Mischungen, welche keine Gerbwirkung äussern, Gallerten bilden (Tabelle 12).

5. Aluminium-Neradol-Gerbung

Die beiden Neradole D und ND stellen relativ saure Produkte vor, so dass sie die Basizität von basischen Metallsalzen stark beeinflussen. Um also Mischungen aus Neradolen und Aluminiumsulfat zur gleichzeitigen Gerbwirkung zu bringen, ist es vorteilhaft, letzteres als normales, saures Sulfat zu verwenden. Derart werden für dieses niedere Schmelzpunkts- und Schrumpfungstemperaturen, für die Neradole aber höherliegende Werte erzielt und man kann daher durch ihre Mischung allmählich sich ändernde Schmelzpunkte und Schrumpfungstemperaturen erzeugen. (Tabelle 13).

6. Cer-Tannin-Gerbung

Gleichstarke (5% ige) Cerammoniumnitrat- und Tannin-Lösungen in verschiedenem Mischungsverhältnis 72 Stunden auf Gelatine und Blösse zur Wirkung gebracht, ergaben sowohl beim Schmelzpunkt als auch bei der Schrumpfungstemperatur erst ein Ansteigen, dann wieder ein Fallen der Temperatur; wurden diese beiden Lösungen aber *nacheinander* je 48 Stunden zur Anwendung gebracht, so konnten verschieden hohe Werte erzielt werden, je nachdem, ob die Cerlösung oder die Tanninlösung *zuerst* zur Anwendung kamen. Im erstgenannten Falle wurden für den Schmelzpunkt wesentlich höhere, für die Schrumpfungstemperatur dagegen im zweiten Falle etwas höhere Werte erhalten (Tabelle 14).

7. Kombinierte Eisen-Gerbung

Eisensalze zeigen bekanntlich nach früheren Untersuchungen des Verfassers sehr charakteristische Gerbintensität, wenn sie in Kombination mit anderen an und für sich auch nur wenig oder nicht gerbenden Stoffen zur Anwendung kommen. Wird z. B. eine mit Celluloseextrakt vorbehandelte Gelatine mit Röhmschen Eisensalz 24 Stunden lang nachgerbt, so steigt ihr Schmelzpunkt von 29° auf 290° an. Wird in derselben Reihenfolge aber Blösse benutzt, so steigt deren Schrumpfungstemperatur von 62 auf 73° an. Wird schliesslich Blösse durch 48

stündiges Behandeln mit einer 10% igen Röhmschen Eissensalzlösung gegerbt und hierauf 48 Stunden lang in 5% igen Lösungen von Tannin, Quebrachoextrakt, Gallussäure, Jodjodkalium und Natriumsulfat und in 30% igen Lösungen von Methylalkohol, Äthylalkohol und Aceton eingelegt, so tritt allseits eine Erhöhung der Schrumpfungstemperatur ein, welche bei Quebracho und insbesondere bei Jod hohe Werte ergibt (Tabelle 15).

8. Tannin-Metallsalz-Gerbung

Eine Anzahl an und für sich nur mässig gerbender Metallsalze auf tanningegerbte Gelatine 48 Stunden lang nachwirken gelassen, vermochte deren Schmelzpunkt überall etwas zu erhöhen, maximale Werte erzielten hierbei Kupfersulfat und Eissensulfat. Kam an Stelle von Gelatine aber tannierte Blösse zur Anwendung, so wurde deren Schrumpfungstemperatur nur durch Zirkon- und Bleisalz stark erhöht, alle anderen Salze waren ohne Einfluss; alle sauer reagierenden Salzlösungen setzten aber die Schrumpfungstemperatur der tannierten Blösse ($Sr=80^\circ$) etwas herab (Tabelle 16).

Wurde an Stelle von Tannin aber Neradol D als Vorgerbmittel für Gelatine und Blösse angewandt, so konnte nur bei Zirkon- und Eisensalz eine positive Beeinflussung festgestellt werden (Tabelle 16).

9. Metallsalz-Celluloseextrakt-Gerbung

Gelatine 48 Stunden lang in 10% ige Metallsalzlösung eingelegt, hierauf durch Behandeln mit einer 5% igen Boraxlösung sechs Stunden lang entsäuert und schliesslich 24 Stunden lang in einer 10% igen Celluloseextraktlösung nachgerberbt, ergab bei Silber-, Uran-, Quecksilber-, Blei-, Zinn-, Aluminium-, Cadmium-, Kupfer-, Cer-, Wismut-, Vanadin- und Gold- Salz *negative* Resultate, indem die Gelatine bereits bei $32^\circ-34^\circ$ verkleisterte. Wurden aber folgende Salze angewandt, so konnte nachgenannte Temperatur für den Schmelzpunkt der kombiniert gegerbten Gelatine erzielt werden:

Platinchlorid	$> 100^\circ$
Brom	90°
Jodjodkalium	$> 100^\circ$
Thornitrat	ca. 100°

10. Metallsalz-Teerfarbstoff-Gerbung

Die gerbende Wirkung der Teerfarbstoffe in Kombination mit

Tannin konnte bereits kürzlich von *Grasser und Sun Tau*¹⁾ nachgewiesen werden und es war daher von Interesse, auch die Kombination Metallsalz-Teerfarbstoff in dieser Richtung zu prüfen. Wie Tabelle 17 zeigt, geben eine Anzahl von Kombinationen auffallend hohe Schmelzpunkte, maximale Werte wurden bei Zirkonitrat und Thornitrat erzielt.

11. Kombinierte Komplexsalz-Gerbung

Die Doppeljodide von Cadmiumjodid, Wismutjodid und Quecksilberjodid mit Kaliumjodid, welche u. a. als Alkaloid-Reagenzien eine wichtige Rolle spielen, wurden auch für Gerbversuche gegenüber Gelatine und Blösse herangezogen und konnte gemäss Tabelle 18 nur bei Wismutkaliumjodid, das in überschüssiger Kaliumjodidlösung klar löslich ist, gegenüber Gelatine eine Schmelzpunkterhöhung (64°) festgestellt werden, während die beiden anderen Doppeljodide Gelatine in der Kälte verflüssigten. Die mit diesen drei Doppeljodiden gegerbte Blösse wies ebenfalls eine nur mässige Schrumpfungstemperatur auf. Durch Nachgerben der so vorgegerbten Blößenstücke bzw. Gelatinefolien mit 5%igen Lösungen von basischem Aluminiumsulfat, basischem Eissenchlorsulfat, Cerchlorid und Tannin konnten sowohl bei der Gelatine als auch bei der Blösse verschiedentlich Erhöhungen im Schmelzpunkt bzw. in der Schrumpfungstemperatur festgestellt werden (Tabelle 19).

12. Tannin-Celluloseextrakt-Gerbung

Wurde Gelatinefolie mit Celluloseextraktlösung 48 Stunden lang behandelt, so konnte hierdurch *keine* Schmelzpunkterhöhung festgestellt werden; wurde diese so vorbehandelte Folie nun mit einer Tanninlösung (+NaCl) 24 Stunden lang nachbehandelt, so änderte auch dies nichts. Wurde schliesslich der Versuch in der verkehrten Reihenfolge durchgeführt, so ergab auch dies dieselben Resultate. Dieselben Versuche mit Blösse gemacht, ergab auch hier in allen Fällen Schrumpfungstemperaturen von 66–69° woraus also geschlossen werden kann, dass die beiden Gerbstoffe sich in ihrer gerbenden Wirkung nicht zu ergänzen vermögen und Celluloseextrakt sich ähnlich wie Tannin zu verhalten im Stande ist.

1) Journ. Amer. Leath. Chem. Assoc. XXIV, 8, S. 406.

13. Tannin-Aldehyd-Gerbung

Gelatinefolie 72 Stunden lang mit 5%iger Tanninlösung gegerbt und dann 48 Stunden lang eingelegt in Lösungen von Aldehyden (Formaldehyd, Acetaldehyd, Furfurol, Paraldehyd, Benzaldehyd, Salicylaldehyd) in gleichen Teilen Wasser und Alkohol ergab nur mässige Schmelzpunktserhöhungen, wie aus Tabelle 20 ersichtlich ist. Wurden schliesslich die Gelatinefolien *zuerst* 48 Stunden lang in obige Aldehydlösungen eingelegt und hernach 72 Stunden lang mit Tannin nachgerbt, so vermochte insbesondere Furfurol und Benzaldehyd eine merkliche Schmelzpunktserhöhung zu verursachen (Tabelle 21).

14. Tannin-Teerfarbstoff-Gerbung

Wie oben erwähnt, wurde das gerbende Verhalten der Teerfarbstoffe bereits kurz in einer früheren Arbeit untersucht. Im Verfolge dieser Untersuchung wurden vorerst *Mischungen* aus je 5% Tannin und Teerfarbstoff (sauer u. substantiv) 72 Stunden lang auf Gelatine einwirken gelassen; derart konnten nur bei einigen Mischungen Schmelzpunkte erzielt werden, welche merklich höher lagen, als jener der Gelatine (Tabelle 22).

Wurde dagegen die Gelatinefolie vorerst mit Tanninlösung (5%igen) 48 Stunden lang gegerbt und dadurch ein Schmelzpunkt von 49° erreicht und diese Folie nun 48 Stunden lang in 5%ige Teerfarbstofflösung eingelegt, so konnte eine wesentliche Erhöhung des Schmelzpunktes festgestellt werden (Tabelle 23).

Eine weitere Versuchsreihe wurde dahingehend angestellt, Gelatinefolien und Blösse mit 5% igen Lösungen der synthetischen Gerbstoffe Neradol D, Neradol ND, Ordoval 2G und Tamol NNO 72 bzw. 96 Stunden lang zu gerben, diese dann zu waschen und nun mit 5% igen Teerfarbstofflösungen 48 Stunden lang nachzubehandeln. Wie Tabelle 24 und 25 zeigen, vermögen bei Neradol D und Neradol ND zufolge ihres sauren Charakters die Teerfarbstoffe keine Erhöhung des Schmelzpunktes und der Schrumpfungstemperatur hervorzurufen. Dagegen zeigen die Resultate der Tabelle 26, dass bei Ordoval 2G alle Farbstoffe eine Erhöhung des Schmelzpunktes, dagegen nur wenige eine Erhöhung der Schrumpfungstemperatur zur Folge haben. Bei Tamol NNO kommt dieses Verhalten bei basischen Farbstoffen noch mehr zum Ausdruck, insbesondere können hier auch erhöhte Schrump-

fungstemperaturen festgestellt werden; saure und substantive Farbstoffe vermögen jedoch auch hier keine Erhöhung dieser Werte hervorzurufen (Tabelle 27).

Aus allen diesen Versuchen geht hervor, dass insbesondere basische Teerfarbstoffe in Kombination mit Tannin oder wenig sauren synthetischen Gerbstoffen eine gerbende Wirkung auszuüben im Stande sind. Allerdings stören sowohl die den Teerfarbstoffen als Stellungsmittel zugegebenen Neutralsalze als auch die Sulfosäuren der synthetischen Gerbstoffe, da erstere lyotropen Charakter, letztere den Schmelzpunkt und die Schrumpfungstemperatur herabsetzende Eigenschaften aufweisen. Um diese Störungen zu beheben, wurde in einem früheren Versuche zur Feststellung der Gerbwirkung von Metallsalzen¹⁾ Gelatinegallerten angewandt und durch diese die Metallsalzlösungen diffundieren gelassen. Derart wurden verschiedene Zonen erzielt, welche auch verschieden hohe Schmelzpunkte aufwiesen. Es sollte nun versucht werden, dieses Verfahren auch für die Teerfarbstoffe in Anwendung zu bringen. Zu diesem Zwecke wurden Eprouvetten mit 40%iger Gelatinegallerte beschickt, welche einen Schmelzpunkt von 33–34° aufwies; hierauf wurden 5%ige Teerfarbstofflösungen überschichtet und eine dreiwöchige Diffusion durchgeführt.

Aus Tabelle 28 ist ersichtlich, dass durch einen solchen Diffusionsversuch qualitativ verschiedene Bestandteile auch eine verschiedenartige Diffusionsgeschwindigkeit aufweisen; es konnten z. B. bei Corvolin schwarze und hellgrüne, bei Säureviolett neben violetten blutrote, bei Diamantgrün eine rote, bei Dianiltiefgrau eine rote und eine rötlichgelbe Zone erhalten werden. Die meisten derselben weisen abweichende Schmelzpunkte auf. Die höchsten Werte wurden bei Corvolin (41°), Rheonin (39°), Methylenblau (39°) und Auramin (38½°) erzielt und bewiesen diese Zahlen, dass diesen basischen Farbstoffen tatsächlich eine gerbende Wirkung zukommt; die sauren und substantiven Farbstoffe ergaben aber niedere Werte.

Eine weitere Diffusionsreihe wurde derart ausgeführt, dass Mischungen aus gleichen Teilen 5% iger Lösungen von Tannin und sauren bzw. substant. Teerfarbstoffen drei Wochen lang zur Wirkung kamen. Aus Tabelle 29 ist es ersichtlich, dass die *oberen* Zonen aller versuchten sauren und substant. Farbstoffe nur niedere Schmelzpunkte

1) GRASSER-NAKANISHI: 10. Mitteilg. a. d. Institute f. Gerbereiwissenschaft.

aufweisen, nur Nigrosin verursachte 39° , Säureviolett, Wasserblau, Diaminorange und Dianildunkelgrau 38° als erhöhte Schmelzpunkte.

Um diese Kombinationswirkung von Tannin und Teerfarbstoff auch auf *basische* Teerfarbstoffe ausdehnen zu können, wurden die Teerfarbstofflösungen zuerst drei Wochen lang, hierauf die Tanninlösung zwei Wochen lang für sich zur Diffusion gebracht. Aus Tabelle 30 ersieht man, dass auf diese Art bei Auramin Werte von $41-84^\circ$, bei Rheonin $41-65^\circ$ erzielt wurde. Von den sauren und substantiven Farbstoffen, die ebenfalls dieser getrennten Diffusion unterzogen wurden, konnte bei Nigrosin, Wasserblau, Benzolchrombraun, Diamingrün und insbesondere bei Diaminscarlett (58°) deutliche Gerbwirkung nachgewiesen werden.

Schliesslich wurde die letztgenannte Versuchsreihe noch umgekehrt durchgeführt, indem zuerst Tannin 25 Tage lang, dann die Teerfarbstofflösungen drei Wochen lang zur Diffusion kamen. Wie Tabelle 31 zeigt, wurde hierbei ebenfalls bei Auramin ein höherer Wert (53), bei den sauren Teerfarbstoffen nur mittlere Werte, bei einigen substantiven Teerfarbstoffen dagegen äusserst hohe Werte erzielt. Diese Versuchsreihe unterschied sich von den drei vorangehenden auch noch dadurch, dass ähnlich, wie bei den gerbenden Metallsalzen festgestellt werden konnte, auch hier Ringe und insbesondere von der Gelatineschicht in die Flüssigkeit hineingeschobene *Linsen* auftraten, welche als bestgeeignete Schichten auch die höchsten Schmelzpunkte, z. B. bei Diaminorange (62°), Diaminscarlett (73°) und Dianildunkelblau (90°) aufwiesen. Die Ringe waren hier noch insofern charakteristisch, als sie *ausschliesslich an der Peripherie* der Gelatinezyylinder auftraten, also durch seitliche Diffusion längs der Glaswände zustande gekommen waren. Diese Ringe wiesen aber in bezug auf ihren Schmelzpunkt keinerlei charakteristische Werte auf, so dass ihre Entstehung mit der Gerbwirkung der sie hervorrufenden Stoffe nichts zu tun hat.

Diese letzte Versuchsreihe brachte wieder den Beweis, inwiefern die Kombinationswirkung zweier Stoffe den Schmelzpunkt ganz besonders beeinflussen kann. Während z. B. Dianildunkelgrau sowohl für sich als auch in Mischung mit Tannin oder durch dessen Nachgerbung keine besonderen Werte für Schmelzpunkte ergibt, vermag es auf tannierter Gelatine extrem hohe Werte zu ergeben.

Bei allen diesen Diffusionsversuchen wurde schliesslich überall auch die Länge (in mm gemessen) der einzelnen Diffusions-Schichten angegeben; sie zeigen, dass Farbstoffe für sich allein angewandt ohne

Rücksicht darauf, ob basische, saure oder substantive Teerfarbstoffe vorliegen, meist hohe, aber verschieden grosse Diffusionsgeschwindigkeit aufweisen. Mischungen aus Tannin und Farbstoffen ergeben etwas kürzere Diffusionszonen, kommen die Farbstoffe aber auf tannierte Gelatinegallerte zur Anwendung, so bilden die oberen, stark gefärbten Zonen relativ kurze Schichten, die besonders dort eine Länge von 9 mm nicht überschreiten, wo Linsenbildung auftritt.

Zusammenfassend kann also darauf hingewiesen werden, dass in fast allen Fällen die kombinierte Gerbung sich durch eine charakteristische Veränderung des Schmelzpunktes der Gelatine zeigt und dass diese Schmelzpunkte meist abweichend sind von jenen, welche der Gelatine zukommen, wenn sie mit nur *einem* der angewandten Gerbstoffe behandelt worden sind. Derart ist sowohl die Schmelzpunktbestimmung eine geeignete Methode zur Untersuchung der Kombinationsgerbwirkung als sie auch einen Einblick in den Verlauf dieser komplizierten Vorgänge gestattet. Die Ermittlung der Schrumpfungstemperatur vermochte überall dort interessante Werte zu ergeben, wo effektive Gerbwirkung festzustellen war und ergab hier insbesondere die Basizitäts-Verschiedenheit auffallende, mit der Praxis übereinstimmende Werte.

(Tabelle 1-31: Seite 328 ff.)

TABELLE I

		S	Sr
A	10 ccm Lsg. a)	36°	39°
B	9 „ „ a)+1 ccm Lsg. b)	38°	43°
C	8 „ „ a)+2 „ „ b)	40°	44°
D	7 „ „ a)+3 „ „ b)	41°	44°
E	6 „ „ a)+4 „ „ b)	42°	45°
F	5 „ „ a)+5 „ „ b)	44°	47°
G	4 „ „ a)+6 „ „ b)	47°	53°
H	3 „ „ a)+7 „ „ b)	48°	54°
I	2 „ „ a)+8 „ „ b)	55°	60°
J	1 „ „ a)+9 „ „ b)	68°	71°
K	10 „ „ b)	158°	102°

Lösung a)=10 g $Al_2(SO_4)_3$ +5 g NaCl+50 ccm H_2O ,

Lösung b)=10 g $Cr_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4$ +5 g NaCl+50 ccm H_2O .

TABELLE 2

		Sr
A	10 ccm Lsg. a)	53°
B	9 „ „ a)+1 ccm Lsg. b)	84°
C	8 „ „ a)+2 „ „ b)	93°
D	7 „ „ a)+3 „ „ b)	101°
E	6 „ „ a)+4 „ „ b)	103°
F	5 „ „ a)+5 „ „ b)	106°
G	4 „ „ a)+6 „ „ b)	106°
H	3 „ „ a)+7 „ „ b)	107°
I	2 „ „ a)+8 „ „ b)	109°
J	1 „ „ a)+9 „ „ b)	118°
K	10 „ „ b)	124°

Lösung a)=10 g $Al_2(SO_4)_3$ +5 g NaCl+50 ccm H_2O
mit Na_2CO_3 basisch gemacht,

Lösung b)=10 g $Cr_2(SO_4)_3$ +5 g NaCl+50 ccm H_2O
mit Na_2CO_3 basisch gemacht.

TABELLE 3

		Chromosal B		Chromosal SF		Chromgerbsalz Bayer	
		S	Sr	S	Sr	S	Sr
A	10 ccm Lsg. a)	34°	41°	33°	43°	36°	41°
B	9 „ „ a)+1 ccm Lsg. b)	45°	46°	39°	47°	46°	49°
C	8 „ „ a)+2 „ „ b)	82°	52°	75°	49°	178°	61°
D	7 „ „ a)+3 „ „ b)	117°	63°	171°	58°	189°	66°
E	6 „ „ a)+4 „ „ b)	184°	68°	177°	67°	209°	75°
F	5 „ „ a)+5 „ „ b)	192°	79°	187°	77°	222°	91°
G	4 „ „ a)+6 „ „ b)	219°	87°	211°	89°	237°	99°
H	3 „ „ a)+7 „ „ b)	231°	92°	228°	93°	>260°	101°
I	2 „ „ a)+8 „ „ b)	235°	94°	>260°	98°	>260°	104°
J	1 „ „ a)+9 „ „ b)	>260°	101°	>260°	98°	>260°	106°
K	10 „ „ b)	>260°	112°	>260°	108°	>260°	114°

Lösung a) = 10 g $Al_2(SO_4)_3$ + 5 g NaCl + 50 ccm H_2O .

Lösung b) = je 10 g $\left\{ \begin{array}{l} \text{Chromosal B} \\ \text{Chromosal SF} \\ \text{Chromgerbsalz Bayer} \end{array} \right\}$ + 5g NaCl + 50 ccm H_2O .

TABELLE 4

	Chromosal B	Chromosal SF	Chromgerbsalz Bayer
	Sr	Sr	Sr
10 ccm Lsg. a)	118°	118°	124°
9 „ „ a)+1 ccm Lsg. b)	114°	113°	120°
8 „ „ a)+2 „ „ b)	113°	112°	118°
7 „ „ a)+3 „ „ b)	113°	112°	115°
6 „ „ a)+4 „ „ b)	112°	110°	114°
5 „ „ a)+5 „ „ b)	110°	109°	114°
4 „ „ a)+6 „ „ b)	106°	107°	112°
3 „ „ a)+7 „ „ b)	103°	107°	111°
2 „ „ a)+8 „ „ b)	101°	105°	108°
1 „ „ a)+9 „ „ b)	92°	103°	105°
10 „ „ b)	58°	57°	58°

Lösung a) = je 10 g $\left\{ \begin{array}{l} \text{Chromosalz B} \\ \text{Chromosal SF} \\ \text{Chromgerbsalz Bayer} \end{array} \right\}$ + 5g NaCl + 50 ccm H_2O (basisch gemacht),

Lösung b) = 10 g $Al_2(SO_4)_3$ + 5 g NaCl + 50 ccm H_2O (basisch gemacht).

TABELLE 5

		S
20 ccm Lsg. a)		>260°
18 „ „ a)+ 2 ccm Lsg. b)		208°
16 „ „ a)+ 4 „ „ b)		159°
14 „ „ a)+ 6 „ „ b)		98°
12 „ „ a)+ 8 „ „ b)		83°
10 „ „ a)+10 „ „ b)		71°
8 „ „ a)+12 „ „ b)		62°
6 „ „ a)+14 „ „ b)		55°
4 „ „ a)+16 „ „ b)		49°
2 „ „ a)+18 „ „ b)		46°
20 „ „ b)		41°

Lösung a)=20 g Chromalaun in 150 ccm H₂O und mit Na₂CO₃ basisch gemacht
bis zur beginnenden Fällung,

Lösung b)=10 g Tannin in 150 ccm H₂O.

Gerbedauer=48 Stunden.

TABELLE 6

		S	Sr
20 ccm Lsg. a)		>260°	124°
18 „ „ a)+ 2 ccm Lsg. b)		>260°	117°
16 „ „ a)+ 4 „ „ b)		202°	103°
14 „ „ a)+ 6 „ „ b)		190°	102°
12 „ „ a)+ 8 „ „ b)		181°	90°
10 „ „ a)+10 „ „ b)		94°	83°
8 „ „ a)+12 „ „ b)		78°	75°
6 „ „ a)+14 „ „ b)		59°	72°
4 „ „ a)+16 „ „ b)		45°	69°
2 „ „ a)+18 „ „ b)		39°	67°
20 „ „ b)		33°	59°

Lösung a)=20 g Chromalaun in 150 ccm Wasser und mit Na₂CO₃ basisch gemacht
bis zur beginnenden Fällung,

Lösung b)=10 g Eichenholzextrakt in 150 ccm Wasser.

Gerbedauer=48 Stunden.

TABELLE 7

	Chromosal B	Chromosal SF	Chromgerbsalz Bayer
	S	S	S
20 ccm Lsg. a)	> 260°	> 260°	> 260°
18 „ „ a)+ 2 ccm Lsg. b)	232°	218°	241°
16 „ „ a)+ 4 „ „ b)	211°	213°	228°
14 „ „ a)+ 6 „ „ b)	206°	209°	214°
12 „ „ a)+ 8 „ „ b)	194°	201°	208°
10 „ „ a)+ 10 „ „ b)	174°	196°	201°
8 „ „ a)+ 12 „ „ b)	97°	192°	199°
6 „ „ a)+ 14 „ „ b)	88°	183°	199°
4 „ „ a)+ 16 „ „ b)	80°	178°	196°
2 „ „ a)+ 18 „ „ b)	72°	86°	91°
20 „ „ b)	51°	49°	48°

Lösung a) = 20 g $\left\{ \begin{array}{l} \text{Chromosal B} \\ \text{Chromosal SF} \\ \text{Chromgerbsalz Bayer} \end{array} \right\} + 150 \text{ ccm H}_2\text{O (basisch gemacht)}$,

Lösung b) = 10 g Tannin + 150 ccm H₂O.

Gerbedauer = 48 Stunden.

TABELLE 8

	Chromosal B	Chromosal SF	Chromgerbsalz Bayer
	S	S	S
20 ccm Lsg. a)	> 260°	> 260°	> 260°
18 „ „ a)+ 2 ccm Lsg. b)	> 260°	> 260°	> 260°
16 „ „ a)+ 4 „ „ b)	> 260°	> 260°	> 260°
14 „ „ a)+ 6 „ „ b)	> 260°	> 260°	> 260°
12 „ „ a)+ 8 „ „ b)	> 260°	260°	> 260°
10 „ „ a)+ 10 „ „ b)	249°	236°	> 260°
8 „ „ a)+ 12 „ „ b)	239°	225°	246°
6 „ „ a)+ 14 „ „ b)	226°	221°	236°
4 „ „ a)+ 16 „ „ b)	213°	221°	209°
2 „ „ a)+ 18 „ „ b)	93°	216°	89°
20 „ „ b)	36°	35°	36°

Lösung a) = 20 g $\left\{ \begin{array}{l} \text{Chromosal B} \\ \text{Chromosal SF} \\ \text{Chromgerbsalz Bayer} \end{array} \right\} + 150 \text{ ccm H}_2\text{O (basisch gemacht)}$.

Lösung b) = 10 g Eichenholzextrakt + 150 ccm H₂O.

Gerbedauer = 48 Stunden.

TABELLE 9

Chrom-Lösung ¹⁾	Quebracho-Lösung ²⁾	S	Sr
20 ccm	—	> 290°	130°
18 „	2 ccm	260°	125°
16 „	4 „	258°	124°
14 „	6 „	253°	120°
12 „	8 „	248°	116°
10 „	10 „	245°	114°
8 „	12 „	240°	109°
6 „	14 „	223°	108°
4 „	16 „	206°	104°
2 „	18 „	195°	102°
1,6 „	18,4 „	81°	110°
1,4 „	18,6 „	72°	100°
1,2 „	18,8 „	65°	99°
1,0 „	19,0 „	58°	98°
0,8 „	19,2 „	52°	97°
0,6 „	19,4 „	46°	95°
0,4 „	19,6 „	38°	90°
0,2 „	19,8 „	33°	85°
—	20 „	32°	80°

- 1) 30 g Chromalaun in 150 ccm Wasser gelöst, mit 3 g kalz. Na_2CO_3 anneutral. u. auf 200 ccm ergänzt: entspricht der Verbindung $\text{Cr}_6(\text{SO}_4)_5(\text{OH})_3$ mit 44% Bas. n. Sch.
- 2) 5 g sulfit. Quebracho-Extrakt in 100 ccm Wasser gelöst.

TABELLE 9 a

	Hemlockextrakt		Neradol ND		Neradol D	
	S	Sr	S	Sr	S	Sr
20 ccm Lsg. a)	>260°	133°	>260°	136°	>260°	139°
19 „ „ a)+ 1 ccm Lsg. b)	>260°	134°	>260°	114°	>260°	117°
18 „ „ a)+ 2 „ „ b)	>260°	134°	>260°	102°	>260°	108°
16 „ „ a)+ 4 „ „ b)	>260°	131°	>260°	99°	>260°	97°
14 „ „ a)+ 6 „ „ b)	>260°	130°	>260°	94°	233°	94°
12 „ „ a)+ 8 „ „ b)	>260°	127°	245°	83°	226°	91°
10 „ „ a)+10 „ „ b)	248°	125°	226°	77°	214°	89°
8 „ „ a)+12 „ „ b)	242°	123°	213°	74°	207°	84°
6 „ „ a)+14 „ „ b)	223°	122°	189°	71°	178°	80°
4 „ „ a)+16 „ „ b)	218°	120°	73°	70°	61°	77°
2 „ „ a)+18 „ „ b)	185°	117°	64°	67°	56°	75°
20 „ „ b)	46°	81°	52°	63°	47°	71°

Lösung a)=20 g Chromalaun+150 ccm H₂O (basisch gemacht).

Lösung b)=10 g $\left\{ \begin{array}{l} \text{Hemlock-Extrakt} \\ \text{Neradol ND} \\ \text{Neradol D} \end{array} \right\} + 150 \text{ ccm H}_2\text{O}$

Gerbedauer=72 Stunden.

TABELLE 10

	S	Sr
5 ccm Lsg. a)	gelöst	44°
4 „ „ a)+1 ccm Lsg. b)	gelöst	44°
3 „ „ a)+2 „ „ b)	45°	47°
2 „ „ a)+3 „ „ b)	43°	46°
1 „ „ a)+4 „ „ b)	40°	46°
5 „ „ b)	38°	44°

Lösung a)=5 g Ce₂(SO₄)₃+15 ccm H₂O,

Lösung b)=5 g Al₂(SO₄)₃+15 ccm H₂O.

Gerbedauer= $\left\{ \begin{array}{l} \text{Gelatine}=48 \text{ Stunden.} \\ \text{Blösse}=72 \text{ Stunden.} \end{array} \right.$

TABELLE 11

	S	Sr
10 ccm Lsg. a)	34°	41°
9 „ „ a)+ 1 ccm Lsg. b)	42°	67°
8 „ „ a)+ 2 „ „ b)	44°	68°
7 „ „ a)+ 3 „ „ b)	44°	68°
6 „ „ a)+ 4 „ „ b)	45°	70°
5 „ „ a)+ 5 „ „ b)	45°	70°
4 „ „ a)+ 6 „ „ b)	45°	70°
3 „ „ a)+ 7 „ „ b)	46°	71°
2 „ „ a)+ 8 „ „ b)	46°	71°
1 „ „ a)+ 9 „ „ b)	47°	72°
10 „ „ b)	55°	81°

Lösung a)=10 g $Al_2(SO_4)_3$ +5 g NaCl+50 ccm H_2O ,

Lösung b)=10 g Tannin+50 ccm H_2O .

Gerbedauer= { Gelatine=48 Stunden.
Blösse=72 Stunden.

TABELLE 12

		S	Sr
A	10 ccm Lsg. a)	145°	71°
B	9 „ „ a)+ 1 ccm Lsg. b)	halb geschmolzen	nicht gegerbt
C	8 „ „ a)+ 2 „ „ b)	„	„
D	7 „ „ a)+ 3 „ „ b)	„	„
E	6 „ „ a)+ 4 „ „ b)	„	„
F	5 „ „ a)+ 5 „ „ b)	„	85°
G	4 „ „ a)+ 6 „ „ b)	68°	83°
H	3 „ „ a)+ 7 „ „ b)	62°	81°
I	2 „ „ a)+ 8 „ „ b)	57°	79°
J	1 „ „ a)+ 9 „ „ b)	56°	76°
K	10 „ „ b)	53°	78°

B-F: weisslich graue Gallerte.

F-G: starke graue Trübung.

Lösung a)=10 g $Al_2(SO_4)_3$ +5 g NaCl+50 ccm H_2O , (basisch gemacht)

Lösung b)=10 g Tannin+50 ccm H_2O .

Gerbedauer= { Gelatine=48 Stunden.
Blösse=72 Stunden.

TABELLE 13

	Neradol D		Neradol ND	
	S	Sr	S	Sr
10 ccm Lsg. a)	33°	43°	34°	43°
9 „ „ a)+ 1 ccm Lsg. b)	33°	48°	38°	44°
8 „ „ a)+ 2 „ „ b)	35°	48°	39°	46°
7 „ „ a)+ 3 „ „ b)	36°	49°	39°	47°
6 „ „ a)+ 4 „ „ b)	40°	52°	43°	48°
5 „ „ a)+ 5 „ „ b)	42°	56°	45°	51°
4 „ „ a)+ 6 „ „ b)	43°	61°	46°	54°
3 „ „ a)+ 7 „ „ b)	43°	63°	49°	57°
2 „ „ a)+ 8 „ „ b)	45°	68°	49°	61°
1 „ „ a)+ 9 „ „ b)	47°	72°	51°	62°
10 „ „ b)	49°	75°	53°	65°

Lösung a) = 10 g $Al_2(SO_4)_3$ + 5 g NaCl + 50 ccm H_2O ,

Lösung b) = $\begin{cases} 10 \text{ g Neradol D} + 50 \text{ ccm } H_2O. \\ 10 \text{ g Neradol ND} + 50 \text{ ccm } H_2O. \end{cases}$

Gerbedauer = 72 Stunden.

TABELLE 14

	S	Sr
20 ccm Lsg. a)	35°	53°
18 „ „ a)+ 2 ccm Lsg. b)	37°	74°
16 „ „ a)+ 4 „ „ b)	39°	76°
14 „ „ a)+ 6 „ „ b)	41°	79°
10 „ „ a)+ 10 „ „ b)	42°	81°
6 „ „ a)+ 14 „ „ b)	46°	79°
3 „ „ a)+ 17 „ „ b)	45°	76°
20 „ „ b)	40°	77°
Lsg. a) dann Lsg. b)	68°	70°
Lsg. b) dann Lsg. a)	37°	78°

Lösung a) = $CeNH_4(NO_3)_4$ (5%ige Lösung),

Lösung b) = Tannin (10%ige Lösung).

Gerbedauer: 72 bzw. je 48 Stunden.

TABELLE 15

	Sr
kein Zusatz	55°
Tannin	74°
Quebrachoextrakt	80°
Gallussäure	62°
J+KJ	152°
Na ₂ SO ₄	71°
CH ₃ OH	73°
C ₂ H ₅ OH	75°
Aceton	72°

TABELLE 16

	Tannin		Neradol D	
	S	Sr	S	Sr
kein Zusatz	41°	80°	36°	74°
Br	42°▷	51°	34°▷	73°
J	49°▷	67°	45°▷	71°
CuSO ₄	222°	89°	47°	77°
Al ₂ (SO ₄) ₃	45°	72°	41°	74°
CdSO ₄	45°	75°	40°	75°
CoCl ₂	51°	83°	37°	76°
MnSO ₄	46°	81°	39°	75°
NiSO ₄	44°	84°	37°	78°
ZrO(NO ₃) ₄	89°	135°	86°	101°
SnCl ₂	49°	82°	37°	76°
FeSO ₄	150°	85°	145°	86°
FeCl ₃	98°	68°	69°	86°
Pb-acetat	83°	>160°	57°	79°
ZnSO ₄	63°	82°	47°	77°

Gerbedauer = $\left. \begin{array}{l} \text{Gelatine} = 48 \text{ Stunden} \\ \text{Blösse} = 72 \text{ Stunden} \end{array} \right\}$ in Tannin und 48 Stunden Nachgerbung.

▷: Gallerte.

TABELLE 17

	0	Palatin- dunkel- blau	Palatin- dunkel- rot	Benzo- dunkel- blau	Chino- lingelb	Alkalt- blau	Antbra- chinon- violett	Woll- grün	Neph- talin- grün	Dia- mant- schwarz	Wollrot G
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
CuSO ₄	39°	95°	97°	83°	61°	57°	85°	73°	98°	45°	62°
CdSO ₄	36°	73°	87°	39°	37°	45°	61°	46°	72°	39°	38°
MnSO ₄	38°	69°	84°	34°	36°	43°	70°	41°	75°	39°	38°
CoCl ₂	38°	89°	79°	49°	39°	58°	81°	48°	98°	51°	53°
NiSO ₄	37°	85°	87°	55°	40°	58°	73°	39°	77°	50°	46°
Pb-acetat	36°	83°	89°	43°	56°	46°	49°	52°	74°	51°	42°
AgNO ₃	37°	86°	89°	43°	38°	42°	58°	38°	72°	45°	45°
CeCl ₃	38°	82°	89°	66°	48°	63°	66°	59°	91°	46°	43°
UO(NO ₃) ₂	39°	71°	87°	46°	64°	76°	69°	64°	93°	66°	72°
VCl ₄	42°	69°	89°	54°	58°	68°	76°	68°	81°	52°	69°
H ₂ SeO ₃	32°	57°	55°	38°	42°	34°	43°	41°	45°	37°	35°
Th(NO ₃) ₄	32°	187°	226°	218°	154°	217°	216°	163°	123°	158°	161°
PW ₆ O ₃	39°	75°	66°	36°	34°	40°	46°	41°	59°	34°	36°
PMoO ₃	61°	78°	66°	31°	37°	43°	58°	43°	62°	39°	41°
ZrO(NO ₃) ₂	96°	97°	>260°	45°	256°	>260°	>260°	>260°	>260°	>260°	235°

Vorgerbung während 48 Stunden in Metallsalzlösung (5% ig).

Nachgerbung während 48 Std. in Farbstofflösung (5% ig).

TABELLE 18

	CdKJ ₃	BiKJ ₄ ·KJ	HgKJ ₄
S	halb geschmolzen	63°, 64°	halb geschmolzen
Sr	57°, 58°	55°, 57°	53°, 54°

Gerbedauer=96 Stunden.

TABELLE 19

CdKJ₃

Nachgerbung mit :	S	Sr
bas. Al-Sulfat	—	74°
Tannin	—	79°
CeCl ₃	—	57°
bas. FeSO ₄ Cl	—	81°

BiKJ₄+KJ

Nachgerbung mit :	S	Sr
bas. Al-Sulfat	86°	71°
Tannin	81°	69°
CeCl ₃	65°	55°
bas. FeSO ₄ Cl	93°	76°

HgKJ₃

Nachgerbung mit :	S	Sr
bas. Al-Sulfat	—	68°
Tannin	—	66°
CeCl ₃	—	59°
bas. FeSO ₄ Cl	—	71°

Nachgerbedauer=72 Stunden.

TABELLE 20

I	S
HCHO	38°, 39°
CH ₃ CHO	36°, 35°
Furfurol	31°, 33°
Paraldehyd	35°, 35°
Benzaldehyd	32°, 32°
Salicylaldehyd	33°, 34°

TABELLE 21

2	S
HCHO	38°, 40°
CH ₃ CHO	36°, 37°
Furfurol	55°, 63°
Paraldehyd	32°, 32°
Benzaldehyd	56°, 67°
Salicylaldehyd	31°, 32°

TABELLE 22

a) Saure Teerfarbstoffe.

	S
Alizarindirektblau AGG	35°
Formylblau B	35°
Wasserblau TB	35°
Alizarindirektviolett R	35°
Formylviolett S4B	35°
Dunkelsäuregrün 8BOO	35°
Naphtolgrün B	35°
Säurelederbraun EG	35°
Havannabraun S konz.	38°
Orange POO	40°
Chinolingelb	38°
Wollrot SB	35°
Dunkelscarlett B	36°
Citronin RROOO	36°
Azophosphin GO	37°
Nigrosin (wasserlös.)	35°
Azoflavin RS neu	36°
Mandarin G extra konz.	38°
Brillant Croceine 3B	38°

TABELLE 22 (Fortsetzung)

b) Substantive Teerfarbstoffe.

	S
Oxamindunkelblau BG	38°
Anthracenblauschwarz KG	34°
Naphtaminblau 7B konz.	35°
Oxaminviolett	40°
Oxaminreingrün GX	35°
Naphtamingrün AG extra	34°
Dianilgrün BBN	35°
Anthracenchrombraun	34°
Naphtaminbraun AG extra	35°
Dianilbraun BBN	35°
Pyramingelb GX	36°
Naphtamingelb GF	35°
Dianildirektgelb S	33°
Anthracengelb GG	33°
Anthracenorange G	32°
Pyraminorange RTX	32°
Naphtaminorange 2R konz.	33°
Dianilorange G	33°
Dianildunkelrot PH	34°
Oxamindunkelrot F	34°

TABELLE 23

Teerfarbstoffe :	Tannin	Neradol D
	S	S
θ	49°	47°
Palatindunkelblau	183°	63°
Palatindunkelrot	57°	65°
Benzodunkelblau	53°	—
Alkaliblau	78°	—
Anthrachinonviolett	57°	—
Wollrot G	67°	—

TABELLE 24

	S	Sr
0	41°	73°
basische Teerfarbstoffe :		
Auramin O	34°	64°
Rheonin AL	38°	68°
Rhodamin 6G	39°	73°
Saffranin MN	36°	65°
Corvolin BT	36°	66°
Lederschwarz TBO	42°	72°
Methylgrünblau G	33°	62°
Methylenblau MNX	32°	68°
Methylviolett BB	35°	69°
Thioflavin T	38°	70°
Chrysoidin	37°	56°
Phosphin 3R	42°	74°
Vesuvium 4EG	34°	69°
Diamant-Grün B	33°	55°
Aurophosphin 4G	38°	72°
Euchrysin RRX	39°	70°
saure Teerfarbstoffe :		
saures Grün GGO	39°	72°
lösliches Blau IN	31°	57°
Nigrosin WL	33°	63°
Orange II	36°	72°
Chinolingelb	37°	74°
saures Violett 4RN	39°	74°
substantive Teerfarbstoffe :		
Benzochrom-Braun	34°	54°
Diamin-Grün B	33°	63°
Diamin-Orange F	37°	70°
Diamin-Scarlett B	42°	71°
Dianildunkelgrau BBL	35°	62°
Naphtamin-Blau 12B	32°	57°

Blösse (96 Std.) u. Gelatine (72 Std.) behandelt mit 5% iger Lösung von Neradol D, dann 48 Std. lang mit Teerfarbstofflösungen (5% ig) nachbehandelt.

TABELLE 25

	S	Sr
θ	39°	66°
basische Teerfarbstoffe :		
Auramin O	35°	58°
Aurophosphin 4G	36°	64°
Chrysoidin	31°	63°
Corvolin BT	30°	60°
Diamand-Grün	31°	61°
Euchrysin RRX	43°	65°
Leder-Schwarz TBO	29°	61°
Methylen-Blau MNX	32°	62°
Methylengrünblau	geschmolz.	58°
Methylviolett BB	33°	61°
Phosphin 3R	34°	60°
Rhodamin 6G	44°	67°
Rheonin AL	37°	59°
Saffranin MN	36°	62°
Thioflavin T	34°	64°
Vesuvium 4BG	42°	66°
saure Teerfarbstoffe :		
saures Grün GGO	36°	55°
lösliches Blau IN	31°	55°
Nigrosin WL	33°	54°
Orange II	34°	65°
Chinolingelb	36°	68°
saures Violett 4RN	33°	57°
substantive Teerfarbstoffe :		
Benzochrom-Braun	30°	55°
Diamin-Grün B	28°	54°
Diamin-Orange F	32°	55°
Diamin-Scarlett B	35°	58°
Dianildunkel-grau BBL	34°	54°
Naphtamin-Blau 12B	24°	52°

Blösse (96 Std.) u. Gelatine (72 Std.) behandelt mit 5% ig. Lösung von Neradol ND, dann 48 Std. lang mit Teerfarbstofflösung (5% ig) nachbehandelt.

TABELLE 26

	S	Sr
θ	27°	70°
basische Teerfarbstoffe :		
Auramin O	—	69°
Aurophosphin 4G	37°	72°
Chrysoidin	—	64°
Corvolin BT	—	65°
Diamand-Grün	—	57°
Euchrysin RRX	30°	70°
Leder-Schwarz TBO	—	63°
Methylenblau MNX	—	62°
Methylengrünblau	—	61°
Methylviolett BB	—	67°
Phosphin 3R	32°	69°
Rhodamin 6G	33°	71°
Rheonin AL	—	61°
Saffranin MN	—	59°
Thioflavin T	34°	73°
Vesuvin 3BG	34°	66°
saure Teerfarbstoffe :		
saures Grün GGO	geschmolz.	59°
lösliches Blau IN	26°	58°
Nigrosin WL	30°	67°
Orange II	29°	63°
Chinolin Gelb	27°	64°
saures Violett 4RN	28°	62°
substantive Teerfarbstoffe :		
Benzochrom-Braun	27°	61°
Diamin-Grün B	28°	56°
Diamin-Orange F	30°	57°
Diamin-Scarlett B	31°	56°
Dianildunkelgrau BBL	29°	54°
Naphtamin-Blau 12B	26°	53°

Blösse (96 Std.) u. Gelatine (72 Std.) behandelt mit 5% ig. Lösung von OrdovalzG, dann 48 Std. lang mit Teerfarbstofflösung (5% ig) nachbehandelt.

TABELLE 27

	S	Sr
0	27°	57°
basische Teerfarbstoffe :		
Auramin O	—	53°
Aurophosphin 4G	—	59°
Chrysoidin	—	62°
Corvolin BT	44°	63°
Diamand-Grün	34°	60°
Euchrysin RRX	46°	61°
Leder-Schwarz TBO	31°	59°
Methylenblau MNX	37°	64°
Methylengrünblau	31°	65°
Methylviolett BB	29°	57°
Phosphin 3R	41°	63°
Rhodamin 6G	—	59°
Rheonin AL	45°	67°
Saffranin MN	—	59°
Thioflavin T	36°	54°
Vesuvium 4BG	41°	57°
saure Teerfarbstoffe :		
saures Grün GGO	—	51°
lösliches Blau IN	—	54°
Nigrosin WL	—	54°
Orange II	—	49°
Chinolin Gelb	—	48°
saures Violett 4RN	—	52°
substantive Teerfarbstoffe :		
Benzochrom-Braun	—	52°
Diamin-Grün B	27°	53°
Diamin-Orange F	—	52°
Diamin-Scarlett B	28°	56°
Dianildunkelgrau BBL	28°	54°
Naphtamin-Blau 12B	—	51°

Blösse (96 Std.) u. Gelatine (72 Std.) behandelt mit 5% ig. Lösung von Tamol NNO, dann 48 Std. lang mit Teerfarbstofflösung (5% ig) nachbehandelt.

TABELLE 28
(Teerfarbstofflösung)

Farbstoff	Schicht		
	oberste	mittlere	untere
	Länge (mm) /Farbe /S	Länge (mm) /Farbe /S	Länge (mm) /Farbe /S
basische :			
Auramin O	5/ gelb /35°	10/ sattgelb /37°	20/ gelb /38½°
Corvoilin BF	25/ schwarz /35° 30/ d. blaugrün	grün- 8/ schwarz /38°	15/ hellgrün /41°
Diamantgrün B	/33°, 37°	—	15/ blaugrün /38°
Methylenblau NNX	25/ tiefblau /34°, 39°	—	10/ hellblau /38°
Methylviolett BB	20/ tiefviolett/ 33°, 37°	—	hell- 10/ violett /36°
Rheonin AĹ	11/ braun /39°	10/ d. gelb /35°, 33°	—
saure :			
Säuregrün GGO	16/ tiefgrün /35°, 36°	—	15/ d. gelb /34°
Säureviolett 4RN	25/ tiefviolett /36°	15/ blutrot /37°, 36°	—
Nigrosin WL	17/ schwarz /35°, 36°	allmählich heller werdend /36°	—
Orange II	11/ tiefrot /35°	—	18/ blutrot /37°
Chinolingelb	8/ rotgelb /35°	—	15/ hellgelb /37°
Wasserblau IN	10/ d. blau /35°	—	10/ blau /34°
substantive :			
Benzochrombraun	20/ d. braun /34°, 36°	—	15/ rötlichbr. /36°
Diamingrün B	28/ tiefgrün /32, 36°	—	10/ rot /36°
Diaminorange F	10/ rot 36°	—	6/ hellrot /37°
Diaminscarlett B	10/ rot /35°	—	7/ hellrot /36°
Dianiltiefgrau BBL	15/ schwarz /34°	5/ tiefrot /34°	7/ rötli. gelb /36°
Naphtaminblau 12B	10/ d. blau /34°	5/ rötli. blau /35°	opak 10/ rötli. blau /37°
0	33° 33°	34° 34°	34° 34°

TABELLE 29

(5% Teerfarbstoff + 5% Tannin)

Farbstoff	Schicht		
	oberste	mittlere	untere
	Länge (mm) /Farbe/S	Länge (mm) /Farbe /S	Länge (mm) /Farbe /S
sauer :			
Säuregrün	3/ lichtgrün /37°	15/ bräunlich /38°	—
Säureviolett	11/ violett /37°	—	16/ braun /37°, 38°
Nigrosin	9/ schwarz- braun /34°	37	17/ d. braun /39°
Orange	6/ orange /34°	—	rötlich- 20/ braun /37°
Chinolingelb	1/ gelb /34°	—	17/ gelblich /35°, 36°
Wasserblau	6/ blau /35°	—	dunkel- 20/ bräunlich /36°, 38°
substantiv :			
Benzochrombraun	12/ rotbraun/34°, 35°	—	19/ bräunlich /35°, 37°
Diamingrün	8/ grün /34°	—	20/ bräunlich /37°
Diaminorange	10/ hellorange /33°	—	22/ bräunlich /36°, 38°
Diaminscarlett	8/ hellot /35°	—	20/ bräunlich /36°, 37°
Dianildunkelgrau	8/ d. bräunlich /36°	—	22/ bräunlich /37°, 38°
Naphtaminblau	6/ hellblau /35°	—	20/ bräunlich /37°

TABELLE 30
(Teerfarbstoff-Tannin)

Farbstoffe	Schicht		
	oberste	mittlere	untere
	Länge (mm) /Farbe /S	Länge (mm) /Farbe /S	Länge (mm) /Farbe /S
basische :			
Auramin	10/ rötli. gelb /84°	10/ gelb /64°	25/ gelblich /41°
Corvolin	25/ blauschwarz /40°	39°	39°
Diamantgrün	28/ tiefgrün /39°	40°	—
Methylenblau	25/ d. blau /39°	40°	—
Methylviolett	25/ d. violett /41°	40°	—
Rheonin	19/ braun /65°	38°	gelblich /41°
sauer :			
Säuregrün	17/ d. blaugrün /36	39°	15/ gelblich /40°
Säureviolett	25/ d. violett /39°	38°	8/ gelblich /40°
Nigrosin	14/ blauschwarz /39°	36°	11/ gelblich /41°
Orange	25/ orangè /36°	38°	39°
Chinolingelb	25/ gelb /35°	36°	37°
Wasserblau	9/ d. blau /42°	38°	14/ bräunlich /37°
substantive :			
Benzochrombraun	8/ d. braun /41°	hellbraun /38°	gelblich /37°
Diamingrün	20/ d. grün /38°	40°	gelblich /41°
Diaminorange	8/ hellorange /38°	—	gelblich /39°
Diaminscarlett	6/ rot /58°	42°	gelblich /37°
Dianildunkelgrau	7/ d. grau /36°	—	14/ hellgrün /37°
Naphtaminblau	12/ blau /38°	rötlichblau /40°	gelblich /40°

TABELLE 3 I
(Tannin-Teerfarbstoff)

Farbstoff	Schicht		
	oberste	mittlere	untere
	Länge (mm) /Farbe /S	Länge (mm) /Farbe /S	Länge (mm) /Farbe /S
0	6/ graubraun /36°	gelbbraun /35°	23/ d. bräunlich /37°
basisch :			
Auramin	13/ d. gelb /53°	51°	20/ gelblich /37°
Corvolin	6/ schwarz /36°	gelber Aussen-Ring /35°	6/ schwarz /39°
Diamantgrün	12/ d. blaugrün /34°	1/ hellerer-Ring/36°	13/ d. blaugrün /37°
Methylenblau	5/ d. blau /35°	1/ weissl. Ring /—	16/ blau /37°, 38°
Methylenviolett	7/ violett /37°	1/ „ „ /—	13/ violett /36°, 38°
Rheonin	{ 8/ braun /40° (Linse)	2/ „ „ /—	20/ braun /38°
sauer :			
Säuregrün	7/ d. grün /38°	—	12/ hellgrün /37°
Säureviolett	5/ violett /39°	4/ violett /37°	8/ bräunlich /37°
Nigrosin	10/ schwarz /37°	2/ weissl. Ring /—	4/ grau /37°
Orange	{ 8/ orange /39° (Linse)	3/ orange Ring /36°	16/ grau-orange /36°
Chinolingelb	5/ Ringe (d. gelb /37°	—	13/ hellgelb /37°
Wasserblau	5/ blau /35°	3/ grünl. Ringe /36°	—
substantiv :			
Benzochrombraun	{ 9/ d. braun /39° (Linse)	6/ graugrün. Ring	braun /37°
Diaminorange	{ 7/ orange /62°, 42° (Linse)	2/ gelbl. Ring /37°	4/ orange /36°
Diaminscarlett	{ 7/ rot /73°, 39° (Linse)	2/ gelbl. Ring /36°	5/ rot /36°
Dianildunkelgrau	{ 6/ d. grau /90°, 41° (Linse)	1/ gelbl. Ring /38°	6/ grau /37°
Naphtaminblau	{ 8/ d. blau /38°, 34° (Linse)	Spur Ring/blau /36°	5/ hellblau /37°