

Hieraus ergeben sich folgende Schlüsse:

1. Durch das Rösten usw. erfährt das Rohfett Umwandlungen in bezug auf Jodzahl, Verseifungszahl und Art der Erstarrung. Das den unveränderten Kakaobohnen entzogene Fett zeigt hohe Verseifungszahl, hohe Jodzahl und erstarrt höckerig. Durch das Rösten und Behandeln mit Alkali werden Verseifungs- und Jodzahl herabgesetzt. Es vermindern sich auch oder werden verändert die Bestandteile, die Ursache zum Höckerigwerden geben.

2. Die Änderungen, die der Schmelzpunkt erfährt, sind nicht beträchtlich. Ihre Deutung ist schwierig.

3. Zeigt eine Kakaobutter noch hohe Verseifungs- oder Jodzahl und erstarrt sie höckerig, so ist sie aus rohen oder nur schwach gerösteten und schwach präparierten Bohnen gewonnen.

Natürlich könnten auch die Verschiedenheiten der Handelsorten von Kakaobohnen Unterschiede in der Zusammensetzung und somit der Konstanten bedingen. Dies wird jedoch von A. W. Knapp¹⁾ bestritten. Nach seinen Untersuchungen ergaben Kakaobutteranalysen von bestimmter Herkunft sehr gute Übereinstimmung mit den Kennzahlen von Mischprodukten des Handels.

Vorstehende Zahlen ergeben ein Bild von dem Wechsel der Kennzahlen und sonstigen Eigenschaften der Kakaobutter. Die Ursachen dieses Wechsels liegen wohl zum Teil in der Umbildung niedermolekularer Fettsäuren in hochmolekulare und der Bildung geringer Mengen von Seife sowie einer Oxydationserscheinung infolge der Einwirkung der Hitze und des aufschließenden Präparates. Für die Beurteilung der Reinheit von Kakaobutter müssen die bisher benutzten Konstanten erhöht werden, und zwar:

Spez. Gew.	Schmelzp.	V.-Zahl	Jodzahl	Schmelzpunkt der Fettsäuren
0,950—0,976	24—36° hzw.	190—230	28—48,2 40—48,2	37—49°
statt bisher	24—33° 28—36°	192—202	28—41,2	48—53°

In neuerer Zeit findet man öfter, daß Kakaobutter mehr oder weniger durch Kokosnußfett ersetzt wird. Dessen Konstanten sind folgende:

Spez. Gew.	Schmelzp.	V.-Zahl	Jodzahl	Schmelzpunkt der Fettsäuren
0,9250	20—23°	246,2—268,4	8—9,5	24—27°

Um festzustellen, ob die physikalischen Konstanten einen sicheren Anhaltspunkt ergeben zur raschen Feststellung der Menge des zugesetzten Kokosnußfettes wurde eine Anzahl von Versuchen durchgeführt.

Mischungen von um je 10 % zunehmendem Zusatz von Kokosnußfett zur Kakaobutter wurden zunächst auf Veränderung des Schmelzpunktes untersucht. Es ergaben sich hierbei folgende Werte:

Kakaobutter mit	0 % Kokosnußfett	Schmelzp.
"	10 %	31°
"	20 %	30°
"	30 %	29°
"	40 %	29°
"	50 %	28°
"	60 %	27°
"	70 %	25°
"	80 %	25°
"	90 %	23°
"	100 %	25°

Wir sehen also typische, langsam fortschreitende Erniedrigung des Schmelzpunktes bis zu 23° bei 80 %, hierauf wieder kleinen Anstieg. Zu bemerken ist noch, daß man mitunter auch Erstarren in Rosettform beobachtet, wie sie bei Kokosfett häufiger ist. Doch werden von anderer Seite auch wieder feine Nadelbildungen für Kokosfett beschrieben, so von E. Hinks²⁾ bei Nachweis von Kokosfett in der Butter.

In gleicher Weise wurde auch die Refraktion der Mischungen untersucht, und zwar bei einer Temperatur von 60°. Hierbei wurden folgende Werte beobachtet:

Kakaobutter mit	0 % Kokosfett	Refraktion
"	10 %	1,4489
"	20 %	1,4482
"	30 %	1,4481
"	40 %	1,4471
"	40 %	1,4459

¹⁾ A. W. Knapp, Chem. Trade Journ. 72, 133 [1923]; Ch. C. 1923, II, 782.

²⁾ E. Hinks, The Analyst 32, 160 [1907].

Kakaobutter mit	50 % Kokosfett	Refraktion
"	60 %	1,4451
"	70 %	1,4448
"	80 %	1,4440
"	90 %	1,4432
"	100 %	1,4422
"	100 %	1,4416

Im allgemeinen findet somit eine gleichmäßige Abnahme der Refraktion mit zunehmendem Gehalt an Kokosnußfett statt, so daß also hierdurch die Möglichkeit einer raschen Entscheidung vorhanden ist, vorausgesetzt, daß auch die sonstigen Umstände auf eine derartige Beimischung deuten.

Von englischen Forschern wird häufiger eine Verfälschung der Kakaobutter mit sog. Illipébutter erwähnt. Nach Untersuchungen von Tate und Pooley³⁾ sind die Daten für beide die folgenden:

	Kakaobutter	Illipébutter
D _{15,5} ⁶⁰	0,8825	0,8824
D _{15,5} ⁹⁹	0,8575	0,8577
Viscosität	99,9	103,7
Jodzahl	39,8	31,2
Schmelzp. der Fette	30,5	33,2
Schmelzp. der Fettsäuren	49,4	52,8
Refraktion [n] _D ⁴⁰	1,4569	1,4568

Eine Bestimmung der Refraktion würde nach den vorliegenden Angaben keinen Anhaltspunkt für das Vorliegen einer Fälschung ergeben. Auch sonst liegen die Werte in allzugroßer Nähe und im allgemeinen im Bereich der für Kakaobutter geltenden Grenzzahlen, als daß hierdurch eine sichere Entscheidung möglich wäre. Nach Tate und Pooley ergibt sich eine Möglichkeit für einen Nachweis und eine Bestimmung der beiden Fette nebeneinander durch Multiplikation der Werte für D⁶⁰ und D⁹⁹, Viscosität, Schmelzpunkt des Fettes und der freien Fettsäuren und des reziproken Wertes der Jodzahlen miteinander. Die Mittelwerte für die rohen Fette sind für Kakaobutter 3150, für Illipébutter 4403. [A. 20.]

Die Organisation chemischer Forschung.

Von I. KOPPEL, Berlin.

(Eingeg. 29./I. 1924.)

Die folgenden Ausführungen sind nicht als Ausklang des Organisationstaumels der Kriegszeit zu betrachten; die darin enthaltenen Gedanken sind vielmehr weit älteren Ursprungs und verdanken ihre Entstehung langjährigen literarischen Arbeiten, die erst kürzlich zu einem gewissen Abschlusse gekommen sind.

Wer jemals den Versuch gemacht hat, sich aus der Literatur ein klares Bild von einem kleineren oder größeren Gebiet der anorganischen Chemie — auf die ich mich hier ausschließlich beschränke — zu machen, wird erkannt haben, wie lückenhaft unsere Kenntnisse selbst auf den am besten bearbeiteten Gebieten sind. Verbindungen, deren Existenz mit Sicherheit anzunehmen ist, sind niemals dargestellt worden, wichtige Konstanten viel untersuchter Stoffe fehlen oder sind nur höchst mangelhaft bestimmt, technisch wichtige Reaktionen sind niemals quantitativ verfolgt worden usw. Durch die Handbücher schleppt sich eine Fülle einander widersprechender oder mit allgemein anerkannten Gesetzen nicht übereinstimmender Angaben hindurch, und wenn man für einen wissenschaftlichen oder technischen Zweck eine zuverlässige Vorschrift oder Konstante braucht, so wird man in vielen Fällen im Stich gelassen. Auf der einen Seite eine ungeheure Menge feinsten Einzelarbeit, auf der anderen Seite Lücken und Unsicherheit über ganz naheliegende Gegenstände. Der Grund dieser unerfreulichen Verhältnisse liegt klar zutage; es ist der Mangel aller Organisationen in der Forschung, wodurch Gegenstand und Grenzen der wissenschaftlichen Untersuchung dem Gutdünken, der Fähigkeit und den Mitteln des einzelnen überlassen sind.

Der Gedanke, die wissenschaftliche Forschung zu organisieren, ist wohl schon öfter ausgesprochen worden; wenn man ihn bisher noch nicht tatkräftig verfolgt hat, so liegt das wohl wesentlich darin begründet, daß sich dagegen ein sehr naheliegender und gewichtiger Einwand anführen läßt, nämlich: „Die eigentliche schöpferische Forschung — unbedingt die wertvollste — ist ganz von der einzelnen Persönlichkeit bedingt und läßt sich nicht organisieren.“ Zu diesem Satz bekenne ich mich vollkommen, und wenn mir trotzdem eine Organisation der Forschung zweckmäßig scheint, so soll damit gesagt sein, daß ein großer Teil der gesamten Forschung

³⁾ F. G. H. Tate u. J. W. Pooley, The Analyst 46, 229 [1921]; Ch. C. 1921, IV, 665.

— viel mehr als meist zugegeben wird — nicht eigentlich schöpferischer Natur ist und keineswegs durch äußere Beeinflussung ihrer Art und Richtung gestört wird. Hiermit soll die nicht schöpferische und mehr handwerksmäßige — um es grob auszudrücken — Arbeit in ihrem Wert keineswegs herabgesetzt und zu einer Leistung niederen Ranges gemacht werden, nur darauf möchte ich hinweisen, daß man aus Furcht, den nicht organisierbaren Teil der Forschung nicht zu schädigen, den wirklich organisierbaren nicht von dem Nutzen einer Organisation ausschließen soll.

Dem naheliegenden Einwand, daß es nicht möglich sei, die Anlagen zur schöpferischen Tätigkeit rechtzeitig herauszufinden, begegne ich damit, daß mir ein solches Beginnen auch ganz fernliegt; die Ziele dieses Vorschlags sind viel enger, sie beziehen sich nur auf einen kleinen Teil der gesamten Forschungsarbeit und auf einen sehr kleinen Kreis der vorhandenen Arbeitskräfte.

In erster Linie würde es sich darum handeln, die offenbaren Lücken der Literatur auszufüllen, deutlich erkennbare Widersprüche zu beseitigen, die Werte von Konstanten sicherzustellen, Daten und Verfahren von allgemeiner Wichtigkeit zu ermitteln usw. Wenn man diesen Rahmen sehr weit spannt, so kann man natürlich darunter die gesamte Entwicklung der Wissenschaft verstehen; nach meiner Ansicht soll er aber nur Dinge umfassen, die noch in den Grenzen der jeweiligen allgemeinen Kenntnisse liegen. Keinesfalls soll die Ausarbeitung technischer Verfahren — mit Ausnahme von analytischen Methoden — zu den Aufgaben der Organisation gehören.

Aus dieser Umgrenzung des Arbeitsgebietes ergibt sich schon eine Gliederung der Arbeit in zwei Teile: 1. Die kritische Sichtung der Literatur, die zum Finden und Aufstellen der Aufgaben führt; 2. die experimentelle Durchführung der so gefundenen Aufgaben.

Für die Erledigung des ersten Teiles kämen alle Chemiker in Betracht, die sich berufsmäßig oder aus Neigung mit Literaturstudien beschäftigen, also wahrscheinlich ein sehr großer Teil unserer Fachgenossen. Sehr viel schwieriger wird es sein, die Hilfskräfte für die experimentellen Arbeiten zu finden; sehr geeignet erscheinen mir dafür die Unterrichtsassistenten unserer Hochschullaboratorien, die jüngeren Doktoren, welche sich eine gewisse Zeit wissenschaftlich betätigen wollen, ältere Studierende, Doktoranden und schließlich Freiwillige aus der Technik, die ihre Mußestunden mit würdiger Tätigkeit ausfüllen möchten. Ein Zwang zur Ausführung von Arbeiten der Organisation wird sich kaum ausüben lassen; er wird auch überflüssig, sobald sich in den maßgebenden und verantwortlichen Kreisen die Überzeugung durchgesetzt hat, die in den ersten Abschnitten dieses Aufsatzes ausgesprochen wurde.

Nachdem festgestellt ist, was organisiert werden soll, und von wem die Arbeit zu leisten ist, ergibt sich die Art der Organisation fast von selbst. Die Leitung der Organisation wird von einem Ausschuß übernommen, der zweckmäßig von der Deutschen Chemischen Gesellschaft und dem Verein deutscher Chemiker eingesetzt wird. Es ist nicht notwendig, daß diesem Ausschuß nur Koryphäen angehören, die ohnehin genügend mit Arbeit belastet sind; vielmehr genügt es, tüchtige und arbeitsfreudige Chemiker hineinzusetzen, die bereit sind, ihre Arbeit der Allgemeinheit zu widmen.

Es wird die Aufgabe des Ausschusses sein, sich zunächst eine größere Zahl von literarischen Mitarbeitern zu verschaffen, die es übernehmen, die oben gekennzeichneten, für erneute experimentelle Bearbeitung geeigneten Aufgaben aufzusuchen. Aus diesem, wahrscheinlich sehr reichen und sehr ungleichmäßigen Material, sowie aus Anregungen und Wünschen von Wissenschaft und Technik wären dann die wichtigsten und aussichtsreichsten Aufgaben auszuwählen und an die experimentierenden Mitarbeiter zu verteilen. Ferner hätte die Geschäftsführung des Ausschusses den Verkehr der angeschlossenen Laboratorien zu besorgen und für Gleichmäßigkeit und systematische Ordnung der Arbeiten Sorge zu tragen.

Die zurzeit vorhandene, in langen Jahren entstandene Arbeitsteilung an unseren Laboratorien soll nicht aufgehoben, vielmehr für die Organisation benutzt werden. Zurzeit werden in jedem Laboratorium, solange es demselben Leiter untersteht, gewisse Arbeitsrichtungen eingehalten, und für diese pflegt das betreffende Institut besonders günstig eingerichtet zu sein. Dies benutzt die Organisation, indem sie jedem Laboratorium, das sich ihren Arbeiten zur Verfügung stellt, diejenigen Aufgaben überweist, die seiner jeweiligen Arbeitsrichtung entsprechen. Hiermit ist der große Vorteil gewonnen, daß die jetzt und in absehbarer Zeit schwer beschaffbaren Neueinrichtungen vermieden, die vorhandenen Einrichtungen gut ausgenutzt werden, und eine gewisse Stetigkeit und Gleichmäßigkeit der Untersuchungen gewährleistet wird. Wie im einzelnen die Laboratoriumsleiter die ihnen zur Verfügung gestellten Themata ihren Doktoranden, Assistenten und übrigen Schülern zuweisen, muß ihnen überlassen bleiben.

Auf diese Weise würden dem Ausschuß eine Anzahl von Laboratorien zur Verfügung stehen, in denen die verschiedenen Arbeitsrichtungen gepflegt werden. Das eine Laboratorium z. B. stellt reine Verbindungen her, ein anderes macht kristallographische Untersuchungen, ein drittes bestimmt thermische, ein viertes elektrische Daten; weitere Laboratorien würden analytische Verfahren ausarbeiten, Gleichgewichte oder Reaktionsgeschwindigkeiten messen, Kolloidsysteme untersuchen usw. Der Ausschuß würde sodann die Möglichkeit haben, an der einen Stelle die zu den Untersuchungen notwendigen Stoffe herstellen zu lassen und dann zu weiteren Untersuchungen und Messungen fortzuleiten, wobei natürlich so zu verfahren wäre, daß das Material möglichst geschont wird und zu möglichst vielen Arbeiten dienen kann. Schließlich müßte der Ausschuß die Materialien wieder sammeln und zur weiteren Nachprüfung aufbewahren, sowie die Ergebnisse sichten, bekanntmachen und in die Literatur einfügen.

Die Vorteile, die sich daraus für Wissenschaft und Technik ergeben würden, sind so offenkundig, daß sie nur kurz gestreift zu werden brauchen:

1. Ergibt sich die Möglichkeit, im Laufe der Jahre viele groben Lücken auszufüllen, alle veralteten Angaben nachzuprüfen und eventuell auszumerzen, so daß unsere Handbücher und Tabellenwerke wieder auf einen vernünftigen Umfang kommen (ihr unmäßiges Anschwellen rührt daher, daß statt einer richtigen Angabe zehn halbrichtige angeführt werden müssen).

2. Da jedes Laboratorium nur ein Arbeitsgebiet pflegt, werden die Messungen gleichmäßig und erfordern weniger Zeit; es entfällt die Notwendigkeit, an sehr verschiedenen Stellen dieselben Apparate aufzubauen, um irgendein untergeordnetes Ergebnis festzustellen.

3. Alle Untersuchungen werden mit demselben Material bekannter Güte ausgeführt, so daß die zeitraubenden Vorarbeiten aufhören und vor allen Dingen eine Nachprüfung jederzeit möglich ist.

4. Es wird das für theoretische Untersuchungen so notwendige Zahlenmaterial bereitgestellt.

5. Die ohne besondere theoretische Gesichtspunkte angestellten Untersuchungen werden ohne Zweifel auch zu neuartigen Beobachtungen führen, die neue Arbeitsrichtungen in Gang setzen.

6. Die Technik erhält wünschenswerte Daten, die sie sich selbst aus Mangel an Hilfskräften nicht besorgen kann.

7. Es werden den jüngeren Forschern lohnende Aufgaben geboten, die sie — bei Mangel an wirklich brauchbaren Gedanken — was auch vorkommen soll — von überflüssigen Analogearbeiten zurückhalten.

Der freien wissenschaftlichen Betätigung der mit der Durchführung dieser Arbeiten Betrauten wird keinerlei Zwang angetan, da ja nur die Aufgaben gestellt werden, die Art der Durchführung, die Überwindung der im Einzelfalle auftretenden Schwierigkeiten, die Durchforschung von etwa neu auftauchenden Problemen aber dem einzelnen überlassen bleibt. Wer wissenschaftlich arbeiten kann, wird auch aus einem Thema, das nicht seinem Kopf entsprungen ist, etwas herauszuholen wissen, und seine Fähigkeit zum selbständigen Vordringen wird nicht geschädigt werden, wenn er kurze Zeit seiner Phantasie Zügel anlegen muß.

Den Individualisten strenger Richtung, die an einen Erfolg organisierter wissenschaftlicher Forschung nicht glauben, sei zu bedenken gegeben, daß es sich hier durchaus nicht um ein Experiment handelt, dessen Ergebnis nicht vorausszusehen ist. Organisierte Forschung wird schon seit langem betrieben; man denke z. B. an die hervorragenden Leistungen der Institute der Carnegie-Institution und vor allen Dingen an die wissenschaftlichen Laboratorien unserer großen technischen Unternehmungen, die ihre Erfolge, abgesehen von der Tüchtigkeit ihrer Mitarbeiter, auch der Organisation ihrer wissenschaftlichen Arbeit verdanken.

Wenn demnach auch für mich kein Zweifel besteht, daß organisierte Forschung höchst wertvoll und für den einzelnen befriedigend wirken kann, so bin ich nicht so sehr überzeugt, ob der entwickelte Plan wird durchführbar sein. Er verlangt nämlich in erster Linie von allen Mitwirkenden einen gewissen Grad von Selbstentäußerung, einen teilweisen Verzicht auf liebgewordene Gewohnheiten und Zustände, eine Hingabe an die Allgemeinheit, wie sie die Wissenschaft bisher nicht gefordert hat; und dafür bietet die Mitarbeit an der Organisation weder Ehren noch Güter, sondern allein das Bewußtsein, in ehrlicher Arbeit zum Bau der Wissenschaft wohlbehauene Steine herbeigeschafft zu haben. Das ist wenig oder viel, je nach der Stellung, die man zur Forschung einnimmt.

Wenn wir Deutsche, wie immer wieder versichert wird, den Idealismus in Erbpacht bekommen haben, und wenn er nicht nur in Festreden in die Erscheinung tritt, so müßte es möglich sein, ihn in dieser oder einer anderen Organisation in praktische Arbeit zum

Nutzen der Wissenschaft umzusetzen. — Wir haben allen Grund, auch unseren Wissenschaftsbetrieb wirtschaftlich zu gestalten, und deswegen wird es angezeigt sein, wenn die Fachgenossen, welche zur Verwirklichung dieses Planes beitragen könnten, ihre Meinung darüber äußern wollten.

Nachwort des Schriftleiters. Prof. Koppel sagt, er sei nicht von der Durchführbarkeit seines Planes überzeugt. Der Schriftleiter schließt sich dieser Meinung an und trug deshalb Bedenken, den Aufsatz abzdrukken. Im Einverständnis mit dem Autor wurde der Koppelsche Schriftsatz vier Mitgliedern der Redaktionskommission vorgelegt. Zwei derselben äußerten sich ablehnend, fanden Koppels Bemängelung unserer Literatur übertrieben und halten es für unmöglich, chemischen Arbeiten durch eine Kommission Ziel und Richtung geben zu lassen. Die beiden anderen Fachgenossen verschließen sich diesen Bedenken nicht, wünschen aber doch eine Diskussion des Koppelschen Vorschlages. Insbesondere folgende Äußerung ist beachtenswert, weil sie an die kürzlich hier angekündigte Neuherausgabe des Gmelinschen Handbuches anknüpft: „Eine Auftragserteilung in wissenschaftlichen Untersuchungen an jüngere Forscher wäre kein erwünschter Zustand. Aber andererseits fehlt es diesem und jenem schon einmal an guten Ideen, und eine Anregung kann von Wert sein und bewahrt vielleicht vor Ausführung mangelhaft angelegter und wenig erfolgreicher Arbeiten. Die Feststellung der Lücken ist jedenfalls nützlich — sie ließen sich gerade zurzeit leicht ausführen in Verbindung mit der Neuausgabe des Gmelinschen Handbuchs durch R. J. Meyer. Wenn von dieser Stelle aus an eine Reihe von Spezialisten in diesem und jenem Gebiet die Lücken mitgeteilt würden mit der Anregung zur Ausfüllung, so könnte solcher Verkehr zwischen Lückenfindern und Lückenfüllern gute Wirkungen haben.“

Ich bin daher durchaus für einen Abdruck des Aufsatzes von Herrn Koppel, es mag diese und jene weitere Äußerung dazu folgen und die Sache klären.“

Da hiermit die von Herrn Koppel gewünschte Diskussion schon begonnen hat, so hält sich der Schriftleiter für verpflichtet, ihre Fortsetzung zu ermöglichen. [A. 27.]

Das Leimen mit Gelatine.

Von F. W. HORST, Neckargemünd.

(Eingeg. 27/2. 1924.)

In Nr. 6 dieser Zeitschrift (1924) hat Prof. Bechhold bei der Rezension des neu erschienenen Buches „Leim und Gelatine“ von Kissling die Behauptung des Verfassers, daß Gelatine ein geringeres Leimungsvermögen besitze als gewöhnlicher Leim, als den Tatsachen nicht entsprechend bezeichnet.

Als Fachmann auf dem Gebiete und daher mit der Materie genügend vertraut, muß ich mich der Ansicht Prof. Bechholds, der mit Recht sagt, daß die wahren Ursachen anderswo zu suchen sind, als es gemeinhin geschieht, anschließen, und ich will im Nachstehenden einige Erläuterungen zu dem Gegenstande geben, die etwas Licht in die Vorgänge werfen und eine Klärung herbeiführen dürften.

Bei der Begründung der oben erwähnten Behauptung wird immer darauf hingewiesen, daß das Leimmaterial eine bestimmte Menge an ersten Abbauprodukten des Glutins, der Ursbstanz und des Hauptbestandteils in Gelatine und Leim, nämlich Gelatosen, enthalten müsse, damit die Leimfähigkeit den höchsten Grad erreiche; bei weiterer Erhöhung des Gehaltes an diesen Produkten gehe die Eigenschaft des Klebvermögens wieder zurück. Dies darf als annähernd richtig gelten, wenn man das übliche Verfahren beim Leimen zugrunde legt.

Zum Verständnis der Sache ist es nötig, auf die Vorgänge beim Zustandekommen des gewünschten Ergebnisses, nämlich des festen und haltbaren Aneinanderklebens zweier Gegenstände, besonders Holz auf Holz, was man eben unter „Leimen“ versteht, etwas näher einzugehen.

„Leimen“ bedeutet das Zwischenschalten eines flüssigen Bindemittels zwischen die beiden Berührungsflächen der aneinander zu befestigenden Stücke, das nach dem Trocknen eine festhaftende haltbare Schicht mit diesen Flächen bilden soll. Damit dies erreicht wird, müssen drei Bedingungen erfüllt sein, nämlich: das Bindemittel muß in die Poren des Materials eindringen, in getrocknetem Zustand eine bestimmte Zähigkeit und innere Festigkeit besitzen und die Hohlräume zwischen den Berührungsflächen vollständig ausfüllen. Eine Fettschicht auf den Flächen verhindert das Eindringen der Klebmasse in die Poren, schlechter, brüchiger Leim, der übermäßig viel Abbauprodukte enthält, kann keine feste Schicht ergeben, und dünne Lösungen füllen die Hohlräume nicht genügend aus, so daß

nur Teile der Berührungsflächen miteinander verbunden sind. Daß gewöhnlicher Leim diese Bedingungen erfüllt, Gelatine bei dem üblichen Verleimungsverfahren nicht, liegt an den besonderen physikalischen Eigenschaften beider, die eng mit der chemischen Beschaffenheit zusammenhängen. Leim enthält mehr Abbauprodukte als eine bessere Gelatine, und dadurch wird die Erstarrungsfähigkeit und Zähflüssigkeit (Viscosität) seiner Lösungen herabgedrückt. Die 10%ige Lösung einer guten Gelatine erstarrt bei 28–30°, die eines besseren Leims bei etwa 23°, schlechteren Sorten bis 18° herab, Lösungen stärkeren Gehaltes bei entsprechend höheren Temperaturen. Da nun die zum Leimen verwendeten Lösungen durchschnittlich 25–30%ig sein müssen, damit die nach dem Trocknen hinterbleibende Schicht genügend dick ist, um die Hohlräume vollkommen ausfüllen zu können, so läßt sich aus dem eben Gesagten folgern, daß eine derart hochprozentige Gelatinelösung bei der Berührung mit den verhältnismäßig kalten Materialflächen zu rasch erstarrt. In Betracht kommt außerdem noch, daß die Erstarrung einer Gelatinelösung rascher, plötzlich erfolgt als die einer Leimlösung von annähernd gleichem Erstarrungspunkt; die erstere wird gewissermaßen abgeschreckt. Auch der Unterschied in der Viscosität von Leim- und Gelatinelösungen gleichen Gehaltes spielt eine wichtige Rolle. Weniger viscosen Flüssigkeiten dringen leichter und schneller in enge Räume oder Röhren, Kapillaren — die Poren des Materials stellen solche dar — ein wie zähflüssigere. Da nun Leimlösungen eine beträchtlich geringere Viscosität haben als solche von Gelatine gleichen Gehaltes, so dringen erstere leichter in die Poren ein wie letztere. Die niedrigere Erstarrungstemperatur und geringere Viscosität seiner Lösungen sind es daher, die dem Leim das angeblich bessere Leimungsvermögen gegenüber Gelatine verleihen. Gehaltreiche Gelatinelösungen besitzen eine zu hohe Viscosität und gerinnen beim Auftragen auf die Flächen, ehe sie in die Poren derselben eindringen können, und es kann deshalb kein fester Verband entstehen. Das scheint mir des Pudels Kern zu sein. Ändert man das übliche Verfahren beim Leimen diesem Verhalten entsprechend ab, so wird das Bild sofort ein anderes. Zwei verschiedene Wege sind möglich.

In einem Falle arbeitet man mit zwei Gelatinelösungen von verschiedener Stärke — ich nehme gewöhnlich solche von 6–7% und von 20–22% — und streicht zunächst mit der schwächeren, auf 55–60° gehaltenen, auf die gut vorgewärmten Verleimungsflächen vor, dann einige Sekunden darauf mit der stärkeren dick nach, preßt schnell zusammen und läßt trocknen. Die dünnere Lösung vermag leicht in die Poren einzudringen und verbindet sich schnell mit der nachfolgenden stärkeren, beide gehen an ihren Berührungsflächen ineinander über, vorausgesetzt, daß sie noch genügend warm sind, und damit ist der erwünschte Kontakt hergestellt. Eine so hergestellte Verleimungsschicht widersteht der stärksten Beanspruchung und übertrifft eine aus gewöhnlichem Leim bestehende noch an Festigkeit.

Das zweite Verfahren beruht auf der Verwendung einer mit Chloralhydrat verflüssigten Gelatine. Solche Lösungen sind schon mehrfach für andere Zwecke, z. B. zum Aufkleben von photographischen Bildern auf Karton, empfohlen worden. Ob sie auch schon zum Leimen von Holz auf Holz benutzt worden sind, ist mir nicht bekannt. Die Versuche damit haben mich derart befriedigt, daß ich mich fast ausschließlich nur noch solcher Lösungen bediene. Auf die Herstellung einer solchen näher einzugehen verbietet der Raum, nur soviel sei gesagt, daß das Verhältnis Gelatine : Chloralhydrat : Wasser ein ganz bestimmtes sein muß zur Erzielung eines Produktes gewünschter Art. Die Qualität der Gelatine ist auch von großem Einfluß, und man hat es daher bei diesem System mit einer Kombination von vier verschiedenen, wichtigen Faktoren zu tun. Eines ist dabei zu beachten, nämlich, man muß die geleimten Gegenstände solange festgepreßt stehen lassen, bis die Schicht ganz trocken ist, was ja bei Leim auch meist geschieht, aber nicht unter allen Umständen nötig ist.

Es scheint, als ob das Chloralhydrat, das ja an der Luft, nachdem es Wasser angezogen hat, sich ziemlich rasch verflüchtigt, auch aus der Gelatineschicht allmählich verdunstet — festgestellt habe ich das noch nicht —, oder vielmehr, es muß so sein, sonst müßte das Endergebnis ein anderes sein.

Die mit Chloralhydrat verflüssigte Gelatine hat den großen Vorzug, daß man sie sehr konzentriert machen kann, was ja für den vorliegenden Zweck erwünscht und notwendig ist, daß sie in kaltem Zustand verwendet wird, stets gebrauchsfertig ist und nicht verdorbt, da Chloralhydrat ein vorzügliches Antiseptikum ist.

Aus dem Gesagten erklärt sich ohne weiteres, daß es nur die guten und geschätzten Eigenschaften der Gelatine sind, die sie in den Ruf gebracht haben, dem gewöhnlichen Leim an Leimungsvermögen nicht nachzustehen.