

# Vorkommen und Gewinnung der Kautschukmilch.

Vortrag, gehalten am 11. November 1916

von

Prof. Friedr. Reinitzer.

Unter den Rohstoffen, die wir infolge des Absperrungs-  
krieges Englands besonders schwer vermissen, steht der Kaut-  
schuk an hervorragender Stelle. Wie groß seine Bedeutung ist,  
geht schon daraus hervor, daß er sich unter den wenigen Waren  
befindet, die durch die Handelsunterseeboote von Amerika nach  
Deutschland gebracht werden. Noch deutlicher erhellt seine  
Bedeutung aus der ungeheuren Menge von Kautschuk, die all-  
jährlich erzeugt und verbraucht wird. Die Menge des in den  
letzten 10 Jahren erzeugten Kautschuks ist aus der folgenden  
Übersicht zu ersehen:

	Kautschukmenge in Tonnen			
	Pflanzungen	Brasilien	Andere Herkunft	Zusammen
1906	510 t	36.000 t	29.700 t	66.220 t
1907	1.000 "	38.000 "	30.000 "	69.000 "
1908	1.800 "	39.000 "	24.600 "	65.400 "
1909	3.600 "	42.000 "	24.000 "	69.600 "
1910	8.200 "	40.800 "	21.500 "	70.500 "
1911	14.419 "	37.730 "	23.000 "	75.149 "
1912	28.518 "	42.410 "	28.000 "	98.928 "
1913	47.618 "	39.370 "	21.452 "	108.440 "
1914	71.380 "	37.220 "	11.780 "	120.380 "
1915	106.136 "	37.220 "	7.625 "	150.981 "

Für den Verbrauch gibt die folgende Zusammenstellung sehr lehrreiche Einblicke:

	1913	1915
Vereinigte Staaten v. Nordamerika u. Kanada	48.000 t	90.000 t
Großbritannien . . . . .	18.640 „	28.000 „
Deutschland . . . . .	15.500 „	—
Rußland . . . . .	9.000 „	18.000 „
Frankreich . . . . .	6.500 „	20.000 „
Belgien . . . . .	3.000 „	—
Österreich-Ungarn . . . . .	3.000 „	—
Italien . . . . .	2.000 „	5.000 „
Skandinavien . . . . .	1.500 „	2.000 „
Japan und Australien . . . . .	1.300 „	3.000 „
Zusammen . . . . .	108.440 t	166.000 t

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß Erzeugung und Verbrauch des Kautschuks in den letzten Jahren ganz ungeheuer gestiegen ist und daß diese Steigerung der Erzeugung fast ausschließlich auf Rechnung der großen Anpflanzungen von Kautschukbäumen kommt, deren Leistung in den letzten 10 Jahren das Zwanzigfache ihrer ursprünglichen Höhe erreicht hat.

Diese ungeheuren Massen von Kautschuk finden sich in den Kautschukpflanzen stets in Form eines Milchsafte. Es gibt zahlreiche Pflanzen, die bei Verletzung einen Milchsaft austreten lassen. Die milchartige Beschaffenheit dieses Saftes rührt davon her, daß er keine klare Lösung ist, sondern stets auch ungelöste Stoffe in sehr feiner Verteilung und Aufschwämmung enthält. Der Milchsaft der meisten Pflanzen ist weiß, doch gibt es auch gelbe oder orangefarbene Milchsäfte. Sie finden sich in den Pflanzen entweder in Milchsaftgefäßen, die durch Verschmelzung vorher getrennt gewesener Zellen entstehen, oder in riesigen schlauchförmigen Zellen, den Milchzellen oder Milchröhren. Kautschuk enthalten die meisten Milchsäfte; größere, technisch gewinnbare Mengen finden sich aber hauptsächlich in jenen Milchsäften, die in den Milchröhren vorkommen. Ausnahmsweise ist allerdings der kautschukhaltige Milchsaft von Hevea und Manihot nicht in Milchzellen, sondern in Milchsaftgefäßen enthalten, obwohl die übrigen Wolfsmilchgewächse durchwegs Milchzellen enthalten. Diese Milchzellen

oder Milchröhren kommen vor bei den Maulbeerbaumgewächsen (Moraceen), zu denen auch die Feigenbäume zählen, den Wolfsmilchgewächsen (Euphorbiaceen), den Seidenpflanzen (Asclepiaden) und den Oleandergewächsen (Apocynen). Aus Pflanzen dieser vier großen Pflanzenfamilien stammt der technisch verwendete Kautschuk. Es sind aber nur bestimmte Gattungen und Arten, welche genügende Mengen von Kautschuk enthalten. Andere enthalten überhaupt keinen oder nur wenig. Auch im Milchsaft mancher einheimischen Pflanze sind kleine Mengen von Kautschuk vorhanden, so bei der Schwarzwurzel, bei manchen Latticharten, der Wegwarte, im Milchsaft der Gänsedistel (Sonchus) und unserer Wolfsmilcharten. Doch ist die Menge des Kautschuks in diesen Pflanzen so gering, daß sich seine Gewinnung nicht verlohnen würde.

Die Menge des Kautschuks im Milchsaft der eigentlichen Kautschukpflanzen läßt sich nicht sehr sicher angeben, da die Ergebnisse der Analysen sehr schwankend sind, je nachdem der bestimmte Kautschuk mehr oder weniger rein war. Die folgenden Zahlen geben davon einen Begriff:

Pflanze	Kautschukgehalt in 100 Teilen des Milchsaftes	Untersucher
Hevea . . . . .	32	Warburg
„ . . . . .	42·6	Girard
Castilloa . . . . .	32·2	} Girard
Hancornia . . . . .	31·6	
Ficus elastica . . . . .	17·3	
„ „ . . . . .	9·75	Adriani
Ficus macrophylla . . . . .	37·5	Girard
Kickxia elastica . . . . .	19·85	Spence

Die Verschiedenheiten in den Angaben über den Kautschukgehalt haben aber sicher auch noch in wirklichen Schwankungen ihren Grund. Diese hängen zusammen mit der Tages- und Jahreszeit, dem Alter der Pflanze, der Bodenbeschaffenheit und den klimatischen Verhältnissen. Natürlich hängt der Kautschukgehalt des Milchsaftes vor allem von der Pflanzenart ab.

Die Milchröhren oder Milchzellen sind nichts anderes als ungewöhnlich lange Zellen und sind im übrigen genau so gebaut

wie jede lebende pflanzliche Zelle. Sie haben einen dünnen, gleichmäßigen Wandbelag aus lebendem Protoplasma, in dem zahlreiche Zellkerne liegen und der als Zellsaft eben den Milchsaff umschließt. Dieser Milchsaff ist schwach sauer, was auch beim gewöhnlichen Zellsaff so zu sein pflegt, und enthält außer dem Kautschuk meist noch viele andere Stoffe. Es sind dies harzartige Stoffe, mitunter wohl auch fett- oder wachsartige Körper, dann Zucker- und Gummiarten, Salze organischer und unorganischer Säuren und manchmal auch Stärkekörnchen. Es sind somit in der Kautschukmilch neben zweifellosen Abfallstoffen des pflanzlichen Stoffwechsels auch echte plastische Baustoffe vorhanden, eine Erscheinung, die sich auch bei allen anderen Milchsäften findet. Sie hat zur Folge gehabt, daß man sich lange Zeit nicht entschließen konnte, die Milchsäfte als Abfallprodukte des Stoffwechsels anzusehen. Die Anwesenheit der Baustoffe in den Milchsäften erklärt sich aber sehr leicht aus dem Umstande, daß die Milchzellen selbst eine Lebenstätigkeit entfalten und auch an ihren Enden ja beständig weiterwachsen, wozu Baustoffe unentbehrlich sind, die ihnen offenbar in den Blättern an ihren jüngsten Enden beständig zugeführt werden. Sie sind immer in einem gewissen Vorrat vorhanden, so daß zum Wachstum der Milchzellen stets Baustoffe zur Verfügung stehen. Ihre Menge ist im Verhältnis zu den zweifellosen Abfallstoffen immer nur gering.

Der Kautschuk ist im Milchsaff meist in Gestalt sehr kleiner Kügelchen vorhanden, die bei verschiedenen Pflanzen verschieden groß zu sein scheinen. Bei *Hevea* und *Kickxia* sind sie meist  $0.5-1 \mu$ , bei *Ficus* und *Castilloa* gewöhnlich  $2-3 \mu$  groß. Im Milchsaff von *Manihot Glaziovii* sind die Kautschukkörperchen stäbchenförmig. Sie sind immer weniger als  $1 \mu$  dick und gewöhnlich nicht ganz gerade. Daneben kommen auch noch sehr kleine Kügelchen in weit geringerer Zahl vor, von denen nicht bekannt ist, ob sie aus Kautschuk bestehen. Die Kautschukkügelchen sind höchst wahrscheinlich flüssig, also Tröpfchen. Man hat beobachtet, daß die größeren durch Druck bersten, ihren Inhalt entleeren und daß dieser Inhalt dann rasch fest wird. Die Kautschukstäbchen sind jedoch jedenfalls fest oder

doch mindestens sehr zähflüssig. Da die Kautschuktröpfchen erst später fest werden, hat Weber, der dies beobachtet hat, angenommen, daß sie ursprünglich aus einem flüssigen Kohlenwasserstoff bestehen, der sich erst später in Kautschuk verwandelt. Harries jedoch glaubt, daß auch schon die Tröpfchen Kautschuk enthalten, jedoch in einer flüssigen Modifikation, die durch Polymerisation fest wird.

Bei Verletzung der Milchröhren oder der Milchsaftgefäße tritt nicht nur der Milchsaft aus, sondern teilweise auch der protoplasmatische Wandbelag mit den Zellkernen. In dem auf diese Weise gewonnenen Milchsaft finden sich daher immer auch Eiweißstoffe und Enzyme vor.

Die Milchröhren und Milchsaftgefäße finden sich bei den Kautschukpflanzen am häufigsten in der primären und sekundären Rinde, und zwar in einer oder mehreren Schichten. Seltener sind sie gleichzeitig auch im Mark, noch seltener im Holze vorhanden. Ihre Anordnung und Verteilung hat großen Einfluß auf die Art der Gewinnung des Milchsaftes. Es sind auch einzelne Pflanzen bekannt, die die Kautschukmilch nicht in Milchröhren enthalten, sondern in besonderen Parenchymzellen der Fruchtwand, wie es bei den Kautschukmisteln der Fall ist, oder in ähnlichen Zellen der Markstrahlen und der primären und sekundären Rinde, wie es beim Guayule-Strauch vorkommt. Doch hat dieses außergewöhnliche Vorkommen für die Gewinnung des Kautschuks nur eine sehr untergeordnete Bedeutung.

Sehr merkwürdig ist das Verhalten des Milchsaftes außerhalb der Pflanze. Innerhalb der Pflanze bleibt die feine Verteilung der darin schwebenden Teilchen unverändert. Außerhalb der Pflanze vereinigen sich aber die einzelnen Kautschukkügelchen mehr oder weniger schnell und bilden schließlich eine zusammenhängende Masse. Man nennt dies meist Koagulation oder Gerinnung, obwohl es ein ganz anderer Vorgang ist als das Gerinnen des Eiweißes beim Kochen. Manche Milchsaftarten gerinnen schon beim Stehen an der Luft, andere scheiden hierbei an der Oberfläche eine rahmartige, breiige Masse ab, welche sich durch Rühren und Kneten in eine feste, elastische Masse verwandelt. Danach werden gewöhnlich zwei Zustände oder Phasen der Ge-

rinnung unterschieden. Die erste wird als Aufflockung, Aufrahmung oder Agglutination bezeichnet. Sie besteht in der Bildung größerer Kügelchen oder Flocken, die sich meist in einer rahmartigen Schichte ansammeln, jedoch durch Schütteln oder Verdünnen wieder gleichmäßig verteilt werden können. In der zweiten Phase, der eigentlichen Koagulation, vereinigen sich die Kautschukkügelchen zu einem Netzwerk größerer Fasern, das sich durch Rühren und Kneten in einen festen Kuchen verwandelt, der immer dichter wird und durch Schütteln nicht mehr milchig verteilt werden kann. Die einzelnen Tröpfchen fließen dabei zu größeren Tropfen und Fasern zusammen und die im Milchsaft von *Manihot Glaziovii* vorkommenden Kautschukstäbchen ordnen sich zu einem Netzwerk von Fasern, in dem sie längere Zeit deutlich unterscheidbar bleiben. Die Ursache dieses merkwürdigen Verhaltens der Kautschukmilch außerhalb der Pflanze ist bis jetzt nicht sicher festgestellt. Man hat zwar eine Menge Theorien und Ansichten zur Erklärung dieses Verhaltens vorgebracht, ist aber noch zu keinem sicherstehenden Ergebnis gekommen. Die Koagulation des Milchsaftes kann durch verschiedene Eingriffe und Zusätze wesentlich beschleunigt werden. Aufkochen, Verdünnen mit Wasser, Zusatz organischer oder unorganischer Säuren oder mancher Salze haben diese Wirkung. In der Praxis hat sich am meisten Zusatz von Essigsäure oder Karbolsäure (meist 2—3%) oder eines Gemisches beider bewährt. Auch saure Pflanzensäfte, namentlich von wilden Orangen und Zitronen, werden häufig verwendet. In manchen Gegenden wird auch Alaun zugesetzt, neuerer Zeit auch Chlorkalzium, sowie Fluorwasserstoffsäure, die unter dem Namen „Purub“ verwendet wird. Auch das Zentrifugieren hat man in den großen Pflanzungen Asiens mit sehr gutem Erfolg eingeführt.

Man kennt gegen 200 Pflanzen, die Kautschuk zu liefern vermögen. Von ihnen kommen jedoch kaum 50 als wirkliche Kautschuklieferer in Betracht und unter diesen sind nur 10—12 Pflanzengattungen mit etwa 15—20 Arten, die die große Masse des Handelskautschuks geben. Es sind dies *Hevea brasiliensis* und *guayensis* in Brasilien, zwei raschwüchsige Bäume

aus der Familie der Wolfsmilchgewächse, die die größte Menge und den besten Kautschuk liefern und in den feuchtwarmen Wäldern des Amazonengebietes heimisch sind. Ferner *Manihot Glaziovii* und einige andere Arten dieser Gattung, die aus den trockenen, heißen Gebieten Brasiliens stammen. Dann *Hancornia speciosa*, ein Baum aus der Familie der Oleandergewächse, in den heißen und trockenen Provinzen Bahia und Pernambuco Brasiliens, der den Mangabeirakautschuk liefert, weiters *Castilloa elastica* in Mittelamerika, eine Pflanze aus der Familie der Maulbeerbäume, *Ficus elastica*, *Urceola elastica* und *Willoughbya firma* in Ostindien, von denen die erste ein riesiger Feigenbaum, die beiden anderen Oleandergewächse sind, ferner *Landolphia*- und *Carpodinus*-Arten in Afrika, Schlingpflanzen, die ebenfalls zu den Oleandergewächsen gehören, und endlich *Kickxia elastica* in Westafrika, ein mächtiger Baum aus der gleichen Familie.

Alle diese Pflanzen wachsen nicht wälderbildend, sondern einzeln oder gruppenweise zerstreut in den Urwäldern Süd- und Mittelamerikas, Afrikas und Südasiens. Sie werden größtenteils von Eingeborenen zur Gewinnung der Kautschukmilch angeschnitten, wobei sie meist nicht sehr rücksichtsvoll behandelt, ja sehr häufig schonungslos vernichtet werden. Nur die ungeheuere Fruchtbarkeit der tropischen Wälder und die Unmöglichkeit, jeden Kautschukbaum zu finden und auszubeuten, hat es bisher verhindert, daß die Kautschukpflanzen ausgerottet worden sind. Man hat daher frühzeitig daran gedacht, Kautschukbäume in großen Anpflanzungen zu ziehen und auszubeuten. Zum ersten Male geschah dies im Jahre 1876 auf Veranlassung des Direktors des botanischen Gartens zu Kew bei London durch die englische Regierung, die eine große Zahl von Keimpflanzen von *Hevea brasiliensis* auf Ceylon anpflanzen ließ. Da die Pflanzen gut gediehen, wurden auch Versuche mit anderen Pflanzen und in anderen Gegenden gemacht. Außer der *Hevea* haben sich zur Kultur nur noch *Ficus* und *Manihot Glaziovii* sowie einige andere *Manihot*arten und *Kickxia elastica* bewährt. Es war dabei anfangs auch noch die Schwierigkeit zu überwinden, daß die Pflanzen zwar sehr gut gediehen, aber schlechte Ausbeuten an Kautschukmilch gaben. England

dehnte allmählich seine Kautschukpflanzungen auf Indien, Assam und Hinterindien aus, Holland folgte rasch mit Anpflanzungen auf Sumatra und Java und schließlich kam auch Deutschland mit Pflanzungen in Ost- und Westafrika und auf Neuguinea. Gegenwärtig haben die Kautschukpflanzungen eine Ausdehnung von 1.219.000 Acker Landes erreicht (1 Acker = ungefähr 40·5 Ar). Davon entfallen auf die

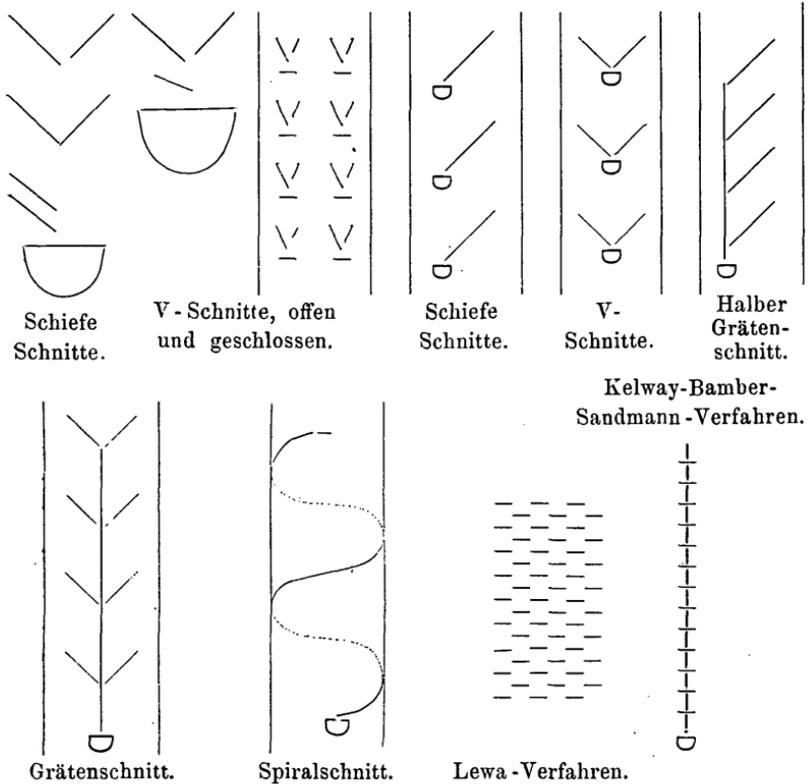
Malaische Halbinsel . . .	667.000 Acker
Niederländisch-Indien . . .	267.000 „
Ceylon . . . . .	230.000 „
Indien, Birma u. a. Länder	55.000 „

Deutschland hat vor dem Kriege 38.000 *ha* Kautschukpflanzungen in Afrika gehabt. Davon waren: 28.000 *ha* in Deutsch - Ostafrika mit 23.000.000 *Hevea* und *Manihot* bepflanzt, 10.000 *ha* in Togo und Kamerun mit *Hevea* und *Kickxia*.

Gegenwärtig sind diese wertvollen und zukunftsreichen Anpflanzungen in englische Hände übergegangen. Dies zeigt an einem einzelnen Beispiel recht deutlich, daß der gegenwärtige Krieg ein Wirtschaftskrieg ist. Bis 1910 ist der Preis des Kautschuks beständig gestiegen, seitdem bis zum Kriege gesunken. Die großen Pflanzungen haben es in der Hand, durch Einschränkung der Erzeugung den Preis zu steigern und haben davon auch schon Gebrauch gemacht. Die gesamten Gebiete der Erde sind aus einer Übersichtskarte (die vorgeführt wurde) leicht zu ersehen.

Um die Kautschukmilch aus den Pflanzen zu gewinnen, ist es allgemein üblich, den Stamm mit zahlreichen Wunden zu bedecken und dies 120 bis 200mal im Jahre zu wiederholen. Die Tiefe und Richtung der Schnittwunden hängt zunächst von der Lagerung, Anordnung und dem Verlauf der Milchsaftgefäße im Stamme ab, soll aber auch so gewählt werden, daß der Baum dadurch möglichst wenig geschädigt wird. Durch jeden quer oder schräg in der Rinde angebrachten Schnitt werden an dieser Stelle diejenigen Bahnen unterbrochen, in denen die in den Blättern erzeugten Nahrungsstoffe in den Stamm und

die Wurzeln geleitet werden. Sie häufen sich oberhalb der Wunde an und werden unterhalb der Wunde verbraucht und nicht mehr ersetzt. Jede Wunde wird von der Pflanze durch Erzeugung neuer Gewebe geheilt. Dazu sind Baustoffe erforderlich. Wird durch eine große Zahl von Wunden die Zufuhr der Baustoffe in Stamm und Wurzel sehr erschwert oder gar ganz unmöglich gemacht, so wird Stamm und Wurzel geschwächt, was wieder ungünstig auf die Baumkrone und ihre Tätigkeit zurückwirkt. Der Baum wird geschwächt und kränklich, sein Stoffwechsel sinkt herab und da der Milchsafte Abfallstoffe dieses Stoffwechsels enthält, wird er stoffärmer, dünner und seine Menge nimmt ab. Die Verwundungen müssen also so angebracht werden, daß sie die Leitungsbahnen für die in den Blättern erzeugten Nahrungsstoffe möglichst wenig stören und doch möglichst viele Milchröhren oder Milchsaftegefäße öffnen. Von diesem Gesichtspunkte aus läßt sich leicht beurteilen, welche von den zahlreichen üblichen Verwundungsarten am zweckmäßigsten ist. Von großer Wichtigkeit ist aber auch die Tiefe der Wunde. Geht sie so tief, daß sie das Kambium, das Bildungsgewebe des Stammes verletzt, so wird die Neubildung der Rinde sehr verzögert und die schließlich entstehende Rinde ist uneben und zu neuerlichem Anzapfen ungeeignet. Bei der Beurteilung der geeignetsten Verwundungsart spielen aber natürlich auch praktische Gesichtspunkte eine wichtige Rolle. Sie muß rasch und leicht ausführbar, also nicht mühsam und zeitraubend sein. Die Milch muß sich leicht und mit möglichst wenig Verlusten sammeln lassen und möglichst wenig verunreinigt werden. Daraus ist leicht zu ersehen, daß für verschiedene Orte und Pflanzen verschiedene Verfahren zweckmäßig sind. Sämtliche sehr zahlreiche Verwundungsarten hier zu besprechen ist ganz unmöglich. Es kann nur ein Überblick gegeben werden. Die Art der Schnitte ist am schnellsten aus der folgenden Zeichnung zu ersehen:



Eine einfache Überlegung lehrt, daß der Spiralschnitt die Pflanze am meisten schädigen muß. Ferner ist der offene V-Schnitt besser als der geschlossene, der halbe Grätenschnitt besser als der ganze. Für den Baum ist es ferner besser, viele kleine als wenige große Schnitte anzubringen. Die Wahl zwischen diesen zwei Möglichkeiten hängt hauptsächlich von Zahl und Preis der Arbeitskräfte ab. Dieser Umstand dürfte auch dafür bestimmend sein, ob man viele Sammelgefäße anbringt oder nur eines mit gemeinsamer Sammelrinne. Es ist ferner zweckmäßig, nicht den ganzen Stammumfang in einem Jahre zu verwunden, sondern die Anzapfungen auf mehrere Jahre zu verteilen. Beim halben und ganzen Grätenschnitt wird gewöhnlich die sogenannte Schabmethode angewendet, bei welcher täglich oder jeden zweiten Tag vom unteren Wundrande ein möglichst

dünnen Rindenstreifen weggeschnitten wird, wodurch die Milchsaftgefäße wieder geöffnet werden und neuer Milchsaft ausfließt, und zwar infolge des Wundreizes meist in größerer Menge als bei der ersten Zapfung. Man schält so meistens die ganze Rinde bis zum nächst tieferen Schnitt ab. Man hat auch versucht, die Milchsaftgefäße durch ein gezahntes Rädchen, den sogenannten Pricker neuerdings zu öffnen, doch entstehen dadurch schwierig und unregelmäßig heilende Wunden. Bei dem Lewaverfahren werden größere, rechteckige Flächen oder eine ganze Längsseite des Baumes mit zahlreichen kleinen, wagrechten Schnitten von 8 bis 10 mm Länge bedeckt und der austretende Milchsaft durch ein vorher auf die Rinde aufgetragenes Koagulationsmittel, meist verdünnte Essigsäure, zum Gerinnen gebracht. Bei dem Kelway-Bamber-Sandmann-Verfahren werden ebensolche kleine wagrechte Schnitte in Längsreihen angeordnet und jede Längsreihe durch eine sehr seichte, senkrechte Ablaufrinne verbunden. Diese ist so seicht eingeschnitten, daß sie die Milchsaftgefäße noch nicht verletzt. Der Baum wird mit zahlreichen solchen Schnittreihen bedeckt und der ausfließende Milchsaft mit Wasser oder sehr verdünntem Ammoniak nachgespült, das aus einem Tropftrichter träufelt. Die Herstellung der Wunden und Rinnen erfolgt mit eigenen Geräten und die Rinde wird vorher geglättet. Das Verfahren ist umständlich, ziemlich mühsam und liefert keine besseren Ausbeuten als das Lewaverfahren, weshalb es an vielen Orten wieder aufgegeben worden ist.

Nach diesen verschiedenen Verfahren erhält man nun entweder die noch flüssige Kautschukmilch oder ein fertiges Kautschukgerinnsel. Die Milch wird nach dem ältesten, in Brasilien noch immer angewendeten Verfahren durch Eintrocknen dünner Schichten in heißem Rauch in Handelskautschuk verwandelt, wobei der Kautschuk tief schwarzbraun wird. Es wird dies entweder mit der Hand oder mit kleinen Räuchermaschinen ausgeführt. Nach diesem Verfahren wird der Pará-Kautschuk, die beste Sorte, erzeugt. An anderen Orten wird die Milch durch Kochen oder durch Zusatz von Pflanzensäften oder durch natürliche Säuerung oder Zusatz von Kochsalz, Alaun, Seifenlösung oder doppeltkohlensäurem Natron zum Gerinnen gebracht.

Diese Behandlungen sind namentlich in Mittelamerika sowie in Bahia und Pernambuco bei der Gewinnung des Mangabeira-kautschuks gebräuchlich. Auch in Asien wird der Kautschuk meistens durch Kochen oder natürliche Säuerung (Ceylon) oder durch Zusatz von Salzwasser, Kalkwasser oder saueren Pflanzensäften aus dem Milchsaft gewonnen. Seltsam ist es, daß der Milchsaft der *Kickxia elastica* Afrikas, die den rasch berühmt gewordenen Seidenkautschuk liefert, durch die gewöhnlichen chemischen Mittel nicht zum Gerinnen gebracht werden kann. Es wird dies auf die besondere Kleinheit der Kautschukkügelchen und eine ungewöhnliche, chemische Zusammensetzung des Milchsaftes zurückgeführt. Man läßt diesen Milchsaft daher meistens durch 12–14 tägiges Stehen einfach eintrocknen oder er wird mit der 3–6 fachen Menge Wasser verdünnt und unter beständigem Rühren gekocht, wodurch er gerinnt. In den großen Kautschukpflanzungen Asiens und den deutschen Pflanzungen Afrikas wird die Milch vor der Verarbeitung durch Siebe gesiebt und dann meist durch Zusatz von Essigsäure, Kohlensäure oder ähnlich wirkenden Stoffen zum Gerinnen gebracht. In letzter Zeit hat man mit gutem Erfolge das Zentrifugieren des Saftes versucht, wobei sich der Kautschuk ähnlich wie Rahm und Butter beim Zentrifugieren der Kuhmilch abscheidet. Seit dem Kriege fehlt in den Pflanzungen Asiens die früher von Deutschland gelieferte Essigsäure. Erst in letzter Zeit hat Kanada angefangen, Essigsäure zu liefern, doch ist ihre Menge und Reinheit vorläufig noch ungenügend.

Noch einfacher ist die Verarbeitung der Kautschukmilch, wenn sie schon am Stamme der Pflanze gerinnt. Dies geschieht entweder ganz von selbst, wenn der Milchsaft sehr dick ist, oder wird durch Bestreichen oder Bespritzen des Stammes mit Gerinnungsmitteln herbeigeführt. Auf diese Art wird der Kautschuk der *Landolphia*-Arten in Afrika und auf Madagaskar und jener der *Willoughbya*-Arten Borneos gewonnen. Diese Pflanzen werden bei der Ausbeutung einfach vernichtet. Sie werden entweder in Stücke geschnitten oder mit zahlreichen ringförmigen Einschnitten bedeckt. Aus den Stücken läßt man die Milch entweder an den Schnittflächen freiwillig ausfließen oder be-

schleunigt dies durch Erhitzen oder durch Anbringen zahlreicher Schnittwunden. Auch der Kautschuk von *Manihot Glaziovii* wird in Brasilien durch Gerinnenlassen am Stamme gewonnen.

Zum Schlusse des Vortrages wurden 37 Lichtbilder über den Bau des Stammes von *Manihot Glaziovii*, über Kautschukpflanzungen aus Java, Sumatra, Ceylon und Indien, ferner über die verschiedenen Verfahren der Anzapfung und der Verarbeitung der Milch und endlich Landkarten über die geographische Verteilung der Kautschukgebiete der Erde vorgeführt.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Reinitzer Friedrich Richard Kornelius

Artikel/Article: [Vorkommen und Gewinnung der Kautschukmilch. 247-259](#)