

bei jungen Tieren eine Reihe von Störungen, Mißbildungen, ja sogar oft auch nicht wieder gut zu machende Veränderungen solcher Organe herbeigeführt werden können, deren in jeder Hinsicht vollkommene Entwicklung eine unabweisbare Bedingung ist, ohne welche die vollständige Ausnützung und Verwertung des verzehrten Futters überhaupt unmöglich ist.

Wir haben erkannt, wie zahlreiche die Einflüsse sind, welche auf die Vollkommenheit der Verdauung, Resorption, Assimilation und auf die Umwandlung der Stoffe und Kräfte überhaupt einwirken. Es ist klar, daß, wenn diese Einflüsse für die Produktion möglichst günstige sein sollen, man durch eine richtige, in jeder Hinsicht vollkommene Ernährung dafür zu sorgen hat, daß alle jene Gewebe und Organe, denen dabei irgend eine Aufgabe zukommt, die von den Ahnen ererbten Fähigkeiten und Vorzüge am meisten entfalten bzw. erhöhen können. Wenn aber die Jungen, wenn sie auch von Eltern abstammen, welche das Futter noch so gut verwerten, nicht richtig ernährt werden, wenn sie z. B. nicht während der nötigen Zeitdauer die Milch direkt aus dem Euter der Mutter bekommen, wenn vorzeitig die Eiweißstoffe und das Fett der Milch durch verschiedene, aber doch geringwertigere Pflanzeneiweißstoffe und -fette ersetzt werden, dann ist auch die Entwicklung der Gewebe ihres Körpers nicht gleichwertig mit der Entwicklung der Gewebe der richtig durch die Mutter ernährten Jungen. In bezug auf vorteilhafte Ausbildung der Gewebe und ihres Chemismus sind nicht einmal die so viel gepriesenen „Nährpräparate“ imstande, eine natürliche Ernährung zu ersetzen. Hier sei darauf hingewiesen, daß auch eine übermäßig gesteigerte Mast junger Zuchttiere die ursprünglich günstigen, ja selbst die besten Anlagen zu vollkommener Verwertung des verbrauchten Futters schwächen kann. Die Zellen des übermästeten Tieres sind bis zu einem gewissen Grade nicht normal. Obwohl sie anfangs die besten Eigenschaften besaßen, so wirkt doch der Überschuß des Fettes erheblich nachteilig auf ihre Tätigkeit und deshalb können bei einem solchen Individuum die zur Futterverwertung notwendigen Prozesse nicht so exakt verlaufen, wie es eigentlich der Fall sein sollte.

Oben habe ich hervorgehoben, welchen bedeutenden Einfluß das Nervensystem auf den Verlauf jener Prozesse ausübt, von denen Ausnützung und Verwertung des Futters abhängig ist.

Und gerade auf die Entwicklung dieses höchst bedeutungsvollen Organsystemes hat in erster Linie die Ernährung eine unbestreitbare Wirkung. Durch Experimente, die ich an einer Serie von Tieren gemacht habe, konnte ich mich überzeugen, wie verderblich eine unrichtige Ernährung auf das zentrale und periphere Nervensystem der wachsenden Jungen einwirkt. Es ist selbstverständlich, daß ein nicht vollkommen normales Nervensystem nicht richtig funktionieren kann. Auch von diesem Standpunkte aus erscheint also die sorgfältige Einhaltung der richtigen Ernährungsweise als eine unerläßlich nötige Bedingung zur Aufzucht von Tieren mit optimaler Futterverwertung.

Endlich wäre noch zu erwähnen, daß zur Erzielung solchen Viehs die strengste Beobachtung hygienischer Maßnahmen bei Fütterung und Pflege nicht nur höchst erwünscht, sondern eine Hauptbedingung ist.

Solche Maßnahmen sind ganz absolute Vermeidung verdorbener Futtermittel, luftige, reine Ställe, freier Auslauf, mindestens zeitweise Weide, richtige Art des Melkens und liebevolle Pflege, welche an und für sich einen außerordentlich günstigen Einfluß auf das Nervensystem und als Folge auf die Sekretion der Verdauungssäfte sowie überhaupt auf die Drüsensekretion, also auch auf die Bildung von Hormonen und dadurch auch auf den ganzen Stoffwechsel ausübt.

Durch schlechte, grobe Umgangsweise besonders mit dem jungen Vieh, wie auch durch Nichteinhaltung der hygienischen Forderungen bei Ernährung und Zucht kann sehr viel von der ursprünglich angeborenen Fähigkeit vollkommener Futterverwertung verdorben werden; hingegen führt freundliche Behandlung der Tiere vom zartesten Alter (Jugend) an, die Erhaltung derselben in zufriedener, ja man kann sogar sagen freudiger Stimmung dazu, daß alle zur vollkommenen Futterverwertung notwendigen Prozesse höchst günstig verlaufen. Unter diesen Umständen und bei Innehaltung aller die Gesundheit der Tiere aufrechterhaltenden Maßregeln kann sich die von den Eltern angeborne Fähigkeit der Futterausnützung ungestört fortwährend weiter entwickeln, so daß, unter zunehmender Ausbildung und Entwicklung aller oben angeführten hierbei wichtigen Faktoren, die Futterverwertung schließlich den höchsten Grad erreichen kann.

Baumwollersatzstoffe.

Von Dr. Gertrud Tobler-Wolff, Münster i. W.

Als vom Ende des achtzehnten Jahrhunderts an die englische Baumwollindustrie plötzlich riesige Dimensionen annahm, wurden durch die massenhaft überall eingeführte und viel billigere Baumwolle in Deutschland Flachs- und Leinenspinnerei schwer geschädigt. Um der betroffenen Bevölkerung eine andere Erwerbsmöglichkeit zu bieten, war der erste Gedanke natürlich der, auch in Deutschland rohe Baumwolle zum Selbstverarbeiten einzuführen. Daran hinderten aber damals zunächst die hohen Transportkosten — vor allem zu Lande innerhalb Deutschlands, im Gegensatz zu den billigen Fluß- und Kanalwegen in England. Daher suchte man sehr früh schon, und zwar nicht nur in Deutschland, sondern z. B. auch in dem in großem Umfang flachsbauenden Rußland, nach einer Pflanze, die etwa ein der Baumwolle gleichwertiges Produkt liefern und sich doch billig und ohne klimatische Schwierigkeiten im Lande selbst anbauen lassen würde. So stellte man z. B. 1845 in Rußland ein Baumwollsurrogat her aus den Samenhaaren des Weidenröschens, *Epilobium angustifolium*. Sehr früh wurden auch die Samenhaare des in unseren Mooren heimischen Wollgrases, *Eriophorum lati-*

folium, und die von einigen Pappeln und Weiden benutzt. Von all diesen Versuchen verlautet aber später nichts mehr; sie sind offenbar bald und endgültig fallen gelassen worden.

Viel früher aber war die Aufmerksamkeit schon auf eine andere Pflanzenfamilie gelenkt worden, auf die man trotz aller Mißerfolge bis in die neueste Zeit immer wieder zurückgekommen ist. Es handelt sich um die *Asclepiadaceen*. Die Gattung *Asclepias* selbst, und zwar *Asclepias Cornuti Desne*, früher *Asclepias syriaca* L. genannt, war es, deren lange, seidig glänzende Samenhaare zuerst dazu verlockten, zunächst zwar nicht Baumwoll-, aber Seidenersatzstoff herzustellen. Aus dieser „syrischen Seidenpflanze“ wurde eine Seidenwatte angefertigt, nach einer Notiz in dem Werke von *Justi*, „Abhandlungen von den Manufakturen und Fabriken“ (Kopenhagen, 1758), und fast gleichzeitig stellte ein Franzose ähnliche Versuche an. In Deutschland war ein Stadtdirektor zu Liegnitz, *Carl Schnieber*, der erste, der, im Jahre 1789, den Anbau der Pflanze empfahl¹⁾.

Um dieselbe Zeit beschäftigten sich offenbar noch andere mit der *Asclepias*. Es findet sich noch eine Abhandlung²⁾ aus dem Jahre 1791, und in einigen einschlägigen Enzyklopädien ist der Wert der Pflanze mehr oder weniger ausführlich dargestellt. Sehr viel später sind alle diese Notizen wieder zusammengetragen in der Schrift des *H. Meitzen*³⁾, der auch selbst verschiedene Versuche in bezug auf Anbau, Samenhaargewinnung und Verwendung angestellt hat und dabei zu einem durchweg negativen Resultat gekommen ist.

Die Frage nach einem Baumwollersatz ist aber keineswegs zur Ruhe gekommen. Sie ist im Gegenteil aktueller als je, da der Bedarf auch bei uns stetig wächst und andererseits die Möglichkeit, in unseren Kolonien Baumwolle zum Export kultivieren zu können, noch gering zu sein scheint; wenigstens befindet sich in dieser Beziehung alles noch im Versuchsstadium⁴⁾. Nun hat sich das Interesse einigen anderen Pflanzen zugewendet, deren Samenhaare bisher z. T. andere Verwendung (als Stopfmateriale) fanden. Dies Material wird zuweilen allgemein als „Kapok“ bezeichnet⁵⁾, ist aber

recht verschiedener Herkunft. Es handelt sich im wesentlichen um Kapok im engeren (botanischen) Sinne, dann z. B. um die Haare von *Calotropis*, *Kickxia* und einigen anderen Pflanzen¹⁾.

Kapok wird in der Hauptsache geliefert von der *Bombacacee Ceiba pentandra* (L.) Gärt., die oft auch unter dem älteren Namen *Eriodendron anfractuosum* D. C. beschrieben wird. Auch einige *Bombax*arten selbst, z. B. *Bombax Ceiba* L., werden verwendet; eine besonders gute Qualität scheint *Bombax buonopozense* Pol. de Beauv. aus der Landschaft Adamaua (Kamerun) zu liefern²⁾. Die Fruchthaare von *Bombax rhodognaphalom* gelangen gelegentlich von Daressalam (Deutsch-Ostafrika) zur Ausfuhr; sie werden wohl auch als Füllmaterial benutzt. Die *Ceiba* ist ein großer, in den Tropen fast überall heimischer Baum von auffallend sparrigem Wuchs (Abb. 1), dessen Früchte Kapseln sind (Abb. 2). Die reichlich darin ent-

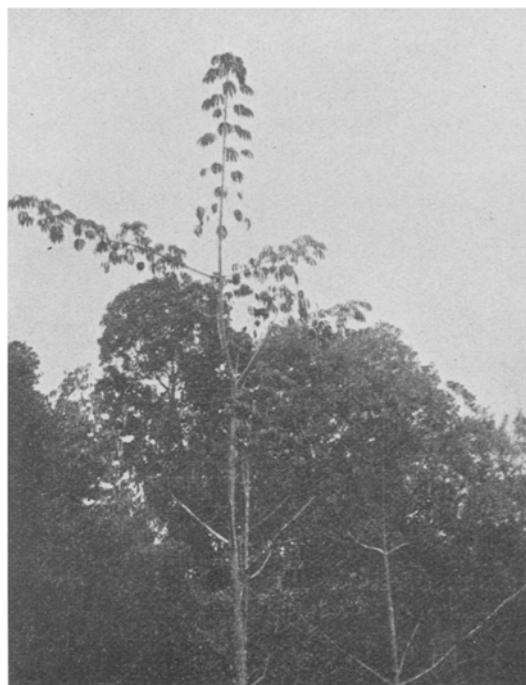


Abb. 1. *Ceiba pentandra*, Kapokbaum.
Amani, Deutsch-Ostafrika. (Orig.)

haltenen Haare sind nun gerade bei diesem Objekt keine eigentlichen Samenhaare. Die Samen selbst sind kahl; aber der inneren Fruchtwand entspringen sehr reichlich die gelblich-weißen Haare (Fig. 3). Sie sind im Durchschnitt 2—3 cm lang, haben einen seidigen Glanz und sind ungemein glatt und

falsch und mehrfach das gleiche Objekt bedeutend. Im Handel führt dergleichen sicher oft zu Mißverständnissen, wenn dieselbe Ware nämlich unter anderem Namen als neu eingeführt wird.

¹⁾ Vgl. auch G. und F. Tobler, Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenfasern. Berlin 1912.

²⁾ Verhandl. der Baumwollbau-Kommission usw., a. a. O.

¹⁾ „Darstellung der höchst wichtigen Vorteile, welche der Anbau und Manufaktur-Gebrauch der syrischen Seidenpflanze sowohl für den Staat als für den Privatmann verspricht, aus eigenen Versuchen und Erfahrungen für Freunde der Ökonomie und des Manufakturwesens von *Carl Schnieber*, Stadt- und Rats-Direktor der Königl. Preuß. Fürstentumsstadt Liegnitz.“

²⁾ *Friedrich Gotthelf Friese*, Ökonomisch-technologische Abhandlung über die syrische Seidenpflanze und den weißen Maulbeerbaum, mit einem Kupfer. Breslau und Leipzig 1791.

³⁾ *Hugo Meitzen*, Über den Wert der *Asclepias Cornuti Desne. syriaca* L. als Gespinstpflanze. (Inaug.-Diss. Göttingen 1862.)

⁴⁾ Vgl. Verhandlungen der Baumwollbau-Kommission des Kolonial-wirtschaftlichen Komitees. (Beihefte zum Tropenpflanzer, Nr. 3. Berlin 1912.)

⁵⁾ Z. B. in der Zeitschrift „*The furniture record and the furnisher*“, New Series Nr. 624, London 1911, findet sich unter der Bezeichnung „Kapok“ eine ganze Liste von Namen, und zwar durcheinander botanische und (einheimische?) Handelsnamen; die botanischen meist

brüchig; die beiden letzteren Eigenschaften sind für alle hier zu erwähnenden Objekte charakteristisch. Gerade ihrer glatten Oberfläche, die ein Zusammenfilzen verhindert, verdanken diese Haare ihren großen Wert als Füllmaterial.

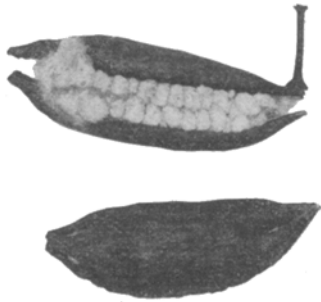


Abb. 2. Früchte des Kapokbaums.
Die eine Kapsel ist aufgesprungen. Ca. $\frac{1}{4}$ der natürlichen Größe. (Orig.)

Um wirkliche Samenhaare handelt es sich bei den schon erwähnten Asclepiadaceen. Von der Gattung *Asclepias* selbst wurde die Spezies *Asclepias Cornuti* Desne (A. syriaca L.) benutzt, *Asclepias curassavica* L. liefert ein gleichwertiges Material (Abb. 4); viel-

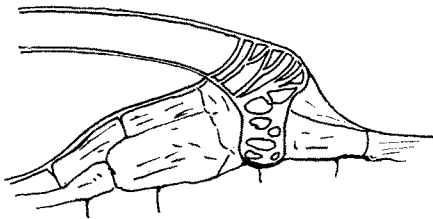


Abb. 3. Unterer Teil eines Kapokhaares, die Ansatzstelle in der Fruchtwand zeigend. Vergr. 190. (Nach G. und F. Tobler, Anleitung usw.)

leicht ist sie deshalb nicht wieder beachtet worden, weil die Menge der in den einzelnen Kapseln enthaltenen Haare ziemlich klein ist. Der Vorteil der *Asclepias*-arten läge darin, daß sie, wenigstens in geschützteren, milderen Gegenden, auch bei uns gedeihen. An sich wertvoller scheint die Gattung

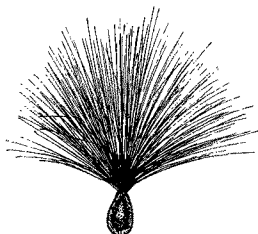


Abb. 4. *Asclepias curassavica*. Samen mit Haarschopf.
 $\frac{1}{4}$ natürl. Größe. (Orig.)

Calotropis zu sein, von der die Spezies *Calotropis procera* (Willd.) R. Br. und *Calotropis gigantea* (Willd.) R. Br. in Betracht kommen; ihr Produkt wird im Handel auch Akon genannt. Die Pflanze ist im tropischen Asien und Afrika heimisch; sie bildet hohe, kräftige Sträucher. Die Kapseln sind im

Gegensatz zu den spitz-länglichen der *Asclepias* mehr kugelig und sehr viel größer; sie erreichen oft einen größten Durchmesser von 12—14 cm (Abb. 5). Auch die sehr reichlichen, schön glänzenden Haare sind länger (ca. 3—4 cm) und breiter als die der *Asclepias*. Sie lösen sich offenbar sehr leicht von den Samen (Abb. 6) ab, was praktisch einen großen Vorteil anderen Objekten gegenüber bedeuten



Abb. 5. *Calotropis procera*. Amani, Deutsch-Ostafrika.
Ca. $\frac{1}{4}$ der natürl. Größe. (Orig.)

würde. In diesem Zusammenhang wäre vielleicht noch die Asclepiadacee *Chlorocodon Whitei* Oliv. zu nennen, die z. B. auch in Deutsch-Ostafrika vorkommt und die Eigenschaft hat, daß die Haare sich beim Trocknen von selbst vom Samen lösen. Wenn man das frisch geerntete Material in einem mit einem feinen Drahtgitter überdeckten Kasten trocknet, so liegen nach einiger Zeit die kahlen Samen

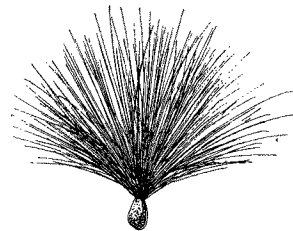


Abb. 6. *Calotropis procera*. Samen mit Haarschopf.
 $\frac{1}{4}$ natürl. Größe. (Orig.)

am Boden, während die ganze Haarmenge oben dem Gitter anhaftet.

Kickxia elastica Preuss ist ein in Asien und Afrika heimischer, auch wegen seines Kautschukgehaltes bekannter Baum aus der Familie der Apocynaceen. Die langen schmalen Doppelkapseln enthalten vielen Samen, mit schönen, langen Seidenhaaren an dem langen stilkförmigen Fort-

satz (Abb. 7). Aus dieser Familie wird der Samenhaare wegen auch *Strophantus* erwähnt, dessen Samen sonst als Droge (starkes Gift) bekannt sind¹⁾.

Mit einigen dieser Haare sind, wie gesagt, Spinnversuche schon öfter, aber bis vor kurzem stets mit ganz negativem Erfolg gemacht worden. Der Grund

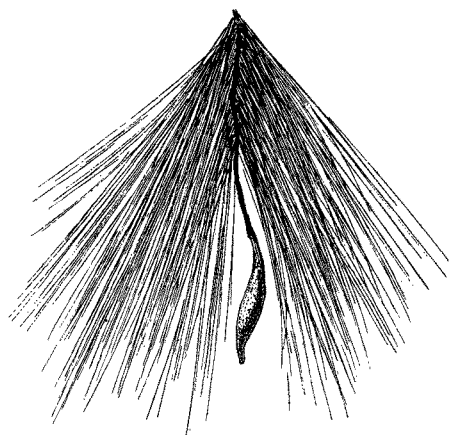


Abb. 7. *Kickxia elastica*. Samen mit Haaren am Stiel. $\frac{1}{4}$ natürl. Größe. (Orig.)

zu der Schwierigkeit des Verarbeitens ist sowohl in der chemischen Beschaffenheit, wie in äußeren Eigenschaften des Materials zu suchen. Alle diese Haare stellen einzellige, völlig glatte Röhren dar, die eine Kutikula besitzen und reichlich mit Luft erfüllt sind. Die Wanddicke ist gering, sie beträgt ca. 5–7 % des Gesamtdurchmessers gegen ca. 33 % bei der Baumwolle (Fig. 8), infolgedessen erscheinen besonders die *Calotropis*- und *Kickxia*haare schon bei geringem Quetschen unter dem Deckglas nicht

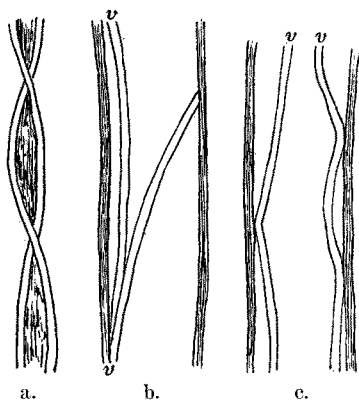


Abb. 8. a) Baumwolle, b) *Kickxia elastica*, c) *Calotropis procera* zum Vergleich zwischen Wanddicke und Durchmesser. v = Verdickungsleisten. Vergr. 150. (Orig.)

mehr als Röhren, sondern als flache Bänder, die sich leicht falten und knicken, obgleich alle Pflanzenseidenhaare längs laufende Verdickungsleisten haben (Abb. 8). Schon das spricht nicht sehr für

die Festigkeit der Haare; sie ist in der Tat so gering, daß sie sich nach Angabe von A. Herzog¹⁾ auch mit dem empfindlichsten Präzisionsfestigkeitsmesser nicht prüfen läßt. Die Haare sind vielmehr von einer fast glasartigen Brüchigkeit, die bei der geringsten mechanischen Inanspruchnahme, z. B. Reibung oder dergleichen, zutage tritt. Die erwähnte Glätte der Oberfläche ist der Grund, weshalb weder gleichartige noch andere Fasern auf die Dauer an diesen Röhrenchen zu haften vermögen.

Die mikrochemische Untersuchung²⁾ zeigt überall eine starke Lignin-Reaktion. Bekanntlich bestehen unsere guten Gespinnstmaterialien aus fast reiner Cellulose. Schlechte, namentlich mehrjährige, Baumwollsorten und zu spät geernteter Flachs weisen mehr oder weniger deutliche Spuren von Verholzung auf, wodurch die Spinnfähigkeit stark beeinträchtigt wird. Ganz junge Haare zeigen ja auch bei den Pflanzenwollen (wie Kapok im engeren Sinne oft genannt wird) und Pflanzenseiden keine oder schwache Holzreaktion (und natürlich auch eine dünnere Kutikula); aber dann ist die Länge noch so gering (z. B. bei 18 mm langen Haaren von *Asclepias curassavica* schon Ligninspuren!), daß man wohl kaum an Verspinnen denken kann.

In neuester Zeit sind nun wieder Versuche gemacht worden, diese hindernden Eigenschaften ganz oder teilweise zu beseitigen und, wie es scheint, mit etwas besserem Erfolg als früher. Die Chemnitzer Aktienspinnerei (E. G. Stark) beschäftigt sich seit etwa 4 Jahren mit derartigen Experimenten, deren Richtung die betreffenden Patentschriften³⁾ in den Umrissen erkennen lassen. Die Behandlung sollte vor allem die „Sprödigkeit“ der Faser, also die verholzte Substanz beseitigen, bzw. verändern und die Oberfläche rauher machen. Zu diesem Zweck wurden zunächst Alkohol, Äther, Aceton, Schwefelkohlenstoff, Benzin und ähnliche Mittel verwendet, wodurch die „inkrustierenden Stoffe, die ihre Sprödigkeit bedingen“, dem Material „entzogen“ wurden. Außerdem wurde durch Schrumpfung die Oberfläche geraut. Später wurden Leim- oder wässrige Glycerinlösungen, zuweilen mit Alkalizusatz, und zwar meist bei Temperaturen von 60–100° benutzt; bei geringeren Ansprüchen an die Festigkeit der Haare genügte die Behandlung mit heißem Wasser. Die flüssigen Lösungsmittel wurden fernerhin ersetzt durch die gleichen Substanzen in dampfförmigem Zustand. Zuweilen wurden auch beide Behandlungsarten kombiniert, wobei unter Umständen durch die starke Erwärmung (die Dämpfe wurden manchmal vorher überhitzt) die Luft aus den Hohlräumen der Haare vertrieben und so das Eindringen der Flüssigkeiten erleichtert wurde. Den zur Verbesserung des Materials bestimmten Substanzen können Bleich- bzw. Färbemittel sogleich zugesetzt werden. Was das „Beseitigen“

¹⁾ A. Herzog, *Textile Erzeugnisse aus Kapok*. (Der Tropenpflanzer, 16. Jahrg., Nr. 4. Berlin 1912.)

²⁾ Vgl. auch G. Tobler-Wolff, Sitzungsber. der Medizinisch-naturwiss. Ges. zu Münster i. W. 1911.

³⁾ Patentschriften des Kaiserl. Patentamtes Nr. 230 141, 230 142, 231 940, 231 941 u. a.

¹⁾ Nach Wiesner, *Rohstoffe des Pflanzenreichs* (Leipzig 1903), liefert die indische Apocynaceae *Beaumontia grandiflora* ein besonders gutes Material. Doch sind damit meines Wissens bisher keine Spinnversuche gemacht worden.

der „inkrustierenden Stoffe, sowohl organischer wie anorganischer Natur“ betrifft, so ist nicht ganz klar, was damit gemeint ist. Allgemein könnte man annehmen, daß die verholzte Substanz verändert wird, doch darf man dabei nicht vergessen, daß der Begriff „Verholzung“ ein noch unklarer ist, und daß man botanisch als „verholzt“ solche Gewebe oder Gewebelemente bezeichnet, die sich in gewissen Agentien in bestimmter Weise färben, z. B. rot in Phloroglucin-Salzsäure, gelb in Anilinsulfat. Tatsächlich treten nun solche Reaktionen bei dem von Stark behandelten Material in schwächerem Maße ein als bei rohem. Der Grad der Beeinflussung wird sich aber auch nach dem Alter der Haare richten. Jüngere Stadien sind nicht nur, wie schon bemerkt, an und für sich weniger holzig und spröde, sondern auch vermöge ihrer dünneren Membran leichter für Flüssigkeiten und Dämpfe durchdringbar.

Die auf die angedeutete Weise gerauhten und weniger spröde gemachten Haare werden dann mit eigens zu diesem Zweck hergestellten Maschinen zum Spinnen vorbereitet. Aber auch bei diesem so mühsam vorbereiteten Material ist es offenbar einstweilen nicht möglich, es allein zu verspinnen. Alle Garne und Gewebe, die ich gesehen habe, enthielten *Calotropis* und Baumwolle. In den als „reiner Kapok“ bezeichneten Garnen herrschte die *Calotropis* vor und es waren nur geringe Mengen von Baumwolle darin; doch überwog letztere in den Geweben bei weitem; auch nach Angaben von A. Herzog¹⁾ besteht der Kettenfaden ausschließlich aus Baumwolle, die Schußrichtung zum größten Teil. Bei Garnen stellte Herzog bis zu $\frac{5}{16}$ Gewichtsteile Baumwolle fest. Diese Garne sehen im ungebleichten Zustand graugelblich aus; sie sind weich und leicht zerreißbar. Die aus ihnen angefertigten Stoffe sehen zum Teil sehr gut aus und sind zu gewissen Zwecken vielleicht brauchbar, nämlich da, wo sie geringer Reibung ausgesetzt sind und nicht gewaschen werden, zum Teil als Dekorationsstoffe. Allerdings wäre auch da gelegentliche Befreiung vom Staub nötig und das dürfte große Schwierigkeiten bereiten. Denn die neuartigen Pflanzenhaare fallen sehr leicht heraus und wenigstens stellenweise bleibt fast nur die glanzlose Baumwolle zurück. Am besten scheinen sich plüschartige Stoffe herstellen zu lassen, bei denen von vornherein kurze Fadenstücke festgefaßt werden. So ist die Verwendungsmöglichkeit der Pflanzenseiden noch ungewiß und jedenfalls beschränkt; aber es wäre freilich erfreulich genug, wenn es möglich würde die Baumwolle auf einem, wenn auch eng begrenzten Gebiet zu ersetzen. Dazu wäre allerdings Vorbedingung, daß das Ersatzmaterial billiger wäre als die Baumwolle. So ist Kapok noch reichlich teuer, eben weil er als Stopfmateriale — etwa für Rettungsgürtel besonders geschätzt — sehr begehrt ist. Er wird z. B. in Java sowohl von Europäern wie von Eingeborenen hier und da angepflanzt; man müßte einerseits die wilden

Pflanzen ausbeuten und zweitens an Kulturen denken. *Calotropis procera* gibt es z. B. sehr reichlich wild in Oberägypten. Von hier stammt auch das Chemnitzer Versuchsmaterial. Die Anregung dazu ging von Herrn Martin Brandenberger, Ingenieur bei der „Société anonyme de Wadi Kom Ombo“ aus. Auf dem Gebiet dieser mit riesigen Bewässerungssystemen ein ausgedehntes Wüstenland in fruchtbare Felder umwandelnden Gesellschaft sollen demnächst auch systematische Anbauversuche gemacht werden (Abb. 9). Die *Calotropis* hat eben den großen Vorzug, daß Haare und Samen sich



Abb. 9. *Calotropis procera*.
Wilder Bestand in der Wüste von Kom Ombo,
Oberägypten. (Orig.)

leicht, zum Teil schon bei der Ernte, voneinander trennen lassen; dadurch würde sie vielleicht billiger werden als andere Pflanzenseiden.

Wenn nun auch die Versuche, Pflanzenwollen und Seiden zu verspinnen, bisher noch nicht sehr große Erfolge gehabt haben, so bedeuten sie doch schon einen Fortschritt und sind deshalb sehr interessant. Vielleicht ist das Verfahren auch verbesserungsfähig und läßt sich dann etwa auch auf andere Pflanzenfasern anwenden, die ohne Vorbehandlung nicht spinnbar sind. In erster Reihe wäre dabei an die Faser der Sisalagave zu denken, die zwar einstweilen als Material zu Stricken und Tauen sehr gesucht ist und hoch im Preise steht; doch wird die Agave (auch in unseren Kolonien) in solcher Menge kultiviert, daß vielleicht bald eine Überproduktion eintritt.

Die Entwicklung unserer Naturerkenntnis.

Von Dr. Hans Arnold, Charlottenburg.

(Schluß.)

Sehen wir nun zu, wie sich die Naturwissenschaft in späterer Zeit weiter entwickelt hat. Da finden wir zunächst eine große Lücke. Zwischen dem Erlöschen der griechischen Kultur und dem Zeitalter der Renaissance waren in Europa bekanntlich die politischen Verhältnisse und die geisti-

¹⁾ A. Herzog, a. a. O.