Jahrb. Bochumer Bot. Ver.	1	236-241	2010

Pflanzenporträt: Kerzendochte

ARMIN JAGEL, STEPHANIE GASPER & HILKE STEINECKE

Eines der markantesten Symbole der Advents- und Weihnachtszeit sind die in unterschiedlichsten Farben, Formen und sogar Düften angebotenen Kerzen. Ihr Licht gibt der Jahreszeit eine besondere Atmosphäre, sie unterstützen neben anderen Dekorationsartikeln die erwünschte besinnliche Stimmung. Kerzen stehen traditionell sinnbildlich für Licht, Wärme und Reinheit und symbolisieren damit im Christentum das Lebenslicht des Menschen und Christus als das Licht der Welt. Man könnte nun meinen, dass Kerzen auf den Seiten des Bochumer Botanischen Vereins nichts zu suchen haben, sondern eher dem Bereich Chemie (Stearin) oder Zoologie (Bienenwachs) zugeordnet werden sollten. Aber die Botanik hat auch hier schon immer eine wesentlich Rolle gespielt und steht auch heute noch im wörtlichen Sinne im Zentrum jeder Kerze, denn Wachs brennt ohne sie nicht: die Kerzendochte. Dabei ist die Erfindung des Dochtes weitaus älter als die der Kerzen. Bei den alten Griechen z. B. waren Kerzen noch weitestgehend unbekannt, man verwendete Öllampen, die einen (meist) pflanzlichen Docht enthielten.

Talg oder Wachskerzen kamen erst im 2. Jh. n. Chr. bei den Römern auf, im Mittelalter wurden sie aufgrund des hohen Bedarfs der Kirche zunehmend wichtiger. Da Wachs zu diesem Zeitpunkt sehr teuer war, verwendete das einfache Volk lange weiterhin die Kerzen aus Rinder- oder Hammeltalg, die entsprechend stanken. Mit der Zeit wurden die Kerzen aus Bienenwachs immer billiger und damit für jedermann erschwinglich. Heute allerdings werden wesentlich mehr Kerzen aus Stearin oder Paraffin hergestellt, was noch billiger ist.

Das Material von Dochten muss bestimmte Eigenschaften erfüllen. Manch einer hat vielleicht schon einmal versucht, eine Kerze mit schon fast abgebranntem Docht zu retten, indem er ein Streichholz als Dochtersatz in die Kerze gesteckt hat. Das Streichholz brennt fast ganz herunter, eine Flamme entsteht - wenn überhaupt - dort, wo es direkten Kontakt zum Wachs gibt. Um aber eine möglichst helle Flamme zu erzeugen, müssen Dochte aus saugfähigem Material hergestellt werden, das selbst nicht sofort verbrennt oder schmilzt. Durch die Kapillarwirkung im oder am Docht steigt das Öl oder das geschmolzene Wachs nach oben, wo es in der Flamme verdampft und in Gegenwart von Sauerstoff verbrennt. Dass die Saugwirkung eines Dochtes so wichtig ist, zeigt folgendes Experiment: die extrem fetthaltigen Paranüsse können an ihrer Spitze angezündet werden. Sie brennen dann etwas 5 Minuten lang wie eine Kerze, erlöschen dann aber, da die Spitze verkohlt ist und kein Öl mehr nachgesogen werden kann.

Als Dochte wurden schon immer gerne Pflanzenteile benutzt, die die beschriebenen Fähigkeiten aufweisen. Früher wurde bei uns häufig das Mark großer Binsenarten (*Juncus*-Arten) verwendet, insbesondere der Knäuel-Binse (*Juncus conglomeratus*, Abb. 1) oder der Flatter-Binse (*Juncus effusus*, Abb. 2 & 7). Diese Binsen wachsen in feuchten, schlammigen und deswegen schlecht durchlüfteten Böden. Damit ihre Wurzeln trotzdem gut mit Sauerstoff versorgt werden können, haben die Binsen in ihrem Stängel ein Durchlüftungsgewebe (Aerenchym, Abb. 3). Die einzelnen Zellen dieses Gewebes sind tot, verfügen über ein sternförmiges Aussehen und grenzen mit ihren Fortsätzen aneinander (Sternparenchym, Abb. 5 & 6). Dadurch schließen sie große, luftgefüllte Hohlräume (Interzellularen) ein, die bei der Verwendung als Docht den Saugstrom ermöglichen. Hier kann das flüssige Wachs oder Lampenöl nach oben zur Flamme fließen. Aber nicht alle *Juncus*-Arten eignen sich dafür, wie das Beispiel der Blaugrünen Binse (*Juncus inflexus*) zeigt, deren Stängel ein gekammertes Mark enthalten (Abb. 4).

Abb. 1: Blütenstand einer Knäuel-Binse (*Juncus conglomeratus*) (Foto: A. JAGEL).

Abb. 2: Blütenstand einer Flatter-Binse (*Juncus effusus*) (Foto: A. JAGEL).

Abb. 3: Aufgeschlitzter Stängel der Knäuel-Binse (*Juncus conglomeratus*), aus dem das lufthaltige Mark (Aerenchym) herausgetrennt wurde (Foto: A. JAGEL).

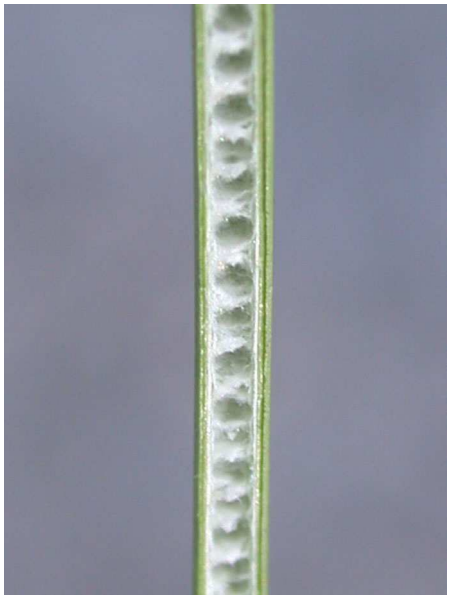

Abb. 4: Das Mark der Blaugrünen Binse (*Juncus inflexus*) ist gekammert und eignet sich daher nicht als Docht (Foto: A. JAGEL).

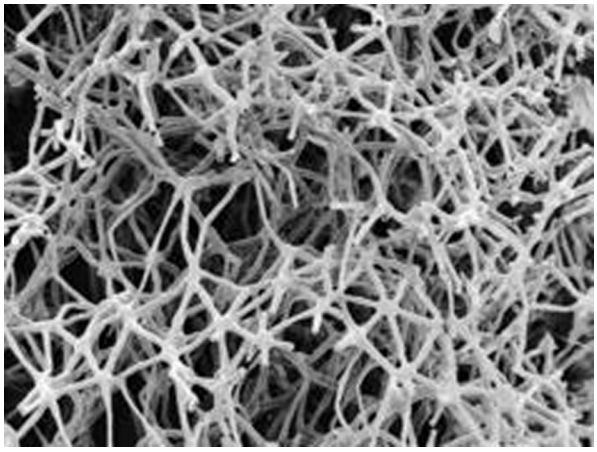

Abb. 5: Rasterelektronenmikroskopische Bilder des Sternparenchyms im Binsenmark der ...

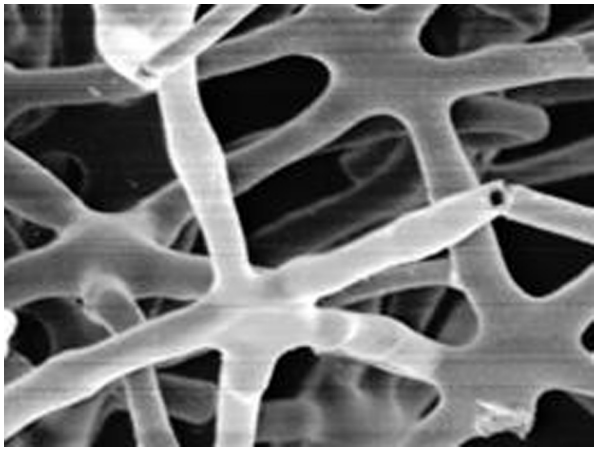

Abb. 6: ... Flatter-Binse (*Juncus effusus*) (Fotos: H. STEINECKE).

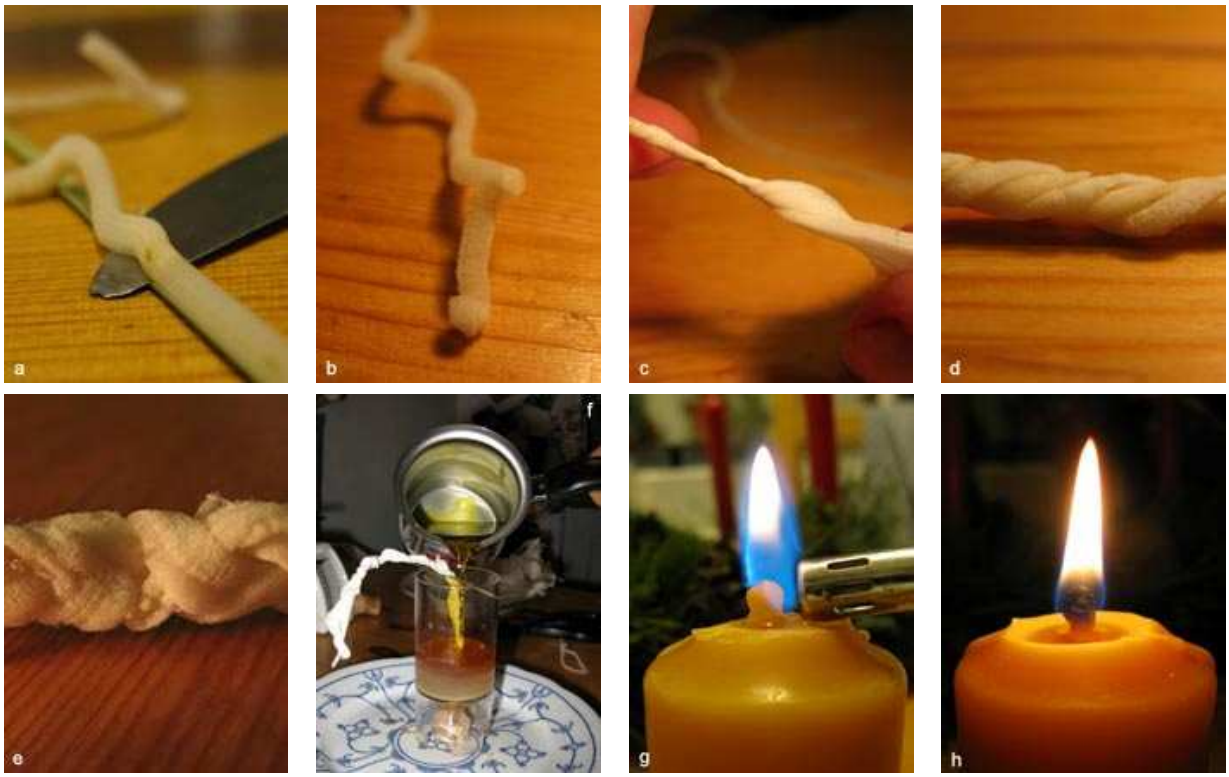

Abb. 7: Herstellung eines Dochtes aus dem Mark der Flatter-Binse (*Juncus effusus*): Zunächst wird das Mark aus den Halmen der Binse herausgetrennt (a, b). Da ein einziger Strang zu dünn ist, werden mehrere Stränge vorsichtig miteinander verzwirbelt (c, d) oder geflochten (e). Letzteres gelingt einfacher, weil hierbei die Stränge nicht so schnell zerreißen. Nach dem Gießen (f) brennt die Kerze (g, h) genauso gut wie eine Kerze mit Baumwolldocht (Fotos: A. JAGEL).

Neben Binsenmark fanden früher bei uns auch andere pflanzliche Materialien als Docht Verwendung, wie z. B. Leinfasern oder Lindenbast. Eine entsprechende Funktion wie Binsenmark kann prinzipiell auch das schaumgummiartige Holundermark erfüllen, das sich in den Zweigen des Holunders (*Sambucus*) befindet. Allerdings ist es schwieriger, es aus dem Zweig zu isolieren und es leitet nach eigenen Versuchen das Wachs nicht so gut, so dass der Doch verbrennt und die Kerze schnell erlischt.

Abb. 8: Wollige behaarte Blattoberfläche der Großblütigen Königskerze (*Verbascum densiflorum*, Foto: A. JAGEL).

Gelegentlich findet man in der Literatur auch den zweifelhaften Hinweis, dass die nahe mit den Binsen verwandte Gattung *Luzula* (Hainsimse) ebenfalls zur Herstellung von Dochten verwendet wurde und sich daher der lateinisch Name von lux = Licht ableiten lässt. Wahrscheinlicher ist aber eher die Ableitung vom lateinischen lucus = Hain.

Im Mittelmeergebiet wurden früher auch gerollte Blätter von Königskerzen (*Verbascum*) und Brandkraut (*Phlomis*) als Docht verwendet, und zwar von solche Arten, die besonders wollig behaarte Oberflächen haben, auf denen die Flüssigkeit gut geleitet werden kann (Abb. 8).

Einen erheblichen Fortschritt brachte dann die Baumwolle. Erst 1800, mit Verbindung des geflochtenen Baumwolldochtes, wurde die heutige Haushaltskerze eingeführt. Baumwolldochte sorgen für eine optimale Brennstoffversorgung der Flamme und dadurch für ein gleichmäßig helles Licht, wie es in dieser Qualität durch vorherige Dochte nicht erreicht worden war – wie behauptet wird. Es gibt aber auch Berichte, dass Binsendochte sogar besser geeignet sind als Baumwolldochte, und der Siegeszug der Baumwolle anders begründet werden kann:

"Das Mark von Binsen brennt in den Oellampen heller und besser, als die baumwollenen Dochte, es hat weder Knoten, noch sonstige Ungleichheiten, ist durchgehendes von einerley Dicke und zum Zuführen des Oeles durch seine schwammichte Substanz sehr geschickt. Nur das Ausschälen dieses Markes, damit es nämlich fein glatt, und so rund, dicke und lang bleibet, als es in dem Halme liegt, scheinet mühsam zu seyn... (BOEHMER 1794)

Baumwolle (Gattung *Gossypium*) gehört zu den Malvengewächsen (Malvaceae). Weltweit gibt es mehrere Arten, zur Verarbeitung zu Stoffen und Garnen spielen jedoch nur vier Arten eine nennenswerte Rolle: die beiden altweltlichen Arten *G. arboreum* (Baumförmige Baumwolle, Indische Baumwolle) und *G. herbaceum* ("Wild-Baumwolle") sowie die neuweltlichen Arten *G. hirsutum* (Upland-Baumwolle, Abb. 9 & 10) und *G. barbadense* (Handelsnamen: Ägyptische Mako-Baumwolle, Pima-Baumwolle, Sea-Island-Baumwolle) von den westlichen Abhängen der nördlichen Anden in Südamerika. Kreuzungen und Züchtungen haben zu einer großen Anzahl von Sorten geführt. Im Anbau die bei weitem größte Rolle spielt mit 90 % die Upland-Baumwolle (Abb. 9-12).

Abb. 9: Upland-Baumwolle (*Gossypium hirsutum*) zur Fruchtzeit (Foto: A. JAGEL).

Abb. 10: Upland-Baumwolle (*Gossypium hirsutum*) zur Blütezeit (Foto: A. JAGEL).

Abb. 11: Baumwollfeld im Mändertal in der Türkei (Foto: A. JAGEL).

Abb. 12: Baumwollernte bei Milet im Mäandertal (West-Türkei) (Foto: A. JAGEL).

Obwohl Baumwolle nachweislich schon seit 3000 vor Christus im Indus-Tal in Asien und 2500 vor Chr. in Peru verarbeitet wurde, blieb sie in Europa lange ohne Bedeutung. In seinen romanartigen Reiseberichten beschreibt JEHAN DE MANDEVILLE (JOHN MANDEVILLE) in der 2. Hälfte des 14. Jahrhunderts die indische Baumwolle als Pflanze, die kürbisartige Früchte trägt, die bei der Reife ein essbares, wolletragendes Tier entließen. Die Wolle dieses "Baumwollschafs" oder "tatarischen Baumschafes" würden die Einheimischen zu Garn spinnen. Essbar ist die Baumwolle natürlich nicht, die Samen sind sogar giftig. Aus ihnen wird aber ein wertvolles Öl, das auch als Speiseöl Verwendung findet, gepresst. Die Oberfläche dieser Samen bildet bis 4 cm lange, einzellige Samenhaare aus, aus der der Baumwollstoff hergestellt wird. Zur Reifezeit im Hochsommer springen die Kapseln der Baumwollpflanze auf und geben die "Wattebäusche" frei, in denen sich die schwarzen, kugeligen und etwa erbsengroßen Samen befinden.

Im Samenhandel bekommt man manchmal Baumwollsamen der sog. Topf-Baumwolle (*Gossypium herbaceum*) als Zimmerpflanze angeboten. Die Kultur ist allerdings nicht einfach, da die Pflanzen viel Wärme und viel Licht brauchen. Gelingt die Kultur, blüht die Art im Sommer (Abb. 13) und bildet anschließend harte Kapseln aus, die bei der Reife aufbrechen und die Baumwollbäusche mitsamt ihrer Samen freigeben (Abb. 14 & 15).

Abb. 13: Baumwolle (*Gossypium herbaceum*) als Zimmerpflanze in Blüte … (Foto: T. KASIELKE).

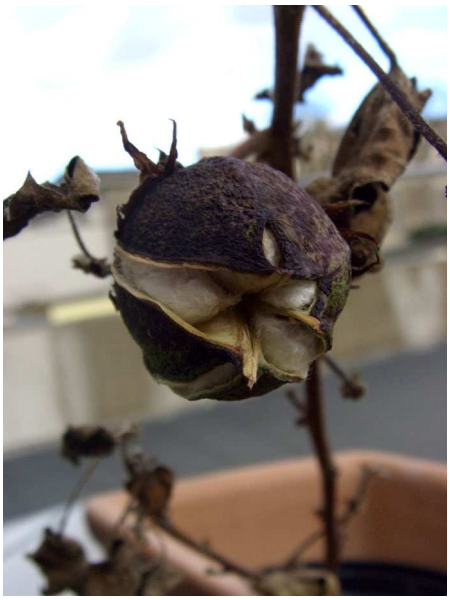

Abb. 14: … und in Frucht (Foto: T. KASIELKE).

Abb. 15: Die Samenhaare stellen die Baumwollfasern dar (Foto: T. KASIELKE).

Abb. 16: Der Docht besteht aus mehreren miteinander verzwirbelten Baumwollsträngen (Foto: A. JAGEL).

In Europa gewann die Baumwolle erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts mit der Erfindung von Entkörnungs-, Spinn- und Webmaschinen an Bedeutung und entwickelte sich dann sehr rasch zu einer Weltwirtschaftspflanze und zur wichtigsten Faserpflanze überhaupt. Ihre Vorteile liegen in den besonderen Eigenschaften wie Festigkeit, Faserlänge, Spinnbarkeit und gute Anfärbbarkeit, wodurch in Deutschland der Anbau von Lein (*Linum usitatissimum*) drastisch zurückging und Mitte des 20. Jahrhunderts vollkommen eingestellt wurde. Der Anbau von Baumwolle spielt und spielte aber in Europa aufgrund der speziellen Anbauansprüche der Baumwolle nie eine Rolle und wird in nennenswertem Maße nur in Griechenland betrieben. Im Mittelmeergebiet ist die Produktion in der Türkei von größerer weltweiter Bedeutung (Abb. 11 & 12).

Heute enthält der überwiegende Teil unserer Kerzen einen Baumwolldocht (Abb. 16). Moderne Glasfaserdochte, bei denen ein dünner Draht von Glasfasern ummantelt ist, verbrennen nicht und sind daher gut für Öllampen geeignet.

Abb. 17: Der Baumwolldocht neigt sich beim Abbrennen, sein Ende verglüht (Foto: A. JAGEL).

Die Dochte von den früher verwendeten Talglichtern mussten ständig gekürzt ("geschneuzt") werden, um eine zu starke Rußentwicklung zu verhindern. Für dieses "Lichterputzen" gab es sogar spezielle Dochtscheren. Bei modernen Kerzen mit Baumwolldochten ist dies nicht mehr nötig. Ihr Docht ist asymmetrisch geflochtenen, so dass er sich beim Brennen zur Seite neigt. Das Ende des Dochtes kann so verglühen und das Abschneiden erübrigt sich (Abb. 17). Der genaue Aufbau des Dochtes und die geeignete Dicke im Verhältnis zur Kerze ist eine Wissenschaft für sich, auf die hier nicht aber nicht näher eingegangen werden kann. Für weiterführende Informationen hierzu verweisen wir auf die Internetseite "Alles über den Docht".

Literatur

BÖHMER, G. R. 1794: Technische Geschichte der Pflanzen, welche bey Handwerken, Künsten und Manufacturen bereits im Gebrauche sind oder noch gebraucht werden können. 2. Bände. Lepizig: Weidmannische Buchhandlung.

DÜLL, R. & DÜLL, I. 2007: Taschenlexikon der Mittelmeerflora. Ein botanisch-ökologischer Exkursionsbegleiter. Wiebelsheim: Quelle & Meyer.

DÜLL, R. & KUTZELNIGG, H. 2005: Taschenlexikon der Pflanzen Deutschlands. Ein botanisch-ökologischer Exkursionsbegleiter. 6. Aufl. Wiebelsheim: Quelle & Meyer.

FRANKE, W. 1997: Nutzpflanzenkunde. Nutzbare Gewächse der gemäßigten Breiten, Subtropen und Tropen. 6. Aufl. Stuttgart: Thieme.

MARZELL, H. 1943: Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen (Nachdruck 2000). Leipzig: Hirzel.

SCHERF, G. 2008: Alte Nutzpflanzen wieder entdeckt. Färberginster, Pfeifengras, Seifenkraut & co. München: BLV

STEINECKE, H. 1999: Baumwolle - der wichtigste Faserlieferant der Welt. In: STADT FRANKFURT AM MAIN: Tropische Nutzpflanzen von Ananas bis Zimt. Palmengarten, Sonderheft 30: 47-50.

STEINECKE, H., MEYER, I. & POHL-APEL, G. 2007: Kleine Botanische Experimente. 2. Aufl. Frankfurt/Main: Harri Deutsch.

Websites

Alles über den Docht: http://www.technische-geflechte.de/site/german/alles-ueber-den-docht.html (20.12.2009)