3.3 Sonstige tierische Fasern

3.3.1 Muschelseide (von U. Glauser)

Die Edle Steckmuschel (*Pinna nobilis*) lebt ausschliesslich im Mittelmeer. Mit ihrer Länge von mehr als einem Meter gehört sie zu den eindrücklichsten Muscheln dieser Gegend. Früher recht häufig ist sie heute auf der Roten Liste aufgeführt und in EU und Kroatien geschützt. Übernutzung, Wasserverschmutzung und die Schleppnetzfischerei machen ihr zu schaffen.

Abb. 3.3.1-1: Die Edle Steckmuschel (Foto: U. Glauser).

Sie lebt küstennah auf sandigen Böden in artenreichen Seegraswiesen. Zu ihrem Gedeihen braucht sie sauberes Wasser, viel Licht, gemässigte Temperaturen und genügend Nährstoffe. Sie ist sesshaft, d.h. sie steckt mit dem vorderen spitzen Ende im weichen Untergrund. Lange Haftfäden (Byssus) halten sie dabei fest verankert. Diese werden durch den Fuss der Muschel und der darin liegenden Byssus-Drüse gebildet.
Der Byssus, im Rohzustand unansehnlich graubraun, voller Muscheltrümmer und Pflanzenreste, bildet eines der erstaunlichsten Spinnmaterialien. Die Fasern werden bis zu 20 cm lang, sind weniger als ein Zehntel Millimeter dünn und doch reissfest. Nach der ersten groben Reinigung wird der Byssus gewaschen, zuerst in lauwarmem Seifenwasser, dann kälter in frischem Wasser. Im Schatten wird er getrocknet, dann durch Reiben mit den Händen etwas weicher gemacht. Mit einem Stahlkamm mit scharfen Zähnchen wird das Büschel nun gekämmt. Durch die Reibung an dieser harten Oberfläche erhält er seinen metallisch goldenen Glanz, der durch Einlegen in Zitronensaft (24 Stunden) noch verstärkt wird. Auf einen Handrocken aufgebunden wurden die goldschimmernden Fasern nun mit einer kleinen Handspindel gesponnen. Von einem Pfund rohem Byssus bleiben am Schluss ungefähr 3 Unzen feines Garn (1 Pfund ca. 330 gr zu 12 Unzen mit je ca. 27 g).

Abb.3.3.1-2: Gereinigter und gekämmter Faserbart der *Pinna nobilis* L., Sardinien, (Foto: EMPA St.Gallen).

Die daraus hergestellten Kleidungsstücke (Mützen, Handschuhe, Jäckchen) waren geschätzt, weil sie so weich waren und gut wärmten. Sie galten als Statussymbole und waren nur für Königshäuser und Kirche erschwinglich.

Abb.3.3.1-3 und 3.3.1-4: Handschuhe aus reiner Muschelseide, 19. Jh., Museum für Naturkunde Berlin (Foto: S. Dahint, Naturhistorisches Museum Basel).

Geschichte und Nachweise

Die Verwendung von Muschelseide geht auf die Phönizier zurück, die in ihren Kolonien auf Sardinien reichlich Steckmuscheln ernten konnten. Bei Analysen von Textil- und Faserresten in Pompeji wurde unversponnener Byssus aus dem 1. Jahrhundert nach Christus entdeckt[373].

In den Beschreibungen der folgenden Jahrhunderte wird Byssus gelegentlich in unterschiedlicher Bedeutung verwendet, der Name scheint auch Baumwolle bezeichnen zu können. Im 18. Jahrhundert wird mit dem Namen „Byssinose“ eine Krankheit bezeichnet, die durch das Einatmen von Baumwollstaub zu Asthma und Atembeschwerden führte. Es ist daher unklar, ob das Zelt, das Karl der Große nach den Reichsannalen von Harun al Raschid geschenkt bekam, wirklich aus Muschelseide oder aus Baumwolle gewesen ist[374]. Aus dem 14. Jahrhundert ist jedoch eine gestrickte Mütze aus echtem Byssus erhalten geblieben, die in der Nähe von Paris gefunden wurde. Der Höhepunkt der Produktion wurde um 1800 erreicht. Verarbeitet wurde die Muschelseide hauptsächlich in Frauenklöstern, Waisenheimen und in Heimarbeit in Taranto in Apulien und Sizilien.

Durch Übernutzung der Bestände ging das Muschelseidenkunsthandwerk aber immer mehr zurück, bis Ende des 19. Jahrhunderst nur noch einige Familien damit vertraut waren. Versuche, Muschelseide in Spinnereien zu verarbeiten, schlugen fehl, da die Verunreinigungen die Maschinen blockierten.

Abb. 3.3.1-5: Leinwandstreifen mit eingewobener Muschelseide, Sardinien, 20. Jh., Museum der Kulturen, Basel (Aufnahme S. Dahint, Naturhistorisches Museum Basel).

[373] Lüscher

[374] M. Müller S. 213.

Im Moment läuft ein Projekt, das arbeitslosen Frauen um Taranto (Sardinien) im handwerklich-textilen Bereich zu selbständigen Unternehmerinnen ausbilden möchte. Im Rahmen dieses Projektes versucht man auch das alte Wissen um die Verarbeitung der Muschelseide zu bewahren. Ob dieses wundervolle Material eine Zukunft hat, hängt aber vom Gedeihen der vom Aussterben bedrohten Steckmuschel ab. An erster Stelle müssen Methoden gefunden werden, die Muscheln zu züchten und den Byssus ohne Verletzung zu gewinnen, so dass vom gleichen Tier mehrmals Byssus geerntet werden kann.
Ich hoffe, dass dies gelingt, denn Muschelseide ist ein einzigartiges Material und ich wünschte mir, einmal ein kleines Büschelchen davon verspinnen zu können.

Literatur

Wenn nicht anders angegeben, entstammen alle Informationen dem folgenden Ausstellungskatalog. Die Fotos wurden mit freundlicher Genehmigung von F. Maeder verwendet.

Hänggi, A., Maeder, F., Wunderlin, D. sowie Naturhistorisches Museum Basel und Museum der Kulturen Basel (Hrsg., 2004): Muschelseide - Goldene Fäden vom Meeresgrund. Fili d'oro dal fondo del mare. Der Katalog. Verlag: 5 Continents Editions Milano, deutsch – italienisch, ISBN: 88-7439-114-5.

Lüscher, G.: Römische Tuchfabrikation in Pompeji. Journ. of Archaeol. Sci. 27, 745-754 (2000). URL: http://www.kzu.ch/fach/as/aktuell/2000/26_pompeji/03.htm.

Naturhistorisches Museum Basel: Muschelseide. http://www.nmb.bs.ch

Müller, M. (2003): Die Kleidung nach Quellen des frühen Mittelalters. Textilien und Mode von Karl dem Großen bis Heinrich III. (= Ergänzungsbände zum Reallexikon der Germanischen Altertumskunde. Band 33). Walter de Gruyter, Berlin, New York.

Weiterführende Literatur

Maeder, F. (1999): Muschelseide – ‚gesponnenes Gold'. MARE 13: 22-26.

Maeder, F. & Halbeisen, M. (2001): Auf der Suche nach einem vergessenen Material. Waffen- und Kostümkunde 1: 33-41.

Maeder, F. (2002): The project Sea-silk – Rediscovering an Ancient Textile Material. Archaeological Textiles Newsletter 35: 8-11.

Bezugsadressen für den Ausstellungskatalog

Naturhistorisches Museum Basel
Augustinergasse 2, CH-4001 Basel
renate.mueller@bs.ch
Tel: +41-61-266 55 07

Für deutschsprachige Länder:
Gingko Press GmbH
Hamburger Strasse 180
D-22083 Hamburg
Tel: +49 40291425
gingkopress@t-online.de

3.3.2 Schwäne (von M. Guckelsberger und I. Ottich)

Beschreibung
Schwäne gehören zur Familie der Entenvögel (Anseriformes). Es gibt in Europa drei Arten, die alle sehr groß, sehr weiß und sehr schwer sind. Wegen letzterem benötigen sie beim Auffliegen eine lange Anlaufstrecke. Häufig leben Schwäne in einer monogamen Dauerehe. Schwäne grasen ähnlich Gänsen oder gründeln mit ihrem langen Hals im Wasser. Die jungen haben zunächst ein graues Gefieder.
In Mitteleuropa ist heute die größte Art der Schwäne verbreitet, der Höckerschwan (*Cygnus olor*). Er hat einen auffälligen orange-roten Schnabel und ist nach dem schwarzen Höcker an der Schnabelbasis benannt. Er kann bis zu 15 kg schwer werden und gehört damit zu den schwersten flugfähigen Vögeln[375].

Abb. 3.3.2-1: Höckerschwäne (Foto: I. Ottich).

In Island lebt dagegen der Singschwan (*Cygnus cygnus*). Er ist nur wenig kleiner, d.h. vom Schnabel bis zum Schwanz misst er 140 bis 160 cm, davon sind ca. 75 cm Körper, der Rest ist Hals und Kopf. Er erreicht eine Spannweite von 205 bis 235 cm. Vom Höckerschwan wird er am besten durch seinen Schnabel unterschieden: Der Schnabel ist recht lang und gerade und hat keinen Höcker. Die untere Hälfte ist schwarz, der obere Teil ist gelb gefärbt. Ähnlich sieht auch die dritte europäische Schwanenart aus, der Zwergschwan (*Cygnus columbianus*). Dieser ist jedoch kleiner und der Schnabel ist stärker schwarz gefärbt. Er brütet in der nordrussischen Tundra und überwintert in Nordwesteuropa.

[375] http://de.wikipedia.org/wiki/H%C3%B6ckerschwan

Der Singschwan kommt außer in Island auch im übrigen Nordeuropa (Fennoskandinavien und Russland) vor, jedoch bekommen isländische Jungvögel schneller ein weißes Gefieder als ihre Verwandten aus Kontinentaleuropa. Zur Brut bevorzugt er Tundra- und Waldseen. Die Brutzeit beginnt etwa im April oder Mai. Das Weibchen legt dann vier bis neun cremefarbene Eier, die einen Monat lang bebrütet werden. Es dauert etwa zweieinhalb Monate bis die Jungschwäne flügge sind, sie bleiben jedoch viel länger bei ihren Eltern. Im Westen Islands bleiben die Singschwäne das ganze Jahr hindurch, die Schwäne aus dem restlichen Island überwintern in Nordwest- und Mitteleuropa auf gewässernahen Wiesen, z.B. in Großbritannien[376].

Nutzung der Schwäne in Island

In jedem August ziehen die Schwäne zu den Seengebieten im isländischen Hochland in der Gegend von Tvídægra, Auðkúluheiði und Jökuldalsheiði, um dort zu mausern. Sie sind dann zwei Wochen lang flugunfähig und wehrlos, so dass in früherer Zeit die Bauern sie aufspürten, um die Federn einzusammeln. Federkiele als Schreibfedern und Daunen als Kissenfüllung waren begehrte Handelsware.
Außer den Federn wurde auch das Fleisch geschätzt - ein ausgewachsener Schwan galt als gleichwertig mit einem halbjährigen Lamm und bot Abwechslung im Speiseplan.
Die flugunfähigen Schwäne wurden mit schnellen Pferden und Hunden gejagt und mit Schlingen eingefangen, denn ein Schwan in der Mauser kann zwar nicht fliegen, jedoch sehr schnell laufen.
Die Härte der isländischen Natur lehrte die Bauern, alles zu nutzen und nichts zu verschwenden. Aus der abgezogenen Haut der Füße wurden stabile kleine Beutel und Nadeletuis gefertigt, und die Beinknochen dienten als Trinkrohre. Die Eier der Schwäne waren ebenfalls geschätzt[377].

Schwäne in Kontinentaleuropa

Der Sing- und der Zwergschwan erreichen Mitteleuropa fast nur als Durchzügler oder Wintergäste und gelangen kaum ins Landesinnere. Das heutige Verbreitungsgebiet des Höckerschwans ist jedoch auch anthropogener (das heißt „menschengemachter“) Natur und im Wesentlichen das Ergebnis von Aussetzungen. Heimisch war der Höckerschwan im nördlichen Mitteleuropa, im südlichen Skandinavien, im Baltikum und im Bereich des Schwarzen Meeres. Außerdem kommt er von Kleinasien bis Nordchina vor. Besonders seit dem 16. Jahrhundert wurde der Schwan ein beliebter Parkvogel, aber auch häufig ausgesetzt, so dass die heutige, flächige Verbreitung in Mitteleuropa entstand[378].
Die Nutzung des Schwanes reicht aber in Europa schon sehr viel weiter zurück. Das älteste bekannte Musikinstrument ist eine Flöte, die aus dem Flügelknochen eines Schwans geschnitzt wurde und ca. 35.000 Jahre alt ist[379]! In dieser Zeit lebten in Baden-Württemberg, wo die Flöte gefunden wurde, auch noch Mammuts.
Die sonstigen historischen Nachweise von Schwänen in Mitteleuropa sind überwiegend kulinarischer Art. So zeigen die in der vom 7. bis zum 13. Jahrhundert bewohnten Burg Starigard (bei Oldenburg) aufgelesenen Schwanenknochen keine

[376] siehe Svensson et al. S. 38f.
[377] Jónasson
[378] wikipedia.org
[379] Archäologie online

Spuren einer weiteren Nutzung. Schwäne scheinen lediglich zum Essen gejagt worden zu sein, die Funde gehören zu Höcker- und/oder Singschwan[380].
Hildegard von Bingen schreibt im 12. Jahrhundert „De Cygno“ [381], den sie offenbar aus eigener Anschauung recht gut kennt (und in diesem Fall dürfte nur der Höckerschwan gemeint sein): „Und er wäscht sich gerne im Wasser, und er liebt das Wasser und die Erde mehr als den Flug [...]“ Über das Fleisch schreibt sie: „Und sein Fleisch ist für Gesunde gut zu essen, taugt aber nicht für Kranke.“ Daneben erwähnt sie aber noch eine weitere Nutzung, die auch die Haltung von Schwänen bezeugt: „Und wer Ausschlag an seinem Körper hat, der mäste einen Schwan, und wenn er ihn getötet hat, nehme er das Schmalz und zerlasse es zuerst in einer Schüssel, und er gebe Beifuß und dem Schmalz Eichenasche in gleichem Gewicht bei, so daß zweimal soviel Fett sei. Und so koche er es wieder gleichzeitig in der Schüssel, und davon mache er eine Salbe, und er salbe sich oft damit.“ Die Nutzung der Daunen erwähnt sie beim Schwan leider nicht, während an anderer Stelle die Nutzung von Enten- und Hühnerdaunen zu Betten und Kopfkissen erwähnt wird[382].
Bettfedern bzw. Federkissen werden auch im Frühmittelalter schon mehrfach unter dem Namen „plumatium“ erwähnt[383], allerdings ist unklar, welche Vogelarten hier verwendet wurden. Da der Schwan in Mitteleuropa allerdings als der edelste Vogel nach dem Pfau galt und noch nicht so weit wie heute verbreitet war, waren die Daunen wenn überhaupt, dann sicher nur für das Bettzeug hochrangiger Personen verwendet worden.
Der um 1310 geborene Guillaume Tirel war Küchenmeister König Karls V. Taillevent und verfasste unter dem Namen Vivandier von Taillevent ein Kochbuch, das ab 1490 sogar mehrfach in gedruckter Form erschien. Darin gibt er auch Anweisungen zum Braten des Schwans und zum Anrichten, wie es der königlichen Tafel gebührt[384]: „Den Schwan wie eine Gans rupfen. Mit heißem Wasser überbrühen, zusammenbinden, ohne die Füße zu entfernen auf den Spieß stecken und braten. Wenn der Vogel gar ist, wird er mit Blattgold belegt. Bis zu den Schulterblättern aufschneiden, zerteilen und würzen.“
Um das Jahr 1393 wird von einem Pariser Bürger das Kochbuch „Le Ménagier de Paris“ verfasst. Er beschreibt recht ausführlich zwei verschiedene Methoden den Schwan zuzubereiten, die dem Wert des Vogels gerecht werden. 1. Den Schwan häuten ohne ihn zuvor zu rupfen. Dann wird er gebraten und anschließend wird ihm das Federkleid wieder übergezogen, so dass er in möglichst lebensechter Pose serviert werden kann. 2. Der gebratene Schwan wird mit einer silbernen Rüstung bekleidet, Hals, Schnabel und Füße werden vergoldet. Lang und ausführlich wird in dem Kochbuch eine Konstruktion beschrieben, mit der der Eindruck erweckt wird, dass der Schwan schwimme. Danach wird der Schwan auf einen grün eingefärbten Teigsockel gesetzt und erhält einen kostbaren Mantel. Mit Bannern umgeben wird er schließlich serviert[385].
Der Viandier des Vatikan beschreibt das Verfahren den Schwan ungerupft zu häuten um die Mitte des 15. Jahrhunderts etwas genauer[386]: „Schwäne sollte man aufblasen und sie abziehen, nachdem man sie zuvor überbrüht hat.“ Das Aufblasen erfolgte vermutlich mit Hilfe eines Federkiels.

---

380 Prummel S. 103.
381 Physica S. 389f.
382 Physica S. 399f.
383 Müller S. 135.
384 Bourin S. 215.
385 Bourin S. 220f.
386 s. Laurioux S. 133.

Aus dem 15. Jahrhundert sind auch einige Bilder überliefert, die eindeutig Höckerschwäne zeigen[387]. Eindeutige Belege für die Nutzung der Daunen wie sie aus Island bekannt sind, lassen sich aus Kontinentaleuropa leider nicht finden.

Literatur

Archäologie online: Die älteste Flöte - geschnitzt Schwanenknochen. 25.10.2005. URL: http://www.archaeologie-online.de/magazin/news/detail.php?n=486.

Bourin, J.: Rupfen Sie den Schwan wie eine Gans. Rezepte aus der französischen Küche des Mittelalters. München, 1991, 238 S.

Hildegard von Bingen: Heilkraft der Natur – „Physica“. Weltbild Verlag, 4. Auflage, 1991.

Jónas Jónasson, Íslenzkir þjóðhættir, Reykjavík: Ísafoldarprentsmiðja h.f., 1961: 86, 196.

Laurioux, B.: Tafelfreuden im Mittelalter. Augsburg 1999.

Müller, M.: Die Kleidung nach Quellen des frühen Mittelalters. Textilien und Mode von Karl dem Großen bis Heinrich III. (= Müller, R. (Hrsg.): Ergänzungsbände zum Reallexikon der Germanischen Altertumskunde. Band 33). Berlin, New York, 2003, 337 S.

Prummel, W: Starigard/Oldenburg. Hauptburg der Slawen in Wagrien. IV Die Tierknochenfunde unter besonderer Berücksichtigung der Beizjagd. Neumünster, 1993.

Svensson, L., Grant, P.J., Mullarney, K. & D. Zetterström: Der neue Kosmos-Vogelführer: alle Arten Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. 1999, 400 S.

Wikipedia: Der Höckerschwan. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/H%C3%B6ckerschwan. Stand: 24.1..2005.

Bezugsquelle für Federn und Daunen von Eiderenten, Gänsen, Schwänen

Ferner erstklassige Kopfkissen und Zudecken mit Eiderdaunen oder Schwanendaunen gefüllt, nach eigenen Wünschen und Massen gefertigt:

Dún og Fiður
Laugavegi 87
101 Reykjavík
Island
Telefon: + 511 2004
Fax + 511 2003
dunogfidur@dunogfidur.is

Kontaktadressen

Marianne Guckelsberger
Efstasundi 97
104 Reykjavík
Island
Telefon + 581 4048
Email: gislihar@internet.is

Dipl.-Biol. Indra Ottich
Alte Dorfstraße 21
63477 Maintal-Bischofsheim
Email: indra.ottich@igwolf.net

[387] s. Laurioux S. 65, 71.

3.3.3 Seide (von I. Ottich)

Abb. 3.3.3-1: Kokons des Maulbeerseidenspinners (*Bombyx mori*) auf pflanzengefärbtem Seidenköper. Bei den beiden Kokons links oben erkennt man die „Taille“, die zeigt, dass es sich bei den Raupen im Inneren um Männchen handelt (Foto: I. Ottich).

Biologie und Beschreibung

Seide ist eine tierische Faser. Während es sich bei den übrigen tierischen Fasern in der Regel um das nachwachsende Haarkleid eines Säugetieres handelt, wird die Seide von Spinndrüsen eines Schmetterlings nur ein einziges Mal in seinem Leben gebildet. Dafür kann eine einzelne Seidenfaser bis zu mehreren Kilometern lang sein. Der Schmetterling schlüpft aus einem Ei und wird zur Raupe, diese frisst und wächst und häutet sich dabei mehrmals. Nach der letzten Häutung als Raupe entwickelt sie einen Spinnapparat, der in zwei Drüsen endet, die sich rechts und links des Maules am Kopf befindet. Schließlich spinnt sie sich in einen Kokon ein, in dem sie geschützt die Metamorphose zum Schmetterling vollzieht. In dieser Zeit spricht man von einer Puppe. Wenn die Umwandlung vollzogen ist, wird der Kokon geöffnet, und ein neues Lebewesen kriecht heraus. Damit er in den Kokon passt, sind alle Teile des Schmetterlings im Kokon noch weich. Wenn er herausgekrochen ist, dauert es zunächst einige Zeit, in der er auf dem Kokon sitzt und wartet, bis die Flügel ausgehärtet sind. Erst dann kann er losfliegen.

Der Kokon wird an einem Stück gesponnen, dies ist der begehrte Seidenfaden. Er besteht aus zwei verschiedenen Substanzen, nämlich zu 75-80 % aus dem sogenannten Seidenprotein, dem Fibroin (siehe Abb. 3.3.3-2) und zu 20-25 % aus

Serizin, dass die Faser umhüllt und ihr Festigkeit gibt[388]. Das Seidenprotein ist wie der Name schon sagt ein Eiweiß, womit es sich grundsätzlich von den pflanzlichen Fasern unterscheidet, die aus Kohlenhydraten aufgebaut sind. Dies begründet die unterschiedlichen Eigenschaften von pflanzlichen und tierischen Fasern. Es ist ein sogenanntes Polymer, d.h. es besteht aus vielen kleinen einzelnen Bausteinen, den Aminosäuren, die zu einer sich endlos wiederholenden Kette zusammengesetzt sind.

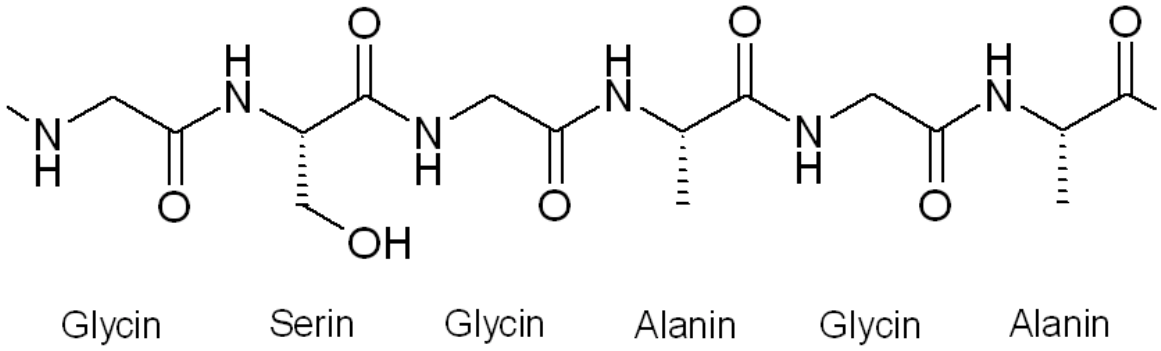


Abb. 3.3.3-2: Chemischer Aufbau des Seidenproteins (Wikipedia Commons).

Seide wird nicht nur von einer Schmetterlingsart gebildet sondern von vielen verschiedenen, in der Regel von Nachtfaltern. Systematisch sind sie alle den Großschmetterlingen zuzuordnen, jedoch gehören die nutzbaren Arten zu verschiedenen Familien[389].

Klasse: Insekten (Insecta)
- Ordnung: Schmetterlinge (Lepidoptera)
  - Unterordnung: Großschmetterlinge (Macrolepidoptera)
    - Familie: Glucken (Lasiocampidae)
    - Familie: Pfauenspinner (Saturniidae)
    - Familie: Echte Spinner (Bombycoidae)
    - Familie: Prozessionsspinner (Thaumetopoeidae)

Zur Familie der Glucken, die auch Wollraupenspinner genannt werden[390], gehört der Pistazienspinner (*Pachypasa otus*), der im Mittelmeerraum weit verbreitet ist und z.B. auf Sizilien, auf dem Balkan, von der Türkei bis Palästina vorkommt. Er ist sehr genügsam und die Raupen fressen die Blätter von Eichen, Eschen, Fichten und Zypressen. Bereits in der Bibel und von den Schriftstellern der Antike wird die „Koische Seide“ erwähnt, denn auf der Insel Kos entdeckte man, wie man aus den locker gesponnenen 5-8 cm großen Kokons die feinen Fäden gewinnen konnte. Und so war Kos im Altertum für[391] „Salben, Wein, Amphoren und durchsichtige Gewänder bekannt.“ Die aus der „Koischen Seide“ gefertigten Gewänder trugen den Ruf des Erotischen und zu Horaz’ Zeiten wurden sie nur noch von Hetären getragen.
Die Familie der Pfauenspinner (Saturniidae) umfasst eine ganze Reihe von Seidenlieferanten. In Deutschland/Österreich/Schweiz kommen übrigens auch acht

[388] Timmermann, S. 36
[389] Systematik zusammengestellt nach verschiedenen Seiten auf www.wikipedia.de am 15.11.2006
[390] http://de.wikipedia.org/wiki/Glucken_%28Schmetterling%29
[391] Timmermann, S. 30

Arten von Pfauenspinnern vor, zu denen z.B. die Nachtpfauenaugen (*Saturnia*) gehören. Der größte unter den Pfauenspinnern ist der Atlasspinner (*Attacus atlas*), der eine Flügelspannweise von 24 cm erreicht (Abb. 3.3.3-3). Aus seinen Kokons wird in Sri Lanka, Indien, China und den Philippinen die sehr hochwertige „Fagara"-Seide hergestellt, während er auf den Sunda-Inseln als Schädling für die Plantagen angesehen und vernichtet wurde[392].

Abb. 3.3.3-3: Der Atlasspinner (*Attacus atlas*) ist der größte Seidenspinner (Foto: Wikipedia Commons).

Zu den Pfauenspinnern gehören auch die verschiedenen Tussahspinner. Diese sind alle nah miteinander verwandt und werden in der wissenschaftlichen Nomenklatur zur Gattung *Antherea* zusammengefasst. Die bernsteingelbe „Moonga"-Seide Indiens stammt vom indischen Tussahspinner (*Antheraea mylitta*), während die chinesische Tussahseide vom Chinesischen Eichenspinner (*Antheraea pernyi*) produziert wird[393]. Der Japanische Eichenspinner (*Antheraea yamamai*) wurde in Europa zur Seidenproduktion eingeführt (Abb. 3.3.3-4). Er kommt inzwischen verwildert in Südosteuropa vor, insbesondere auf dem Balkan, aber auch in Norditalien und Österreich. Er dringt immer weiter nach Norden vor und wurde sogar schon in Bayern gesichtet[394]. Die Raupen der Eichenseidenspinner ernähren sich von Eichenblättern.

[392] Timmermann, S. 30
[393] Timmermann, S. 31
[394] http://de.wikipedia.org/wiki/Japanischer_Eichenseidenspinner

Abb. 3.3.3-4: Das Männchen des Japanischen Eichenseidenspinners (*Antheraea yamamai*) trägt an seinem Kopf große, blattartige Fühler, mit dem es die Weibchen ausfindig machen kann; aufgenommen in Graz (Foto: C. Nestroy).

Der berühmteste Spinner, der auch die größte wirtschaftliche Bedeutung hat, ist zweifellos der Maulbeerspinner (*Bombyx mori*), aus der Familie der Echten Spinner (Bombycoidae), der die beliebte Edel-Seide liefert. Seine Raupen ernähren sich nur von den Blättern des Maulbeerbaumes (Abb. 3.3.3-5). Er ist ein seit Jahrtausenden in China domestiziertes Haustier, das heute in der Natur nicht mehr lebensfähig ist. Die Falter dieses Spinners gehören mit nicht mal 4 cm zu den kleinsten.
Auch in der neuen Welt gab es Seide spinnende Falter, z.B. den Prozessionsspinner (*Sangans sapotoza*) aus der Familie der Prozessionsspinner (Thaumetopoeidae), der mit den in Europa heimischen Prozessionsspinnern nah verwandt ist. Die Raupen sammelten sich und spannen ein großes, gemeinsames Nest. Diese „seidenen Hängematten“ waren noch zur Zeit Montezumas II (1502-1520) in Teilen Südamerikas ein bedeutendes Handelsobjekt wie Alexander von Humboldt berichtete. Aber die Europäer konnten damit offenbar nichts anfangen und das Material geriet in Vergessenheit[395].

Herkunft und Entdeckung der Seide
Um Herkunft und Entdeckung der Seide ranken sich in China allerlei Mythen. Über die Herkunft wird erzählt, dass ein wohlhabender Bauer von Räubern überfallen und an einen unbekannten Ort entführt wurde. Sein Pferd kehrte ohne ihn nach Hause

[395] Timmermann, S. 29

zurück. Frau und Tochter waren untröstlich und so tat die Frau einen Schwur: Wer auch immer den Mann wieder zurückbrächte, sollte die Tochter zur Frau bekommen. Das Pferd des Bauern hatte diesen Schwur gehört und wurde von da an widerspenstig, schließlich riss es sich los, suchte den Bauern und brachte ihn zurück, was keinem der mutigen jungen Männer aus dem Dorf gelungen war. Nach der Rückkehr fraß es nicht mehr und benahm sich sehr auffällig, besonders wenn die Tochter in der Nähe war. Es hatte ganz offensichtlich die Worte der Frau verstanden und forderte nun seinen Lohn. Die Frau erzählte dem Bauern von ihrem Gelöbnis. Da der Bauer aber nicht seine Tochter einem Hengst zur Frau geben wollte, erschoss der Bauer schließlich das Pferd. Die goldgelbe Haut des Pferdes wurde im Hof aufgespannt und als das Mädchen vorüberging, löste sich die Haut, umschlang das Mädchen und verschwand. Schließlich fand man sie in einem Maulbeerbaum hängen. Das Mädchen war zur Seidenraupe geworden und gerade dabei sich in einen Kokon einzuspinnen und damit einen vorher nie gesehenen Faden herzustellen. Schließlich wurde sie wegen ihres Opfers als Göttin in den Himmel versetzt, wo man sie auf dem Pferd des Vaters reiten sah, dem sie nun in den himmlischen Gefilden angehörte[396].
Von der Sage gibt es viele Variationen. In den jüngeren davon ist die Haut des Pferdes schneeweiß. Das ist interessant, zeigt es doch an, dass damit die Edelseide gemeint ist, deren Charakteristikum die schneeweiße Färbung ist. Das Foto (Abb. 3.3.3-20) zeigt die Entwicklung von der goldgelben Wildseide zur weißen Edelseide.
Die Entwicklung der Technik zur Seidengewinnung schreibt man aber Xiling, der Gemahlin des legendären Urkaisers Huangdi zu, der zwischen 2698-2598 v. Chr. regiert haben soll. Eines Tages soll Xiling mit ihren Hofdamen im kaiserlichen Garten spazieren gegangen und sich in den Schatten eines dichtbelaubten Baumes gesetzt haben. Sie wollte sich ein wenig Obst pflücken, doch was sie gefunden hatte war kein Obst, sondern ein Seidenkokon und sie sah, wie ein bepelzter Schmetterling daraus schlüpfte. Die Kaiserin fasste den Kokon an und fühlte, wie weich er war, ganz anders als die bisher getragenen Kleider, die aus den unversponnenen Fasern von Chinagras oder einer Hanfart bestanden haben sollen. Die Kaiserin verfügte über eine gute Beobachtungsgabe und lernte den Entwicklungskreislauf der Schmetterlinge kennen. Sie entdeckte dabei auch, dass sich die Raupen mit einem einzigen Faden einspannen und schloss daraus, dass man diesen Faden auch wieder umgekehrt abwickeln können müsse. Sie erfand eine Technik zum Abwickeln und eine Art Haspel. Damit stand sie ebenbürtig neben ihrem Mann Huangdi, der als der eigentliche Begründer der chinesischen Nation verehrt wird. Sie brachten der Bevölkerung diese Neuerung und die Verdienste der Kaiserin wurden so hoch geachtet, dass auch sie als Göttin in den Himmel aufgenommen wurde[397].

Wildseide in Indien

Den Indern stand mit dem Tussahspinner ein Schmetterling zur Verfügung, der hochwertiges Material lieferte. Obwohl sie die Fasern zu nutzen verstanden, schafften sie es nicht, die Edel-Seide zu produzieren, wie es den Chinesen gelingen sollte. Der Tussahspinner war als Haustier einfach zu temperamentvoll! Er ließ sich nicht auf Futterhürden oder Spinnreisig in Häusern halten, sondern die Raupen nutzten jede Gelegenheit um zurück in die Natur zu flüchten. Er wurde also nur halb domestiziert. Die Eier wurden mit Hilfe der häuslichen Wärme vorgebrütet und die kleinen Raupen dann an geeigneten Futterpflanzen im Dschungel ausgesetzt. Die

[396] erzählt nach: Timmermann, S. 18
[397] erzählt nach: Timmermann, S. 14-17

Raupen des Tussahspinners sind polyphag, d.h. sie fressen die Blätter verschiedener Bäume gern. Man versuchte die Raupen ein wenig zu überwachen, aber viele wurden naturgemäß Opfer von Schlupfwesen, Raupenfliegen oder Seuchen, oder wurden von Vögeln oder Ratten gefressen. Die Kokons der überlebenden Raupen wurden nach dem Einspinnen eingesammelt.
In Indien hatte sich eine spezielle Raupenzüchterkaste herausgebildet. Die Tussahspinner tragen auf ihren Flügeln eine Musterung, die als das Abbild der Sonnenscheibe des Gottes Shiva angesehen wird. darum durfte sich kein Unreiner und vor allem keine Frau in der Nähe der Bäume zeigen, auf denen die Raupen fraßen. Ansonsten musste ein Yogi mit besonderen Zeremonien versuchen das Unheil abzuwenden. Die Raupenwärter mussten wie ihre Schützlinge vegetarisch leben und um das Wachstum der Raupen nicht zu hemmen, durften nach ihrer Vorstellung auch die Raupenwärter sich in dieser Zeit weder Haare, noch Bart oder Nägel schneiden[398].
Da es aus religiösen Gründen verboten war Tiere zu töten, schlüpften die Spinner, wobei sie ein Loch in den Kokon machen mussten, wobei die Unendlichkeit des Seidenfadens zerstört wird.

Wildseide in China

Das alte Land Lai, das Gebirgsland von Ost-Shandong in den nördlichen, gemäßigten Zonen Chinas, gilt als die Heimat des Chinesischen Eichenspinners. Dessen Raupen fraßen zwar nur Eichenlaub, jedoch mochten sie die verschiedensten Eichenarten. Die Bewohner des Alten China bezeichneten alle umliegenden Völker als Barbaren. Als sie das erste Mal mit den „Lai-Barbaren“ in Kontakt kamen, betrieben diese bereits eine Wildseidenzucht und mussten den Chinesen Seidentribute zahlen.
In der Provinz Shandong entwickelte sich Verarbeitung und Handel so stark, dass Shandong schließlich zur Sammelbezeichnung für Wildseiden wurde.
Um die Zucht des Eichenspinners zu verbessern, wurde auch die Zucht der Eichen perfektioniert. Die Eicheln wurde in Saatbeeten gekeimt und Setzlinge herangezogen. Diese wurden in drei Jahren derart beschnitten, dass sich kräftige, schirmförmige Exemplare bis zu einer Höhe von 2 m entwickelten. Mit einem besonderen Schnitt wurde sichergestellt, dass für die Frühjahres- und Herbsternte genügend Laub gebildet wurde. Ein 3jähriger Baum lieferte Laub für sechs bis sieben Raupen, erst im siebenten Jahr reichte es für 50 Raupen.
Auch die Eier des großen, etwa 15-20 cm großen Chinesischen Eichenspinners wurden in den Häusern vorgebrütet und nach dem Schlüpfen auf die Eichenkulturen ausgesetzt. Man konnte auf diese Weise das gebirgige Land gut nutzen, das sich für Ackerbau und andere Nutzung nicht eignete. Aber natürlich waren auch die Raupen des Eichenspinners eine leichte Beute für Vögel. Daher wurden sie vom ersten Tag auf den Bäumen an von einem Wächter beaufsichtigt. Das System hat sich bis heute bewährt.
Jeder Wächter saß auf einem Turm in der Mitte seines Bezirks. Rings herum waren Schnüre mit Rasseln gespannt, die er von seinem Turm aus betätigen konnte, um Tiere zu vertreiben. Notfalls konnte er sie vom Turm aus mit Schüssen vertreiben. So bewachte jeder Wächter etwa 5000 Raupen. Wenn diese ihre Bäume kahl gefressen hatten, wurden sie in Körbe gesammelt und auf die nächsten Eichen gesetzt.

[398] Timmermann, S. 31f

Schließlich spannen sie ihre Kokons, die einsammelt, zu Haufen geschichtet und unter ständigem Wenden in der Sonne getrocknet wurden.
Im Gegensatz zu den Indern gelang es dem Lai-Volk zwei Bruten im Jahr auf zu ziehen. Dennoch konnte allerlei schief gehen, insbesondere das Wetter beeinflusste die Ernte stark.
Die Überwachung der Raupen in den „Eichenplantagen" war Männerarbeit. Danach setzte die Frauenarbeit ein. Sie setzten die geschlüpften Schmetterlinge paarweise in weichgepolsterte Körbe und banden sie zart aneinander um sicherzugehen. Nach der Paarung wurden die Weibchen zur Eiablage in die Eichenpflanzungen getragen und an einem Zweig mit frischem Grün mit einem Beinchen festgebunden.
Die Ausbeute war trotzdem oft nicht allzu hoch, gerade bei der Herbsternte waren es nur 25 % der ursprünglichen Raupenzahl, ein Ertrag von 50 % wurde als sehr gut angesehen. Auf einer Eichenplantage von 1000 m² konnten 6000 bis 8000 Raupen ausgesetzt, aber je nach Verlust nur 1500 bis 4000 Kokons geerntet werden.
Obwohl die Gewinnung der Edelseide perfektioniert wurde, wird Wildseide noch immer gewonnen und ist wegen ihrer kräftigen, manchmal noppigen Fäden beliebt. Außerdem gibt es sie in verschiedenen Naturfarben. Von den Eichenspinnern lässt sich je nach Witterung aschfarbene, grünliche, weißliche, hell- und dunkelgraue Seide gewinnen, andere Spinner liefern bräunliche, eicherschalenfarbene, rosane, gelbliche und golden schimmernde Seide[399].

Der Maulbeerseidenspinner als Haustier

Über den Maulbeerseidenspinner (*Bombyx mori*) schreibt Timmermann (1986: 36): „Seine Züchter machten aus ihm das sensibelste und leistungsfähigste Haustier, das sich denken läßt. Sämtliche Unarten wurden ihm aberzogen: das Spinnen noppiger, dunkler, grober Fäden, eine zu geringe Produktion, das Fortfliegen oder –kriechen aus dem erlaubten Domizil, das Vertilgen von Artgenossen, Seidenkokons voll Gifthaare, Nesterspinnen und vieles andere mehr."
Im Gegensatz zu den Raupen anderer Schmetterlinge ist die des Maulbeerspinners nur noch im ersten Larvenstadium behaart und von da an völlig glatt. In China heißt es „glatt und schön wie ein Frauenkörper"[400], im chinesischen Denken gilt Körperbehaarung als barbarisch-animalisch. Es gibt andere Spinnerarten, z.B. in Afrika, bei denen die Raupen zu ihrem Schutz die giftigen Haare nach für nach in den Kokon mit einspinnen, so dass dieser wie ein Igel aussieht. Zwar werden auch diese Kokons genutzt, da sie einen ganz besonders haltbaren Seidenfaden liefern, jedoch ruft die Berührung mit den Haaren schwere Allergien hervor und die Ernte und Aufbereitung ist nur mit entsprechendem Schutz möglich[401].

Die Zucht der Seidenraupen war in China Aufgabe der Frauen, den „Raupenmüttern". Aus alten Bildern und Gedichten, weiß man sehr gut, wie die Arbeit abgelaufen ist.
Es begann mit dem Abhärten der „Seidensamen" im frühen Winter. Die Eier des Maulbeerspinners sind zunächst alle gelb. Die unbefruchteten Eier bleiben gelb und trocknen aus, während die befruchteten dunkler und schließlich schiefergrau werden, manchmal ein bisschen bläulich, violett oder grünlich aussehend. Die Eier sind flach gedrückt, oval und etwa 1-1,5 mm lang[402]. Zum Abhärten hatten sich in den

[399] Timmermann, S. 32-35
[400] Timmermann, S. 36
[401] Timmermann, S. 30
[402] http://de.wikipedia.org/wiki/Seidenraupe

unterschiedlichen Regionen verschiedene Methoden entwickelt. Entweder wurden sie während der größten Kälteperiode draußen aufgehängt oder in Wasserschüsseln gelegt und in den eisigen Wind gestellt. Anderswo legte man sie in Salzwasser, in Essig, in Aschenbrühe aus Reisstroh oder Kuh-Urin. Nur die kräftigsten überlebten diese Auslese[403].

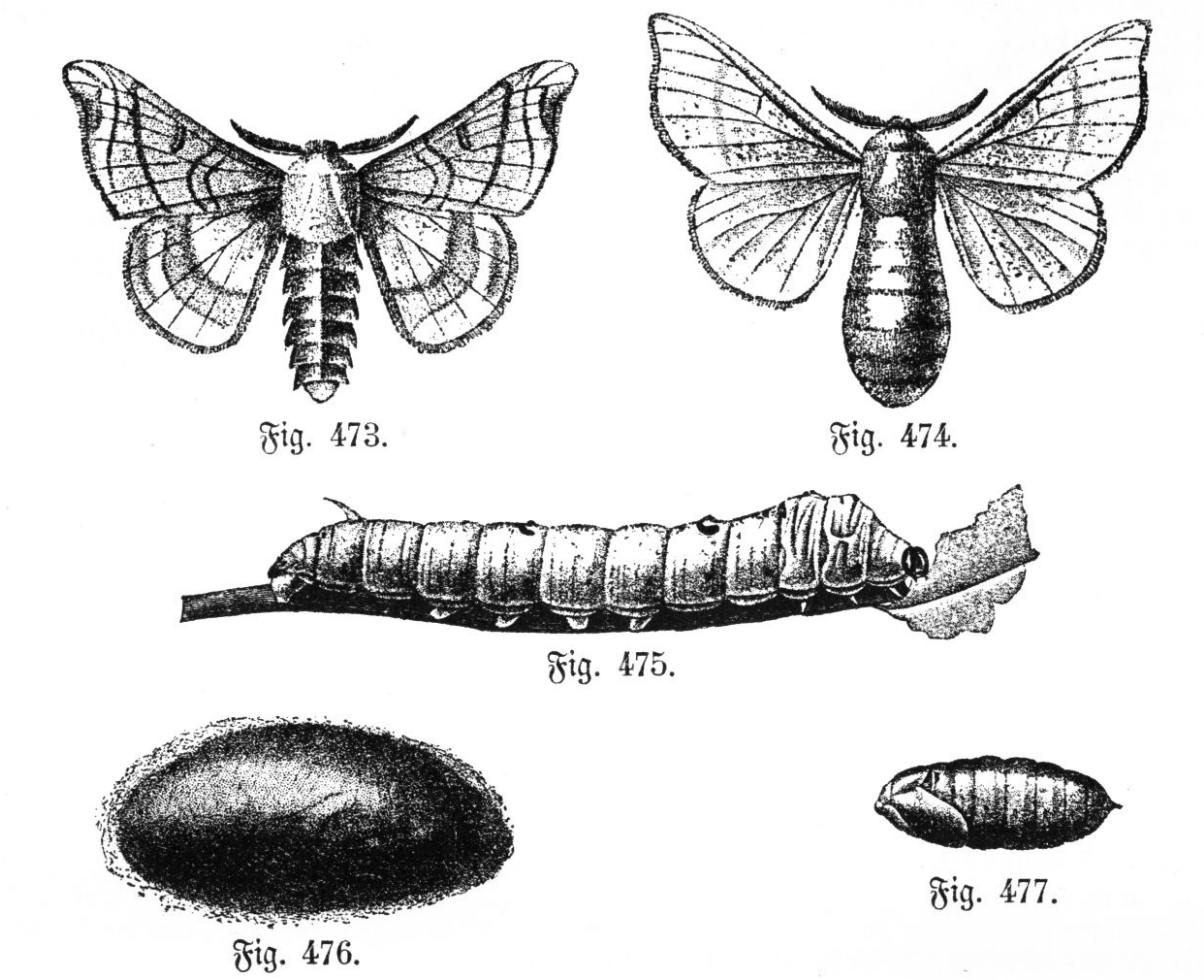


Abb. 3.3.3-5: Der Maulbeerseidenspinner (*Bombyx mori*), Männchen und Weibchen, die unbehaarte Raupe, der Kokon und die Puppe (aus: H. Ludwig, Schul-Naturgeschichte 1891)[404].

Im Frühjahr, wenn man sicher war, dass die Temperaturen mindestens 10° C betrugen, badete man die Eier ein letztes Mal. Dazu wurden die nach alten Familienrezepten präparierten Papiere, auf denen die Eier wie mit kleinen Saugnäpfen hafteten, durch klares Wasser gezogen, am besten an einem Fluss. Dies war eine nahezu rituelle Handlung, die am frühen Morgen des ersten Tages im dritten Frühlingsmonat nach dem Mondkalender ausgeführt werden musste. Nach alter Erfahrung durften zum Transport und zum Baden der Eier keine Metallgefäße verwendet werden, weil dies die Qualität der Seide verschlechterte. Um 1890 machte man in Europa entsprechende Versuche und bestätigte, dass Metalle aufgenommen

[403] Timmermann, S. 41f

[404] Eine schöne Fotoseite zu *Bombyx mori* gibt es hier: http://www.schmetterling-raupe.de/art/mori.htm

würden und die spätere Seide dadurch an Glanz verlor[405]. Der selbstgeflochtene Henkelkorb war daher das wichtigste Gefäß in der Seidenraupenzucht und wurde wegen seiner Wichtigkeit zum Symbol für Himmel und Erde.
Im Frühjahr begann für die „Canmu“ genannten Seidenmütter das Seidenjahr. Nach ihrer Vorstellung hüteten sie kein Tier oder gar Vieh, sondern ein der großen Harmonie des Kosmos verbundenes Geschöpf, das ihrer liebevollen Sorgfalt anvertraut war. Mit Ausnahme von Schwangeren oder jungen Müttern, waren die Frauen in dieser Zeit vollständig in die Seidenraupenzucht eingebunden. Wichtige Feste und Feiern wurden auf andere Termine verschoben und selbst der Steuertaxator unterbrach seine Arbeit in den wichtigsten Zeiten der Raupenzucht.
Im „Zweiten Zehnt des zweiten Monats“[406] wurden die Eier mit Blütenwasser aus erlesenen Essenzen, z.B. aus Pfirsichblüten, nach allen Himmelsrichtungen besprengt, um böse Dämonen zu besänftigen und gute Geister herbeizulocken. Die Papiere mit den Eiern, die die Abhärtung überstanden hatten, hüllte man zum Qingming-Fest, dem Frühlingsritual der Ahnenverehrung, in prächtige Brokatseide.
Danach begann die Arbeit. Die einzelnen Papiere wurden jetzt ständig überwacht. Die Eier veränderten ihre Farbe und wurden „grün wie frische Weidenblätter“[407], die Linsenform veränderte sich. Nun benötigten sie Wärme, also Bruttemperatur, wie bei einem Vogelei. In alter Zeit wurden die Papiere mit den Eiern dann mit Körpertemperatur gewärmt, in dem man sie direkt auf der Haut trug, z.B. in der Achselhöhle. Oder sie wurden morgens in die schlafwarmen Decken gehüllt und abends in die Kleider, die noch vom Tag warm waren. Wenn die Raupenmütter spürten, dass der Zeitpunkt des Schlüpfens bevorstand, wurden die Kinderstuben hergerichtet: Die Papiere mit den Eiern wurden auf geflochtene, flache Bambusschalen gelegt, die in aus Bambus und Maulbeerbaumbast gefertigte Gestelle gelegt wurden. Dies waren die einzigen Materialien, die die Raupen über längere Zeit hin vertrugen.
Die Seidenraupen sind überaus empfindsam gegenüber äußeren Einflüssen. Timmermann (1986, S. 44) beschreibt: „Die Kokonhäuser mußten peinlich sauber sein und die Fenster ordentlich verklebt. Den Fußboden musste man mit nackten Füßen betreten können. Am Eingang der Kokonhäuser stand ein Wassergefäß mit einem Wedel bereit, mit dem sich jeder Eintretende zu besprengen hatte. Um die besonders gefürchteten Feinde der Raupen, die Ratten, zu besänftigen, setzten junge Mädchen einen Napf mit Reisbrei auf den Dachfirst und forderten die Nagetiere auf, das Kokonhaus so lange zu verschonen, bis die Kokonernte eingebracht sei. Vorsichtshalber nahm man dafür eine oder mehrere Katzen, die den Vorschriften entsprechend zum „Werkzeug“ der Seidengewinnung gehörten und rechtzeitig herbeizuschaffen waren. Katzen und Tiger erhielten nach Einbringen der Kokons ein besonderes Dankopfer, weil sie die gefährlichsten Tiere, „Ratten, Mäuse und Wildschweine“ ferngehalten hatten.“
Die Eier verfärben sich schließlich grauweiß, dann ist der Zeitpunkt des Schlüpfens gekommen, zu dem die Raupen die Eihaut zerreißen müssen, was aber nicht allen gelingt. In einigen Provinzen lockte man die Raupen mit dem Duft getrockneter Rosenblätter hervor. Zu schwache Exemplare wurden ausgesondert. Nun begann die pausenlose Arbeit der Raupenmütter. Nach dem Schlüpfen sind die Raupen nur 2-3 mm groß und noch mit kleinen schwarzen Stacheln besetzt, weshalb sie bei uns „Schwärzlinge“ heißen, in China dagegen „mayi“, das bedeutet Ameise[408].

---

405 Timmermann, 2.42
406 Timmermann, S. 43
194 ebd.
408 Timmermann, S. 44

Copyright by B. L. Singley

Orchards of white mulberry trees are grown to supply food for the silk worms. Here we see an orchard in Japan where men are gathering mulberry leaves which will be taken to the rearing-house in which the worms are fed.

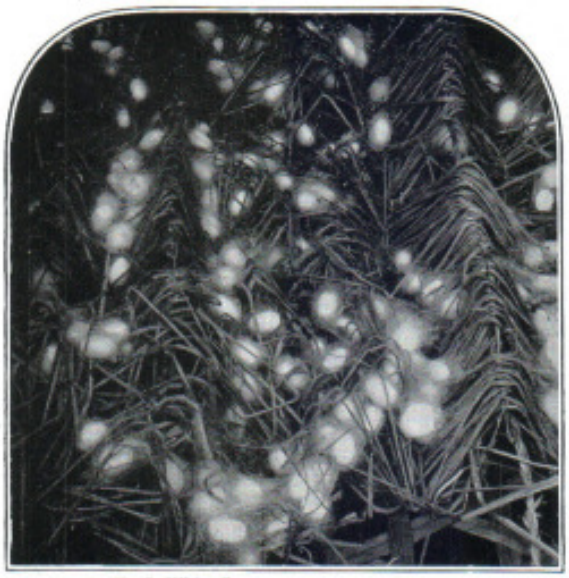
Copyright by H. C. White Co.

The worms are kept in trays made of matting and these are placed on racks, for convenience and to give them plenty of air. The mulberry leaves are placed beside the worms which eat the tender parts between the veins of the leaf. When thousands of worms are eating, they make a sound like a gentle shower of rain. Here we see a tray of worms feeding on the leaves.

Abb. 3.3.3-6 und 3.3.3-7: Ernte des Maulbeerlbaumlaubes und Seidenraupen auf einer geflochtenen Matte (aus: The New Student's Reference Work, Chicago, 1914).

Copyright by Brown Bros.

Silk is made from the cocoons of the silk worm, a sort of caterpillar which is hatched from the eggs of a small moth. The picture shows the moth, the eggs which it lays, the larva or worm which is hatched from the egg and the cocoon which the silk worm spins. The egg is small and nearly round, looking much like a tiny seed. The moths are carefully kept, the eggs are collected and are kept warm until hatched. The worm when hatched is a tiny little thing, covered with long hair, has a shiny nose and thirteen small legs. The worms are fed with chopped mulberry leaves until they are full grown, which is about thirty-two days after hatching.



Copyright by H. C. White Co.

When the worms are full grown and ready to spin, they are placed on twigs or coarse straws spread over frames, as we see in this picture. There are two long silk glands running along the sides of the body of the worm which open together on the under lip. The worm spins the cocoon by ejecting from these glands a fluid which hardens immediately, forming a thread of 800 to 1200 yards in length, moving its head around in regular order for about three days.

Abb. 3.3.3-8 und 3.3.3-9: Die Schmetterlinge des Maulbeerseidenspinners (*Bombyx mori*) sind die kleinsten Seidenspinner; Raupen, Eier. Im rechten Bild Kokons an Spinngestellen, man sieht, dass sie von Flockseide umgeben sind (The New Student's Reference Work, Chicago, 1914).

Die kleinen Raupen haben sofort einen ungeheuren Appetit. Wenn die Seide gut werden soll, benötigen sie alle halbe Stunde zartestes, bestes, frisches Laub des weißen Maulbeerbaumes (Abb. 3.3.3-6 und 3.3.3-10). Nur wenn die Raupen das Laub dieser Art bekommen, liefern sie die begehrte weiße Edel-Seide. Die gelungene Abstimmung von Seidenspinner und Weißem Maulbeerbaum war eines der größten „Seidengeheimnisse“ Chinas. Die Kultivierung des Baumes war noch aufwendiger als das Kultivieren der Eichen für den Eichenspinner. Timmermann beschreibt (1986, S. 58f): „Mit ausgereiften Beeren ausgesuchter Exemplare mußten Sämlinge herangezogen werden, die man dann mit Edelreisern pfropfte und mehrmals verpflanzte. Etwa in Hüfthöhe gekappt, bildeten sie Seitensprosse aus, von denen nur zwei bis zum Herbst weiterwachsen durften. Dann wurden diese zwei bis auf kurze Stümpfe auf dem Stämmchen erneut zurückgeschnitten, „geschneitelt“. Das wiederholte man in den nächsten Jahren, bis man im 5. Jahr zum erstenmal eine kleine Ernte erhielt und nach dem Zurückschnitt des 5. Jahres – wen wundert die Exaktheit – 16 Stümpfe zählte, an denen das Alter der künstlichen Zwergbäumchen abzulesen war. Erst dann ließ man sie in den folgenden Jahren beliebig viele Ruten austreiben. Diese wuchsen in jedem Jahr 40 bis 50 cm lang und das Bäumchen blieb dann Jahr für Jahr knapp mannshoch. So hatte man ohne Hilfsgerät eine gute Übersicht für Blätter-Rupfen und Zweigspitzen-Schneiteln. [...] Die Kronen der künstlichen Zwergbäume schnitt man sogar später in der Mitte trichterförmig aus. Damit erreichte man die größtmögliche Sonnenbestrahlung aller Blätter, steigerte deren Futterwert und senkte den Gehalt an Feuchtigkeit. Solche auf Höchstnutzwert ausgerichtete Exemplare mußten nach rund 30 bis 40 Jahren Neupflanzungen weichen. Heute gibt es bereits strauchähnliche Reihenpflanzungen, im Aussehen einer Johannisbeer-Plantage ähnlich.“

Und über die Anfänge (Timmermann 1986: 58f): „In der Frühzeit der Seidenkultur erntete man von voll ausgewachsenen Bäumen, in deren Kronen sich übrigens auch allerlei Scherze treiben ließen. Nicht nur Liebhaber nutzten sie als Versteck. Ein Ereignis aus dem Jahr 636 v. Chr. ist in die Geschichte eingegangen und hat den König Wen von Jin im heutigen Shandong betroffen. In einer dichten Krone Raupenfutter rupfend, wurde eine junge „Raupenmutter“ aus dem Gefolge der Königin unfreiwillig Zeugin einer Verschwörungsabsprache. Sie berichtete das Ereignis ihrer Herrin, womit die Geschichte eine andere Wendung nahm als unter dem Maulbeerbaum geplant.“

Gefüttert wurden die Schwärzlinge Tag und Nacht, also 48mal am Tag. Das Laub darf nicht feucht sein, sonst gehen die Raupen ein oder spinnen hinterher nur Wasser statt Seide. Es darf aber auch nicht zu trocken sein, damit die Seide nicht brüchig wird. Um dies zu verhindern wird wenn nötig das Laub sorgsam über einen langen Zeitraum hinweg fein besprengt. Mit einem extrem scharfen Messer wird das Laub aufs Feinste zerkleinert. Ist das Messer nicht scharf genug, verliert das Laub beim Zerschneiden zu viel wertvollen Saft.

Da die Schwärzlinge ja noch die kleinen Stacheln besitzen, bilden sie häufig kleine Knäuel, weil sich die Stacheln ineinander verhaken. Um das zu verhindern, werden sie mit feinen Gänsefedern, Papier oder einem Stäbchen voneinander wieder getrennt.

Wenn die Raupen ein bisschen größer sind, brauchen sie nur noch 30 Mahlzeiten in 24 Stunden, dabei jedoch nachts weniger als tagsüber, weil sie dann langsamer fressen. Nach dem fünften Tag erstarren die Raupen in einem Tiefschlaf, dabei werden Kopf und Oberkörper steif in die Höhe gereckt. Die Raupen häuten sich. Danach erhalten sie nur noch 3 bis 4 Fütterungen am Tag, dafür erheblich größere

Mengen. Nach dem achten oder neunten Tag häuten sich die Raupen erneut, nach zwei Wochen findet die dritte Häutung statt und die letzte am 22. Tag, bereits kurz vor der Verpuppung.

Abb. 3.3.3-10: Illustration des Weißen Maulbeerbaums (*Morus alba*) (Blanco, F.M. (1880-1883): Flore de Filipinas).

Die Betreuung der Raupen erfolgt Tag und Nacht. Nachts wurde bei Kerzenschein weitergearbeitet. Die erste und die dritte Häutung sind die kritischste Zeit in der Seidenraupenzucht. Man hängte einen Pfirsichzweig über die Tür, das bedeutete so viel wie „Eintritt verboten, keine Störung bitte!“[409]
Kein Fremder durfte in diesem Stadium die Kokonhäuser betreten. Er hätte versehentlich an eine Bambusschale stoßen können, was zum Eingehen der Raupen geführt hätte. Lärm machte die Tiere nervös, Zanken und Schreien waren in der Umgebung des Kokonhauses völlig tabu, ebenso durfte kein Hundegebell in die Häuser dringen. Die notwendige tägliche Arbeit des Reisstampfens musste außer Hörweite der Raupen verrichtet werden. Bei Gewitter, dass man nun mal nicht verhindern konnte, wurden die Mattengestelle verhängt.
Dagegen störten sich die Raupen offenbar nicht an den von ihnen selbst erzeugten Geräuschen. Nach der letzten Häutung fraßen die Raupen mit einem so lauten

[409] Timmermann, S. 46

Knistern und Rascheln, dass man meinen könnte ein Tropenregen trommele auf ein Blechdach[410].
In den ersten Wochen bekamen die Raupen einmal wöchentlich eine Spezialnahrung zubereitet, die verdauungsfördernd sein sollte und dazu führte, dass die Seide hinterher schön leuchtete. In die Paste kamen Erbsen, schwarze Bohnen und Reismehl[411].
Da die Raupen ständig wuchsen musste auch ihr Raumbedarf ständig angepasst werden, sie wurden dazu auf geflochtene Matten verteilt (abb. 3.3.3-7), die wie Tabletts in große Gestelle eingehängt wurden.
Das Vorgehen in dieser Zeit beschreibt Timmermann so (1986: 48): „Wurden die Raupen größer, breitete man ganze Futterzweige auf geknüpften, der Sauberkeit wegen gelackten Netzen aus, die man über die alten Matten legte (man verwendete später in Europa der Raupengröße entsprechend gelochte Pappen), so daß die Tiere dem Futter in diese Netze nachkriechen mußten. Das galt wieder als Ausleseverfahren; außerdem erleichterte es die Säuberung. Nicht zu früh und nicht zu spät mußten die Raupen von den alten Matten abgenommen und der Unrat beseitigt werden – ein Vorgang, der „Rasieren“ genannt wurde. Sonst wuchsen die Raupen entweder nicht richtig aus oder es gab Krankheiten, die den ganzen Bestand bedrohen konnten. Die Matten, in die die Raupen umgesetzt wurden (man nannte den Arbeitsgang „Aufnehmen der Spinner“), waren mit Holzkohlenfeuer vorgewärmt; je nach Witterung wurde sogar der ganze Raum geheizt. Nicht jedes Brennmaterial war geeignet; man mußte eine Holzkohle benutzen, die weder störenden Geruch noch Rauch abgab.“
Überhaupt reagierten die Raupen auch sehr empfindlich auf Gerüche. Nicht mal ein unauffälliges Parfüm vertrugen sie. Während der Raupenaufzucht durfte weder Kohl noch Knoblauch, weder scharf Gebratenes noch Geröstetes gegessen werden. Menstruierende Frauen mussten den Kokonhäusern fernbleiben, ebenso wie trauernde Menschen, die mindestens drei Monate nicht in die Nähe der Raupen durften.
Nur ausgeglichene, sanfte, fröhliche Frauen und Mädchen durften in der Seidenraupenzucht mitarbeiten. Timmermann beschreibt die Forderungen (1986: 51f): „nur saubere Hände junger Mädchen und Frauen durften – vor allem in den ersten Stadien der Aufzucht – ausgesuchtes Blätterfutter ernten und zubereiten. Ständig waren Aufmerksamkeit, große Geduld und eine behutsam leichte Hand zum Aussortieren schwacher und krankheitsverdächtiger Tiere gefordert. Jede der nach Tausenden zählenden Seidenraupen brauchte eine individuelle Behandlung. Saubere Kleidung war selbstverständlich. Die Frauen mußten sich vorbildlich halten, denn einen häufigen Kleiderwechsel ihrer Betreuerinnen nahmen die Raupen übel. Zudem durften die „Mütter“ nicht mehr als ein Gewand zur selben Zeit tragen, um Wärme und Feuchtigkeit fühlen zu können wie eine Raupe. Rücksichtnahme in jeder Hinsicht mußten den „Canmu“ also zur zweiten Natur werden. Liebeleien und gemeinsame Trinkgelage waren ihnen verboten. In den hübschen Kokonhäusern hätte es zwar trotz des stets drängenden Arbeitspensums zu beidem Gelegenheit gegeben, wenn nämlich männliche Hilfe zum Aufsetzen der schweren Hürden und Heranschleppen der Zwege kam. Vermutlich war aber das Verantwortungsbewußtsein so groß, daß derartige „Nebenbeschäftigungen“ ganz von selbst unterblieben.“ Die Raupenmütter wurden also ihrerseits von den Raupen erzogen. Die Raupen wurden völlig zu Recht „Chinas kleiner Diktator“[412] genannt, denn sie

[410] Timmermann, S. 51
[411] Timmermann, S. 48
[412] Timmermann, S. 52

reagierte auf jede Behandlung, die ihr nicht angemessen erschien, mit spröder Seide, mit Krankheiten, Futterverweigerung oder sogar mit ihrem Tod. Die „Erziehung“ wirkte sich daher nicht nur auf die Raupenmütter, sondern auch auf deren Familien, die ganze Dorfgemeinschaft aus. In den Seidenprovinzen wurden Häuser und Straßen saubergehalten und gepflegte Umgangsformen waren selbstverständlich.
Die empfindlichen Raupen konnten natürlich leicht allerlei Krankheiten bekommen. Insbesondere waren sie anfällig für „Rheumatismus“. Wenn sie Zugluft bekamen, wurden sie rot und steif und waren nicht mehr zu retten. Die Papierfenster, die ein diffuses mildes Licht in die Kokonhäuser hineinließen, mussten sorgfältig verklebt werden oder ganz geöffnet sein. Wenn ein Mädchen auch nur einmal vergaß die Tür rechtzeitig zuzumachen, wurde sie schmachvoll von der Raupenbetreuung ausgeschlossen.
Man achtete peinlich darauf, dass sich keine Fliegen im Haus befanden, die ihre Eier in die Raupen ablegen konnten. Am gefürchtetsten war jedoch die Flecksucht, die sich vom dritten Raupenstadium an ausbreiten konnte. Der einzellige Parasit *Nosema bombycis*[413], der wie man dachte durch Fliegen oder die Blattnahrung übertragen wurden, breiteten sich in den befallenen Raupen aus, die daran zugrunde gingen. Diese auch Pebrine genannte Krankheit ließ bei späteren Zuchtversuchen in Europa ganze Zuchten aussterben. Weitere ansteckende Krankheiten waren die falsche und die echte Schlafsucht, sowie die Kalksucht[414].
Möglicherweise infolge der starken Domestizierung und vielleicht auch Inzucht, treten bei den geschlüpften Schmetterlingen immer wieder sogenannte „Mosaiktiere“ auf, bei denen es sich um Hermaphroditen, also halb Männchen, halb Weibchen handelte. Sie können sogar „kariert“ sein, also wie ein geteiltes Quadrat[415].
Da nicht alle Krankheiten zu verhindern waren, führte man dies auf eine Disharmonie mit kosmischen Gesetzen zurück. Frauen, die ein unpassendes Horoskop hatten, wurden entlassen. Und unter Umständen musste die Tür oder gar das ganze Haus versetzt werden, wenn es nicht dir für das Jahr passende Lage hatte.
Erst der französische Forscher Louis Pasteur entdeckte 1865-1870 dass die Flecksucht von den Muttertieren auf die Eier übertragen wurde[416]. Er steckte die Schmetterlinge zur Paarung in Hochzeitskammern aus Papier, die Grainierzelle genannt wurden. Die abgestorbenen Schmetterlinge sowie die Eier konnten danach einzeln untersucht und krankes aussortiert werden. Damit rettete er die französische Seidenraupenzucht. Es ließen sich damit nicht nur die Pebrine sondern die meisten ansteckenden Krankheiten ausschalten[417].
Durch die Vorbehandlung der Eier wurde der Schlupfzeitpunkt weitestgehend synchronisiert. Im weiteren Verlauf konnten sich jedoch wieder Zeitdifferenzen entwickeln. Raupen, die in ihrer Entwicklung zu weit von den anderen abwichen wurden, ebenso wie schwache Exemplare, aussortiert.
Wenn nun die Raupe des Maulbeerspinners nach der vierten, der letzten Häutung eine bernsteingelbe Farbe annimmt, ist sie „spinnreif“. Die Raupenmütter stellten ihnen dann Reisig, Strohbündel (Abb. 3.3.3-9) oder aus Stroh gefertigte Spinnglocken auf, auf die die Raupen hinaufkrochen. Man nannte das: „Sie gehen auf den Bergpfad“[418].

---

[413] http://de.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9brine-Krankheit
[414] Timmermann, S. 48f
[415] Timmermann, S. 49
[416] http://de.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9brine-Krankheit
[417] Timmermann, S. 49
[418] Timmermann, S. 46

Wenn die Raupe mit dem Einspinnen beginnt, befestigt sie einen winzigen Tropfen der Spinnflüssigkeit an der Unterlage, an der sie den Kokon anheften will. Sie sieht dann den Kopf zurück, produziert mehr Seidenprotein und heftet den Faden an verschiedenen Stellen, so dass ein lockeres Fadengewirr aus Flockseide entsteht, in das wie in eine Hängematte der eigentliche Kokon gesponnen wird. Sie beginnt in der Mitte und arbeitet sich von außen nach innen vor. Den Faden legt sie in Form einer liegenden Acht um sich und macht dabei insgesamt 26000 Windungen. Die Raupe pendelt dabei nur mit dem Kopfteil und verstärkt immer nur eine bestimmte Partie des Kokons, während der übrige Körper in Ruhestellung bleibt. Nur wenn sie zu einem anderen Teil des Kokons will, bewegt sich die Raupe ein Stück, wobei jedoch das Spinnen nie unterbrochen wird, auch nicht in der Nacht. Durch Ziehen und Dehnen reguliert die Raupe die Fadendicke. In den ersten ein bis zwei Tagen ist der Kokon noch durchsichtig genug, dass man die Raupe beobachten kann, danach ist die Seidenschicht zu dick. Erst nachdem die Raupe vier bis fünf Tage ununterbrochen gesponnen hat, ist der Kokon fertig. Inkl. der Flockseide hat die Raupe dann ca. 3000-4000 m produziert![419]
Für die Frauen ging die Arbeit unablässig weiter, denn erst die mühelose Gewinnung eines glatten, guten Fadens bewies, ob die Raupenzucht erfolgreich gewesen war. Zunächst mussten jedoch Kokons für die Nachzucht ausgewählt werden. Man wählte die besten aus der Mitte der Spinnbretter, die sich in einer günstigen Himmelsrichtung befanden[420]. Mit Überwachung von Paarung und Eiablage wurden die besten Voraussetzungen für das kommende Seidenjahr geschaffen.

Die Gewinnung des Seidenfadens

Nun folgte einer der schwierigsten Prozesse: die Sichtung der Kokons. Nur gut geschulte Frauen bis 25 Jahren waren dieser verantwortungsvollen Aufgabe gewachsen, sie trugen die Verantwortung für die Qualität der Seide und benötigten ein außerordentlich schnelles Reaktionsvermögen. Tausende von Kokons mussten einzeln begutachtet werden! Alles was nicht makellos war, wurde ausgesondert, auch die Doppel- und Mehrfachkokons, obwohl man sie in alten Zeiten für etwas besonderes hielt und als „Achtraupenseide“ als Glücksbringer schätzte.
Bis heute wird die hochwertigste Seide von Hand sortiert. Die Anforderungen an die Frauen sind enorm, Auge, Hand und Gedanken müssen in schnellem Tempo zusammenarbeiten.
Da man in alten Zeiten noch nicht gelernt hatte, die Puppen in den Kokons abzutöten, musste schnell gearbeitet werden, bevor die Schmetterlinge schlüpften und die Kokons zerstörten (Abb. 3.3.3-11).
Zunächst wurde die lose Hülle, die Flockseide, entfernt. Die glatten, festen Kokons wurden danach in heißes Wasser gelegt, damit sich der Seidenleim löste. Durch Schlagen mit Bambus-Reisig, einer Bürste oder mit Metallruten wurde der Anfang der Kokons gesucht, damit mit dem Abhaspeln begonnen werden konnte. So ein Einzelfaden ist viel zu fein, um verwendet werden zu können. Man fasste deswegen drei bis 20 Stück zusammen, die man gemeinsam durch eine Öse führte und dann auf eine Haspel abhaspelte. Diesen Vorgang nennt man „Filieren“. Dabei erhielt der Seidenfaden eine fast unmerkliche Drehung. Die Haspel wurde sehr früh erfunden und dann nur noch geringfügig verbessert. Sie wurde bald zu einem großen Rad entwickelt, dass man mit Fußkraft antreiben konnte oder das die Schwungkraft ausnutzte.

[419] Timmermann, S. 36f
[420] Timmermann, S. 70

Zwar spinnt die Raupe den Faden in gleichmäßiger Dicke, doch ist der Anteil an Seidenprotein dabei nicht von Anfang bis Ende des Kokons gleich. Wenn nun der Leim gelöst wird, ist der Faden also nicht mehr einheitlich dick. Auch wenn diese Unterschiede für den Laien fast unmerklich sind, so gehört es doch zu den Seiden-Geheimnissen Chinas, dass diese Unterschiede bemerkt und durch Ansetzen weiterer Kokons ausgeglichen wurden. Durch den Seidenleim wurden die Einzelfäden zu einem Seidenfaden verklebt. Es entstand ein vollkommen glatter, ebenmäßiger, endloser Faden, die Edel-Seide, die zur „Königin der Textilien“ wurde[421].

Beim Abhaspeln war auch die Qualität des Wassers von Bedeutung, es durfte nicht aus einem Brunnen, sondern musste aus einer Quelle oder einem Fluß stammen. Wenn es dennoch nicht klar genug war, warf man lebende Schalentiere hinein, die die Unreinheiten vertilgten[422]. Man arbeitete früher mit den ungeschützten Händen im heißen Wasser. Die Frauen stellten sich Schalen mit kaltem Wasser daneben, in die sie die Hände von Zeit zu Zeit tauchen konnten, um nicht das Gefühl zu verlieren. Im Laufe der Zeit wurden Hilfsmittel entwickelt, heute gibt es sogar vollautomatische Filaturen, jedoch gibt es noch immer das alte Handverfahren und ist bei Seidenkennern auch sehr geschätzt. Insbesondere in der Seidenbauprovinz Zhejiang, in der besonders exquisite Seiden hergestellt werden, wird bis heute nach den alten traditionellen Verfahren gearbeitet.

Die schönste, edelste und glänzendste Seide wird vom lebenden Tier gewonnen. Man haspelte Tag und Nacht ab, um möglichst viel zu schaffen, bevor die Schmetterlinge schlüpften. Um Zeit zu gewinnen, wurden die Kokons in Tontöpfen gekühlt, in Salz, Essig und Blätter eingelegt.

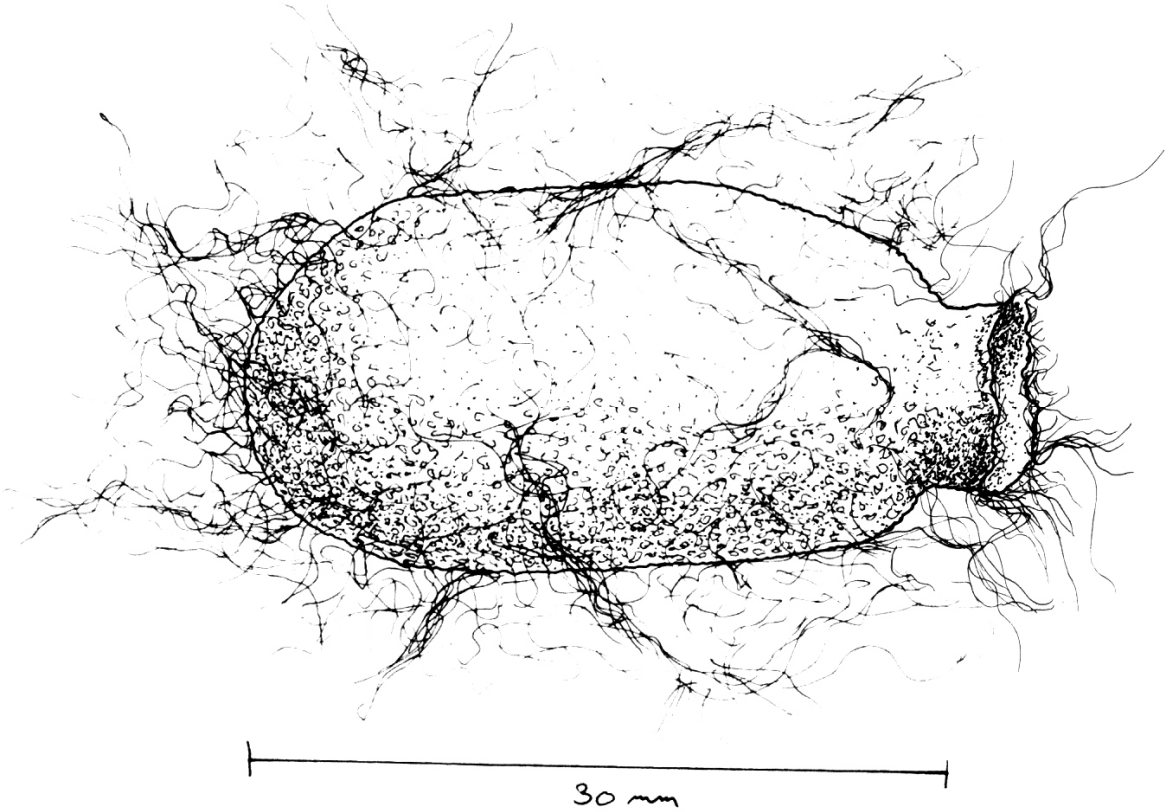


Abb. 3.3.3-11: Seidenkokon nach dem Schlüpfen (Wikipedia Commons).

[421] Timmermann, S. 70ff
[422] Timmermann, S. 72

Schließlich lernte man jedoch, dass man die Puppen durch heiße Luft, Dampf oder heißes Wasser abtöten konnte, womit die „natürliche“ Grenze der Seidenproduktion aufgehoben wurde. Seidenkokons konnte von nun an gehandelt und gelagert werden. Wobei der Kokonhandel (Abb. 3.3.3-12) natürlich Männersache war[423].

Copyright by H. C. White Co.

The cocoons are brought to market in large baskets by the silk farmers. Here they are carefully examined and marketed. In natural order the worm in the cocoon is transformed into a chrysalis and later into a moth, which comes out of the cocoon. This ruins the cocoon for reeling and hence the cocoons which are to be used for the manufacture of silk are heated and the chrysalis killed.

Copyright by Brown Bros.

The raw silk is taken from the reel and twisted into skeins and placed in bundles. These bundles are packed in bales for shipment. This picture shows the raw silk in bales as it is received in this country. Here the bales are weighed and then opened and the bundles of skeins placed on shelves, ready for use.

Abb. 3.3.3-12 und 3.3.3-13: Nachdem man gelernt hatte die Puppen abzutöten, konnten Kokons zur Handelsware werden. Kokonhandel war Männersache. Rechts wird Rohseide in Bündeln gewogen (The New Student's Reference Work, Chicago, 1914).

Der Buddhismus verbot das vorsätzliche Töten von Tieren auch wenn man sie nicht sehen konnte. Zwar war der Buddhismus nie Hauptreligion in China, dennoch spielte dieses Problem in einigen Regionen eine Rolle. Als eine der Höchststrafen für dieses Vergehen betrachtete man Kinderlosigkeit. Man löste das Problem also, in dem das Töten der Puppen von alten Frauen übernommen wurde, was auf vielen alten chinesischen Darstellungen zu sehen ist[424].
Manchmal übernahmen auch Kinder diese Arbeit, sie wurden außerdem zum Entfernen der Flockseide und zum Schlagen der Kokons mit Ruten zum Finden der Anfangsfäden eingesetzt. Die schwierigen Arbeiten, also z.B. das Ansetzen neuer Fäden zur Herstellung eines gleichmäßigen Fadens, blieben Sache der jungen Frauen.
Die so gewonnene Seide wurde auf verschiedenste Weise weiterverarbeitet. Einen Teil ließ man unverändert, denn es gab Stoffe, die den Seidenleim in den Kettfäden als Halt benötigten, außerdem wurden durchscheinende Gazestoffe daraus gewebt und Siebe hergestellt.

[423] Timmermann, S. 75
[424] Timmermann, S. 76

Die übrige Seide wurde „entbastet“ bzw. „degummiert“[425], denn nur so war der höchste Glanz zu erreichen. Für die Souple-Seiden wurde der Seidenleim nur teilweise entfernt. Sie waren weich, hatten aber noch nicht den höchsten Glanz.

Copyright by Brown Bros.

The cocoons are then sent to the reelers. A few of the cocoons are placed in a basin of hot water, which softens the gum; the outside fibres are removed so that a single thread runs free, just as you would unwind a thread from a ball; the ends are collected together through a guide and wound up on the reel, the fibres from the different cocoons making one single thread. This picture shows the old method of reeling by foot machine.

Abb. 3.3.3-14: Traditionelle Seidengewinnung. Im Hintergrund sind die Gestelle mit den „Tabletts“ aus Bambus zu sehen. Die Frauen arbeiten mit kleinen, hölzernen Haspeln (The New Student's Reference Work, Chicago, 1914).

Für das Entbasten hatten sich viele verschiedene Familienrezepte entwickelt. Die Seide wurde mit Seifenzusatz abgekocht, mit Asche und Lage abgekocht, gewässert, geschlagen (Abb. 3.3.3-15) und gespült. Nach einem komplizierten Prozess gewann man schließlich den gewünschten Idealfaden, der vollständig entbastet, ohne den gelblichgrünen Naturfarbstoff und mit dem höchsten Glanz versehen war. Diese Fäden wurden zu Strängen aufgedreht und zur Weiterverarbeitung aufbewahrt. Allerdings hatte die Seide ein Viertel ihres Gewichtes verloren. In Europa wurde sie deswegen mit mineralischen oder vegetabilischen Substanzen „beschwert“. Dies wird bis heute gemacht.

[425] Timmermann, S. 77

Abb. 3.3.3-15: Frauen schlagen Seide. Mit Tusche und Farbe auf Seide gemaltes Bild (Hui Tsung, 1082-1135 u.Z.).

Handelsnamen der Maulbeerseide

Haspelseiden – Alle Seidengarne, die direkt durch Abhaspeln von den Kokons gewonnen werden, bezeichnet man als Haspelseiden. Sie werden jedoch nach ihrer Stärke und anderen Eigenschaften weiter unterschieden.

Grège – Der „Ursprungsfaden“, also der aus mehreren Kokons zusammengelegte Faden, der noch den Seidenleim enthält.

Oraganzin – Aus mehreren Grègefäden zusammengedreht zur Herstellung von haltbaren Kettgarnen.

Crèpe de Chine – Gewebe aus stark überdrehten Organzinfäden, die sich durch die Drehung nach dem Weben zusammenziehen.

Trame – Das weniger gedrehte, weichere Schussgarn in Crèpe de Chine-Seiden.

Zali-Seiden – Aus 7 Einzelkokonfäden hergestellte Garne (3-9 gilt als fein), die als Vertragsseiden für den Kaiserpalast gefertigt wurden.
Schappe- oder Florettseide – Die „Abfallseide“. Nur ein Drittel der Kokons konnte abgehaspelt werden. Die Reste wurden in Lauge aus Reisstrohasche gekocht, die Puppen entfernt, schließlich getrocknet und zerzupft und vom Wocken mit Spindel, später Handrad versponnen. Maschinell wird die Schappeseide heute „gehechelt“, gekämmt und geglättet und kommt als glänzendes Band auf den Markt (das ist unsere Spinnseide!), aus dem sich immer noch allerfeinste Garne spinnen lassen.

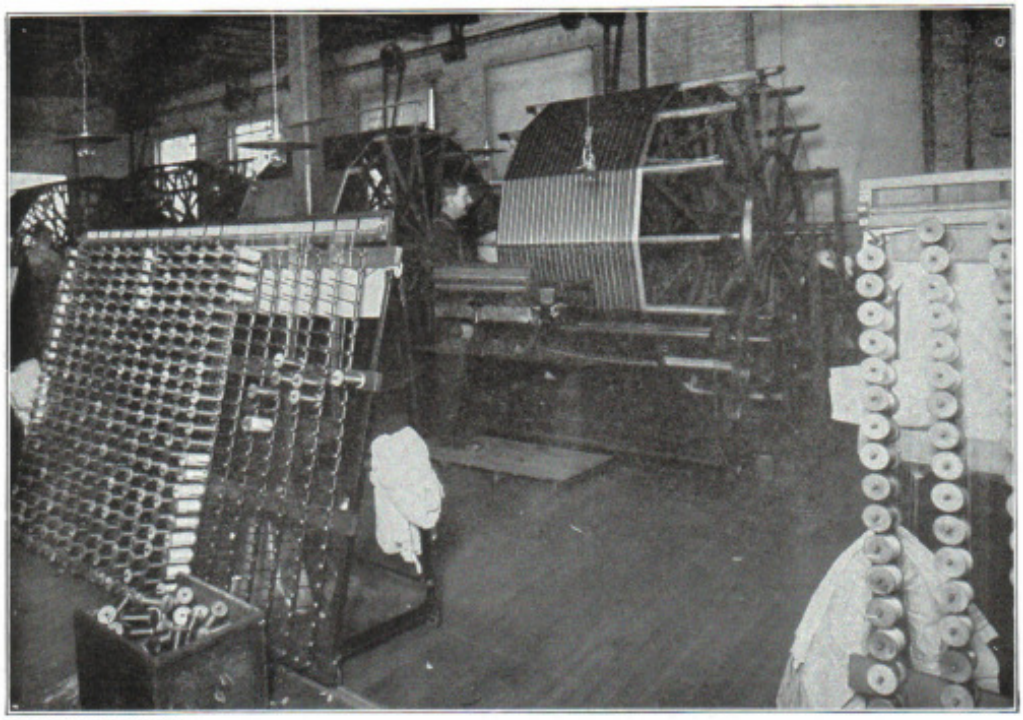
From Brown Bros.
This picture shows the new style of reeling in Japan, by power machinery.

Copyright by Brown Bros.
The skeins of raw silk, after having been soaked to soften the gum, are taken to the winding room which we see here. You will see the skeins placed on two long rows of swifts, one above and one below. From these the silk is wound onto bobbins, or large spools, which you see in the center, under the operator's hand.

Abb. 3.3.3-16 und 3.3.3-17: Weiterentwicklung und Industrialisierung der Seidengewinnung (The New Student's Reference Work, Chicago, 1914).

Copyright by Brown Bros

SPINNER. From the doubling frames the bobbins are placed on the spinner, as shown in this picture. On this machine the bobbins are made to revolve at great speed and the threads, which have been brought together on the doubling frame, are spun into one thread and carried onto another bobbin. In this way the various kinds of thread, as warp, sewing silk, machine twist, etc., are made.



Copyright by Brown Bros.

WARPING FRAME. The threads that run lengthwise in cloth are called warp. The warp is made by placing a large number of bobbins on a rack or creel, and running the threads from this on a reel into sections. The whole number of threads is then wound from the reel to a roll or loom beam. This picture shows the warping frame, the rack or creel, etc.

Abb. 3.3.3-18 und 3.3.3-19: Industrialisierung der Seidengewinnung. Das untere Bild zeigt das Schären der Kettfäden (The New Student's Reference Work, Chicago, 1914).

Ein geschlossenes System

In der Maulbeerseidenzucht fielen keine Abfälle an, die nicht verwertet wurden. Es war ein nahtloses System von Ausnutzen und Wiederverwertung[426].

- Futterreste und Exkremente: Zu jeder Seidenraupenzucht gehörte ein Teich, in dem auch die Eier gebadet wurden. Dort wurden Fische, in der Regel Goldfischkarpfen gehalten, die mit den Futterresten und Exkrementen gefüttert wurden. Davon gediehen sie prächtig und waren ihrerseits ein wichtiges Nahrungsmittel.
- Raupenexkremente konnten in Notzeiten als Beifutter für das Großvieh herangezogen werden, sie wurden dann mit Stroh und Leguminosen gemischt.
- Raupenkot wurde außerdem als Dünger für die Felder sehr geschätzt. Besonders angewendet diente er gleichzeitig als Insektizid. Dazu wurde das Saatgut mit dem Raupenkot vermischt, was schon gegen einige Schädlinge half. Wenn man jedoch eine Paste aus Raupen- und Schafsdünger mit verschiedenen Knochenmehlarten und Schneewasser anrührte und damit die Körner vermischte, wurden sie mit einer schützenden, wärmenden und nährstoffreichen Hülle überzogen, so dass die Körner gegen Schädlingsbefall geschützt waren, aber auch bei ungewöhnlichen Trockenperioden keimen konnten, insbesondere wenn sie um Mitternacht eingeweicht und noch bei Nachttau ausgesät wurden.
- Kahlgefressene Maulbeerbaumzweige: Sie wurden als Brennmaterial zum Kochen verwendet. Die wertvolle Asche wiederum zum Einlegen der Schmetterlingseier und als wichtiges Hilfsmittel zum Färben der Seide.
- Tote Schmetterlinge: Nach Regeln aus dem Buch Nongsangjiyao (aus der Zeit der Yuan-Dynastie um 1273) wurden sie in drei Gruben auf dem Feld vergraben und sollten so als Herbizid dienen, um das ganze Feld für mehrere Jahre unkrautfrei zu halten.
- Puppenhülle: Die feste Puppenhülle innerhalb des Kokons wurde zu hochwertigem Seidenpapier verarbeitet.
- Flüssigkeit: Die letzte von der Raupe m Kokon abgegebene Flüssigkeit wurde als Einreibemittel benutzt, das sich bei Moskitostichen, bei Schorf, Flechte und Krätze bei Mensch und Tier bewährt hatte.
- Puppen: Wenn die Kokons abgehaspelt waren, blieben riesige Mengen der Puppen übrig. Sie waren als wertvolles, aber preiswertes Nahrungsmittel sehr geschätzt, ebenso die des Eichenspinners. Waren die Puppen für den menschlichen Verzehr bestimmt, so wurden sie gekocht, geröstet, in Maulbeerblätter eingehüllt und mit Sauce serviert oder sie wurden mit Ingwer, Knoblauch, Pfeffer und anderen Gewürzen schmackhaft zubereitet, in Öl geröstet, aber auch gezuckert als preiswerte Süßigkeit angeboten. Da die Chinesen keine Milchnutzung betrieben, deckten die Puppen einen wichtigen Teil des Nahrungshaushaltes, sie enthalten nämlich fast 56 % Rohprotein.
- Die Puppen wurden auch zur Öl-, Kosmetik- und Seifgengewinnung ausgepresst.
- Aus den verschiedensten Stadien der Raupen wurden Heilmittel auf unterschiedlichste Weise hergestellt. Es gab fast keine Krankheit für die nicht eine Medizin in den Kokonhäusern zu finden war.

[426] die folgenden Punkte sind beschrieben bei Timmermann, S. 61-65

- schlechte Kokons: Diese wurden von ärmeren Frauen wie große Perlen in Mustern auf ihre Kleidung aufgenäht.
- Aus zerriebenen toten Schmetterlingen wurde auch ein Aphrodisiakum hergestellt.

Seidenraupenzucht, Maulbeerhaine und Fischzucht bildeten ein geschlossenes System. Das Land, auf dem die Maulbeerbäume wuchsen, wurde künstlich erhöht, dabei hob man gleichzeitig die Fischteiche aus. Im Winter wurde der Schlamm aus den Teichen geholt und damit die Maulbeerbäume gedüngt. Das Laub ernährte die Raupen und deren Abfall wiederum die Fische deren Abfall dann wiederum die Bäume...

Geschichte des Seidenhandels bis zum 11. Jh.

Obwohl der Beginn der Seidenproduktion in China auf das 3. Jahrtausend v. Chr. datiert wird, dauerte es bis zum 3. Jh. v.Chr. bis in den chinesischen Städten neben den fürstlichen Manufakturen auch Seidenwebereien entstanden, die für den Export produzierten.

Abb. 3.3.3-20: Entwicklung der Seidenkokons im Laufe der Domestikation. Links der ursprünglichste Typ, klein, locker, noch nicht geschlossen. Rechts der modernste Typ, reinweiß, groß, fest, geschlossen, ebenmäßig. Aus einem thailändischen Seidenmuseum mitgebracht von S. Natus (Foto: I. Ottich).

In Mitteleuropa lässt sich Seide erst seit dem Ende des 6. Jh. v.Chr. nachweisen. Der älteste Fund entstammt einem keltischen Fürstengrab bei der Heunaburg (Lkr. Saulgau)[427]. Ein weiterer Fund stammt aus einem Grab in Athen und wird auf die Zeit um 400 v.Chr. datiert[428].

Da aus der frühen Zeit nur sehr spärliche Funde vorliegen, geht man davon aus, dass vorher auch kein nennenswerter Export chinesischer Seide stattgefunden hat, was sich mit dem späten auftreten der Webereien in den chinesischen Städten deckt.

[427] Knefelkamp, S. 99
[428] Haussig, S. 59

Den Handel überließen die Chinesen ihren Nachbarn, den Serern, die sie schon länger als Händler kannten und schätzten. Diese handelten mit den Parthern, den Griechen und den Händlern des Römischen Reiches[429]. Der Handel vollzog sich dabei entlang der berühmten „Seidenstraße“, einer Verbindung von mehreren Handelsstraßen und Karawanenwegen von der chinesischen Hauptstadt Zhangan bis in den mediterranen Raum[430] (Abb. 3.3.3-21).
In China hatten sich die gesellschaftlichen Strukturen verändert, es gab eine neue Oberschicht, die am Import von Luxusartikeln wie Perlen, Korallen, Bernstein, Edelsteinen und Produkten aus Edelmetall interessiert waren und deswegen die Seidenproduktion förderten und erhöhten, um ein Handelsmaterial zu haben. Innerhalb Chinas wurde die Seide aber auch als Rechnungseinheit für Steuern und Tributzahlungen benutzt. Um die Zeitenwende erreichte die chinesische Seidenproduktion ihren vorläufigen Höchststand[431].
In Europa war vorher aber bereits die anfangs erwähnte „Koische Seide“ in Gebrauch. Man geht davon aus, dass die Kenntnis zur Seidengewinnung von den Persern übernommen wurde, denn Herodot erwähnt die Vorliebe der Perser für „medische Stoffe“[432]. Diese „Wildseide“ war aber stumpf und nahm Farbe nur schlecht an. Man entwickelte deshalb die Halbseide, in der die Wildseide mit Wolle, Baumwolle oder Leinen verarbeitet wurde. Sie konnte sehr kostbar sein, denn sie wurde in Sidon, wo ein Zentrum der Halbseidenherstellung lag und die phönikische Tradition der Purpurfärberei erhalten geblieben war, mit echtem Purpur gefärbt und in Alexandria mit Goldfäden bestickt. Als jedoch chinesische Seiden in größeren Mengen eingeführt wurden, verschwand die Wildseide fast ganz und auch die Halbseide verlor schnell an Bedeutung[433].

Abb. 3.3.3-21: Die Seidenstraße (Wikipedia Commons, GNU).

Seide war in China von überaus großer Bedeutung. Die Tatsache, dass ausländische Händler eingesetzt wurden, diente vor allem dazu die Geheimnisse der

[429] Knefelkamp, S. 99
[430] ebd.
[431] Haussig, S. 72
[432] Haussig, S. 54 u. 64
[433] Knefelkamp, S. 99

Seidenproduktion zu wahren. Es dauerte tatsächlich bis zum 5. Jh. n. Chr. bis eine Prinzessin Seidenkokons im Futter ihrer Haube ins Reich Khotan in Mittelasien schmuggelte, so dass zum ersten Mal Seide außerhalb Chinas produziert werden konnte. Der Legende nach, hatte der König nur um an das Geheimnis der Seide zu kommen, um die Hand der Prinzessin angehalten. Nachdem er die Einwilligung ihres Vaters, des chinesischen Kaisers, für die Hochzeit hatte, ließ er ihr ausrichten, dass es in Khotan weder Maulbeerbäume noch Seidenraupen gebe und wenn wie weiterhin Seidenkleider tragen wolle, müsse sie Eier und Samen mitbringen, die sie wie erwähnt auf dem Kopf außer Landes schmuggelte[434].
Bereits seit der Spätantike hatte es in Indien, Persien, Syrien, Palästina, Ägypten und Byzanz zahlreiche Seidenwerkstätten, die entweder Rohseide oder aufgetrennte Gewänder verarbeiteten, gegeben, denn besonders in Byzanz hatte es einen großen Bedarf an Seidengewändern für staatliche und kirchliche Zeremonien gegeben. Produktion und Handel standen unter staatlicher Kontrolle, Rohmaterial oder fertige Stoffe wurden überwiegend von den Persern, die das Handelsmonopol hatten, eingehandelt werden[435].
Im Aachener Domschatz fand man einen als Reliquienhülle dienenden Seidenstoff aus dem 3.-4. Jh. n.Chr., der Pfauen und Herzen zeigt (Abb. 3.3.3-22)[436].
Erst nach 550, während der Regierungszeit des Kaisers Justinians I. (527-565) gelang es zwei Mönchen in ihren Stöcken Eier und Samen von Khotan nach Byzanz zu bringen. Der Kaiser erklärte jedoch die Seidenweberei zum Staatsmonopol, so dass Byzanz sich nicht zum international bedeutenden Produzenten entwickelte und weiterhin Rohseide eingeführt werden musste. Inzwischen wurde die Seide meist von den Sogdern geliefert und die Perser wurden umgangen. Schließlich entwickelte sich die byzantinische Seidenproduktion bis zum Ende des 10. Jh. so weit, dass sie den größten Teil des Eigenbedarfs decken konnte und von dort viele Seidenstoffe als Geschenke in den europäischen Raum gelangten.

Abb. 3.3.3-22 und 3.3.3-23: Frühe Seidenstoffe haben häufig als Reliquienhüllen überlebt. Links die Pfauenseide aus dem Aachener Domschatz (3.-4. Jh. n.Chr.), rechts eine sassanidische Seide (6.-7. Jh.) aus einem Reliquiar in Paris, jetzt in London, Victoria and Albert Museum (Images from History[437]).

[434] http://zbtms1.ew.tu-dresden.de/seminare/internet/webs/a2000a/scheller/DIE%20SEIDE1.html
[435] Knefelkamp, S. 99
[436] http://www.hp.uab.edu/image_archive/ugp/
[437] http://www.hp.uab.edu/image_archive/ugp/

Viele Fragen hinsichtlich seiner Herkunft und Bedeutung lässt ein auf das 6./7. Jh. datiertes Fragment, der sogenannte „Hahnenstoff“ (Abb. 3.3.3-24), bisher offen. Der in der Lateranskapelle gefundene Stoff wird aufgrund seines Musters üblicherweise als sassanidisches Gewebe aus Persien angesehen. Interessant daran ist, dass er in seiner Webtechnik und in vielen Details mit Stoffen aus Tibet und Westchina übereinstimmt. Dieser Stoff könnte ein Beleg dafür sein, dass mit der Seide auch bereits Handwerker über weite Strecken gewandert sind und steht deshalb im besonderen Interesse der Textilkunde[438].
Zur Karolingerzeit waren wie oben erwähnt bereits viele Seiden aus Byzanz als Geschenke nach Europa gelangt und spielten dort eine wichtige Rolle im Umfeld des Kaiserhofes und in den Kirchen. Eine Textstelle belegt, dass Karl der Große von Harun ar-Raschid neben einem weißen Elefanten vor allem kostbare Textilien, darunter Seidenstoffe, als Geschenk erhalten habe[439]. Aus dieser Zeit, also dem 8./9. Jh., sind mehrere, meist rotgrundige Fragmente überliefert, etwa der „Flügelpferdestoff“ (Abb. 3.3.3-25). Eine andere Gruppe von Seiden aus dieser Zeit sind blaugrundig, z.B. der sogenannte „Quadrigastoff“ (Abb. 3.3.3-26), der um 800 in Byzanz gewebt worden sein soll und ebenfalls in Aachen überdauert hat. Er galt lange Zeit als das Grabtuch Karls des Großen[440].

Abb. 3.3.3-24 bis 3.3.3-26: Der Hahnenstoff aus dem 6./7. Jh. gibt noch viele Rätsel auf. Der „Flügelpferdestoff ist ein Vertreter der rotgrundigen Seiden der Karolingerzeit; der Quadrigastoff gehört dagegen zu den blaugrundigen Seiden, beide datieren ins 8./9. Jh. (Images from History[441]).

Während überwiegend nur Fragmente im Zusammenhang mit Reliquien überdauert haben, wurde in Ravenna eine Glockenkasel (ein liturgisches Gewand) aus dem 8./9. Jh. gefunden[442]. Bemerkenswert ist ein weiteres Gewandfragment aus Ravenna, dessen Herkunft in Italien oder Ägypten vermutet wird und das ins 8. Jh. datiert. Bisher hat sich noch kein vergleichbarer Stoff diesen Alters gefunden. Der Stoff ist

[438] Kunst und Kultur der Karolingerzeit, Katalog Nr. IX.36, dort auch gute Abbildung!
[439] Steuer, S. 409
[440] Kunst und Kultur der Karolingerzeit, Katalog Nr. II.17
[441] http://www.hp.uab.edu/image_archive/ugp/
[442] Kunst und Kultur der Karolingerzeit, Katalog-Nr. XI.25

einfarbig weiß gewesen, aber durch Einlegen eines zusätzlichen Musterschusses Ton in Ton gemustert gewesen. Einzigartig sind jedoch lange, mit zusätzlichem Schussfaden eingelegte, Schussschlingen auf der Innenseite[443].

Zur Karolingerzeit gelangten aber auch bereits Seidengarne nach Mitteleuropa und wurden dort für Stickereien und Brettchenwebereien verwendet. Beispiele dafür sind die in der Pfarrkirche von Maaseik in Belgien verwahrte Kasel der Heiligen Harlindis und Relindis. Auf ein Leinengewebe wurden Muster mit farbigen Seidenfäden, Gold und ehemals Perlen gestickt. Möglicherweise sind diese Stickereien bereits in einer Schriftquelle des 9. Jh. erwähnt, in der das Leben der beiden heiligen Frauen beschrieben wird: „*Queadam palliola, quae propriis manibus contexuerant, et quae multis modis variisque compositionibus diversae artis innumerabilibus ornamentis ... ex auro et margaritis ornata, composuerant Sanctae, illo in loco post se relinquent*.“[444]

Eine kostbare, in ganzer Länge erhaltene Brettchenweberei aus Seide in gelbgrün, rot und weiß mit Gold ist das Witgarius-Cingulum, das sich im Diözesanmuseum Augsburg befindet[445]. Das 138 cm lange und 3,8 cm breite Band ließ Hemma (gestorben 876), die Gemahlin Ludwigs des Deutschen, für Witgar, den Bischof von Augsburg anfertigen.

Die verschiedenen Qualitäten der Seide finden in der zeitgenössischen Literatur noch keine Entsprechungen. Hrabanus Maurus unterscheidet lediglich zwischen „holoserica“ für reine Seidenstoffe und „tramaserica“ für Halbseidengewebe mit Leinenkette und Seidenschuss[446].

Bemerkenswert ist die hochentwickelte Webtechnik in der Seidenweberei. In Mitteleuropa war die Weberei zur Karolingerzeit überwiegend eine Frauenarbeit, die in der Haus- und Hofgemeinschaft zur Selbstversorgung ausgeübt wurde[447]. An den senkrechten Webstühlen (Gewichts- und Rundwebstuhl) wurde Leinwandbindung sowie Köper in verschiedenen Variationen gewebt. Die sassanidischen und karolingischen Seiden sind dagegen bereits in komplizierten Bindungsarten mit aufwendigen Mustern gewebt worden. Die dafür benötigten Webstühle wurden von zwei Personen bedient, neben dem Weber wurde ein „Zieher“ benötigt, meist ein kleiner Junge[448].

Nachdem also seit dem 6. Jh. auch in Byzanz Seide produziert wurde, war in der Zeit vom 6.-11. Jh. Byzanz zum Zentrum des Seidenhandels geworden, wenn auch nicht zum Zentrum der Seidenproduktion. Neben China wurde inzwischen nämlich das islamische Persien zu einem bedeutenden Gebiet der Seidenraupenzucht. Bis zum 11. Jh. war es vorrangig persische Seide die Mitteleuropa erreichte.

Auch in Syrien wuchs die Seidenproduktion in Antiochia, Aleppo, Beirut, Tripoli, Tyros und Damaskus, vor dort gelangte sie nach Zypern und Kreta. Über Ägypten breitete sich die Seidenproduktion mit der Ausbreitung der Araber nach Nordafrika, Spanien und Sizilien aus. Die Seidenweberei scheint wohl in Spanien bereits seit dem 1. Viertel des 8. Jh. zu bestehen, aus dem Jahre 961 sind Eier des Maulbeerseidenspinners in Cordoba bekannt[449].

---

443 Kunst und Kultur der Karolingerzeit, Katalog-Nr. XI.26

444 „Die heiligen Frauen haben an jenem Ort gewisse Textilien hinterlassen, die sie mit eigenen Händen aus Goldfäden hergestellt, auf vielerlei weise mit variiertem Dekor von unzähligen Ornamenten verziert und mit Perlen geschmückt haben.“ Zitiert nach: Kunst und Kultur der Karolingerzeit, Katalog-Nr.. VII.22, dort auch Abbildung!

445 Inv.Nr. DMA 5001, abgebildet z.B. in Kunst und Kultur der Karolingerzeit, Katalog-Nr. XI.27

446 Hrabanus Maurus, De rerum naturis (de universo) libri XXII, lib. XXI, Migne PL 111, Sp. 571.

447 Bohnsack, S. 16

448 Eine eindrucksvolle Zeichnung, von einem solchen Webstuhl findet sich in Crowfott et al. (1992): Textiles and Clothing, S. 23

449 Knefelkamp, S. 104

Italien wurde zum Sammelpunkt des Seidenhandels für den mitteleuropäischen Bedarf, die Händler in Amalfi und Venedig übernahmen das letzte Stück[450]. Ansonsten wurde der Handel von den Radhaniten, jüdischen Kaufleuten aus Bagdad, übernommen. Sie waren die einzigen, die den Handel von Spanien über Nordafrika, Ägypten, Arabische Halbinsel, Palästina, Syrien, Persien, Nordindien, Khorasan bis nach China und über Byzanz in die slawischen Länder und zu den jüdischen Chasaren am Schwarzen Meer ausdehnten. Sie mussten dazu sechs Sprachen sprechen können: Arabisch, Persisch, Griechisch, Fränkisch, Andalusisch und Slawisch. Dieser umfangreiche Handel gelang ihnen nur, weil jüdische Gemeinden weit verbreitet waren und sie dort Stützpunkte einrichten konnten, weiterhin wurden sie von den vorherrschenden Glaubensgemeinschaften – Christen und Muslimen – meistens toleriert[451].
Der Handel der arabischen Kaufleute war nicht ganz so weitreichend, da sie in der Regel nur in den islamischen Gebieten tätig waren. Aber sie gehörten zu den ersten, die direkt mit den Chinesen in Kontakt traten. Die Araber nutzten neben dem Landweg der Seidenstraße auch die Seeroute, um nach Khan-fu (Hang-chou), dem größten Exporthafen Chinas zu gelangen. Da es aber während der Tang-Dynastie (618-906) zu politischen Unruhen in China kam, reisten die arabischen Händler besonders im 10. Jh. eher nach Indien, Indonesien und auf die Malaiische Halbinsel, um dort chinesische Seide einzukaufen, drangen jedoch nicht mehr selbst bis nach China vor[452].
Unter den wikingerzeitlichen Textilien von Haithabu fanden sich Reste von Seide. Im Gegensatz zu den oben genannten Fragmenten, die im Zusammenhang mit Reliquien überliefert wurden, handelt es sich bei diesen aus Gräbern stammenden Bändern durchgehend um schlichte, ungemusterte Taftseide[453]. Die Taftseidenbänder waren jedoch sehr fein gewebt, die meisten weisen ungefähr 70 Kettfäden pro cm auf. Die Schussfäden weisen meist so gut wie keine Drehung auf (Haspelseide!) und sind 0,3-0,4 mm stark.
Spätestens während der Wikingerzeit erreichte die Seide auch Irland. In Dublin wurden verschiedene Mützen und Stirnbänder aus Seide gefunden, die ins 10. und 11. Jh. datiert werden[454]. Als Herkunft wird Byzanz vermutet.

Geschichte des Seidenhandels im Hoch-Mittelalter

Entscheidende Veränderungen im Seidenhandel kamen mit den Kreuzzügen. Bereits seit dem späten 10. Jh. hatten die italienischen Städte ihre Macht im Seidenhandel ausgebaut und die Stellung von Byzanz geschwächt. Insbesondere Amalfi war ein wichtiger Hafen für den Seidenhandel. Als Ende des 11. Jh. der erste Kreuzzug mit dem Sieg der europäischen Christen endete, wurde das Lateinische Königreich Jerusalem gegründet und es entstanden christliche Fürstentümer, die die wichtigsten Hafenstädte der Levante kontrollierten. Schiffe, mit denen Menschen, Tiere, Nahrungsmittel und andere Güter über das Mittelmeer transportiert werden konnten, wurden in dieser Situation in großer Zahl benötigt. Die italienischen Hafenstädte boten hier ihre Dienste an und erhielten im Gegenzug wichtige Handelsprivilegien[455].

---

450 Knefelkamp, S. 102
451 Gil, S. 299
452 Knefelkamp, S. 102
453 Hägg, S. 208
454 Heckett
455 Knefelkamp, S. 103

Parallel dazu entwickelte sich die Seidenproduktion in Spanien während des 11./12. Jh. in den Zentren Cordoba, Sevilla, Toledo, Granada, Malaga und Almeria[456].
So viele Seidenfragmente des 11. Jh. sind allein in Deutschland überliefert, dass sie sich nicht alle aufzählen lassen. Das Diözesanmuseum Bamberg hat eine besonders umfangreiche Sammlung. Ausgestellt sind z.B. die Tunika Kaiser Heinrichs II. (1. Viertel 11. Jh.), der Sternenmantel Kaiser Heinrichs II. (um 1020), der sogenannte Chormantel der hl. Kunigunde (um 1000), der Mantel der hl. Kunigunde (1. Viertel 11. Jh.), und das monumentale Gunther-Tuch (um 1050/60), eine Seidenwirkerei mit einer Höhe von 218 cm und einer Breite von 211 cm, das vor einem gemusterten Hintergrund einen byzantinischen Herrscher zeigt[457]. Die meisten in Bamberg gefundenen Seidenstoffe des 11. bis 13. Jh. sind jedoch nicht ausgestellt[458].
Auch Hildesheim besitzt bemerkenswerte Textilien des 11. Jh., doch sind die empfindlichen Stücke üblicherweise nicht im Museum zu sehen[459].
1146[460] überfielen die Normannen Korinth und Theben und verschleppten Seidenweberinnen nach Sizilien ins normannische Königreich. Dies führte zu einer weiteren Schwächung der byzantinischen Seidenweberei[461] und brachte eine vermischte arabisch-byzantinische Kunst hervor.
Doch den schwersten Schlag erhielt Byzanz im Jahre 1204, als es im Zuge des 4. Kreuzzuges erobert und zerstört wurde. Die kostbaren Textilien wurden geraubt und in ganz Europa verteilt[462]. Die Venetianer gründeten daraufhin Handels-Niederlassungen von Byzanz durch die Ägäis über Kreta und entlang der Adriaküste bis nach Venedig, wodurch es führend im Handel werden konnte.
Durch die Kreuzzüge und heimgekehrte Kreuzfahrer hatte sich das Verhältnis gegenüber den Luxus-Artikeln in Mitteleuropa stark verändert. Bisher nur wenigen bekannt, entstand nun eine große Nachfrage nach kostbaren Stoffen, Gewürzen, Parfums und anderen Luxus-Gütern. Den Handel übernahmen die Italiener, die Syrer und Juden verloren als Kaufleute an Bedeutung, jedoch waren die jüdischen Kaufleute auch weiterhin im Seidenhandel tätig.[463].
Aus der Zeit unüberschaubaren Zahl der Seidenstoffe des hohen Mittelalters seien nur einige stellvertretend erwähnt, z.B. die um 1140 entstandene Krönungs-Tunicella (Abb. 3.3.3-27). Besonders bekannt ist mit Sicherheit der Krönungsmantel des Heiligen Römischen Reiches, den sich der Normannenkönig Roger II. zunächst als privates Kleidungsstück hatte anfertigen lassen und der erst später als Krönungsmantel Bestandteil der Reichskleinodien wurde[464]. Dieser 1133/34 hergestellte halbkreisförmige Mantel aus rotem Seidenköper hat ein eingewebtes Muster, dass wie „geritzt“ aussieht (aber natürlich nicht ist!). Durch eine besondere Webtechnik wurden im Hochmittelalter Stoffe dezent Ton in Ton gemustert. Weitere Beispiele für solche Stoffe sind z.B. die Bernwardskasel aus Hildesheim (11. Jh.),

---

[456] Knefelkamp, S. 104
[457] Baumgärtel-Fleischmann
[458] aufgelistet, beschrieben und mit Umzeichnungen der Muster in: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege: Textile Grabfunde aus der Sepultur des Bamberger Domkapitels. Internationales Kolloquium, Schloss Seehof, 22./23. April 1985. Arbeitsheft 33.
[459] einige abgebildet und analysiert in: Diözesan-Museum Hildesheim (1988): Der Schatz von St. Godehardt. 2. Auflage. Bernward. und in: Diözesan-Museum Hildesheim (1989): Kirchenkunst des Mittelalters. Erhalten und erforschen.
[460] nach anderen Quellen, z.B. von Wilckens, S. 75, 1147
[461] Knefelkamp, S. 103
[462] Knefelkamp, S. 103
[463] ebd.
[464] Der Krönungsmantel ist in zahlreichen Publikationen abgebildet. Besonders empfehlenswert ist jedoch: von Wilckens, L. (1991): Die textilen Künste von der Spätantike bis um 1500. München, Beck. Während in anderen Publikationen oft nur eine Gesamtansicht zu finden ist, gibt es dort mehrere Detailfotos und auch Fotos von den Wirkereiborten an der Innenseite des Mantels.

das Seidenpluviale (ein Mantel mit Kapuze) in Halberstadt (um 1000)[465]. In Halberstadt befindet sich außerdem eine rote Dalmatika (ein liturgisches Obergewand) mit gestickten Löwen, die in die 2. Hälfte des 12. Jh. datiert wird[466]. Interessant an der Löwen-Dalmatika ist, dass sie aus sehr schmalen Stoffbahnen gefertigt wurde (ca. 30 cm breit). Auf die Längsnähte wurden brettchengewebte Goldborten aufgesetzt.
In der Kathedrale von Metz, leider auch nur an einem Wochenende im Jahr ausgestellt, befindet sich ein anderes berühmtes Stück, der sogenannte Mantel Karls des Großen. Karl der Große lebte im 8./9. Jh., dieser Mantel ist jedoch vermutlich erst um 1200 angefertigt worden. Man vermutet die Herkunft in Spanien oder Sizilien[467]. Drei flächig ausgestickte große goldene Adler prangen auf rotem Seidenköper. Wie auch der Krönungsmantel ist das Stück über und über mit Seidenstickerei, mit Perlen, aber vor allem mit Goldstickerei verziert.

Abb. 3.3.3-27: Detail aus der Saumborte der um 1140 gefertigten Krönungs-Tunicella (Foto: Wikipedia Commons).

Über den Seidenhandel in dieser Zeit heißt es bei Knefelkamp (1985: 103): „Die Seide nahm inzwischen meistens einen anderen Weg zum Mittelmeer. Wenn sie nicht sowieso auf dem Seeweg China/Indien transportiert wurde, dann verschiffte man die Seide in den persischen Häfen und brachte sie durchs Rote Meer nach Alexandria. Die Verlagerung des politischen Schwerpunktes des Islams nach Ägypten unter Fatimiden, Aiyubiden und Mamluken förderte den Aufstieg Alexandrias zum Hauptumschlagplatz für Orientwaren, während die meisten Levantehäfen noch

[465] mit Abbildung in: Landesamt für Denkmalpflege Sachsen-Anhalt (2001): Kostbarkeiten aus dem Domschatz zu Halberstadt.
[466] ebd.
[467] Schütte, M. & S. Müller-Christensen (1963): Das Stickereiwerk.

in christlichen Hand waren. Seine herausragende Stellung behielt Alexandria auch nach der islamischen Rückeroberung der Levante."
In der mitteleuropäischen Dichtung gab es inzwischen eine Vielzahl verschiedener Bezeichnungen für die unterschiedlichen Seidenstoffe, meist gingen die Bezeichnungen auf die Herstellungsorte zurück oder hatten mit Farbe, Muster oder Webart zu tun. An dieser Stelle sei nur ein Beispiel zitiert (von Wilckens 1991: 74f): „In der deutschen ritterlichen Ependichtung des 12. und 13. Jahrhunderts ist grüne Seide aus Almeria[468] der Inbegriff für das Material von kostbarer Kleidung. In Wolfram von Eschenbachs Parzival wird der Graf auf einem grünem *achmandi* (verballhornt aus Almeria) getragen, die acht Gralsjungfrauen sind gekleidet in *röcke gruener denn ein gras von Azaguoc samit* (gewiß Andalusien meinend), während es an anderer Stelle heißt, daß der *achmandi* in Arabien gewebt worden sei, womit indessen das muselmanische Spanien zu identifizieren sein dürfte."

Abb. 3.3.3-28 und 3.3.3-29: Marco Polo vor Großkhan Kubilai und Marco Polo auf der Reise (Bilder aus Marco Polos Buch „Il Milione", 1298/99).

Aber nicht nur die Kreuzzüge haben den Seidenhandel entscheidend verändert, auch der Aufbruch der Mongolen unter Dschinghis-Khan (1155-1227). Die Mongolen errichteten ein riesiges Reich, dass von der Ukraine bis zur Pazifik-Küste reichte. Durch den „Pax Mongolica" kam es zu einem Aufschwung des Handels auf dem Landwegs mit China. Im 13. Jh. gelang es den Brüdern Polo, italienischen Kaufleuten, die Hauptstadt des Großkhans zu erreichen. Sie unternahmen eine zweite Reise, auf der sie von dem jungen Marco Polo (1254-1324) begleitet wurden. Dieser blieb 17 Jahre im Dienst des Großkhans Kubilai in China. Er schrieb einen berühmt gewordenen Reisebericht, in dem viele Nachrichten über den Seidenhandel zu finden sind[469]: „*In Kleinarmenien kaufen in der Hafenstadt Ajas (Paias) Venetianer und Genuesen u.a. Seidenwaren ein; in Turkmenien (Rum-Seldschuken) werden Teppich geknüpft und Seidenstoffe in Karmesin und anderen Farben gewebt; in Turkmenien wird viel Seide hergestellt und seidene golddurchwirkte Stoffe werden gefertigt; am Kaspischen Meer hört Marco Polo, daß genuesische Kaufleute dorthin kommen, um Seide zu holen; alle die Stoffe, die Nusselin genannt werden, werden in Mossul hergestellt; in Baldach (Bagdad) werden golddurchwirkte Stoffe hergestellt,*

[468] Stadt in Spanien
[469] Marco Polo, Il Milione, ed. L.F. Benedetto, Florenz 1928, dt. H. Lemke, 1906, Th. A. Knust, 1972, zitiert nach: Knefelkamp, S. 103f

außerdem Damast und mit Tierfiguren verzierter Samt; in Tauris werden verschiedene Arten von Seidenstoffen hergestellt, von denen einige mit Gold durchwirkt sind und hoch bezahlt werden; Kaufleute aus Indien, von Bagdad, Mossul und Cremessor und verschiedenen Teilen Europas kommen hierhin; in den Städten Persiens trifft man Kaufleute und Handwerker, die viele aus Gold und Seide gewirkte Stoffe herstellen; in der Provinz Kirman fertigen Frauen und Mädchen Stickereien aus Gold und Seide, die vornehmen Leuten als Vorhänge, Decken und Kissen dienen; der Hafen der Stadt Ormus (Hormuz) wird von Kaufleuten aus allen Gegenden Indiens besucht, die u.a. Gold- und Seidengewebe mitbringen; bei den Tanguten werden die Toten in einen Sarg gelegt und mit Seide bedeckt; zum Geburtstag legt der Großkhan ein kostbares golddurchwirktes Gewand an und 20.000 Fürsten, Edle und Oberhauptleute werden mit Gewändern bekleidet, die zwar nicht ganz so prächtig sind, aber aus Seide und von goldschimmernder Farbe; als Handelsplatz übertrifft Kambalec (Hauptstadt) alle anderen Handelsplätze der Welt, denn nicht weniger als tausend Wagen und Packpferde, die nur mit roher Seide beladen sind, ziehen täglich in die Stadt ein, während hierselbst goldene Gewebe und Seidenstoffe aller Arten in riesigen Mengen produziert werden; an die Malabarküste Indiens bringen Schiffe aus Manji (Südchina) Goldbrokat, Seide, Gaze, Gold- und Silberstangen und alle die Spezereien, die es hier nicht gibt. Es leben Kaufleute in Malabar, welche die Waren, die von Manji kommen, weiter nach Aden schaffen, von wo aus sie dann nach Alexandria transportiert werden."

Seidenhandel seit dem Spätmittelalter

Aus dem 14. Jh. gibt es mehrere Quellen, die über den Seidenhandel berichten. Da war einerseits der arabische Reisende Ibn Battuta (1304-1377), der sehr ähnliches berichtete wie Marco Polo. Er erwähnt Seidengewänder als Geschenke an Untergebene oder Könige und Fürsten anderer Staaten Asiens. Er beschrieb, dass in China selbst Seide in Massen vorhanden gewesen sei und sich sogar die Armen und Notleidenden damit bekleiden würden. Dagegen fehlte Baumwolle und man habe ein Baumwollgewand gegen mehrere Seidengewänder tauschen können[470].

Zwischen 1310 und 1340 schrieb der Florentiner Kaufmann F.B. Pegolotti[471] ein klassisches Buch über den Fernhandel mit Tipps für eine Handelsreise nach China. Er empfiehlt möglichst aus Italien feines Leinen mitzunehmen, dass man in China gegen Seide tauschen könnte. Andernfalls wird das mitgebrachte Silbergeld gegen chinesisches Papiergeld umgetauscht, mit dem Seide eingekauft werden kann.

Unter der Herrschaft der Mongolen blühten Seidenproduktion und –handel in China und italienische Kaufleute machten sich selbst auf den Weg bis nach China um Seide einzukaufen, wobei sie auf ihrer Route Niederlassungen angelegt hatten[472].

Die Bedeutung der Seidenstraße und der direkte Kontakt zwischen Chinesen und Europäern endete jedoch schon bald, als sich nämlich die politischen Verhältnisse des Mongolenreichs und Chinas änderten. In China stieg die Ming-Dynastie (1368-1644) auf, die den Handel unter staatliche Kontrolle brachte und Handelsverbote für private Kaufleute erließ.

Die europäischen Kaufleute orientierten sich jetzt wieder nach Persien und der Levante. Hier bestanden jedoch ebenfalls Handelsverbote, allerdings seitens der Römischen Kurie in ihrem ständigen Kampf gegen den Islam. Die italienischen

[470] Ibn Battuta, S. 246

[471] Pegolotti, F.B. (1310-1340): La Practica della Mercatura, ed. A. Evans, Cambridge/Mass. 1936, Rep. New York 1970, S. 21ff.; vgl. die engl. Übersetzung bei Lopez/Raimond, Medieval trade, S. 255ff.

[472] Knefelkamp, S. 104

Kaufleute versuchten ihr Monopol auf orientalische Luxusgüter aufrecht zu erhalten und fuhren weiterhin nach Alexandria, allerdings konzentrierte sich der Handel auf Gewürze (die aus der Küche wohlhabender Italiener im 14. Jh. bereits nicht mehr wegzudenken waren).
Dennoch kam weiterhin Seide nach Europa, aber woher, wenn nicht aus China und dem Nahen Osten? Im westlichen Mittelmeerraum hatte sich inzwischen eine florierende Seidenproduktion entwickelt. Die Seide aus Spanien gelangte auf dem Landweg über die Pyrenäen oder auf dem Seeweg auf die Messen nach Frankreich. Als neues Seidenzentrum bildete sich jedoch Lucca heraus. Während des Hochmittelalters war Sizilien ein wichtiges Zentrum der Seidenherstellung gewesen, wo arabische und byzantinische Weber und Sticker gearbeitet hatten. Nach dem Untergang des Stauferreiches nahm im 13. Jh. Lucca viele sizilianische Flüchtlinge auf, so dass es eine Blütezeit als Seidenzentrum erlebte und später für kurze Zeit zu Beginn des 15. Jh. nochmals aufblühte. Ein Seidenstoff mit Goldbroschierungen aus Lucca aus der 1. Hälfte des 14. Jh. befindet sich in der Textilingineurschule Krefeld[473]. Daneben entwickelten Genua, Bologna, Mailand, Venedig und Florenz bedeutende Seidenindustrien. Schließlich übernahm Florenz im 15. Jh. allein die führende Rolle in der italienischen Seidenweberei[474].
Da in Europa eine große Nachfrage nach Seide herrschte, aber kaum noch chinesische oder orientalische Seide zu bekommen war, versuchten die Italiener den Bedarf zu decken. Man hatte jedoch in Italien Schwierigkeiten mit der Seidenraupenzucht und dem Anbau des Maulbeerbaumes, weshalb man das Rohmaterial aus Spanien und aus den Gebieten am Kaspischen Meer holte. Die Italiener belieferten in dieser Zeit insbesondere den deutschen Markt.
In dieser Zeit bestand auch in Deutschland eine Seidenweberei in Städten wie Regensburg, Köln, Ulm, Augsburg und Nürnberg, ebenso in Frankreich. Die dort produzierten Seiden stellten aber Adel und Klerus nicht zufrieden und man sorgte mit großzügigen Privilegien für eine ausreichende Einfuhr von italienischen Seiden.
In Deutschland gab es auch während des Spätmittelalters zahlreiche Namen für Seidenstoffe. Einige davon sind in Sammlungen von Färberezepten überliefert, z.B. im Nürnberger Kunstbuch aus der 2. Hälfte des 15. Jh.[475]:

- pellikin – mundartl. für baldekin, brokatartiger Seidenstoff aus baldac (Bagdad)
- tuch von damasco – Damast
- gulden tuch – Brokat
- zendal – taftartiges Seidengewebe
- taffet – Taft
- borstet – auch bursat, halbseidenes Zeug, benannt nach der englischen Stadt Worsted, die seit dem 13. Jh. für ihre Webwaren bekannt war

Inzwischen hatte sich auch der Zeugdruck entwickelt, so dass man die komplizierten Muster nicht einweben musste sondern einfacher und billiger auf einen einfarbigen Stoff aufdrucken konnte. Man hatte sogar herausgefunden, dass man Drucke mit samtartigem Oberflächeneffekt erzeugen konnte, wenn man die feinen Faserenden, die beim Scheren der Wolltuche abfielen, in Waidaschenlauge kochte und unter die Farbe mischte. Als Vorlage für die Druckmodel dienten die kostbaren Seidenstoffe aus Italien. Entsprechende Rezepte für den Zeugdruck finden sich ebenfalls im Nürnberger Kunstbuch[476].

---

[473] Gewebesammlung, Inventar-Nr. 00045/FF 48, abgebildet in Ploss, S. 90
[474] Knefelkamp, S. 104
[475] in Ploss, S. 105
[476] in Ploss, S. 108-112

Mit Seide wurde in jener Zeit nicht nur gewebt (Beispiele für italienische Seidenstoffe finden sich in vielen Kirchenschätzen, z.B. auch in Halberstadt in großer Zahl) und gestickt, Seide wurden auch zum Stricken verwendet, das sich seit dem Spätmittelalter in Mitteleuropa nachweisen lässt. Ein bedeutender Fund ist ein gestrickter Reliquienbeutel aus dem 14. Jh., der sich in Chur befindet und aus Seide (S-Zwirn) in 6 verschiedenen Farben gestrickt ist. Das eingestrickte Muster zeigt Wappenschilde und Lilien[477].
Mit Seidenhandel konnte man reich werden in jener Zeit. In Frankfurt am Main steht das sogenannte „Steinerne Haus", fast schon ein kleines Schlösschen. Es wurde von dem durch Kunst- und Seidenhandel reich gewordenen Patrizier Johann von Melem erbaut. Dafür waren zwei ältere Fachwerkhäuser abgerissen worden. Wie der Name hervorhebt, waren Steinhäuser zu dieser Zeit keineswegs üblich. Über dem Erdgeschoss liegt ein niedriges Zwischengeschoss, die sogenannte Bobbelage. Diese diente als Lagerraum, während sich im Erdgeschoss die Kontore befanden und während der Messezeiten die Waren ausgestellt wurden[478].
Im Spätmittelalter und in der Renaissance berühmt und mächtig geworden ist vor allem die Florentiner Kaufmannsfamilie Medici, für die der Seidenhandel eine wichtige Geldquelle gewesen war. Natürlichen ließen sich die Damen dann auch in edelster Seide portraitieren. Die Künstler der Renaissance verstanden es vortrefflich den Glanz der Seide einzufangen. Übrigens war Maria de Medici die erste, die die Farbe Weiß für Hochzeitskleider in Mode brachte[479].

Abb. 3.3.3-30 bis 3.3.3-32: Portraits von Mitgliedern der Florentiner Kaufmannsfamilie Medici in kostbaren Seidenkleidern. Links: Maria de Medici in ihrem Hochzeitskleid (Pietro Fachetti, 1593-95). Mitte: Eleonora de Toledo, Frau von Cosimo I. de Medici und ihr Sohn Giovanni (Angelo Bronzino, 1503-1572). Rechts: Bia de Medici (1537-1542), Tochter von Cosimo I. de Medici (Angelo Bronzino, gemalt 1542).

[477] von Schmedding, S.90f
[478] http://de.wikipedia.org/wiki/Steinernes_Haus_%28Frankfurt%29 und http://de.wikipedia.org/wiki/Bobbelage
[479] http://de.wikipedia.org/wiki/Brautkleid

Es bestand weiterhin ein großer Bedarf an kostbaren Gewändern für Kirche und Adel und Seide blieb in allen Zeiten das beliebteste Material dafür. In Europa waren die Klöster von Anfang an Zentren der Seidenstickerei gewesen. Aus der Fülle der frühneuzeitlichen Seidenstickereien soll beispielhaft auf das Werk des 1631 in Kopenhagen geborenen Frater Benno Haan erwähnt werden. Dieser legte 1656 im Benediktinerstift Admont die Ordensprofess zum Laienbruder ab und fertigte fortan als Kunststicker Auftragsarbeiten für die Äbte von Admont (Abb 3.3.3-33)[480].

Abb. 3.3.3-33: Dalmatik des Weihnachtsornates, gefertigt vom Kunststicker Benno Haan 1680 (Foto: K. Rainer, Archiv Stift Admont).

Stellvertretend für die Umstände der Seidenhändler im Deutschland des 17. und 18. Jh. soll die Familie Zurmühlen in Münster (Westfalen) betrachtet werden. Die Vorfahren im 16. Jh. waren zwar bereits Händler, hatten jedoch mit Seide noch nichts zu tun, sie handelten z.B. mit Wein. Seit dem Spätmittelalter steig aber der Bedarf an kostbaren Textilien stetig. Es waren nicht mehr nur Adel und Klerus, die sich in feine Seide kleiden wollten. Kleider machen Leute und so strebten auch zu Wohlstand gekommene Bürger, Handwerker oder Händler, danach sich in feine Seidenstoffe zu kleiden. 1634 handelten sie nun mit Kramwaren, das war den Rechnungsbüchern zufolge alles mögliche, z.B. auch Tabak und Branntwein, aber Band, Nähseide, Taft, Satin und Knöpfe stellten das Hauptsortiment. 1685 und 1689 heißen sie dann in den Stadtregistern Kramer, 1715 Seidenkramer. Allerdings waren die Anreden der Kunden bereits weitaus schmeichelhafter, z.B. Seidenhändler, vornehmer Bürger und Handelsmann. Das Geschäft war zu Anfang des 18. Jh. eine Mischung aus Laden- und Versandhandel geworden. Man handelte nun mit schweren Seidenstoffen für Damen- und Herrenkleider, z.B. Grosdetour (Gros de Tours), Mohr, Triomphante,

[480] http://de.wikipedia.org/wiki/Benno_Haan

Damast und Samt. Grosdetour und Mohr sind eine Art Seidenrips. Ursprünglich kam der Grosdetour nur aus Neapel und hieß Gros de Naples. Später wurde er besonders in Tours hergestellt. Der gewässerte Mohr wurde mit einer Appretur unter einer Art Presse bearbeitet, so dass er einen Glanz erhielt, der an Wasserwogen erinnerte. Der reiche Mohr dagegen enthielt eingewebte Silber- oder Goldfäden. Halbseidene Mohre wurden mit Baumwoll- oder Leinengarn gemischt. Triomphante war ein Seidenstoff, dessen Grund wie Grosdetour oder Satin gewebt wurde, in den aber Blumen wie beim Damast eingewebt wurden[481]. An leichten Stoffen für Sommerkleider, Futter und Aufschläge führte man: Taft, Armoisin, Chagrin. Armoisin ist ein leichter Taft, der in verschiedenen Mustern und Qualitäten hergestellt wurde. Am höchsten geschätzt wurde die italienische, ostindische wurde weniger gechätzt, eine Frau von Wylich schrieb am 9.3.1706, dass die ostindische Armoieseide so leicht den Glanz verliere[482]. Chagrin war dagegen ein taftähnlicher, leichter Seidenstoff mit Tüpfelchen auf der Oberseite. Das Geschäft führte dazu Galanteriewaren in großer Auswahl, vieles davon auch aus Seide, z.B. goldene und silberne Spitzen, Tressen, Kordeln, Litzen, Gürtel, Schärpen, Halstücher, Muffe, Kragen, Manschetten. Weiterhin waren leichte Woll-, Leinen- und Baumwollstoffe zu haben und lange seidene Strümpfe. Da die Mode sich in jener Zeit schnell entwickelte und jeder Kunde immer das neueste haben wollte, ist ein lebhafter Briefwechsel sogar mit Stoffproben über die Stoffarten, Bänder usw. überliefert. Die meisten Waren führten den Zusatz „newmode“[483]. Zur Mode Esterhues (1960: 11): „Im Februar 1719 bat Fräulein von Daell aus Soest um Muster ganz neuer Art, da man die Armoiseiden schon so lange habe. Selbst die seidenen Futterstoffe mußten dem neuesten Stand entsprechen. In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts wurden für Damenkleider hauptsächlich Grosdetour, Mohr, Damast und Seidenstoffe mit Grosdetour-Grund verarbeitet.“

Die Familie Zurmühlen belieferte über 200 Adelsfamilien der näheren und weiteren Umgebung, aber auch die Insassen der Klöster und Damenstifte waren gute Abnehmer, ebenso die Domkapitulare in Münster, Osnabrück und Paderborn. Das Militär ließ sich mit Tressen, Schnüren und Unterfutter beliefern. Aus den Städten waren es Hofräte, Advokaten, Richter, Rentmeister, Kanoniker und die führenden Kaufleute. Wie man den Rechnungsbüchern entnehmen kann, kamen aber auch kleine Handwerker, Schreiber und Mägde, um sich von ihrem geringen Lohn mal ein paar Strümpfe oder ein Tuch zu erwerben.

Die Ware wurde in einem Laden in Münster verkauft, aber offensichtlich waren die Zimmer, in denen die Ware lagerte sehr dunkel (Esterhues, 14): „Am 26. Januar 1717 schrieb Fräulein von Eerde im Stift Metelen, sie habe beim Auspacken festgestellt, daß es kein goldener, sondern silberner Mohr sei: <... dero simmers sint so dunckell, deswegen nicht recht haben die farben kennen können.>“ Wer nicht selbst kommen konnte, verlangte Stoffproben, die sogenannten Stalen. Es wurden sogenannte Stalenbücher angefertigt, die von Haus zu Haus weitergereicht wurden, hatten jedoch den Nachteil, dass bei großblumigen Mustern nicht der ganze Rapport zu erkennen war. Viele Kunden ließen sich Stoffe zur Auswahl schicken oder durch Boten abholen. Der Seidenhändler trat aber auch selbst in Adelshäusern und Damenstiften auf, um seine Waren anzubieten. Der Händler besaß eigene Pferde und Wagen. Oft wurde er auch mit einer Auswahl von Stoffen in die Häuser bestellt oder sollte einen Ladendiener schicken[484].

---

[481] siehe Esterhues, S. 10, Anm.
[482] ebd.
[483] Esterhues, S. 11
[484] Esterhues, S. 15

Über die Preise wurde verhandelt. In vielen Briefen behaupten die Kunden, dass die Ware teuer sei, aber in der Regel kam der Kauf trotzdem zustande. Manche Kunden hatten jedoch keine Lust zu handeln und wollten gleich den „allegeringsten“ Preis wissen. Manchmal rückte auch der Seidenhändler nicht von seinem Preis ab. Es kam aber vor, dass die Kunden bei der Bezahlung eigenmächtige Abzüge vornahmen, wenn sie die Ware als zu teuer empfanden. Es gab jedoch einen Wettbewerb zwischen den Händlern, was die Kunden auszunutzen verstanden, in dem sie drohten bei einem anderen zu kaufen. Neukunden bekamen meist größere Zugeständnisse, etwa eine junge Frau Gräfin, die 100 Ellen Stoff zur Bekleidung eines Zimmers im Jahre 1701 kaufen wollte[485].

Zum Verkaufsgespräch gehörten auch die „Civilitäten“, für die sich viele Kunden in den Briefen bedankten. Darunter war die Bewirtung mit Wein und Bier, Tabak und Konfekt zu verstehen. Zum Service gehörten außerdem Sonderaufträge, z.B. die Besorgung von Muscheln, Austern und Zitronen, Bestellung von Schmuck, Besorgung von Tafelsilber in Frankfurt, von Spiegeln und Papier in Amsterdam, Ankauf von Büchern bei Auktionen. Die Kunden nutzten diesen Service offenbar gern und oft.

Wenn sich Händler und Kunde über Ware und Preis geeinigt hatten, war der Kaufvertrag abgeschlossen, trotzdem wurde die Ware manchmal zurückgesandt (Esterhues, 17): „So schickte Frau von Schorlemer am 11. März 1720 Stoff zurück, weil er ihr dünner vorkäme und nicht so gefiele, wie sie sich gedacht hätte.“

Interessant ist auch, dass die Ware in weißes Papier und dann in Wachstuch eingepackt wurde. Größere Sendungen wurden in Kisten und Körben verschickt. Die Kunden sandten das Wachstuch zurück. Taten sie das nicht, wurde es gesondert berechnet.

Abb. 3.3.3-34: Einen Eindruck von der aufwendigen Kleidung des 18. Jh. gibt das Portrait der Madame de Pompadour (Francois Boucher, um 1750).

[485] Esterhues, S. 17

Während im Spätmittelalter Italien noch den größten Teil der Rohseide in Spanien einkaufen musste, fand die Seidenraupenzucht im 17. Jh. allgemein Eingang in Italien. Dies lag daran, dass zuvor die norditalienischen Stadtrepubliken hohe Abgaben auf Maulbeerbaumblätter und Kokons erhoben hatten und die Bauern sich deswegen der Seidenraupenzucht wiedersetzt hatten. Von da an soll der Seidenbau aber „eine Quelle des nationalen Wohlstandes geworden“ sein[486]. So soll Le Tellier 1602 geschrieben haben (Jacobi, 54): „Die Italiener haben sich, in Erkenntnis des hieraus erwachsenden Nutzens, dieser Kultur derart hingegeben, daß sie sich wie Schwämme mit Gold und Silber angefüllt haben und andere Länder durch die bei ihnen erzeugte Seide beglücken.“ Bis zum Ausbruch der Pebrine-Krankheit im 19. Jh. war Italien eines der führenden Erzeugerländer von Rohseide und versorgte den europäischen Markt. Noch 1871/75 betrug Italiens Anteil an der Weltproduktion immerhin 30 %! Im Jahre 1930 waren es noch 10,2 % der Weltproduktion[487].
Zu diesem Zeitpunkt produzieren bereits zahlreiche Länder Rohseide (Tab. 3.3.3-1). Nicht aufgelistet sind weitere Länder, in denen mit Seide experimentiert wird, die zu diesem Zeitpunkt aber noch keine nennenswerte Seidenproduktion hatten, darunter Deutschland und das damalige Jugoslawien.

Tab. 3.3.3-1: Rohseidenproduktion um 1930 (nach Jacobi, 1932: 79, verändert).

Land	**Produktions-Bezirke**	**Kokonfarbe**	**Stückzahl in 1 kg**	**Abhaspelbare Fadenlänge**
Italien	Venetien, Lombardei, Piemont, Emilia, Marken, Toskana, Glabrien, Umbrien, Abruzzen	gelb	1300 – 1600	650 – 900 m
Frankreich	Ardèche, Gard, Drôme, Vaucluse, Var	gelb	1300 – 1700	500 – 800 m
Spanien	Toledo, Murcia, Valencia, Zaragoza	gelb	1200 – 1600	550 – 800 m
Ungarn	Tolms, Békéscsaba	gelb	1500	700 – 750 m
Griechenland	Macedonien, Thrazien, Thessalien, Peleponnes, Kreta	gelb weißlich	1600 – 1700	650 – 850 m
Bulgarien	Haskowo, Plowdiw, Wratza	gelb weißlich	1300 – 1700	650 – 800 m
Kaukasien/ Turkestan	Aserbaidschan, Georgien, Margelan, Kokand	weißlich gelb	1500 – 1800	700 – 750 m
Asiat. Türkei, Syrien, Zypern	Adalia, Amassya, Diar Bekir, Libanon, Alexandrette	weißlich	1700	650 – 750 m
Persien	Ghilan, Chorassan, Masanderan	weißlich	1700	700 – 750 m
China	Tschekiang, Kanton, Szetschuan, Kiangsu, Honan, Hupeh, Schantung, Nganwei, Hunan	weiß gelb	2000 – 4200	350 – 650 m
Japan	Nordjapan, Mitteljapan, Südjapan	weiß, grün gelb	1500 – 2000	450 – 650 m
Indien	Mysore, Madras, Punjab	weißlich	1700 – 3500	200 – 550 m
Indochina	Annan, Tonking	gelb	1300 – 4300	300 – 600 m

Sonderfall Japan

Obwohl die Chinesen den Seidenbau schon seit Jahrtausenden betrieben hatten, gelangte er erst im 3. Jh. n.Chr. nach Japan. So soll im 14. Regierungsjahr des Kaisers Ojin (270-312) ein gewisser Shin aus der koreanischen Provinz Kudara nach Japan gekommen sein und mit ihm 127 Eingeborene, die sich in der neuen Heimat

[486] Jacobi, S. 54
[487] Jacobi, S. 55

niederließen. Die Einwanderer wurden voneinander getrennt in verschiedenen Provinzen angesiedelt und mit der Einführung der Seidenkultur und der Herstellung von Seidengeweben beauftragt. Von da an entwickelte Japan seine eigene Seidenkultur[488]. Vielleicht weil die emotionale und traditionelle Bindung an die Seidenkultur fehlte, fiel es den Japanern leichter sie zu technisieren. 1868 sorgte der Kaiser Meiji mit Reformen dafür, dass die japanische Seidenzucht einen ungeheuren Auftrieb erfuhr. 1911 konnte Japan dann China in der Ausfuhrmenge überflügeln und ist seither die Nummer 1 der Weltseidenwirtschaft[489]. Im Jahre 1929 sollen sich nicht weniger als 4.076.384 Familien mit der Seidenraupenzucht befasst haben und es konnten aufgrund des milden Klimas drei Kokonernten im Jahr eingebracht werden, im Frühjahr, im Sommer und im Herbst[490].
Derzeit betreibt Japan die am besten entwickelte Seidenraupenzucht der Welt, das Ergebnis ist eine makellose Seide. Heute ist es ein hochtechnisiertes System. In Seidenzuchtanstalten, die Sanatorien gleichen, Arbeit das Personal in weißer Schutzkleidung, es gibt viele Schleusen und Sicherheitsmaßnahmen. Die Raupen werden nicht mehr mit Maulbeerblättern gefüttert sondern mit einer Art Synthetikpaste[491].

Seidenfasern außerhalb der Textilindustrie

Da man beim Abhaspeln die Stärke des Fadens genau bestimmen konnte, eignete sich das Material auch für Angelschnüre oder Bogensehnen[492].
Eine wichtige traditionelle Nutzung war in China jedoch die als Saiten für Musikinstrumente. Die Chinesen teilten ihre Musikinstrumente nach dem Material in acht Kategorien[493]:

- Metall – Bronzeglocken, Gong,
- Stein – Klangsteininstrumente aus Jade,
- Erde – die Okarina aus gebrannter Tonerde,
- Leder – die große Faßtrommel,
- Seide – die Wölbzithern Qin und Se,
- Holz – die Klangkästen, Mörser,
- Kürbis – die Mundorgel,
- Bambus – Panflöte u.a.

Natürlich galten die Seideninstrumente als die am höchsten geachteten. Qin und Se sind aus Holz. Dabei ist die alte Qin etwa 120 cm lang und ca. 20 cm breit. Das Se ist dagegen ca. 210 cm lang. Die flache Unterseite gilt als Symbol der Erde und besteht aus dem leichten Holz des Blauglockenbaumes, die leichte gewölbte Decke gilt als Symbol des Himmels und wird aus dem Holz des Trompetenbaumes gefertigt.
Die alten Qinformen hatten fünf Saiten. Etwa 600 v.Chr. fügte man zwei weitere hinzu. Die Saiten bestanden aus mehreren zusammengedrehten Fäden. Anzahl und Stärke richteten sich nach den mathematisch festgelegten Tonschwingungen. Dazu Timmermann (1986, 81): „Im Grab der Fürstin Dai (150 v.Chr. in Mawangdui) blieben an einer Qin die Seidensaiten so vollkommen erhalten, daß man sie untersuchen und damit endlich das Geheimnis der Qin entschlüsseln konnte. Jede Saite war ein Meisterwerk der Fadenkunst. Die Baßsaite hatte einen Durchmesser von 1,9 mm und

[488] Jacobi, S. 21
[489] ebd.
[490] Jacobi, S. 23
[491] Timmermann
[492] Timmermann, S. 80
[493] Timmermann, S. 81

bestand aus 592 Einzelfäden. Man hatte eine aus 37 Einzelfäden verzwirnte Seide doppelt genommen und vier Stränge dieser aus 74 Fäden noch einmal zusammengedreht. Aus diesem Grundinstrument wurden später andere Modelle mit bis zu fünfzig Saiten entwickelt – alle aus feinster Seide. Diese Zahlenwerte haben wie überall im chinesischen Denken, aberganz besonders im Bereich der Musik, komplizierte kosmische Entsprechungen: etwa zur Zahl der Planeten, der „Elemente“, der Himmelsrichtungen und Farben, der Tage und Tageszeiten etc.“

Eigene Erfahrungen

Das Abhaspeln von Seidenkokons habe ich nie probiert. Aber Seide ist eine fantastisches Material zum Färben, der Glanz und die Tiefe und Leuchtkraft der Farben ist auf anderen Naturmaterialien nicht zu erzeugen, egal ob man Stoffe oder Schappeseidenband färbt. Das Spinnen dieser überall im Handspinnerbedarf erhältlichen gekämmten Seide (im Vergleich zu anderen Naturfasern immer noch sehr lang) ist einfach und lässt sich sowohl mit dem Spinnrad als auch mit der Handspindel durchführen. Die dünnsten Fäden erzielt man, wenn man eine leichte Spindel in einem Schälchen laufen lässt (Abb. 3.3.3-35 und 3.3.3-36).

Abb. 3.3.3-35 und 3.3.3-36: Seidespinnen in rekonstruierter hochmittelalterlicher Kleidung – von Kopf bis Fuß auf Seide eingestellt! Die pflanzengefärbten Seidenstoffe sind mit feinster Haspelseide bestickt, selbst die Zierborten auf den Schuhen sind aus Haspelseide gearbeitet. Rechts: Leichte Seidenspindeln und Schälchen von S. Natus (Fotos: H. Knapp, I. Ottich).

Literatur

Battuta, I. (1325-53): Reisen ans Ende der Welt. ed. H.D. Leicht, Tübingen/Basel, 1975.

Baumgärtel-Fleischmann, R. (1992): Diözesanmuseum Bamberg. Ausgewählte Kunstwerke. Bayerische Verlagsanstalt, Bamberg. 2. Auflage. 100 S.

Esterhues, E. (1960): Die Seidenhändlerfamilie Zurmühlen in Münster i.W. Schriften zur Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsgeschichte. Band 4. Rheinisch-Westfälisches Wirtschaftsarchiv zu Köln, 71 S.

Gil, M. (1974): The Radhanite merchants and the land of Radhan, in: Journ. of the Economic and Social History of the Orient, XVII: 299-328.

Hägg, I. (1991): Die Textilfunde aus der Siedlung und aus den Gräbern von Haithabu. Karl Wachholtz Verlag, Neumünster, 288 S.

Haussig, H.W. (1983): Die Geschichte Zentralasiens und der Seidenstraße in vorislamischer Zeit. Darmstadt.

Heckett, E. (1987): Some silk and wool head-coverings from Viking Dublin: uses and origins – an enquiry. In: Walton, P. & J. Wild (Hrsg.): Textiles in Northern Archaeology: NESAT III Textile Symposium in York 6-9 May 1987: 85-95.

Jacobi, G. (1932): Die Wirtschaftsgeographie der Seide. Chemisch-technischer Verlag Dr. Bodenbender, Berlin. 163 S.

Knefelkamp, U. (1985): Die Handelswege kostbarer Textilien nach Mitteleuropa vom 10. bis 15. Jahrhundert. In: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege: Textile Grabfunde aus der Sepultur des Bamberger Domkapitels. Internationales Kolloquium, Schloss Seehof, 22./23. April 1985. Arbeitshefte 33: 99-106.

Pegolotti, F.B. (1310-1340): La Practica della Mercatura, ed. A. Evans, Cambridge/Mass. 1936, Rep. New York 1970.

Ploss, E.E. (1973): Ein Buch von alten Farben. 3. Auflage. Verlag Moos, München, 168 S.

Schmedding, B. (1978): Mittelalterliche Textilien in Kirchen und Klöstern der Schweiz. Schriften der Abegg-Stifrung Bern, Verlag Spämpfli & Cie Ag, Bern, 325 S.

Steuer, H. (1999): Handel und Wirtschaft in der Karolingerzeit. In: Stiegemann, C. & M. Wemhoff (Hrsg.): 799 – Kunst und Kultur der Karolingerzeit. Band 3. Beiträge zum Katalog der Ausstellung. Philipp von Zabern, Mainz: S. 406-416.

Timmermann, I. (1986): Die Seide Chinas. Eine Kulturgeschichte am seidenen Faden. Eugen Diederichs, Köln, 280 S.

von Wilckens, L. (1991): Die textilen Künste von der Spätantike bis um 1500. München, Beck.

Wikipedia. Alle Beiträge Stand: 27.11.2006.

- Benno Haan. http://de.wikipedia.org/wiki/Benno_Haan
- Bobbelage. http://de.wikipedia.org/wiki/Bobbelage
- Brautkleid. http://de.wikipedia.org/wiki/Brautkleid
- Eichenseidenspinner. http://de.wikipedia.org/wiki/Japanischer_Eichenseidenspinner
- Glucken. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Glucken_%28Schmetterling%29
- Pebrine-Krankheit. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9brine-Krankheit
- Seidenraupe. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Seidenraupe
- Steinernes Haus. http://de.wikipedia.org/wiki/Steinernes_Haus_%28Frankfurt%29

Bezugsquelle für Kokons, Rohseide, Seidenkettgarne, Seidenstoffe u.a.

Seehawer & Siebert
Heuberger Hof 1
72108 Rottenburg a.N.
http://www.naturfasern.de

Kontaktadresse

Indra Ottich
IndraOttich@web.de

Anhang

GNU Free Documentation License
Version 1.2, November 2002

Copyright (C) 2000,2001,2002 Free Software Foundation, Inc.
51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA
Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

0. PREAMBLE
The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially.
Secondarily, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.
This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.
We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals;
it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS
This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that
work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission
under copyright law.
A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.
A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly
within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.
The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not
allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.
The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.
A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of
pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file
format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats
include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the
machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.
The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means
the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.
A section "Entitled XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title"
of such a section when you modify the Document means that it remains a section "Entitled XYZ" according to this definition.
The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other
implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

2. VERBATIM COPYING
You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.
You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

3. COPYING IN QUANTITY
If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover
Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.
If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.
If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols
a complete Transparent copy of the Document, free of added material.
If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.
It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution
and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.

B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.

C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.

D. Preserve all the copyright notices of the Document.

E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.

F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.

G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.

H. Include an unaltered copy of this License.

I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.

J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.

K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.

L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.

M. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.

N. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.

O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the
list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties--for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or
through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

5. COMBINING DOCUMENTS
You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and
list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers. The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single
copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number.
Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work. In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements".

6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS
You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.
You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS
A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights
of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.
If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the
electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

8. TRANSLATION
Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include
translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.
If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

9. TERMINATION
You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE
The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See

http://www.gnu.org/copyleft/. Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the
Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

ADDENDUM: How to use this License for your documents
To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:
Copyright (c) YEAR YOUR NAME.
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".
If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts,
replace the "with...Texts." line with this:
with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.
If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.
If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.