SCHILDPATT, DAS MATERIAL UND MÖGLICHKEITEN SEINER VERARBEITUNG

INHALTSVERZEICHNIS

1	DEFINITION	Seite 6
1.1	Schildpatt	6
1.2	Unterscheidungskriterien	7
1.2.1	Echte Karettschildkröte	7
1.2.2 1.2.3	Unechte Karettschildkröte Suppenschildkröte	7 8
2	HERKUNFT	9
2.1	Herkunftsländer und Erscheinungsformen	9
2.2	Schildpattgewinnung	9
2.3	Handel im historischen Europa	10
3	ARTENSCHUTZ	11
3.1	Gesetzgebung	11
3.2	Ersatzmaterialien	11
3.2.1	Historische Ersatzstoffe	12
3.2.2 3.3	Moderne Ersatzstoffe Restauratorische Probleme	12
4	MATERIAL	13
4.1	Chemische Zusammensetzung und Aufbau	13
4.2	Materialeigenschaften	13
5	HISTORIE	15
5.1	Verwendung von Schildpatt	15
5.2	Objekte und Beispiele aus dem Kunsthandwerk	17

6	VERARBEITUNG	19
6.1	Planieren der Platten	19
6.2	Egalisieren der Stärke	20
6.3	Schweißen	21
6.4	Räumliche Verformung von Schildpatt	24
6.4.1	Räumliche Verformung ohne Dehnung des Materials	24
6.4.2	Räumliche Verformung mit Dehnung des Materials	25
6.5	Aufleimen auf den Träger	27
7	Resümee	29

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb.		Seite
1a b	Echte Karettschildkröte Hornplatte der Echten Karettschildkröte	6
2	Echte Karettschildkröte (Eretmochelys imbricata)	7
3	Indo-portugisische Cambaia	9
4	Rückenpanzer einer Echten Karettschildkröte, Außen- und Innenansicht	10
5	Querschliffnr. 1630, Schichtenaufbau von Schildpatt	13
6	Kunstkammer um 1655	15
7	Prunkschreibtisch mit Aufsatz in Boulle-Technik um 1700	16
8	Kämme, Schildpatt und Silber, 16. Jh.	16
9a b c	Herzförmige Flasche, Schildpatt und Silber, 16. Jh. Becken, Schildpatt, 16. Jh. Konfektschale, Schildpatt, 2. Hälfte 16. Jh.	17
10	Kabinettschrank, Ende 17. Jh.	17
11	Kabinettschrank um 1680/85	18
12	Innenleben des Kabinettschranks auf Abb. 11	18
13a b	Erweichen von Schildpatt Pressen von Schildpatt	20
14a b	Schleifen des Schildpatts Polieren des Schildpatts	21
15	Formen und Gerätschaften zum Bearbeiten von Schildpatt, Roubo 1771-76	21
16	Verschweißen von Schildpatt	22
17	Zange zum Verschweißen von Schildpatt	22
18	Verschweißtes Schildpatt	23
19	Ouerschliffnr, 1631, Verschweißtes Schildpatt	24

20	Räumliche Verformung ohne Dehnung des Materials	25
21	Räumliche Verformung in der Spindelpresse	26
22	Räumliche Verformung mit Dehnung des Materials	27
23a	Messingaußenform	27
b	Gebogenes und gedehntes Schildpatt	
c	Innenform aus Epoxidharz	
24a	Räumliche Verformung ohne Dehnung und Träger	28
b	Räumliche Verformung mit Dehnung und Träger	
c	Verschweißtes Schildpatt auf dem Träger	

SCHILDPATT, DAS MATERIAL UND MÖGLICHKEITEN SEINER VERARBEITUNG

Die Zielsetzung der ist es, Verarbeitungstechniken des Schildpatts aus historischen Quellenschriften umzusetzen. Der Schwerpunkt liegt bei der Verschweißung des Materials und seiner räumlichen Verformung. Eine vorherige Erforschung des Materials ist ebenfalls Thema und gleichzeitig auch die Voraussetzung für die Schildpattverarbeitung.

1 **DEFINITION**

1.1 Schildpatt

Schildpatt ist die Bezeichnung für die verhornte Oberhaut der Rücken- und Bauchschilde von Schildkröten. Diese Panzer bestehen aus einzelnen Knochenplatten, deren Überzug Epidermis oder auch Hornhaut genannt wird.

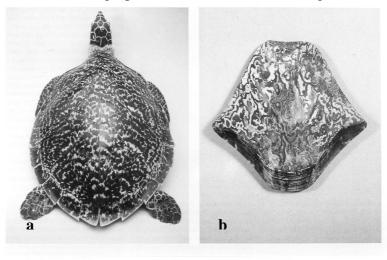


Abb. 1a Echte Karettschildkröte (Eretmochelys imbricata); **b** Hornplatte der Echten Karettschildkröte

Das im Kunsthandwerk verwendete Schildpatt wird ausschließlich von drei Arten der *Meeresschildkröten*, den *Cheloniidae*, gewonnen. Es handelt sich hierbei um die Echte Karettschildkröte, die Unechte Karettschildkröte und die Suppenschildkröte. Hauptsächlich wird das Schildpatt der Rückenschilde benutzt. Das Bauchschild ist durch die Art der Fortbewegung der Tiere häufig verkratzt und dünner.

Der Begriff Schildpatt entwickelte sich aus dem norddeutschen/niederländischen Wort "Schildpadde" ab, was nichts anderes bedeutet als "Schildkröte" ¹. Auch wird in älteren Quellenschriften Schildpatt als Schildkrot bezeichnet.

-

¹ J. G. Krünitz's Ökonomisch-technologische Encyklopädie, S. 440

1.2 Unterscheidungskriterien

1.2.1 Echte Karettschildkröte

Als das *Echte Schildpatt* bezeichnet man die Hornplatten des Panzers der *Echten Karettschildkröte (Eretmochelys imbricata / hawksbill turtle)*. Sie war und ist der Hauptlieferant für dieses so begehrte Material.

Man erkennt sie sehr gut an den nach hinten schindelartig überlappenden Schildern, die im Jugendalter hornfarben und dunkel geflammt sind, später wird die Zeichnung eher tüpfelartig ². Der auffallend scharf gezackte Panzerrand ist ein weiteres unverwechselbares Merkmal.



Abb. 2 Echte Karettschildkröte (Eretmochelys imbricata) vor Tahiti mit den gut sichtbaren Merkmalen der überlappenden Hornplatten und dem gezackten Panzerrand

Das Rückenschild besitzt insgesamt 25 Rand- oder Seitenschilde und 13 Mittelschilde. Nur die Mittelschilde werden verarbeitet. Einzelne Hornplatten sollen max. bis zu 30×17 cm groß werden. Die Rückenpanzer können eine Länge von 60-95 cm Länge erreichen. Die Dicke des Schildpatts wird in der Literatur sehr unterschiedlich zwischen 0.5-6.5 mm angegeben. Dabei ist nicht immer sicher festzustellen, ob es sich um das Schildpatt der Echten Karettschildkröte handelt, oder um das anderer Arten. Ruth Vuilleumier gibt die Stärke des "Echten" Schildpatts mit 3-6.5 mm an.

1.2.2 Unechte Karettschildkröte

Die Unechte Karettschildkröte (Caretta caretta / loggerhead turtle) ist die Einzige der drei genannten Arten von Meeresschildkröten, die auch im Mittelmeer heimisch ist. Sie besitzt einen größeren Panzer mit zwei Hornplatten mehr als die Echte Karettschildkröte. Ein weiterer Unterschied sind die nebeneinander liegenden, nicht geschindelten Rückenschilder. Die Unechte Karettschildkröte bildet dünnere Hornplatten aus, mit einer Stärke zwischen 1 und 2 mm. Die Zeichnung des

_

² Dr. Dr. H. C. Grzimek, Grzimeks Tierleben, Bd. 6 Kriechtiere, S. 110/11

Schildpatts kann dem Echten Schildpatt sehr ähnlich sein, jedoch soll sie von der Farbgebung eher etwas mehr ins bräunliche gehen und nicht so klar gefleckt sein.

1.2.3 Suppenschildkröte

Eine weitere Wasserschildkröte die Schildpatt liefert, ist die *Riesen- oder auch Suppenschildkröte (Chelonia mydas / green turtle)*. Sie gehört mit einer Panzerlänge von ca. 150 cm zu den größten Schildkröten ihrer Art. Auch sie besitzt 2 Rückenschilder mehr als die Echte Karettschildkröte. Suppenschildkröten spielen in der Schildpattgewinnung eine eher untergeordnete Rolle, da deren Hornplatten nur ca. 0,3 bis 1,5 mm dick werden. Im Krünitz´s Lexikon heißt es, das Schildpatt der Riesenschildkröte sei das schlechteste und kaum noch bei Kaufleuten zu finden.³ Ihr Fleisch wurde im 19. Jahrhundert zur Spezialität und auch das Schildpatt wurde ausschließlich ab dem 19. Jh., z. B. für Lampenschirme verarbeitet. Die Zeichnungfarbe der Platten geht vom Dunkel- bis ins Hellbraune.

-

³ J.G. Krünitz's Ökonomisch-technologische Encyklopädie, S. 443

2 HERKUNFT

2.1 Herkunftsländer und Erscheinungsformen

Wasserschildkröten sind fast ausschließlich in warmen, tropischen oder subtropischen Gewässern vorzufinden. Die Zeichnung und damit die Qualität des Schildpatts hängen von der Schildkrötenart und der geographischen Herkunft der Tiere ab.

So kommt zum Beispiel ein hellgelbes Schildpatt mit einer braunen bis schwarzen Zeichnung vorwiegend aus Ostindien. Das Schildpatt der ägyptischen Schildkröte weist ein helles rotbraun mit dunkel rotbrauner Zeichnung auf. Amerikanisches Schildpatt ist meist rot-fleckig. Einfarbige, helle Platten, auch blindes Schildpatt genannt, sind eine Rarität und somit auch sehr teuer (siehe Abb. 3).



Abb. 3 Indo-portugisiche Cambaia oder Surrate, 1. Jh. n. Chr. / Schildpatt und Silber / Lissabon, Museu de Sáo Roque

Europa erhielt den größten Teil der benötigten Schildpattmenge im 18. und 19. Jahrhundert von den Bahamas, den Antillen, den Kapverdischen Inseln und Guyana. Die Holländer importierten mit ihrer Handelskompanie vorwiegend Schildpatt aus Westindien bzw. den Molukken und Spanien meist von den Malabarinseln ⁴.

Weitere Vorkommen fand man in Madagaskar, China, Neuguinea und dem Bismarckarchipel ⁵.

2.2 Schildpattgewinnung

Um das begehrte Material von den Schildkrötenpanzern zu lösen wird Wärme benötigt. Schriften aus dem 16. bis 20. Jahrhundert zufolge, wurden die lebenden Tiere entweder in kochendes Wasser gelegt oder über ein Feuer gehalten. Das

(

⁴ J.G. Krünitz's Ökonomisch-technologische Encyklopädie, S. 444

⁵ Fritz Spannagel, Das Drechslerwerk, S.180

Schildpatt erweicht unter Wärmeeinwirkung und lässt sich leicht mit einem Messer vom Knochenpanzer ablösen.

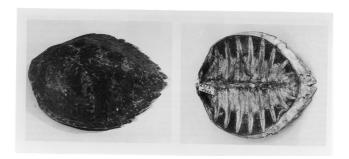


Abb. 4 Rückenpanzer einer Echten Karettschild-kröte (Eretmochelys imbricata), Außen- und Innenansicht

Das Fleisch galt im 18. Jh. als nicht besonders schmackhaft und die europäischen Jäger glaubten das Schildpatt würde nachwachsen. Deshalb wurde das Tier, wenn es diese Prozedur überlebte, wieder im Meer freigelassen. Tatsächlich steht in Grzimeks Tierleben, dass sich bei recht jungen Tieren der Panzer annähernd wieder nachbilden könne. ⁶ Jedoch ist der Ertrag an Schildpatt bei jungen Schildkröten natürlich nicht besonders hoch.

Man erhält von einer ca. 75 kg schweren Karettschildkröte, eine brauchbare Schildpattausbeute von ca. 2,5 kg.

5 Schilde sitzen über der Wirbelsäule, sind stärker gewölbt und ungleich dicker als die 8 äußeren Mittelschilde, die flacher und relativ gleichmäßig stark sind (Abb. 1a/b).

2.3 Handel im historischen Europa

Jahrhunderte lang wurde das Schildpatt in den genannten Herkunftsgebieten gewonnen und nach Europa verschifft. Lange Transportwege, die Lagerung in Magazinen und die daraus resultierende fehlende Luftzufuhr, bewirkten nicht selten ein Wurmbefall des Materials. Dieser konnte ganze Schiffsladungen vernichten.

Das begehrte Rohmaterial wurde von den großen europäischen Häfen, wie Marseille, Amsterdam, Hamburg u.a., pfundweise an Händler und Kunsthandwerker verkauft.

Im Jahre 1784 kostete ein Pfund Schildpatt in Amsterdam 6 bis 15 Gulden Banko⁷. 1895 wurden in Hamburg 9305 kg Schildpatt im Wert von 350.000 Mark verkauft⁸. Der damalige Preis variierte natürlich mit der Qualität des gelieferten Schildpatts. Und diese konnte, abhängig von Faktoren wie Schildkrötenart, Ausmaße der einzelnen Platten, usw., sehr unterschiedlich ausfallen.

_

⁶ Dr. Dr. H. C. Grzimek, Grzimeks Tierleben, Bd. 6 Kriechtiere, S. 110 - 111

⁷ Lois Edgar Andres, Verarbeitung des Horns, Elfenbeins, Schildpatts, der Knochen, des Perlmutts, S. 134

⁸ J.G. Krünitz's Ökonomisch-technische Encyklopädie, S. 444

3 ARTENSCHUTZ

3.1 Gesetzgebung ⁹

Eine erste internationale Regelung für bedrohte Lebewesen ist das *Washingtoner Artenschutzübereinkommen* (englisch CITES, Convention on International Trade in Endangered Species), welches seit dem 3.3.1973 existiert. Es trat 1975 in Kraft.

Dieses Abkommen listet gefährdete Arten in der Tier- und Pflanzenwelt in 3 Anhängen (WA I, II, III) auf, welche ständig verändert und den neuesten Erkenntnissen angepasst werden.

Unmittelbar von der Ausrottung bedrohte Tier- und Pflanzenarten, wie die Meeresschildkröten oder auch Elefanten u.a., werden im Anhang WA I erwähnt. Der Handel zu kommerziellen Zwecken mit den genannten Arten, sowie mit Erzeugnissen derselben, ist verboten.

Weiterhin werden noch Sonderregelungen über die Hoheitsgebiete einzelner Staaten, Aus- und Einfuhrgenehmigungen geregelt.

Als erster EG-Staat unterzeichnete 1976 die Bundesrepublik Deutschland dieses Abkommen. Die zuständigen CITES-Behörden sind das Bundesumweltministerium und das Bundesamt für Naturschutz.

Der Bestand der Echten Karettschildkröte ging weltweit in den letzten Jahrzehnten um 80 % zurück. Nicht allein der Handel mit Schildpatt ist für diese erschreckende Zahl verantwortlich, sondern auch die fortschreitende Zerstörung der Lebensräume. Viele Tiere verfangen sich in Fischernetzen und ertrinken. In manchen Ländern zählen Schildkröteneier als Delikatesse, was wiederum das Ausbeuten der Eiablageplätze zur Folge hat. Schätzungen zufolge erreicht von etwa 1000 geschlüpften Schildkröten eine die Geschlechtsreife.

3.2 Ersatzmaterialien

Eine Form des Artenschutzes ist die Verwendung von Ersatzstoffen. Die Forschung nach Stoffen, mit denen das teure Material Schildpatt imitiert werden konnte, begann fast zeitgleich mit dem in Mode gekommenen Schildpatt. Dies verdeutlicht auch eine Bemerkung von G. Brice aus dem Jahre 1706: "Die Petite Galerie in Versailles war mit Spiegeln ausgestattet. Auf recht gut imitiertem Schildpatt- und Lapislazuligrund waren die vergoldeten Bronzerahmen befestigt¹⁰." In Augsburg gab es 1625 nicht nur den Ebenholzstempel, sondern es folgte 1665 auch die Zeichnung des Schildpatts. ¹¹

3.2.1 Historische Ersatzstoffe

Seit jeher galt Schildpatt als ein besonderer Rohstoff, der sehr teuer und schwer zu beschaffen war. Dies hatte natürlich zur Folge, dass Schildpatt, bald nach dem es in Europa Mode wurde, imitiert und gefälscht wurde.

⁹ http://www.ifaw.org/press/german/gr032900.html

⁹

Ruth Vuilleumier, Schildpatt – Verarbeitungstechniken und Imitationen, in Thomas Brachert, Beiträge zur Konservierung und Restaurierung alter Möbel, S. 136

¹¹ Projektarbeit Katrin Prömper, Schildpattimitation auf Horn, S. 2

Vor der Entwicklung moderner Kunststoffe, musste man auf natürliche Rohstoffe zurück greifen. *Horn* wurde wohl am häufigsten zum Imitieren von Schildpatt verwendet. Zahlreiche Rezepte aus Quellenschriften über die Schildpattimitation auf Horn wurden in einer Projektarbeit von Katrin Prömper an der FAK Goering Institut behandelt. Fritz Spannagel erwähnt, dass Schildpatt hinsichtlich seiner Beschaffenheit und Verarbeitung dem Büffelhorn am ähnlichsten sei. 13

Die hohe Nachfrage nach Schildpattarbeiten ging so weit, dass man selbst *Elfenbein* so stark bearbeitete, dass der Eindruck von Schildpatt entstand.

Der hohe Preis des Schildpatts bewirkte, dass jedes noch so kleine Stück Verschnitt aufgehoben wurde. "Bei dem Einteilen ist mit Rücksicht auf den hohen Wert des Materials große Genauigkeit nötig, damit man so wenig Abfälle als möglich erhalte; die Abfälle selbst sind sorgfältig aufzubewahren, da man auch für die kleinsten Stückchen immer noch eine Verwendung finden kann¹⁴."

So existieren einige Anweisungen, um *Schildpattabfälle* zu schmelzen und in geeigneten Formpressen, zu Dosen, Knöpfen, Schmuck und Platten weiter zu verarbeiten. Schildpatt verliert dabei allerdings seine Transparenz.

In ländlichen Gegenden bemühte man sich häufig dem Schildpatt ähnelnde *Bemalungen* auf Möbel und anderen Objekten aufzubringen.

3.2.2 Moderne Ersatzstoffe

1869 wurde das Zelluloid entdeckt, welches mit dem Ausgangsstoff Zellulose als Ersatzmaterial für Elfenbein und auch für Schildpatt verwendet wurde. Unter Wärmeeinwirkung ist es ähnlich dem Horn verarbeitbar.

Um die Jahrhundertwende löste *Gallalith* das Zelluloid ab, denn dieses Material hatte wesentlich mehr Vorteile. Gallalith, bestehend aus Kasein und Formaldehyd, ist härter als Zelluloid. Es ist polierfähig und gegen Alkohol, Äther und schwache Säuren beständig, jedoch auch geringfügig hygroskopisch.

Heutzutage wird Schildpattimitat aus modernen Kunststoffen hergestellt. Sie sind unter verschiedenen Bezeichnungen (z. B. Rodoit) im Handel erhältlich.

3.3 Restauratorische Probleme

Für den Restaurator ergeben sich Beschaffungsprobleme von Schildpatt, da aus Artenschutzgründen der Handel mit Tieren die im Anhang WA I, des Washingtoner Artenschutzübereinkommens verboten ist. Deshalb muss man ernsthafte Überlegungen bei der Materialauswahl für Restaurierungen anstellen.

Schildpatt kann von Restauratoren mit Sondergenehmigung am Flughafen erstanden werden. So kann geschmuggeltes Schildpatt noch einen Zweck erfüllen und es wird trotzdem kein Handel damit unterstützt.

_

¹² Projektarbeit Katrin Prömper, Schildpattimitation auf Horn, S. 2

¹³ Fritz Spannagel, Das Drechslerwerk, S.180

¹⁴ Lois Edgar Andres, Verarbeitung des Horns, Elfenbeins, Schildpatts, der Knochen, des Perlmutts, S. 135

4 MATERIAL

4.1 Chemische Zusammensetzung und Aufbau

Schildpatt besteht wie Horn, Federn oder Haare zu seinem größten Teil aus dem *Gerüstprotein Keratin*, das im Epithelgewebe von Landwirbeltieren zu finden ist. Dies ist ein hochmolekularer, schwefelhaltiger Eiweißstoff. Bei einer Glühprobe und bei der Verarbeitung entsteht der Geruch von verbranntem Haar.

Aufgebaut ist es aus ca. 35 dünnen Schichten, die jeweils aus vielen Lagen flacher, plättchenartiger, verhornter Zellen (1/200-1/100 mm) gebildet werden.

In den polychromen Plattenzellen des Schildpatts, den gefleckten oder geflammten Bereichen, befinden sich Pigmentkörner.

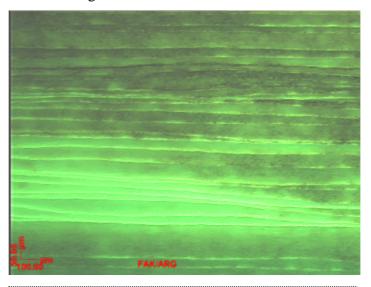


Abb. 5 Querschliffnr. 1630 / Schichtenaufbau einer Schildpattprobe / Vergrößerung 50x, UV-Licht mit Filter 2

4.2 Materialeigenschaften

In erster Linie wurde Schildpatt sicherlich wegen seiner *unterschiedlichen Farbgebung* und seiner *Transparenz* geschätzt. Diese Eigenschaften wurden für farbliche Hintermalungen genutzt. In den meisten Fällen wurde Zinnober in den Leim gemischt oder gefärbte Papiere hinter das Schildpatt gelegt.

Die *thermischen* Eigenschaften die Schildpatt aufweist, machen die Verarbeitung zu Furnieren und die Verwendung als Überzugsmaterial, auch bei dreidimensionaler Gestaltung überhaupt erst möglich.

In kaltem Zustand ist Schildpatt relativ *hart und spröde*. Die Härte nach Mohs beträgt 2,5. Bei vorsichtigem Erwärmen wird es so *elastisch*, dass es sich verformen lässt.

Die thermischen Eigenschaften werden auch genutzt, indem man mehrere Platten miteinander verschweißen kann. Einmal zu hoher Temperatur ausgesetzt, verliert es aber evtl. seine Transparenz. Der Kabinettschrank auf Abb. 11 zeigt bei der Schildpattfurnierung einige bräunliche Stellen auf, die sich nach ca. 15 cm

wiederholen. Hier könnte das Verschweißen der einzelnen Schildpattplatten ein Grund sein.

Der Hauptbestandteil Keratin ist in Wasser und den meisten organischen Lösungsmitteln *unlöslich*, jedoch ist von einem Reinigungsbad darin strikt abzuraten, da Schildpatt *hygroskopisch* ist. Ammoniak und konzentrierte Laugen lösen Keratin an.

Durch den plättchenartigen Aufbau der verhornten Zellen (siehe Abb. 5) lassen sich einige Eigenschaften des Materials erklären. So ist die *Press- und Spaltbarkeit*, ebenso wie *Beiz- und Polierfähigkeit* nachvollziehbar.

5 HISTORIE

5.1 Verwendung von Schildpatt

Schildpatt gehört zu den ältesten Materialien, die von Menschen für Gebrauchs-, Luxus- oder Kultgegenstände verwendet werden.

Lange vor unserer Zeit wurde Schildpatt schon von den Urvölkern der ozeanischen Inselwelt, den Herkunftsgebieten der Karettschildkröten, für Schmuck und sonstige Dinge verarbeitet.

Auch aus der Hochkultur der Ägypter und dem Römischen Reich sind Funde aus Schildpatt belegt. Eine interessante Bemerkung zur Verwendung von Luxusmaterialien im Möbelbau aus dem 1. Jh. n. Chr. lieferte der römische Geschichtsschreiber Plinius d. Ä. (23 bis 79 n. Chr.): "Dies war der Beginn des Luxus, dass man ein Holz mit einem anderen belegte und geringere Arbeit so mit Holz, kostbarere mit Schale (Schildpatt) fertigte. Auch erdachte man ganz dünne Holzblätter, und, nicht zufrieden damit, fing man an, die Hörner der Tiere zu färben, Zähne zuzuschneiden und Holz mit Elfenbein einzulegen." ¹⁵.

Vom Ausgang des 16. Jahrhunderts bis heute wird dieses Material auch in weiten Teilen Europas zu Luxusartikeln verarbeitet. Die Zeit der Entdeckungen fremder Kontinente und ein erweiterter Welthandel waren der Auslöser dieser regelrechten Schildpattmode.



Abb. 6 Kupferstich des Museum Wormianum, Kunstkammer um 1655

Kuriositäten aus aller Welt fand man, bevorzugt im 16. bis 18. Jahrhundert, besonders in den Kunst- und Wunderkammern des europäischen Hochadels. Dort durfte Schildpatt als besonders wertvoller Werkstoff nicht fehlen.

Große Berühmtheit erlangte das Schildpatt mit den Einlegearbeiten des Hofebenisten Ludwigs XIV., André Charles Boulle (1642 bis 1732), die sich weltweit großer Beliebtheit erfreuten. Bei der nach ihm benannten Boulle-Technik wurde Schildpatt mit Edelmetallen, wie Messing oder Zinn, verleimt und nach

1

¹⁵ Rosemarie Stratmann-Döhler; Möbel, Intarsie und Rahmen, in Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken, Bd. 3, S. 177

Mustervorlage die Ornamentik ausgesägt. Die "première partie" besteht aus Schildpatt als Fond und das eingelegte Muster aus dem Edelmetall (siehe Abb.7). Bei der "contre-partie" verhält sich dies umgekehrt. So konnten zwei gegengleiche Möbel furniert werden.



Abb. 7 Prunkschreibtisch mit Aufsatz, Boulle-Technik, Antwerpen um 1700, Residenz München

In neuerer Zeit wurde Schildpatt auch für Gebrauchsgegenstände, wie Brillengestelle, Badezimmer-Utensilien u.a. verarbeitet.



Abb. 8 Kämme, Schildpatt und Silber, Goa oder Gujarat, 16 Jh., Sammlungen Schloß Ambras

5.2 Objekte und Beispiele aus dem Kunsthandwerk







Abb. 9a Herzförmige Flasche, Schildpatt und Silber, Gujarat (?), 16. Jh., H 26,3 cm, Kunsthistorisches Museum Wien

Abb. 9b Becken, Schildpatt, Gujarat (?), 16. Jh., Ø 42,7 cm, Kunsthistorisches Museum Wien

Abb. 9c Konfektschale, Schildpatt, Gujarat (?), 2. Hälfte 16. Jh., Ø 11,8 cm, Kunsthistorisches Museum Wien



Abb. 10 Kabinettschrank, Südliche Niederlande, Ende 17. Jh.,



Abb. 11 Kabinettschrank, Materialien der Marketterie: Schildpatt, Silber, Messing, Kupfer, Perlmutt, Bein; Pietra Dura-Arbeiten mit Edelsteinen, Augsburg um 1680/85, H 247 cm – B 181 cm – T 63 cm, Residenz München



Abb. 12 Innenleben des Kabinettschranks auf Abb. 11

6 VERARBEITUNG

Die strengen Vorschriften der Zünfte und der Konkurrenzkampf zwischen Handwerkern und Werkstätten ließen es nicht zu, dass man mühevoll erlernte Verarbeitungstechniken weitergab. "Allein wenige Künstler wissen geschickt mit diesem Materiale umzugehen, und diese Wenigen machen aus ihrem Verfahren ein Geheimnis 16. "So steht es in einigen Quellenschriften. Bei einem Vergleich der Schriften des 17. bis 20. Jh. sind aber größtenteils die gleichen Arbeitsabläufe iedoch schwierig diese Arbeitsgänge beschrieben. Es ist die Autoren meist nur Gehörtes nachzuvollziehen. da niederschrieben.

Wegen fehlender Gerätschaften und Formen wurde bei dieser Versuchsreihe improvisiert. Das verwendete *Echte Schildpatt* stammte ursprünglich aus einer Zucht und wurde dem Vorrat der FAK Goering Institut entnommen.

Die nötigen Arbeitsschritte, die historische Quellenschriften nennen, werden im Folgenden einzeln beschrieben. Die Vorgehensweise bei der Versuchsreihe wird anschließend am Ende jeden Punktes gesondert dargestellt.

6.1 Planieren der Platten

Die Planierung der mehr oder minder gewölbten Platten ist die Grundvoraussetzung für eine weitere Bearbeitung.

Die einzelnen Schildpattplatten werden in einem Topf mit siedendem Wasser mit Öl- oder auch Salzzusatz erweicht. Sie sollten den heißeren Gefäßboden nicht berühren können, da ab ca. 110°C eine Strukturzerstörung eintreten kann ¹⁷. Herausnehmen sollte man das Schildpatt, wenn es sich durch das eigene Gewicht faltet oder verbiegt.

Kleinere Stücke sollen auch über dem offenen Feuer erweicht werden können. Es wird jedoch davor gewarnt, die Teile zu nahe an die Flammen zu bringen, da wie erwähnt die Struktur wegen zu großer Hitze darunter leiden kann. Ab ca. 150°C wirft Schildpatt Blasen und die Struktur ist vollständig zerstört.

Im frühen 18. Jahrhundert wurde das elastische Schildpatt nach dem Erweichen mit einem Leinensack voll heißem Bachsand gepresst. Roubo erwähnte 1776 warme Eisen- oder Messingplatten und bereits 20 Jahre später war in der Loos-Enzyklopädie die Rede von einer speziellen Presse für diesen Arbeitsgang ¹⁸.

Man kann die gesamte Presse im Wasser behalten und die Spindel nach und nach anziehen oder das weiche Schildpatt herausnehmen und zwischen vorgewärmte Metallplatten pressen. Das Ergebnis ist Gleich.

-

¹⁶ J. G. Krünitz's Ökonomisch-technologisches Encyklopädie, S.445

¹⁷ Hans-Werner Nett, Beitrag zum Thema Schildpatt, in Restauro 2/93, S. 103

¹⁸ Katharina Walch, Boulle-Marketerien an süddeutschen Klosterausstattungen des 18. Jahrhunderts, S.110





Abb. 13a Erweichen des Schildpatts in kochendem Wasser mit Ölzusatz Abb. 13b Pressen des Schildpatts zwischen 110°C heißen Aluplatten

J. Sedlmajer rät, auf einer Seite zwischen Schildpatt und Zulage aus Holz oder Eisen ein Stück Leder zum Ausgleichen der noch ungleichen Stärke zu legen ¹⁹. Louis Edgar Andres hingegen schreibt von mehreren Lagen Filz die beidseitig zwischen Schildpatt und heißer Metallplatte liegen sollten.

Versuch:

Größere Schildpattplatten wurden nach dem Erweichen einem Leinöl-Wasser-Gemisch (ca. 0,1ml Leinöl in 3l Wasser), ohne zusätzliche Textilien in ca. 110°C heiße Eisenplatten gelegt und mit Schraubzwingen dem nötigen Druck ausgesetzt. Kleinere Platten wurden mit der Spindelpresse zwischen 110°C heißen Aluplatten planiert.

In jedem Fall ist es notwendig, das Schildpatt zwischen den heißen Platten und unter Druck erkalten zu lassen. Nach dem vollständigen Erkalten und Trocknen ist es wieder so hart und spröde wie ursprünglich.

6.2 Egalisieren der Stärke

Begonnen wird mit der dem Panzer zugewandten Seite, da diese die unebenere von Beiden ist. Es ist bei der Sprödigkeit des Materials auf eine volle Auflagefläche zu achten. Als geeignete Werkzeug werden Schabeisen, Ziehklinge und Schlichtfeile empfohlen (siehe auch Abb. 15).

Wichtig ist es, am Ende eine durchgehende Stärke auf der gesamten Fläche erzielt zu haben. Diese gewährleistet eine gleichmäßige Biegung, dünnere Stellen könnten sonst reißen.

Die beidseitige Bearbeitung ist notwendig, um eine gleichmäßige Transparenz des Materials erreichen. Vor der Weiterverarbeitung sollten, zumindest auf der Innenseite, deshalb keine Kratzer und Unebenheiten mehr erkennbar sein.

Welche Seite nach der fertigen Bearbeitung die Schauseite sein sollte, darüber gibt es in den Quellenschriften zwei Meinungen. Es ist schwer, nach der Bearbeitung einen Unterschied zwischen der dem Panzer zu- und dem Panzer abgewandten Seite erkennen.

^{. .}

¹⁹ J. Sedlmajer, Die Bearbeitung von Schildpatt, in Arbeitsblätter für Restauratoren 1/71, S. 40





Abb. 14a Schleifen des Schildpatts

Abb. 14b Polieren des Schildpatts mit Bimsstein und Wasser

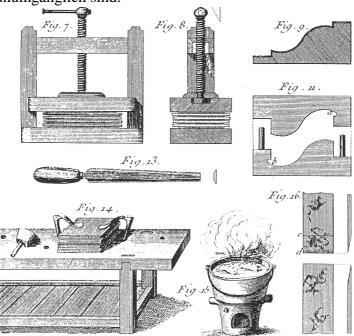
Versuch:

Bei diesen Tests wurde beidseitig mit folgender Werkzeugreihenfolge vorgegangen:

- a) Schlichtfeile
- b) scharfe Ziehklinge
- c) Schleifpapiere von 100er bis 320er Körnung
- d) Ausschleifen mit Wasser und Bimsstein/Bimsmehl
- e) Polieren mit Buchenasche, Trippel, Talkum; jeweils mit Leinölzusatz

6.3 Schweißen

Über das Schweißen von Schildpatt schrieb Roubo in den Jahren 1771 – 76: "An anderer Stelle erwähnte ich, dass man Schildpatt ohne Verwendung einer weiteren Substanz verschweißen kann, was sehr einfach ist, auch wenn die Handwerker ein großes Geheimnis daraus machen ²⁰." Dem kann man nicht ohne weiteres zustimmen, da Materialkunde und praktische Erfahrung für ein Gelingen unumgänglich sind.



Gerätschaften zum Bearbeiten von Schildpatt, Roubo 1771-76; Fig.7 und 8 Spindelpresse, Fig.9 Querschnitt einer Profilleiste, Fig.11 Form für eine räumliche Schildpattverformung (siehe Fig.9), Fig.13 Schabeisen, Fig.14 Planierung von Schildpatt, Fig.15 Schildpatt in siedendem Wasser, Fig.16 Schildpatt für die Verschweißung angeschrägt

Abb. 15 Formen und

 $^{^{\}rm 20}$ Jacques-André Roubo, L´Art du Menuisier, S. 1010

Um eine einzige große Platte Schildpatt vorzutäuschen, achtet man schon beim Aussuchen der Platten auf Struktur und eine durchlaufende Zeichnung. Beim Verschweißen werden die zu verbindenden Kanten (Abb. 15, Fig. 16) angeschrägt. Die beiden Stücke müssen exakt gegengleich gefeilt und absolut fett- und staubfrei sein. In Krünitz's Ökonomisch-technologischer Encyklopädie ist diese Vorsichtsmaßnahme treffend geschildert: "Noch ist hierüber zu bemerken, daß wenn man beim Löthen oder Zusammenschweißen die Zange oder Presse gebraucht, es eine nöthige Vorsicht ist, die Theile, welche vereiniget werden sollen, von allem Staube und Fette rein zu erhalten; man darf sie daher auch nicht mit den Fingern berühren, auch nicht einmal den Athem darauf fallen lassen ²¹."

In vielen Quellenschriften wird geraten 3 bis 4 Lagen starkes Papier um die Fuge zu wickeln und anschließend mit einem Faden zu fixieren. Andere benutzten feuchte Leinentücher in der gleichen Art und Weise. Eine praktische Umsetzung, ohne dass die schrägen Kanten verrutschen, ist schwer vorstellbar.



Abb. 16 Verschweißung von Schildpatt, Versuch 1

Die in einer Schreinerwerkstatt des 17. bis 20. Jahrhunderts zum Verschweißen verwendete Zange (siehe Abb. 17), erhitzte man am Feuer so stark, dass sich ein Papier daran nur leicht verfärbte. Mit dieser Zange wurde so lange Druck ausgeübt, bis sich das Schildpatt durch das eigene Gewicht verbog.

Zum Erkalten wurde die verschweißte Platte min. 24 Stunden flach abgelegt. Anschließend egalisierte man die Oberfläche nochmals, die sich durch die enorme Hitze der heißen Zange verbogen und verformt hatte.

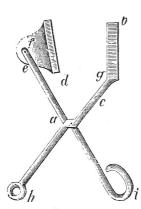


Abb. 17 Zange zum Verschweißen von Schildpatt mit einer beweglichen und einer unbeweglichen Backe

22

²¹ J.G. Krünitz´s Ökonomisch-technologische Encyklopädie, S. 450

Um 1900 verwendete man geschlossene, dampfdichte Eisenbehälter, die durch den Deckel mit einer Spindel versehen waren. Diese Apparaturen ermöglichten es, Schildpatt mit Wasserdampf und Druck zu verbinden. Dazu wurden die zu verschweißenden Platten zwischen feuchte Tücher und heiße Metallplatten gelegt und in dem geschlossenen Kasten gepresst. Mit einem Thermometer konnte man die Temperatur im Inneren des Behälters überprüfen²².

Für Drechsler war Schildpatt wegen seiner geringen Materialstärke eher uninteressant. Deshalb schweißte man für Schirmgriffe usw., mehrere Platten Schildpatt übereinander, um eine Stärke von ca. 15-20 mm zu erreichen 23 .

Versuch:

Die zu verschweißenden Kanten wurden mit Testbenzin gereinigt, um Staub- und Fettrückstände zu entfernen. Um ein Verrutschen der angeschrägten Kanten auszuschließen, wurden mehrere Lagen Furnierfugenpapier übereinander auf die Fuge geklebt. Papier und Kleber ließen sich nach dem Schweißen rückstandslos mit einem feuchten Schwamm entfernen.

Statt, wie historisch eine Zange zu verwenden, wurden zwei eiserne Vierkantstäbe (15/15) benutzt. Die Temperatur der Stäbe wurde bei jedem Versuch etwas erhöht (siehe Tabelle). Exakt über der Fuge liegend, wurden zwei Schraubzwingen gleichmäßig angezogen und nachdem sich das Schildpatt merklich verbogen hatte, wieder entfernt.

VERSUCH	1	2	3
Temperatur	110-105°C	112°C	115%°C
Stärke des	1,5mm	0,7mm	0,7mm
Schildpatts			
Fasenlänge	6mm	8mm	4mm
Schweißung	Negativ	Teilweise	positiv

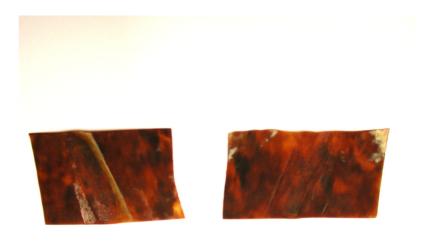


Abb. 18 Verschweißtes Schildpatt, **a)** Versuch 2 und **b)** Versuch 3

2

²² Martin, Der Drechsler, S.293

²³ Fritz Spannagel, Das Drechslerwerk, S. 180

Da sich die Platten während des 2. und 3. Versuchs (Abb. 18a/b) kaum verbogen hatten, konnte man sie gleich auf einen Träger aus Eiche aufleimen. Als Hinterlegung diente ein mit Zinnober gefärbtes Papier. Anschließend wurde die Schauseite des Schildpatts auf dem Träger geschliffen und poliert.

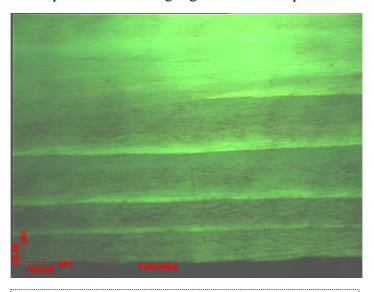


Abb. 19 Querschliffnr. 1631, Verschweißtes Schildpatt, 100x Vergrößerung, UV-Licht mit Filter 2

6.4 Räumliche Verformung von Schildpatt

6.4.1 Räumliche Verformung *ohne* Dehnung des Materials

Um das Schildpatt in eine gewünschte Form zu bringen braucht man Positiv- und Negativform. Diese können entweder aus Metall oder Holz bestehen. Am besten bewährt haben sich Kupferformen, da Kupfer die Wärme am Besten speichert und das Schildpatt in der Form allmählich auskühlen kann. Werkstätten, die regelmäßig Schildpatt verarbeiteten, besaßen in der Regel verschiedene gegossene Kupferformen. Der Vorteil ist, dass sie im Gegensatz zu Holzformen beliebig oft verwendbar sind und keine Struktur ins weiche Schildpatt pressen.

Um Profilleisten u.ä. mit Schildpatt zu belegen, ist eine räumliche Verformung des Materials nötig. Hierzu werden die planierten Platten im siedenden Wasser mit Öloder Salzzusatz gekocht. Das Schildpatt sollte etwas größer als die Form sein, da es sich auf Grund seiner hygroskopischen Eigenschaften im Wasser ausdehnt und beim Abkühlen wieder zusammenzieht. Deshalb muss beim Konstruieren der Formen darauf geachtet werden, dass genug Platz für die Ausdehnung vorhanden ist.

Anschließend wird das weiche Schildpatt in die Form und das Gegenstück exakt darüber gelegt und fest gespannt. Auch hier ist es gleich, ob dieser Vorgang im Wasser geschieht oder mit angewärmten Formen. Unter Druck 24 Std. auskühlen lassen und dann erst der Form entnehmen.

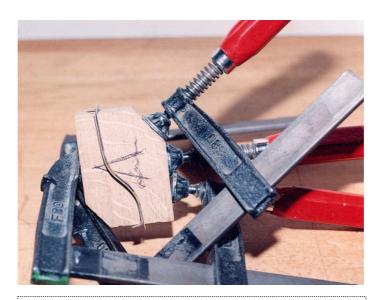


Abb. 20 Räumliche Verformung ohne Dehnung des Materials

Versuch:

Wie auf Abb. 20 zu sehen, wurden Holzformen (Ausschnitt aus einer Profilleiste) mit Kupferblecheinlage, die im Wasser auf die gleiche Temperatur wie das Schildpatt erhitzt wurde verwendet. Es reichte aus, das elastische Schildpatt aus dem Topf zu nehmen, zwischen die Form zu legen und zu pressen. Eine im heißen Wasser stattfindende Verbiegung war nicht nötig.

Leider konnte man nach dem Ausspannen feststellen, dass die Transparenz des Schildpatts nicht mehr durchgehend vorhanden war. Vermutung: Eine zu große Hitze mit max. 100°C bei Wasser und Kupferform konnte nicht als Grund in Frage kommen. Da die Formen per Hand hergestellt wurden, könnte es evtl. an einigen Stellen an Druck gefehlt haben und dadurch zu Luft- oder Feuchteeinschlüssen gekommen sein. Als zweite Überlegung wäre noch eine vorzeitige Veränderung der Eiweißstruktur denkbar. Eine genaue Untersuchung dieser Veränderung muss noch durchgeführt werden.

6.4.2 Räumliche Verformung *mit* Dehnung des Materials

Auch hierbei gilt das Gleiche für die Formen, wie bei der räumlichen Verformung ohne Dehnung des Materials. Das Schildpatt muss aus den unter 6.3.1 genannten Gründen ebenfalls etwas größer als die Form bemessen werden.

Die Vorgehensweise ist ähnlich, eine Verformung sollte hierbei aber vollständig im Wasser stattfinden, da die dreidimensionale Verbiegung in dieser Weise eine weitaus höhere Belastung für das Material bedeutet.

Das Schildpatt wird nach dem Herausnehmen aus dem Wasser schnell wieder spröde und damit auch brüchig. Deshalb ist es wichtig, die weiche Platte in eine nur leicht angezogene Presse zu stellen.

Anschließend wird die gesamte Presse in einen Topf mit siedendem Wasser gestellt und nach und nach angezogen. So wird das Schildpatt schonend in eine neue Form gebracht.

Nachdem die Presse vollständig geschlossen ist, kann sie wieder herausgenommen werden und 24 Std. zur Auskühlung stehen gelassen werden.

Versuch:

Um eine Kartusche zu formen wurde eine Positivform aus Messing benutzt und die passende Gegenform dazu angefertigt.

Das planierte und im Wasser wieder erweichte Schildpatt wurde heraus genommen und zusammen mit der Innenform in die ebenso erhitzte Außenform gelegt. Zusammen legte man alles unter eine Spindelpresse und zog diese nur leicht an. Danach wurde die gesamte Presse in einen großen Topf mit siedendem Wasser gestellt und nach und nach angezogen (Abb. 21).

Beim ersten Versuch mit einer vorhandenen Messingaußenform und einer Holzinnenform, war die Höhe von 4cm zu hoch bzw. die Form zu tief bzw. der Durchmesser von 8cm zu gering für die Tiefe. Das weiche Schildpatt lies sich nicht so weit dehnen, sondern es faltete sich übereinander.

Der zweite Versuch wurde mit einer Außenform aus Messing für eine 1,6 cm hohe Ovalkartusche durchgeführt (12,5 x 8cm). Die Innenform wurde mit Polyestergießharz der Fa. Voss Chemie abgegossen. Die räumliche Verformung des Schildpatts war zwar vorhanden, jedoch befanden sich am Rand der Schildpattkartusche Falten. Diese Form eignete sich herstellungsbedingt durch das Gießen nicht.

Als nächstes wurde ein Epoxidharz mit der Produktbezeichnung Klebepaste und Hohlfugenkitt, der Firma Gößl und Pfaff für die Innenform verwendet (Abb. 22). Dieses Material konnte besser als das Gießharz auf Polyesterbasis verarbeitet werden, da die Konsistenz pastenartig und nicht flüssig ist. Eine Innenform konnte relativ schnell angefertigt werden. In siedendem Wasser blieb die Form stabil.

Auch bei der Dehnung des Materials war ein Erblinden nach dem ersten Versuch festzustellen. Es wurde jedoch bei allen Versuchen das gleiche Schildpatt verwendet, um das Material nicht unnötig zu verschwenden. Auch hier muss noch weiter nach den Gründen geforscht werden, ob darin ein Zusammenhang besteht.



Abb. 21 Spindelpresse in heißem Wasser mit Ölzusatz, Schildpatt bei der räumlichen Verformung mit Dehnung des Materials



Abb. 22 Räumliche Verformung von Schildpatt mit Dehnung, Form: Epoxidharz

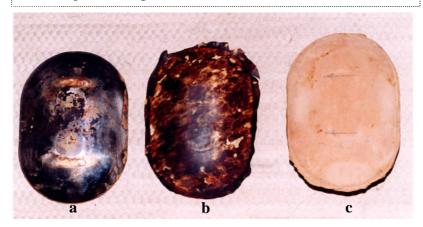


Abb. 23a Messingaußenform

Abb. 23b Gebogenes und gedehntes Schildpatt

Abb. 23c Innenform aus Epoxidharz

6.5 Aufleimen auf den Träger

Die Transparenz der Schildpattfurniere wurde wohl seit der ersten Verwendung von diesem Material gekonnt ausgenutzt. Ab dem 17. Jh. wurde Schildpatt in Europa am häufigsten mit rot gefärbtem Papier hinterlegt oder der Leim mit Zinnoberpigmenten eingefärbt. Seltener waren schwarze und grüne Untergründe, sowie Blattgold.

Die Hinterlegung des Schildpatts hatte den Vorteil, dass die durchscheinende Holzstruktur nicht mehr zu sehen war.

Versuch:

Die Ovalkartusche wurde mit eingefärbtem Hasenleim auf einen Träger aus Eiche aufgeleimt. Der Profilleistenausschnitt und die beiden Schweißversuche 2 und 3 wurden jeweils mit einem rot gefärbten Papier hinterlegt. Alle Einfärbungen sind mit Zinnober durchgeführt worden.



Abb. 24a Räumliche Verformung ohne Dehnung des Schildpatts; Eichenholzträger

Abb. 24b Räumliche Verformung mit Dehnung des Schilpatts; Eichenholzträger

Abb. 24c Verschweißtes Schildpatt; Eichenholzträger

7 Resümee

Um mit Schildpatt arbeiten zu können sind Materialkunde und praktische Erfahrung für ein Gelingen unumgänglich.

Trotz mangelnder Erfahrung und anfänglicher Fehlschläge, konnten diverse Erfolge und daraus resultierende Erkenntnisse gewonnen werden. Auch wenn einige Fragen offen blieben, wie die Erblindung des Materials bei der räumlichen Verformung, offen blieben. Eine Vielzahl von Quellenschriften lassen keinen eindeutigen Ausschluss und Aufschluss von Verarbeitungsproblemen zu. Auch birgt das Umsetzen beschriebener Arbeitsabläufe, ohne genaue Temperaturangaben o.ä., zusätzlich Schwierigkeiten. Gespräche mit einigen Restauratoren, die mit dem Material gearbeitet haben, konnten nur teilweise Aufschluss über die Verarbeitungweise geben.

Die Verschweißung des Schildpatts verlangte mehrere Versuche, die letztendlich zum Erfolg führten. Nicht nur, aber gerade bei der Verschweißung von Schildpatt, ist genaues und sauberes Arbeiten erforderlich.

Abschließend sollte noch erwähnt werden, dass trotz der Verwendung von Zuchtschildpatt oder aus Zollbeständen, respektvoll und sparsam mit diesem seltenen Rohstoff umgegangen werden sollte. Restauratoren, die mit Schildpatt arbeiten, sollten sich umfassend über Arbeitstechniken informieren, um positive Ergebnisse zu erzielen.

LITERATURANGABEN

Andres, Lois Edgar; "Verarbeitung des Horns, Elfenbeins, Schildpatts, der Knochen, des Perlmutts"; Wien/Leipzig 1911

Arbeitsblätter für Restauratoren, Arbeitsgruppe 8; "Holz, Pflanzenreste, Knochen u.a."; S. 40-43; Arbeitsgemeinschaft der Restauratoren und Römisch-Germanisches Zentralmuseum; 1/71

Becker, Rolf und Zimmermann, Bernd; http://www.beyars.com/de/de_schildpatt.html

CITES:

http://www.bvet.admin.ch/artenschutz/d/vollzugshilfen/as112/cheloniidae/1_index.html

Fabri, Ria; Catalogue exposition; "Meubles d'apparat des Pays-Bas méridionaux » ; Bruxelles 1989

Freyer, Ulli; « Pariser Pendulen mit Boullemarqueterie » in: Uhren – Journal für Sammler klassischer Zeitmesser; S. 33-40; Callwey Verlag München 1/93

Krünitz's Ökonomisch-technologische Encyklopädie, Schiffahrt – Schlacht; Berlin 1826

Kühn, Hermann; "Erhaltung und Pflege von Kunstwerken und Antiquitäten 1"; München 1974

Langer, Brigitte; "Zwei Kabinettschränke" in: Die Möbel der Residenz II; S. 82-89, 95-100; München/New York 1996

Martin, C.A.; "Der Drechsler"; S. 291-95; Leipzig 1905

Mundt, Barbara; "Schatzkästchen und Kabinettschrank" in dem Katalog des Kunstgewerbemuseums Berlin; S. 13; Berlin 1989

Nett, Hans-Werner; "Beitrag zum Werkstoff Schildpatt" in Restauro 2/93; S. 99-105

 $\begin{tabular}{ll} \textbf{Nowak,} & \textbf{Gerhard}; & \underline{\text{http://www.home.t-online.de/home/s.gerlinger/P-B-C-Tahiti/G-Tahiti-}} \\ \underline{2.html} & \end{tabular}$

Prömper, Katrin; "Schildpattimitationen auf Horn"; Projektarbeit an der FAK Goering Institut München 1998

Roubo, Jacques-André; Reprint, o.O., o.J.; L'art du Menuisier; Paris 1771-76

Schnappauf, **Ulrich**; http://www.ifaw.org/press/german/gr032900.html

Seipel, Dr. Wilfried; Hg. Wilfried Seipl; Kat. Ausst. "Exotica"; S.171, 179; Wien 2000

Siddon, G.A.; "Praktischer und erfahrener englischer Ratgeber"; S. 370-77; B.F. Voigt; Weimar 1835

Spannagel, Fritz; "Das Drechslerwerk"; Ravensburg 1981

Stratmann-Döhler, Rosemarie; "Möbel, Intarsien und Rahmen" in Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken 3; Stuttgart 1986

Vuilleumier, Ruth; "Schildpatt – Verarbeitungstechniken und Imitationen" in Brachert, Thomas, Hg.; Beiträge zur Konservierung und Restaurierung alter Möbel; S. 130-37