

Peter H. Kunz

# Alte Handwerkskunst

Gravieren, Tauschieren, Ziselieren  
Ätzen, Metallfärben  
und  
Beineinlegearbeiten in Holz



Eine Beschreibung der alten Handwerkskunst

sowie eine detaillierte Arbeitsanleitung erklärt in  
Texten, Zeichnungen und Bildern anhand von

Verzierungen an  
Historischen Feuerwaffen

Peter H. Kunz

**Alte Handwerkskunst**



Peter H. Kunz

## **Alte Handwerkskunst**

**Gravieren, Tauschieren, Ziselieren  
Ätzen, Metallfärb  
und  
Beineinlegearbeiten in Holz**

Eine Beschreibung der alten Handwerkskunst  
sowie eine detaillierte Arbeitsanleitung erklärt in  
Texten, Zeichnungen und Bildern anhand von

**Verzierungen an  
Historischen Feuerwaffen**

© Copyright 2017 by Peter H. Kunz, Schaffhausen und Stiftung Feuerwaffen Peter Kunz,  
Schaffhausen, Switzerland

Das Werk ist urheberrechtlich in allen Teilen geschützt. Jede Verwertung (Vervielfältigung, Übersetzung, Microverfilmung, elektronische Erfassung u.a.m.) dieses Werkes oder einzelner Teile davon ist ohne Zustimmung des Verlages und des Autors unzulässig.

Autor: Peter H. Kunz, Schaffhausen, Schweiz

Gestaltung: Peter H. Kunz, Schaffhausen, Schweiz

Verlag: Stiftung Feuerwaffen Peter Kunz, Schaffhausen  
Schweiz

Internet: [www.feuerwaffen.ch](http://www.feuerwaffen.ch)

Druck: Lighthouse Printing Ltd, GB

ISBN: 978-3-033-06271-9

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	11
Widmung .....	13
Rechtliche Hinweise .....	15
<b>Teil 1 Gravieren</b> .....	<b>17</b>
Geschichte des Gravierens .....	18
Gravuren für den Buchdruck .....	23
Kupferstich .....	23
Stahlstich .....	23
Mezzotinto, Schwarzdruck, Schabkunst .....	24
Aquatinta .....	25
Radierung .....	25
Holzschnitt .....	26
Gravuren für Verzierungen .....	27
Liniengravur .....	27
Flachgravur .....	27
Reliefgravur .....	28
Repercé, Durchbrucharbeit, Eisenverschnitt .....	28
Tauschierung .....	29
Treibziselierung .....	29
Gussziselierung .....	30
Blechprägung .....	30
Metallprägung .....	31
Industrielle Gravur .....	31
Arbeitstechniken .....	32
Gravur mit Stichel .....	32
Tremblieren mit Flachstichel .....	32
Schaben mit Flachstichel .....	33
Gravur mit Meissel .....	34
Glätten mit Punzen .....	34
Strukturieren mit Matt- und Strukturpunzen .....	35
Ornamente punzieren .....	35
Oberflächen aufrauen in der Mezzotinto-Graniertechnik .....	36
Motive in der Mezzotinto-Schabtechnik herausarbeiten .....	36
Radieren in der Kaltnadel-Radiertechnik .....	37
Radieren in der Ätztechnik .....	37
Gravierwerkzeuge .....	38
Gravierstichel .....	38
Graviermeissel .....	42
Graveurhammer .....	44
Punzen .....	44
Graveursäge .....	47
Nadelfeilen .....	47
Riffelfeilen .....	47
Polierstäbe .....	48
Polier- und Anreissstahl .....	48
Schabring .....	48
Graveurtisch .....	49

## Inhaltsverzeichnis

---

Filz-Gravierunterlage .....	49
Kitt-Gravierunterlage .....	49
Kittschale .....	50
Gravierkugel .....	50
Holzbacken für die Fixierung verschiedener Gravierstücke .....	51
Gravierkugel-Halterung .....	52
Arkansas-Schleifstein .....	53
Binokular-Optik .....	53
Messwerkzeuge .....	54
Gravierhilfsmittel .....	55
Gravirkitt, Dammarlack, Schellack .....	55
Druckerschwärze oder Plakatfarbe, Brennspiritus, Petroleum .....	56
Nähmaschinenöl, Zeichnungspapier, Pauspapier, Klebestreifen .....	56
Graviervorlagen .....	57
Vorlagen für das Üben der Graviertechnik .....	57
Ornamente .....	58
Schriften .....	59
Graviervorlagen für Verzierungen .....	60
Graviervorlage bereitstellen .....	63
Wichtige Grundsätze .....	63
Hilfsmittel für die Bereitstellung einer Graviervorlage .....	63
Zeichnung der zu gravierenden Verzierung bereitstellen .....	64
Direktes Aufzeichnen des Motivs auf das Werkstück .....	64
Vergrößertes Aufzeichnen des Motivs auf Transparentpapier .....	64
Übertragen des Motivs auf das Werkstück nach alter Manier .....	65
Übertragendes Motivs mittels Pauspapier .....	66
Übertragen des Motivs mittels eines Tintenstrahldruckes .....	66
Abdruck einer bestehenden Gravur .....	67
Gravurabdruck auf neues Gravierstück übertragen .....	67
Graviervorlage durch Abfotografieren und Nachzeichnen .....	68
Herstellen einer Stichelgravur .....	69
Definition des Gravierens mit Stichel .....	69
Halten des Stichels .....	70
Steuerung der Spandicke und Rillentiefe .....	70
Führen des Stichels und des Werkstückes .....	71
Schärfen und Kontrollieren des Stichels .....	72
Vorbereiten der Gravierplatte .....	72
Graviervorlage bereitstellen .....	73
Sitzposition beim Gravieren .....	74
Richtige Stichelhaltung .....	74
Anstechen einer Gravur .....	74
Stichlinie beenden .....	75
Gravieren von Kurven .....	75
Gravieren von Überschneidungen .....	76
Übungsbeispiele .....	76
Haar- und Druckstiche .....	77
Wienerstich .....	78
Schriften gravieren .....	78
Herstellen einer Flachgravur .....	81

## Inhaltsverzeichnis

---

Herstellmethode einer Flachgravur .....	81
Handhabung von Meissel und Graveurhammer .....	81
Anbringen der Zeichnung auf dem Werkstück .....	82
Flachgravur herstellen .....	82
Herstellen einer Reliefgravur .....	85
Herstellmethode einer Reliefgravur .....	85
Zeichnungen und Modell eines Relief herstellen .....	85
Rohling für Gravur bereitstellen .....	87
Zeichnung auf Rohling übertragen .....	87
Holzklemmbacken bereitstellen .....	88
Reliefgravur herstellen .....	88
Herstellen einer Durchbrucharbeit, Repercé .....	90
Herstellmethode für ein Repercé .....	90
Zeichnungen für Repercé-Arbeit .....	91
Rohling für das Repercé bereitstellen .....	91
Durchbrucharbeit durchführen .....	92
Durchbrucharbeit mit Graveursäge .....	94
Das Halbrepercé .....	94
Der Tiefschnitt .....	94
<b>Teil 2 Tauschieren</b>	<b>95</b>
Herstellen einer Tauschierung .....	96
Herstellmethoden für eine Tauschierung .....	96
Vorbereiten der Tauschierarbeit .....	99
Drahttauschierung .....	99
Flächentauschierung .....	101
Flachtauschierung .....	101
Punktauschierung .....	102
Relieftauschierung .....	103
Tauschierung-Imitation .....	103
Tauschierarbeiten, Bilder .....	104
<b>Teil 3 Ätzen</b>	<b>105</b>
Herstellen einer Ätzgravur.....	106
Abdecklack, Ätzgrund .....	107
Ätzmittel .....	108
Ätzmittel für Buntmetalle .....	108
Ätzmittel für Eisen .....	108
Ätzvorgang .....	109
<b>Teil 4 Metallfärbung</b>	<b>111</b>
Metallfärbung .....	112
Sicherheit.....	112
Einsatz der Metallfärbung .....	112
Verfahren der Metallfärbung .....	112
Natürliche Metallfärbung .....	112
Chemische Metallfärbung .....	112
Thermische Metallfärbung .....	113
Galvanische Metallfärbung .....	113
Mechanische Metallfärbung .....	113

## Inhaltsverzeichnis

---

Chemische Metallfärbung .....	114
Verfahren .....	114
Brünieren von Eisen .....	115
Brüniermittel .....	115
Brünieren einer Gravur aus Eisen .....	116
Termische Metallfärbung von Eisen .....	117
Färben unter Benutzung der Anlauffarben .....	117
Thermisches Blaufärben grösserer Eisenteile .....	118
Thermisches Blaufärben mehrerer kleiner Eisenteile .....	118
<b>Teil 5 Metallbeschichtung</b>	<b>119</b>
Beschichtungsmethoden .....	120
Chemisches verkupfern von Eisen .....	121
Zweck der Verkupferung .....	121
Einfache Tauchverkupferung .....	121
Verbesserte Verkupferung .....	121
Vergolden von Eisen .....	122
Grundsätzliches zum Vergolden .....	122
Feuervergoldung .....	122
Chemisch galvanische Vergoldung von Eisen .....	123
Elektrogalvanisches vergolden von Eisen mit Goldanode .....	123
Elektrogalvanisches vergolden im Elektrolytbad .....	124
Abreibvergoldung .....	125
Mechanische Metallbeschichtung .....	126
Ölbrünieren von Eisen .....	126
Emailieren .....	127
Emaille .....	127
Käufliche Emaillepulver .....	127
Durchführen einer Emaillierung .....	127
Niellieren .....	129
Niello .....	129
Geschichte .....	129
Käufliche Niello-Pulver .....	129
Altes Rezept für die Niello-Pulver-Herstellung .....	129
Niellieren .....	130
<b>Teil 6 Treiben, Ziselieren</b>	<b>131</b>
Ziselierwerkzeuge .....	132
Ziselierarbeiten durchführen .....	133
Gravuren an historischen Feuerwaffen .....	135
Gravuren an nachbauten historischer Feuerwaffen .....	138
<b>Teil 7 Einlegearbeiten in Holz</b>	<b>139</b>
Einlegearbeit .....	140
Intarsien .....	140
Einlegearbeit-Arten .....	140
Beineinlegearbeit .....	141
Das Einlegehandwerk .....	144
Einlegearbeit in Siegellack .....	144
Ausführen einer Einlegearbeit in Bein .....	145

## Inhaltsverzeichnis

---

Massstäbliche Zeichnung der Verzierung herstellen .....	146
Herstellen des Bein-Einlegeteils .....	147
Herstellen der Einlegeteil-Vertiefung .....	149
Einlegen des Einlegeteils .....	151
Planarbeiten der Beineinlage .....	152
Verzierungen in Einlegeteil gravieren .....	152
Gravur einfärben .....	153
Beinrondellen einlegen .....	154
Verzierungsranken einlegen .....	155
Einlegen von Silberranken .....	157
Gravieren der Beinverzierung .....	160
Einfärben der Bein-Gravur .....	160
Beizen des Schaftes rund um die Beineinlagen .....	161
Abgeschlossene Beineinlegearbeit am nachgebauten Gewehr .....	162
Durchgeführte Beineinlegearbeit an nachgebautem Jagdgewehr .....	163
Historische Feuerwaffen mit Einlegearbeiten .....	164
<b>Schlussbetrachtungen</b> .....	167
<b>Literatur-Nachweis</b> .....	169
<b>Bild-Nachweis</b> .....	170
<b>Über den Autor</b> .....	172

---



Teil 1

# Gravieren

## Die Geschichte des Gravierens

### Gravieren

Unter Gravieren im weitläufigen Sinn versteht man das Anbringen von Schriften, Linien, Verzierungen und Grafiken auf einer relativ harten Unterlage durch Einkratzen, Einschneiden, Spanabhebung, Einprägen und Einätzen. Nach dieser Definition sollte die Unterlage deshalb möglichst weicher sein als das für das Gravieren verwendete Werkzeug. Auch sollte die Position der Unterlage während des Bearbeitens angemessen fixiert oder durch den Gravierenden positioniert werden können. Einzige Anforderung an das Gravierwerkzeug ist die Fähigkeit, dass es demzufolge möglichst härter ist als die zu bearbeitende Unterlage und damit diese schleifen oder schneiden kann, und dass es möglichst gut in der Hand des Gravierenden oder in einem hierzu allfällig benötigten Halter fixiert und geführt werden kann.

### Ziselieren

Unter einer Ziselierung versteht man im allgemeinen Gebrauch eine künstlerisch hochwertige Gold- oder Silberschmiedearbeit, welche durch verschiedene Arbeitstechniken, wie zum Beispiel Giessen, Verformen, Pressen, Gravieren, Punzieren, Vergolden usw. entstanden ist. Technisch betrachtet versteht man unter Ziselieren eine Metallbearbeitung bei der das Werkstück durch Treiben oder Punzieren verformt wird.

### Mitteilungsbedürfnis des Menschen

So lange es die Menschheit gibt, war es das Bedürfnis einzelner Personen, einige für ihn wichtige Informationen in Zeichen oder Grafiken für sein noch vor im liegendes Leben, seine Mitmenschen, Nachkommen oder für seine Götter dauerhaft festzuhalten.

### Geschichtliche Entwicklung des Gravierens und Ziselierens

#### Vor über 430'000 Jahren: Gravuren in Muscheln

Die bisher ältesten bekannten von Urmenschen geschaffenen geometrischen Muster haben Forscher auf der indonesischen Insel Java entdeckt. Die Gravuren auf Muscheln seien zwischen 430'000 und 540'000 Jahre alt, berichteten 2014 die Wissenschaftler um Josephine Joordens von der Universität Leiden. Die eingeritzten Linien sind ausserordentlich genau ausgeführt. Weitere Funde deuten darauf hin, dass als Werkzeug eine andere noch härtere Muschel eingesetzt wurde.

University Amsterdam



#### Vor über 30'000 Jahren: Gravuren in einer Höhle

Viel jünger sind die vor mehr als 30'000 Jahren durch die Neandertaler in den Felsen der Höhle Gorham in Gibraltar eingeritzten Zeichen. Sie stellen aus heutiger Sicht die ältesten noch erhaltenen Gravuren von Europa dar. Noch immer bestehen die Gravuren aus einfachen Strichen, bestenfalls geometrische Figuren.

Vermutlich wurden sie mit einem harten Stein durch Hin-und-Her-Bewegungen in den Felsen eingeschliffen.

Gorham Höhle Gibraltar



### Vor 15'000 Jahren: Menschliche Figur auf Knochen

Aus der Grotte Sous Le Grand Lac bei Sion stammt ein Knochenfragment mit einer vor ca. 15'000 Jahren eingravierten menschlichen Figur. Nebst den figürlichen Umrissen weist diese Gravur auch interessante Einzelheiten und schraffierte Schattierungen auf.

Man vermutet, dass die Gravur mit einem scharfkantigen Flint im Knochen angebracht wurde.

Grotte Sous Le Grand Lac



### Vor ca. 4'500 Jahren: Ziselierte Goldhelme

Der Herrscher Meskalamdug des sumerischen Stadtstaates Ur lebte etwa zwischen 2600 und 2500 vor Christus. Inmitten der Königsgräber von Ur befindet sich sein Grab. Im Holzsarg befand sich neben dem Schädel des sitzenden Bestatteten unter Anderem auch der abgebildete reich verzierte, ziselierte und gravierte Goldhelm. Er stellt noch heute einen der wertvollsten Kunstgegenstände des Gravier- und Ziselerhandwerkes dar.

Britisches Museum



### Um 1500 vor Christus: Armband einer Frau

Das keltische Armband wurde bei Grabungen als Beigabe im Frauengrab 4, Gönningen, aus der Zeit um 1400 bis 1500 vor Christus bei Reutlingen in der Nähe von Stuttgart gefunden. Nebst dem Hämmern von Blech waren die Kelten auch in der Lage, sich langsam verjüngende Drähte herzustellen und diese zu einer relativ präzisen Schnecke aufzuwickeln.

Landesmuseum Württemberg, Stuttgart



### 1. - 5. Jh. vor Christus: Getriebener Kelten-Kessel

Ein Fundstück von Gundestrup ist ein reich verzierter silberner Kessel aus der LaTène Zeit, d.h aus der Zeit zwischen dem 5. Jh. und dem 1. Jh. v. Chr. Er wurde im Rævemose (Fuchsmoor), einem Torfmoor nahe Gundestrup nördlich des Borremose im jütländischen Himmerland in Dänemark im Jahre 1891 gefunden. Er weist wunderschöne und sehr präzise geschaffene Gesichter und menschliche Figuren auf.

Dänisches Nationalmuseum



### Um 400 nach Christus: Spätrömischer Kammhelm

Die Kalotte des römischen Kammhelms besteht aus zwei Teilen, die in der Helmmitte durch einen von der Stirnmitte zum Hinterkopf reichenden Metallbügel in der Form eines Kamms zusammen gehalten werden. Die Grundkonstruktion des Helmes besteht aus Festigungsgründen aus Eisen. Die Helmverzierung im vergoldeten Messingblech besteht aus einer kunstvollen Ziselier- das heißt Treibarbeit. Die Verzierung ist über Ziernieten am Eisenhelm befestigt.

Wikipedia



### Um 1400: Arabischer Dolch

Die leicht gekrümmte Klinge besitzt einen Mittelgrat und ist mit einer äußerst feinen, wunderschönen Goldtauschierung versehen. Sie stellt eindeutig eine Meisterleistung in der Tauschiertechnik dar. Die vorstehende Tauschierung lässt vermuten, dass die verschiedenen Goldornamente mit kleinsten Widerhaken oder mit einer Löt- oder Klebetechnik auf den Stahl befestigt sind. Eine absolute Meisterleistung, die noch heute in Staunen versetzt.

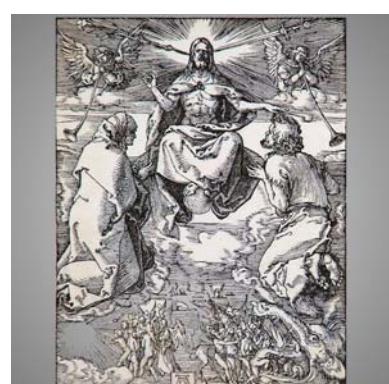
Historisches Museum Dresden



### Um 1510: Holzschnitt, A. Dürer, «Das letzte Gericht»

«Die kleine Passion», bestehend aus 37 im Holzschnittverfahren gedruckter Blättern im Format 100 x 130 mm wurde 1511 als Buch veröffentlicht. Das nebenstehende Bild «Das letzte Gericht» ist eines dieser Blätter. Nebst der Holzschnitttechnik war Dürer ein hervorragender Meister im Anfertigen von Kupferstichen. Damals machte Dürer auch Versuche, mit der kalten Nadel auf Kupfer zu ritzen. So entstand z.B. um 1510 das Bild «Die heilige Veronika».

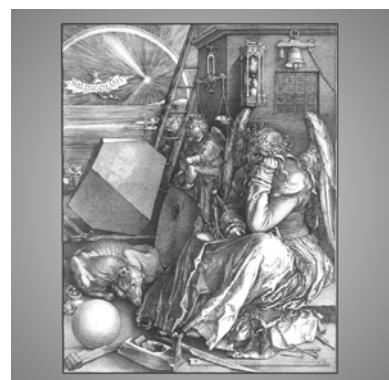
Deutsche Nationalbibliothek



### Um 1514: Kupferstich, A Dürer, «Die Melencolia I»

Wie die Holzschnitt-Technik, so perfektionierte und revolutionierte Albrecht Dürer auch die Technik des Kupferstichs. Durch Blätter wie Ritter, Tod und Teufel und Melencolia I wurde er in ganz Europa bekannt. Albrecht Dürer hat wie Tizian, Michelangelo und Raffael die Bedeutung der Druckgrafik darin gesehen, den eigenen künstlerischen Ruf zu verbreiten und durch den Vertrieb zu Einnahmen zu kommen.

Deutsche Nationalbibliothek



## Gravuren für Verzierungen

### Liniengravur

Eine Liniengravur dient der Verzierung einer Oberfläche durch das Einschneiden von Linien in eine gerade oder gewölbte Metalloberfläche mittels von Hand geführten Sticheln. Die entstandenen Kerben werden meist entweder mit Farbe oder durch chemische Oxydation eingefärbt.

Motive: Szenen, Landschaften, Ranken, Ornamente, Schriften, u.s.w.

Einsatz: Verzierungen an Kunstgegenständen, Blank- und Feuerwaffen, u.s.w.



1593: Liniengravur auf Radschlossplatte

### Flachgravur

Flachgravuren bestehen meist aus zwei Ebenen, bestehend aus einem vertieften und oft strukturiertem Hintergrund und einer darüber liegenden Ebene, auf welche die eigentliche Verzierung eingraviert ist. Meist wird in einem ersten Schritt mit Spitz- und Flachmeisseln die Verzierungskontur und die Hintergrundebene herausgearbeitet. In einem zweiten Schritt erfolgt die Strukturierung der Hintergrundebene mittels Strukturpünzen und in einem dritten Schritt das Eingravieren der Verzierung in die obere Verzierungsebene.

Motive: Figuren, Ranken, Wappen, Schriften, u.s.w.

Einsatz: Verzierungen in Metall an Möbeln, Flächenverzierungen an historischen Waffen, u.s.w.



Um 1740: Flachgravur an Steinschloss

## Reliefgravur

Reliefgravuren werden auf dickwandigen Metallteilen aus Eisen, Messing, Bronze, Silber und gar Gold hergestellt. Im Wesentlichen bestehen sie aus einer reliefartigen Verzierung, welche erst mit Sticheln oder mit Gravurmeisseln herausgearbeitet wird. Die Reliefoberfläche wird danach mittels Kontur- und Glättepunzen verfeinert. Für das visuelle Abheben der Reliefverzierung wird der Untergrund oft mit Mattier- oder Strukturpunzen strukturiert und darnach dunkel eingefärbt.

Motive: Figuren, Ranken, Wappen, Schriften u.s.w.

Einsatz: Metallknäufe von Vorderladerpistolen, Metallteile an Jagdgewehren u.s.w.



Um 1650: Maskaron an spanischem Pistolengriff

## Repercé, Durchbrucharbeit, Eisenverschnitt

Durchbrucharbeiten, auch Repercé oder Eisenverschnitt genannt, erfolgen stets an einem ca. 0.5 bis 1 mm dicken Blech aus Eisen, Messing, Silber oder gar Gold. Dabei wird die Kontur der Verzierung so tief eingeschnitten, dass der Zwischenraum herausgenommen werden kann. Zwischen den Verzierungen entstehen auf diese Weise Durchbrüche. Die Kerben für die Durchbrüche werden meist mit spanabhebenden Spitzmeisseln eingemeisselt oder mit einer Laubsäge ausgesägt. Danach wird die Kontur mit geeigneten Nadelfeilen sauber gefeilt.

Motive: Geschlossene Ornamente meist in Rankenform, u.s.w.

Einsatz: Verzierungen in Metall auf Holzgegenständen, wie z.B. Gewehrkolben, Möbel, u.s.w



Um 1750: Eisenverschnitt, Repercé an italienischem Jagdgewehr

## Metallprägungen

Verzierungen, Texte oder Grafiken, welche ursprünglich erhaben in Spiegelschrift auf einer gehärteten Präge- oder Rotationsmatrize durch einen Graveur angebracht wurden, werden im Press- oder Rotationsverfahren im kalten oder glühenden Zustand des Werkstückes eingeprägt. Allfällig dabei entstehende Gräte werden weggeschliffen, Zunder weg gebürstet. Je schöner die erhabene Gravur vom Graveur gestaltet wurde, desto täuschender gleicht die Einprägung einer handgefertigten Gravur.

Motive: Schriften, Ranken, Wappen, u.s.w.

Einsatz: Maschinelle Verzierung neuerer Jagdgewehre, u.s.w.



1862: Stempelprägung auf Lauf von Dreyse-Gewehr

## Industrielle Gravur

Eher einfache Rankenverzierungen oder Texte werden in neuerer Zeit durch mechanische Pantographen-Graviermaschinen hergestellt. Kompliziertere Motive können durch computergesteuerte NC-Maschinen herausgearbeitet werden. Hierbei kommt die Frä-, Erodier- oder Lasertechnik zur Anwendung. Vor allem bei computergesteuerter Herstellung von Verzierungen sind bezüglich den gestalterischen Möglichkeiten dank 3-D Computer Aided Design, CAD, auch bei dreidimensionalen Darstellungen kaum Grenzen gesetzt. Das künstlerische Handwerk findet jetzt am Computer statt. Bestehende, z.B. historische Relieffiguren können mit modernsten Techniken dreidimensional ausgemessen, in ein Volumenmodell umgewandelt und daraufhin aus beinahe beliebigem Werkstoff heraus gearbeitet werden. Für letzte Korrekturen, Verfeinerungen und "Personalisierungen" ist man noch auf die Handfertigkeit eines Graveurs angewiesen.

Motive: Beliebige Verzierungen oder Texte

Einsatz: Mechanische Herstellung für verschiedenste Zwecke, Serien



Um 2015: Industrielle Gravur, nachbearbeitet

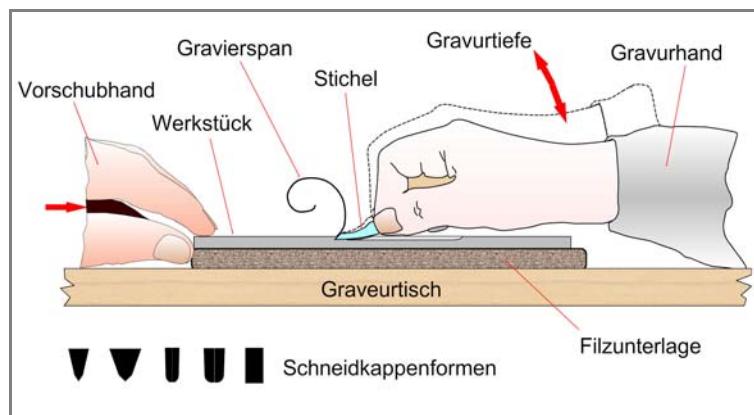
## Arbeitstechniken

### Gravur mit Stichel

Die Gravurarbeiten bestehen meist aus feinen, linienförmigen Verzierungen, hergestellt durch das Herausschneiden von Rillen mittels eines in der rechten Hand geführten Stichels. Das Werkstück besteht meist aus einem Stück Blech, welches auf einer Filzplatte aufliegend durch die linke Hand geführt wird. Durch das Auf- und Niederbewegen des Stichels mit der rechten Hand wird die Stichelneigung und damit die Schnitttiefe eingestellt. Durch das Drücken gegen den Stichel und das sachte Drehen des Werkstückes wird der Stichvorschub, die Stichrichtung und die Biegungen in den Verzierungen erzeugt. Wichtig ist eine möglichst gleichmässige Spanabhebung.

Werkstoff: Eher weiches Metall, wie z.B. Messing, Eisen, Silber usw.

Werkzeuge: Stichel mit gewölbtem Griff und unterschiedlich geformten Schneiden

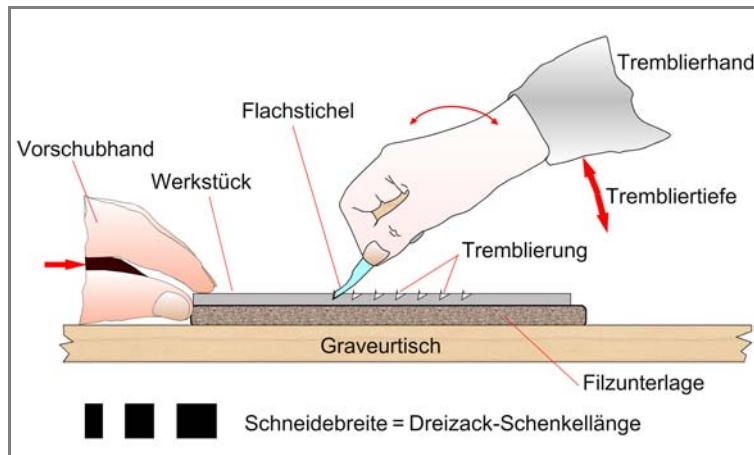


### Tremblieren mit Flachstichel

Das Herstellen einer möglichst gleichmässigen Zickzacklinie ist unter der Bezeichnung Tremblieren bekannt. Dabei entspricht die Schenkelänge der Zickzacklinie der Breite des für das Tremblieren eingesetzten Flachstichels. Die Trembliertechnik eignet sich gut für Umrandungen. Die Zickzacklinie ist relativ ungenau. Die Trembliertechnik wurde vor allem in Nordafrika und im östlichen Europa angewendet. Vermutlich wegen ihres eher unpräzisen Aussehens wurde sie in Mitteleuropa eher selten eingesetzt. Auch hier besteht das Werkstück meist aus einem Stück Blech, welches auf einer Filzplatte aufliegend durch die linke Hand gegen den Stichel gedrückt und möglichst gleichmässig geschoben wird. Der Stichel wird in der rechten Hand gehalten. Durch gleichmässiges Hin-und-Her-Schwenken der rechten Hand um die Längsachse des Flachstichels und das gleichmässige Gegen-den-Stichel-Drücken des Werkstückes mit der linken Hand entsteht auf dem Werkstück diese Zickzacklinie. Dabei entsteht mehr ein Einstechen mit resultierendem Grat als eine geschnittene Linie. Die Stichelneigung bestimmt ungefähr die Stichtiefe. Nach dem Tremblieren ist der Trembliergrat zu entfernen.

Werkstoff: Eher weiches Metall, wie z.B. Messing, Eisen, Silber usw.

Werkzeuge: Flachstichel mit gewölbtem Griff. Die Schenkelänge der Tremblierung entspricht der Breite der Schneide des Stichels.



## Schaben mit Flachstichel

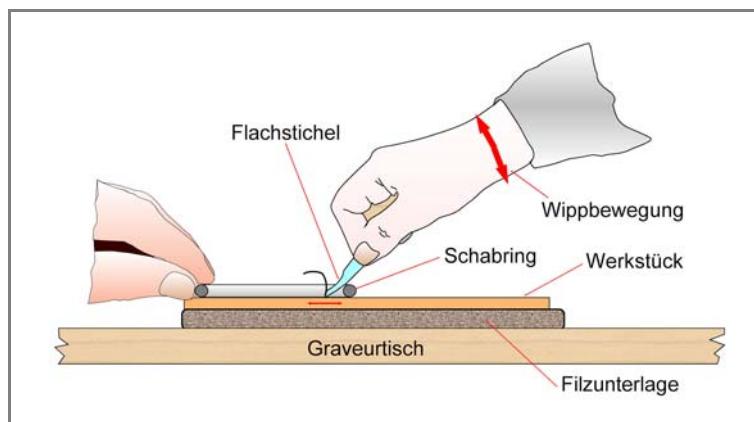
Das Gravierschaben dient dem spanabhebenden Glätten z.B. gemeisselter Flächen in Flachgrävuren.

Beim Schaben mit einem Flachstichel werden kleine Flächen mit rillenähnlichen Längsspuren erzeugt. Beim kreuzweisen Gravieren kleiner ungefähr rechteckiger Flächen erzeugen diese kleinen Flächen mit ihren Längsspuren sehr schön reflektierende Oberflächen. Diese Schabflächen können als dekoratives Element eingesetzt werden.

Auf das zu schabende Werkstück wird ein Schabring von ca. 70 mm Durchmesser gelegt und mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand festgehalten. Mit der rechten Hand wird ein relativ breiter Flachstichel gehalten und so an die Innenkante des Schabring aufgelegt, dass durch das Auf- und-Abwippen des Stichels dessen Schneide kurze Flächen auf dem Werkstück wegschaben.

Werkstoff: Eher weiches Metall, wie z.B. Messing, Eisen, Silber usw.

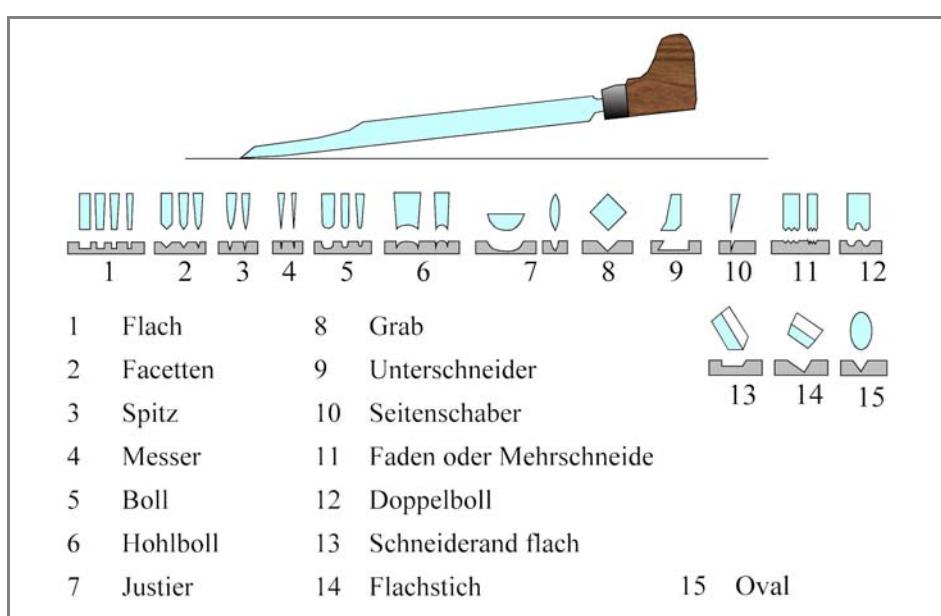
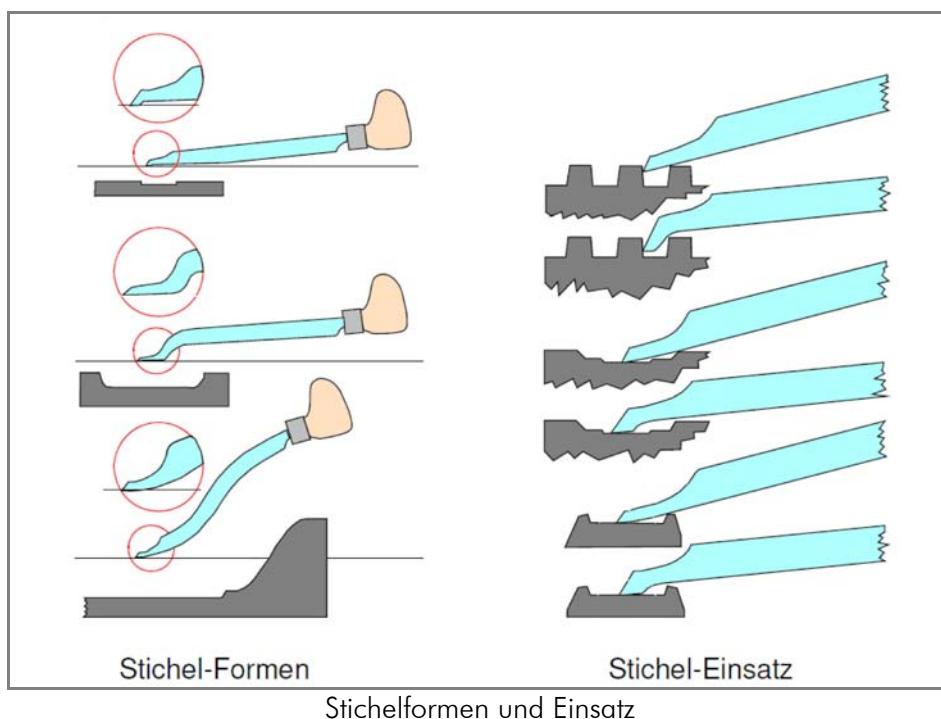
Werkzeuge: Breiter fein geschliffener Flachstichel mit gewölbtem Griff.



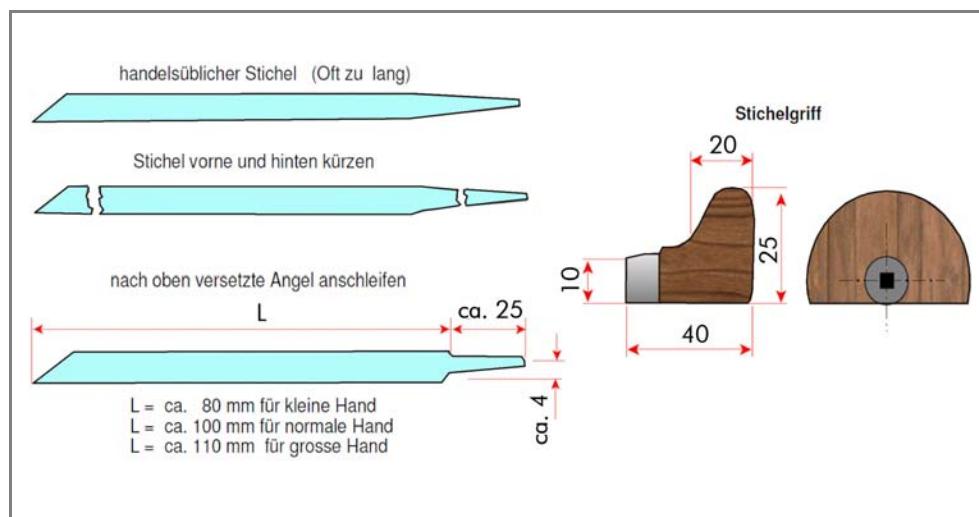
## Gravierwerkzeuge

### Gravierstichel

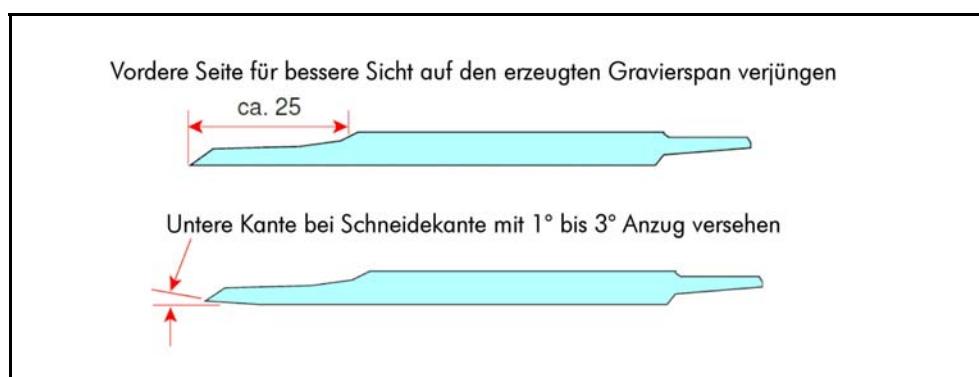
Der Gravierstichel besitzt einen härtbaren ca. 10 cm langen Flachstahl mit einer vorne horizontalen Verjüngung und einer an dessen Unterkante speziell geformten Schneidekante. Am hinteren Ende besitzt er einen kugelförmigen Griff, welcher auf der Unterseite abgeflacht ist. Der Stichel dient dem spanabhebenden Schneiden von Gravuren.



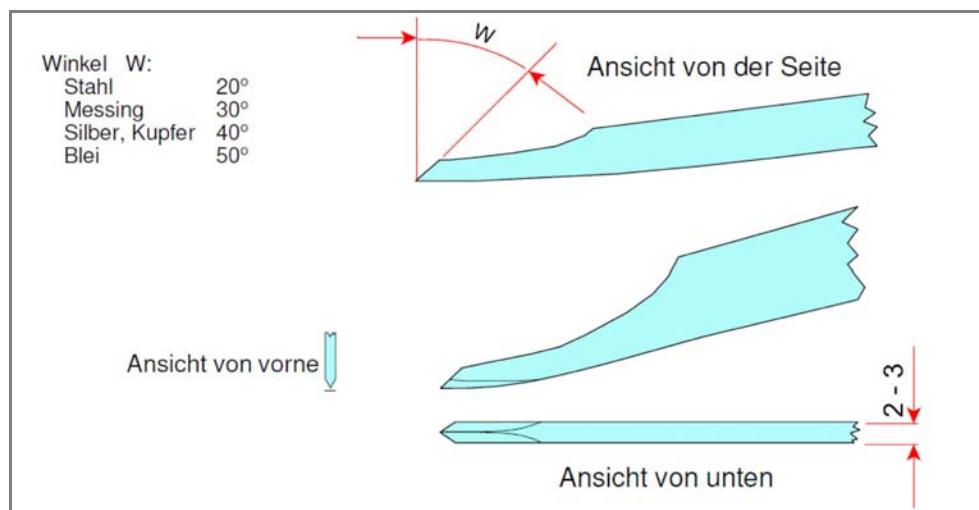
Schneideformen der Stichel und die damit erzielten Kerben



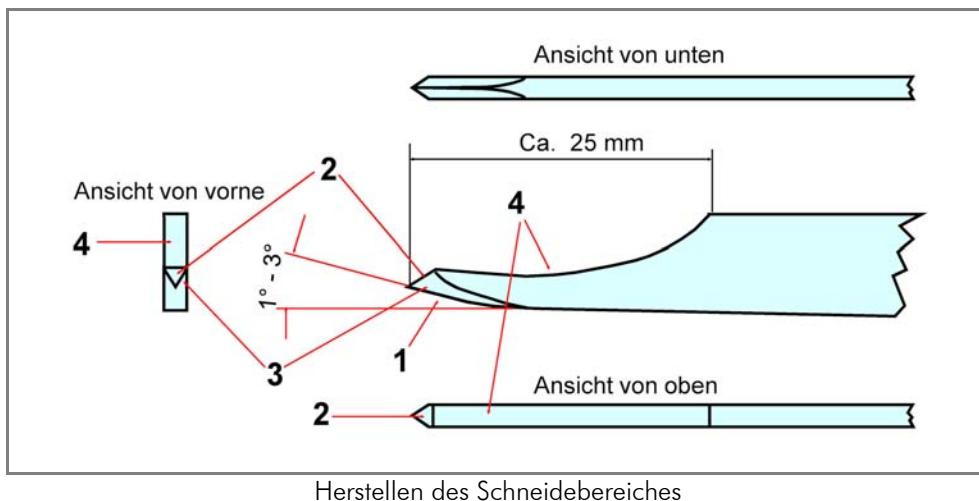
Hauptmasse des Gravier-Stichels



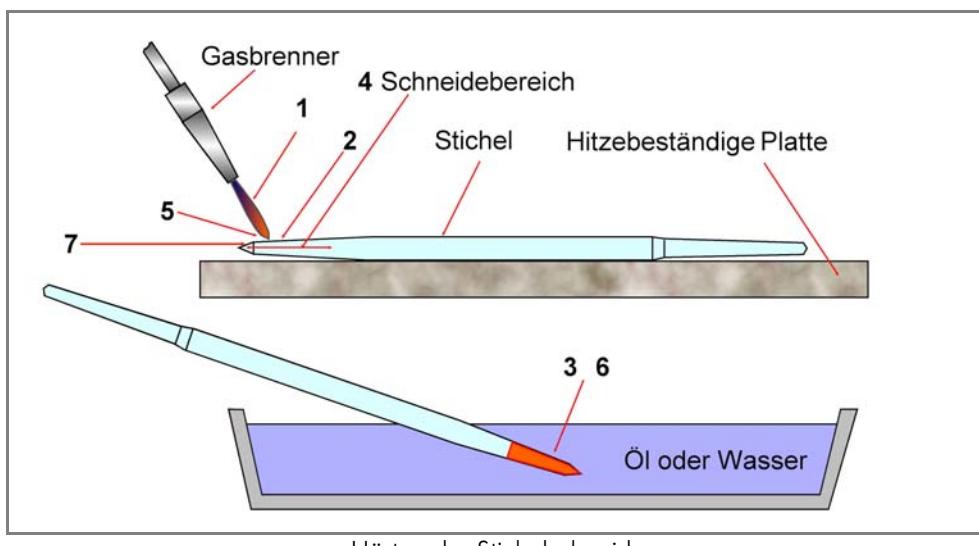
Kontur des Schneidebereiches



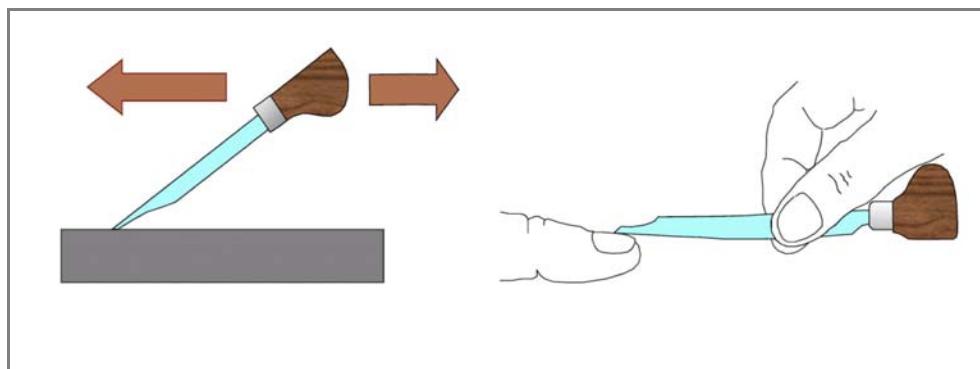
Geometrie der Stichelschneide



- 1 Untere Rundung von  $1^{\circ}$  bis  $3^{\circ}$  herstellen
- 2 Vordere Schneidefläche im gewünschten Schneidewinkel herstellen
- 3 Gewünschte Schneideform herstellen
- 4 Obere Einbuchtung so herstellen, dass die Höhe der Schneidefläche ungefähr 3 bis 6 mm beträgt

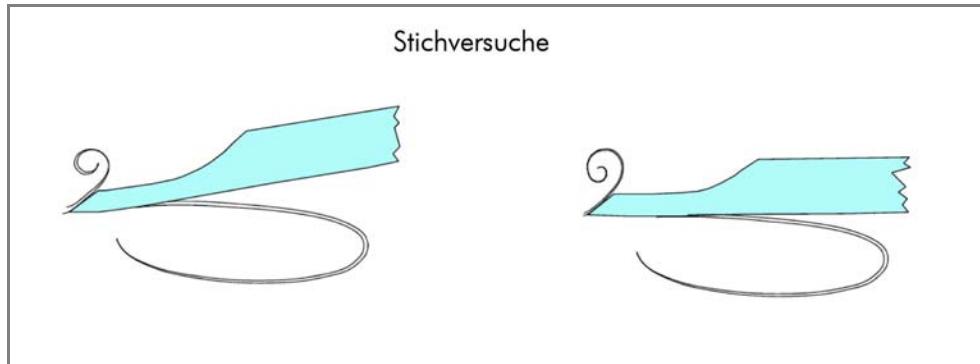


- 1 Gasbrenner auf weiche, jedoch nicht russende Flamme einstellen
- 2 Erwärmen des Schneidebereiches bis kirschartig
- 3 In Öl oder Wasser, gemäss Angaben des Stahlherstellers, abschrecken
- 4 Abpolieren des Schneidebereiches bis zu Metallglanz
- 5 Spitze vorsichtig mit Gasflamme erwärmen bis ein leichtes Gelb ca. 3 mm hinter der Schneide entsteht
- 6 In Öl oder Wasser, gemäss Angaben des Stahlherstellers, abschrecken
- 7 Abpolieren des Schneidebereiches und evtl. nachpolieren an Schwabselscheibe



Schleifen des Gravier-Stichels

- Für das Vorschleifen einen harten Arkansas-Schleifstein mit Petrol verwenden
- Schneide ganzflächig auf Schleifstein aufliegen lassen und mit leichtem Druck hin und her bewegen
- Schleifwinkel während Hin- und Herbewegung unbedingt beibehalten
- Stichel seitlich auf keinen Fall verkanten
- Für den Schlusschliff feines Öl, z.B. Nähmaschinenöl verwenden
- Kontrolle der Schneideschärfe am Daumennagel. Schneide muss leicht einhängen



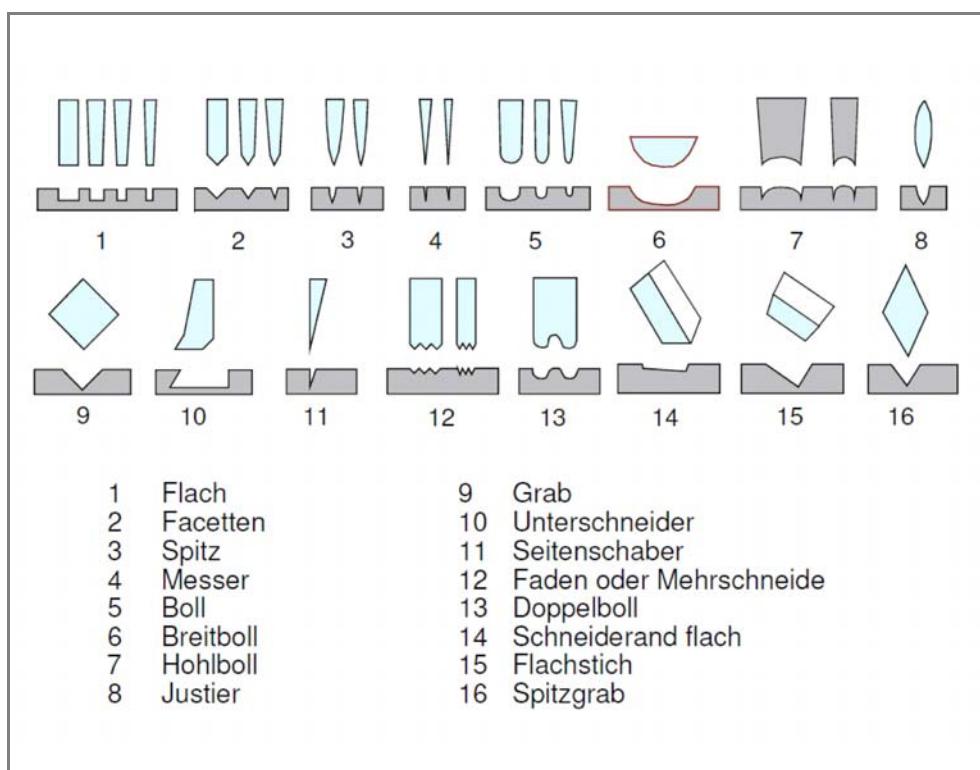
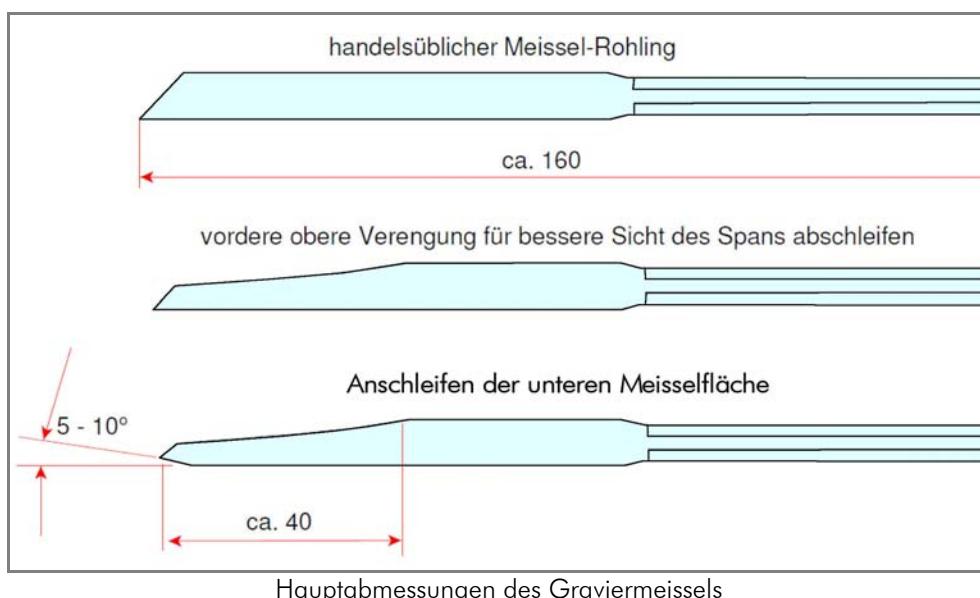
Schneide-Kontrolle beim Gravier-Stichel

Stichversuche auf einer Platte oder einem Blech des gleichen Werkstoffes wie das Gravierstück durchführen:

- Der Stichel muss beim Ansetzen sofort fassen (d.h. darf nicht rutschen)
- Der Stichelvorschub sollte leichtgängig sein
- Der Span muss schön und gleichmäßig aussehen
- Der Stichel darf bei einer geraden Linie nicht seitlich weglauen
- Der Stichel darf nicht anfressen, d.h. es darf kein Material am Stichel kleben bleiben
- Die richtige Spantiefe sollte mit bequemer Stichelhaltung erreicht werden können

## Graviermeissel

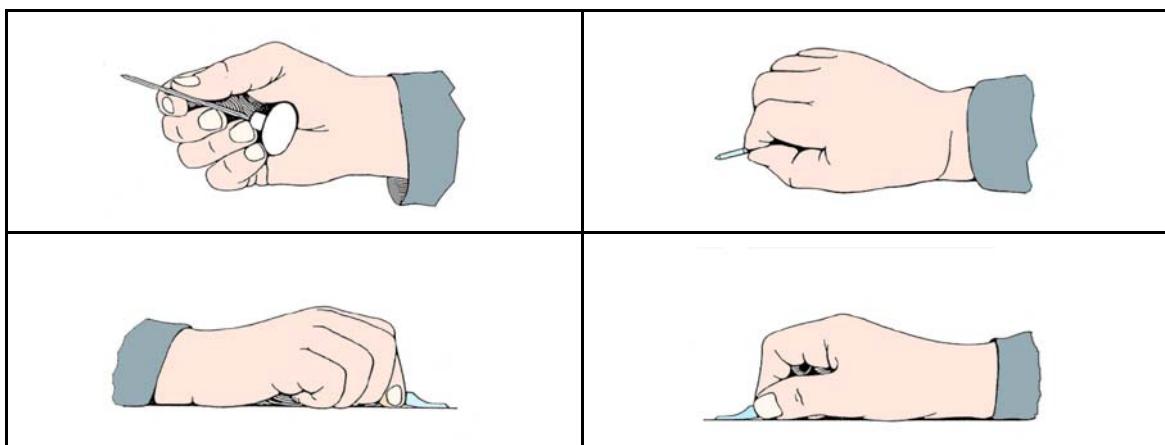
Der Graviermeissel besteht aus einer härtbaren, ungefähr 8 mm dicken Stahlstange mit einer Länge von 8 bis 10 cm. Zur Erhöhung der Griffigkeit ist ein vier- bis sechskantiges Profil wünschenswert. Der Graviermeissel besitzt meist im Schneidebereich eine Verjüngung mit darunter liegender, speziell geformter Schneidekante. Zusammen mit einem Graveurhammer dient er dem spanabhebenden Wegmeisseln stärkerer Späne meist bei Flach oder Reliefgravuren in Eisen.



Schneideformen der Graviermeissel und die damit erzielten Kerben

## Halten des Stichels

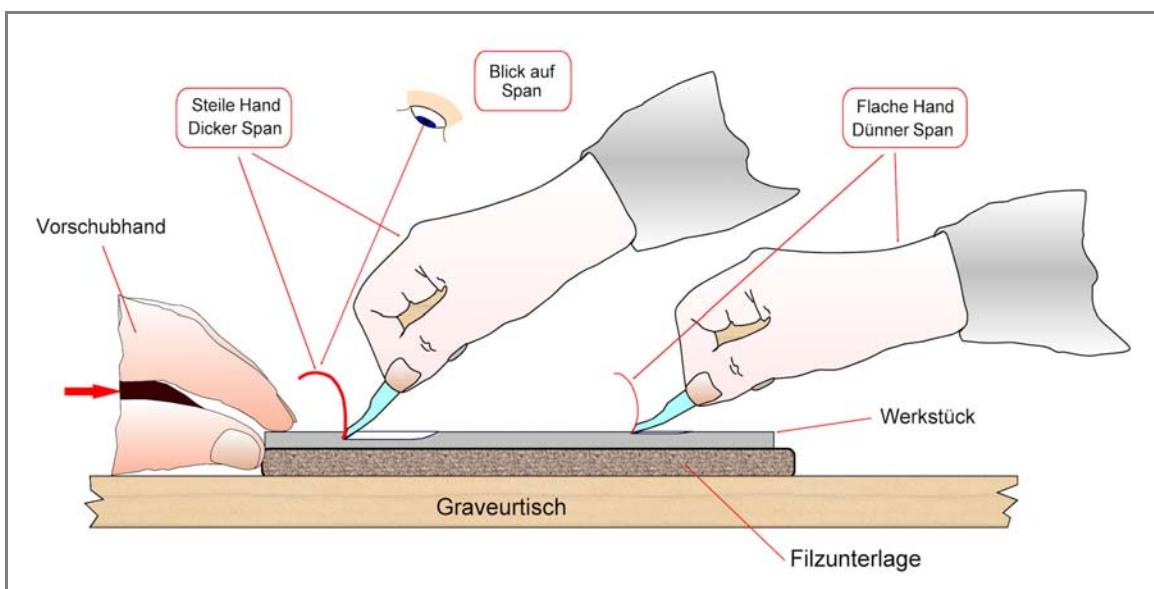
Der Stichel wird von unten her so in die rechte Hand genommen, dass sein Griff in die Handhöhle und sein Stahl zwischen Daumen und Zeigefinger zu liegen kommt. Die Schneidekante des Stichels zeigt nach unten und sein vorderes Ende sollte ungefähr einen Zentimeter über den Daumen und den Zeigefinger hinausragen.



Halten des Stichels in rechter Hand

## Steuerung der Spandicke und Rillentiefe

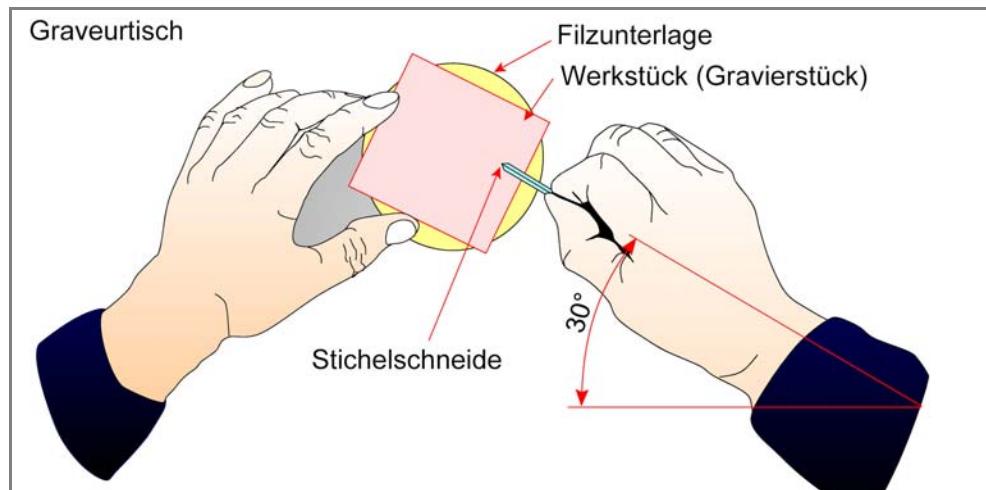
Die Steilheit des Stichels ist für die Spandicke und damit z.B. bei einem Spitz- oder Facettenstichel für die Rillentiefe und -breite verantwortlich. Wichtig ist somit, dass beim Gravieren die Spandicke beachtet wird. Die Spandicke wird durch langsames Vergrössern und Verkleinern der Stichelsteilheit reguliert. Der Vorschub mit der anderen Hand hat möglichst gleichmässig zu erfolgen, da auch er einen starken Einfluss auf den Span und damit auf die Qualität des resultierenden Stiches hat. An der Feinheit, der Rauheit und gar Brüchigkeit des Spans ist auch ersichtlich, ob die Stichelschneide einwandfrei geschliffen ist.



Steuern der Spandicke und damit der Rillentiefe

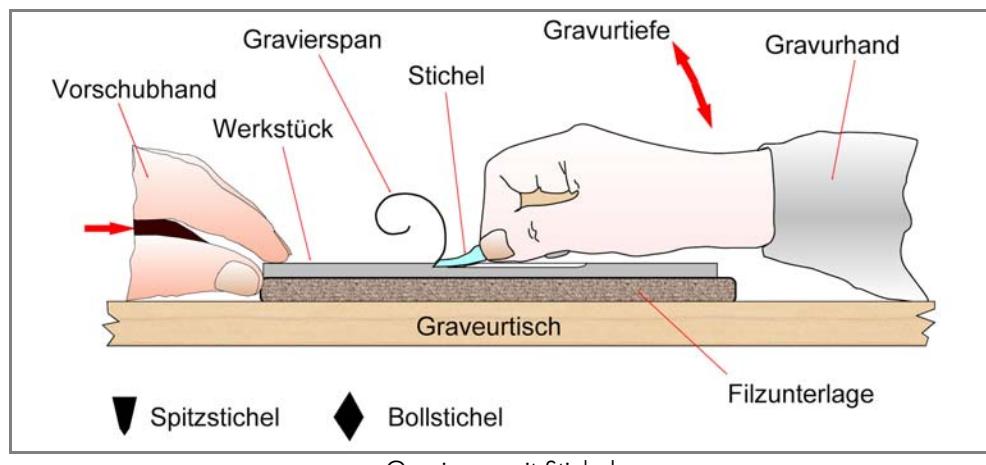
## Führen des Stichels und des Werkstückes

Von Oben gesehen beträgt die Richtung der Stichelklinge ungefähr  $30^\circ$  gegenüber der vorderen Tischkante. Die Stichelschneide zeigt also schräg nach hinten. Die Hauptaufgabe der Stichelhand besteht im Heben und Neigen der Stichelsteilheit und damit dem Steuern der Spandicke.



Handstellungen beim Arbeiten mit Stichel

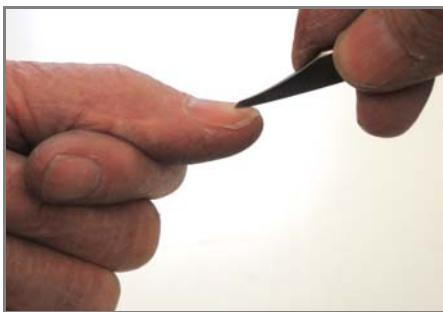
Die andere Hand drückt das Werkstück sachte auf den Filzteller und schiebt beides zusammen gegen die Stichelschneide. Sie erzeugt den Vorschub für das spanabhebende Gravieren. Kurven in den geschnittenen Linien werden dadurch erzeugt, dass Werkstück und Filzteller zusammen um den Punkt der Stichelschneide gedreht werden. Damit ist es möglich, sich stetig ändernde Kurven zu erzeugen. Ausserordentlich wichtig ist daher, dass die Filzunterlage mit gleichmässiger Reibung auf einem glatten Tisch gleiten kann. Jede Unregelmässigkeit im Vorschub, im Schwenken oder in der Stichelsteilheit resultiert unweigerlich in einer Unregelmässigkeit im Stich. Gravieren bedeutet äusserste Ruhe und Konzentration bei angemessener Entspannung.



Gravieren mit Stichel

## Schärfen und Kontrollieren des Stichels

Vor dem Gravieren ist unbedingt die Schärfe des Stichels am Daumennagel zu kontrollieren: Bei guter Schärfe hakt die Schneide am Nagel ein. Bei ungenügender Schärfe ist die Schneide auf einem Arkansas mit Nähmaschinenöl einzuschleifen. Nicht verkanten! Wichtig ist, dass die Schneide keine Brauen aufweist und die Ober- sowie die Unterseite der Schneide eine saubere, blanke Oberfläche besitzen.



Schärfekontrolle an Daumennagel



Schleifen der Stichelschneide

## Vorbereiten der Gravierplatte

Für einen Kupferstich sollte eine Kupferplatte von 1 bis 2 mm Dicke und für unseren Versuch mit einer Grösse von ca. 8 x 8 cm verwendet werden. Diese Kupferplatte muss mindestens auf der zu gravierenden Seite eine nicht beschädigte, kerb- und kratzfreie Oberfläche besitzen. Die Platte ist allseitig sauber zu entgraten und zu entfetten.

Für den eigentlichen Gravievorgang muss die Kupferplatte auf einer Unterlage positioniert werden. Dies kann auf zwei Arten geschehen:

### Unterlage mit Gravierkitt:

Die für Anfänger stabilere Art besteht darin, dass auf ein 120 x 120 mm grosses, ungefähr 8 mm dickes Brettchen eine ca. 3 mm dicke Schicht Gravierkitt, eine Art Siegellack, innerhalb einer Umrundung von ca. 10 mm warm aufgebracht wird. Dies erfolgt dadurch, dass die Gravierkittstange mit einer Gasflamme bis zum stellenweise flüssig werden erhitzt wird und man den dickflüssigen Kitt auf das Brettchen tropfen lässt, bis auf dem Brettchen eine gleichmässige Schichtdicke von ungefähr 4 mm erreicht wird. Nach dem Erkalten dieser Schicht erhitzt man die Kupferplatte von der Gravurgegenseite her so stark bis ein kleines Stück Gravierkitt an dieser Seite zu schmelzen beginnt.



Schmelzen des Gravierkitts



Festkleben des Gravierstücks

Dann drückt man die gesamte, heisse Kupferplatte gleichmässig auf die Kittschicht. Diese beginnt zu schmelzen. Den am Rand der Platte nach oben quellenden Kitt drücken man möglichst bündig zur Plattenkante nach unten. Nach dem Abkalten erhält man damit eine gute Verbindung zwischen der Unterlage und der Kupferplatte.

Damit wird ein Verrutschen der Kupferplatte auf der Unterlage beim Gravieren verunmöglicht und ein präziseres Arbeiten gewährleistet.

Nach dem Abkalten und nochmaligen Entfetten trägt man auf der zu gravierenden Fläche eine hauchdünne Schicht von wasserlöslicher, weißer Deckfarbe auf. Hierauf wird die zu gravierende Grafik mit einem weichem Bleistift aufgezeichnet und danach mit einer möglichst dünnen Schellackschicht oder einem Fixierspray gesichert.



Aufgeklebtes Gravierstück

### Einfache Filzunterlage

Die Kupferplatte wird mittig auf eine kreisrunde Filzunterlage von ca. 100 mm Durchmesser und 10 mm Dicke aufgelegt. Mit gespreiztem Daumen und Zeigefinger der linken Hand wird die Kupferplatte auf die Filzunterlage gedrückt. Beim Gravieren ist darauf zu achten, dass die Kupferplatte sich gegenüber der Unterlage nicht verschieben kann. Der Vorteil dieser Unterlage besteht darin, dass der Graveur die Kupferplatte so auf die Unterlage legen kann, dass sie je nach Tätigkeit optimal positioniert werden kann. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass er die gleiche Filzunterlage abwechselnd für verschiedene Arbeiten einsetzen kann. Ein unter Umständen gröserer Nachteil liegt in der Gefahr des irrtümlichen Verrutschens und damit des Verletzens oder gar Zerstörens des Kunstwerkes. Dem Anfänger wird daher eher eine Unterlage mit Gravierkitt empfohlen.



Gravieren auf Filzunterlage

### Graviervorlage bereitstellen

Die verschiedenen Methoden der Bereitstellung einer Graviervorlage und deren Übertragung auf das Gravierstück wurde in einem früheren Kapitel ab Seite 64 detailliert erklärt.

Wichtig ist, dass die zu gravierende Grafik bezüglich ihren Proportionen und ihres Aussehens eine hohe Qualität aufweist. Einen schlechten Entwurf zu gravieren ist für den Graveur eine äusserst undankbare Aufgabe.

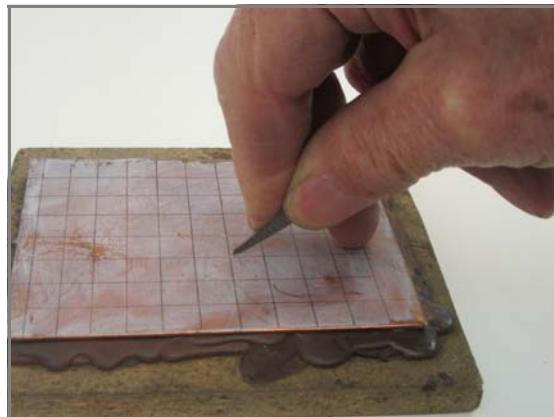
## Sitzposition beim Gravieren

Beim Stechen muss die Sitzposition so gewählt werden, dass das Arbeitsstück frei und übersichtlich vor dem Graveur liegt und sein Blick ungefähr in einem Winkel von 60° auf die Kupferplatte fällt. Bei zu hohem Sitz muss er den Oberkörper zu stark beugen, bei zu niedrigem Sitz sieht er die Grafik in einem verzerrenden Winkel. Das Gravieren eines Stiches kann einige Stunden oder gar Tage dauern. Eine angenehme Sitzposition ist daher äusserst wichtig.

## Richtige Stichelhaltung

Von grösster Wichtigkeit ist auch eine richtige Stichelhaltung. Am einfachsten erreicht man diese, indem man den Stichel mit Daumen und Zeigefinger auf beiden Seiten im vorderen Bereich des Stahles anfasst und ihn so vom Tisch aufnimmt und seinen Griff gegen die Handballe drückt. Die übrigen drei Finger legt man so an, dass sie beim Stechen nicht hinderlich sind. Wichtig ist, dass der Stichel sicher und zwanglos in die Hand passt. Die Schneide sollte ungefähr 10 bis 20 mm über die Zeigfingerspitze hinausragen. Diese Länge könnte mit einem längeren oder kürzeren Griff korrigiert werden.

Nun positioniert man dessen Schneide am Anfangspunkt der zu gravierenden Linie. Diese Stelle wird in den meisten Fällen durch die aufgezeichnete, zu gravierende Linie und eine sie kreuzende Startlinie dargestellt. Die Steilheit des Stichels wird so gewählt, dass dessen Schneide gerade noch im Kupfer einhakt. Wichtig ist dabei, dass der Stichel nicht seitlich verkannt wird. Dies ist die Ausgangsstellung für das nun beginnende Gravieren. Es empfiehlt sich das Aufnehmen und Ansetzen des Stichels zu üben.



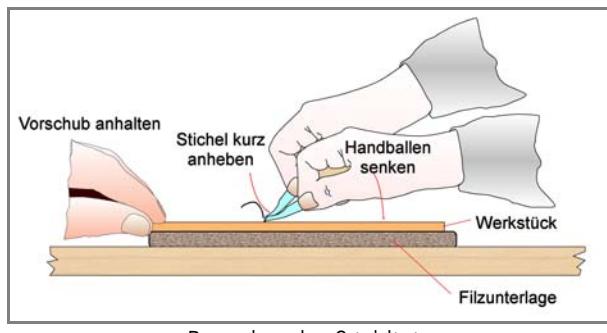
Anstechen der Gravur

## Anstechen einer Gravur

Nach erfolgter Kontrolle der Korrektheit der Startstelle wird die Steilheit des Stichels langsam erhöht und gleichzeitig mit der linken Hand die Gravierplatte auf der Unterlage sachte gegen den Stichel gedrückt. Der Stichel beginnt langsam sich tiefer in das Kupfer zu schneiden. An der Dicke des Spans erkennt man die Schnitttiefe. Ist die gewünschte Schnitttiefe erreicht, so verringert man die Stichelsteilheit und damit die Einschnitttiefe. So reguliert man sachte die Schnitttiefe und damit die Schnittbreite. In den meisten Fällen ist es wichtig, dass man die gewünschte Schnitttiefe nach einer möglichst kurzen Distanz erreichen. Für eine Linie gleich bleibender Breite ist die Schnitttiefe beizubehalten. Dies üben wir und achten darauf, dass wir den Stichel nicht verkannt und dass die gestochene Linie einigermassen gerade verläuft. Schon bald sind wir in der Lage, auch längere, ganz feine, mittelstarke und tiefe Rillen zu schneiden.

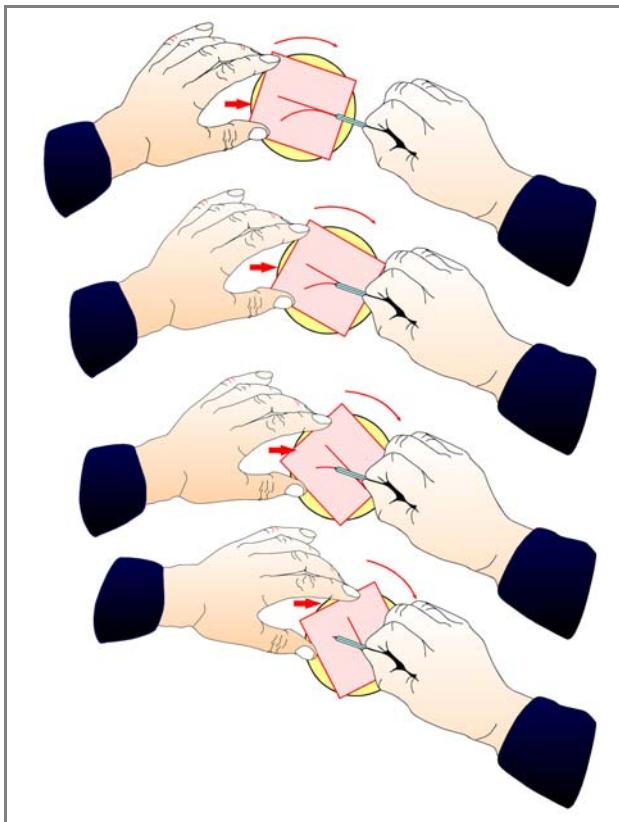
## Stichlinie beenden

Eine sauber abgeschlossene Stichlinie trägt wesentlich zu einem gut aussehenden Stich bei. Dies wird dadurch erreicht, dass am Ende der Linie der Handballen gesenkt und der Stichel mit kurzem Ruck herausgehoben wird. Dabei darf der Span auf keinen Fall auf der Platte stehen bleiben oder einen Grat bilden, da sonst Figuren mit eng zusammenlaufenden Linien nie gleichmäßig ausfallen.



Beenden der Stichlinie

## Gravieren von Kurven



Gravieren eines Bogens

Die Richtung der Stellung der rechten Hand mit dem Stichel bleibt stets dieselbe. Während dem Gravieren wird sie also nicht geändert.

Für das Stechen einer geraden Linie ist das Werkstück mit der linken Hand direkt auf dieser Linie zum Stichel hin zu bewegen.

Für das Gravieren einer Linkskurve wird das Gravierstück in einer langsamen, gleichmässigen Drehung im Uhrzeigersinn gedreht.

Diese Drehung wird so lange zusammen mit dem Vorschub fortgeführt bis die Kurve endet oder eine andere Richtung einnimmt.

Wichtig ist dabei ein gleichmässiger Vorschub mit der linken Hand.

Auch beim Gravieren von Kurven ist darauf zu achten, dass der Stichel nicht verkantet und die Stichtiefe, d.h. die Spandicke ungefähr die gleiche bleibt. Auch hier heisst es wiederum üben und nochmals üben. Doch schon bald stellt man mit Freude einen sichtbaren Fortschritt fest.

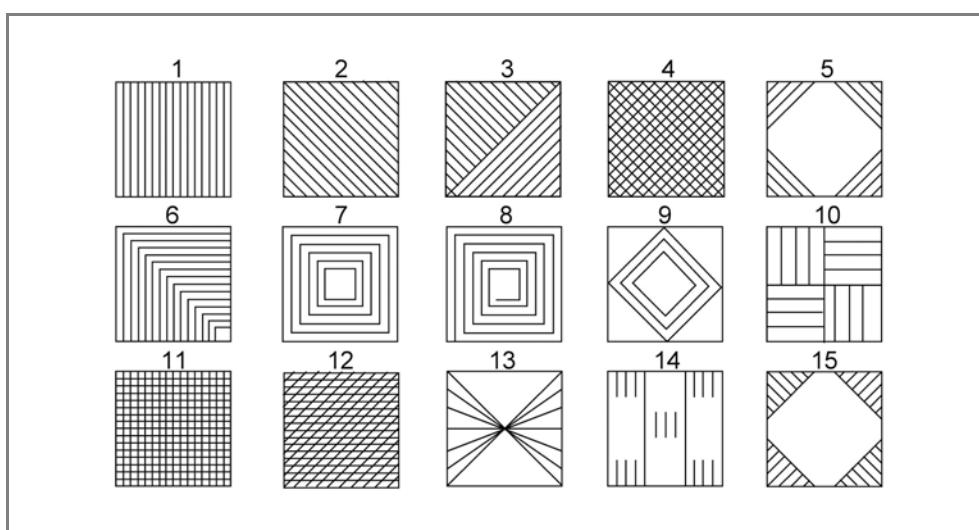
## Gravieren von Überschneidungen

Überschneidungen, d.h. das Stechen von Kreuzlagen kommt beim Gravieren recht oft vor. Sie werden bei vielen Verzierungen, aber auch für das Schattieren bei Stichen eingesetzt. Das Stechen von Kreuzlagen, d.h. das Überschneiden anderer gestochener Linien ist anfangs etwas ungewohnt. Der Stichel gleitet dabei über einen oder mehrere bereits gestochene Querrillen. Der Graveur spürt eine kurze Verringerung des Widertandes. Die Gefahr eines irrtümlichen Weggleitens des Stichels ist jedoch gering, wenn der Stichel durch den Graveur richtig gehalten wird. Bei flachen Überschneidungen ist darauf zu achten, dass der Stichel nicht fälschlicherweise in die zu überschneidende Rille gleitet. Empfehlenswert ist bei Überschneidungen eine Stichtiefe, welche niedriger ist als jene der zu überschneidenden Rille, damit ein Verletzen des Rillengrunds vermieden wird.

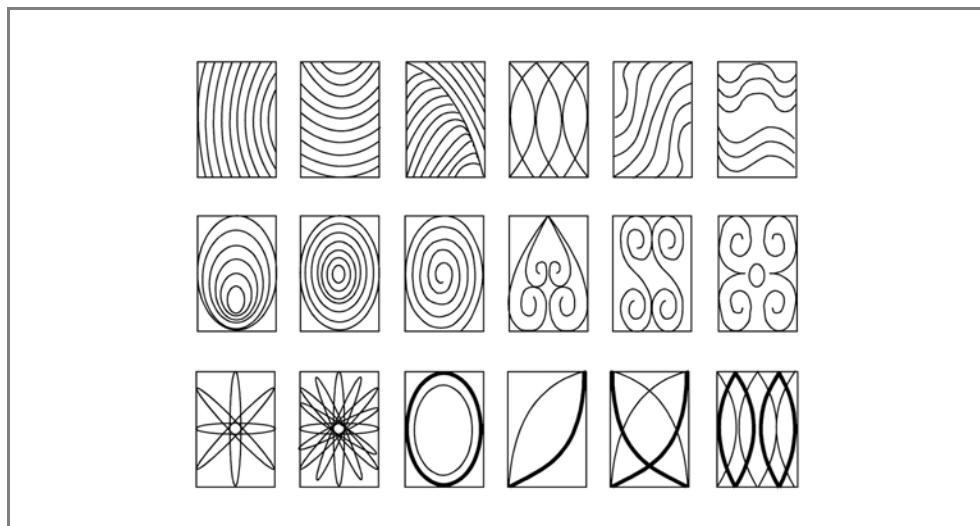
## Übungsbeispiele

Bei den Übungsbeispielen beginnt man am besten mit dem Stechen von geraden Linien. Hierzu verwenden man einen Spitzstichel. Die zu stechenden Linien sollten eine Länge von ungefähr 30 Millimeter haben und auf einem weiss getönten Untergrund vorgezeichnet sein. Start- und Endpunkte der zu stechenden Linie sollten durch einen Querstrich gekennzeichnet sein.

Als Übungsbeispiele eignen sich sehr gut Quadrate mit verschiedenen Linienanordnungen. Am besten beginnt man mit parallelen Linien. In einer ersten Übung wird der Spitzstichel bei der Startlinie der zu gravierenden Linie leicht angesetzt und mit mässigem, ruhigem Druck vorwärts bis zur Endlinie geschoben. Sobald eine gewisse Sicherheit beim Stechen möglichst gerader und gleichmässig tiefer Rillen erreicht wurde, wird die Graviertechnik so geändert, dass der Stichel am Ort bleibt und das Gravierstück sachte gegen den Stichel geführt wird. In dieser Weise wird Strich neben Strich gestochen. Je sачter der Stich ausgeführt wird um so glatter wird er auch ausfallen. Ein guter Flachstichgraveur wird stets versuchen einen Flachstich mit möglichst feinen Linien zu stechen. Wichtig ist auch, dass der Einsatz und der Ausgang der Stiche in der gleichen Tiefe gehalten werden wie der restliche Stich. In einem zweiten Schritt können neben einander verschiedene Strichstärken geübt werden. Nicht vergessen darf man das Üben von winkligen Übergängen.



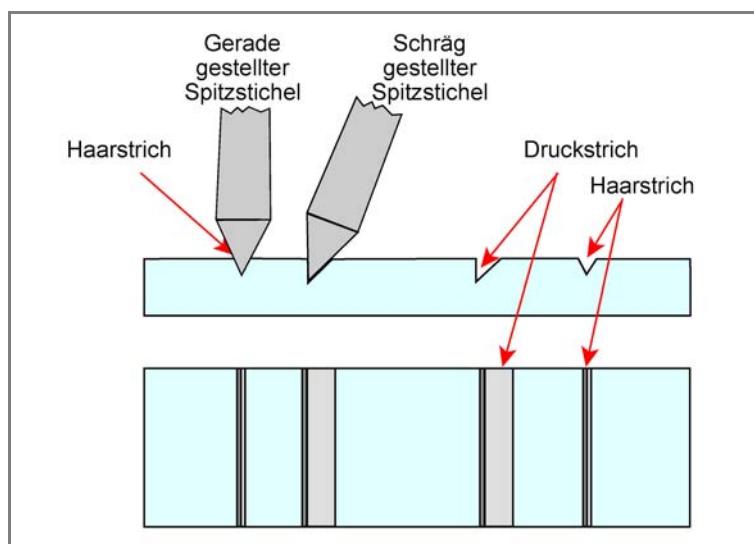
Übungsbeispiele für gerade Striche, Ecken und Überschneidungen  
nach Curt Streubel



Übungsbeispiele Ellipsen und Wellen  
nach Curt Streubel

## Haar- und Druckstriche

Bisher haben wir mit dem gerade aufgesetzten Spitzstichel Haarlinien geschnitten. Durch einfaches Schrägstellen des Stichels z.B. nach rechts können sogenannte Druckstriche erzeugt werden. Die so erzeugten Linien sehen breiter aus und besitzen auf einer Seite eine flachere Flanke. Sie können zusammen mit den Haarstrichen als Zierelement in einem Stich dienen. Geübte Stecher schneiden einen Druckstrich durch Schrägstellen des Stichels in einem Schnitt. Für weniger geübte ist es ratsam, erst einen Haarstrich vorzustechen und dann den Stichel nach rechts zu neigen und den gleichen Strich noch einmal breit nachzustechen.



Haar- und Druckstriche

## Wienerstich

Der Wienerstich wird mit einem Facettenstichel hergestellt. Im Prinzip handelt es sich um einen langsam Übergang von einem Haarstrich zu einem Druckstrich. Während des Vorschubes wird der Facettenstichel von seiner senkrechten Lage langsam in die Seitenlage gedreht. Der Haarstrich wird dabei langsam breiter zu einem Druckstich. Es entsteht ein sehr schöner Übergang, der bei Ornamenten und auch bei geschwungenen Zierschriften wunderbar zur Geltung kommt. Eine andere Möglichkeit besteht im Einsatz einer Flachstichels, der von seiner  $45^\circ$  Lage langsam in eine weniger steile Lage gedreht wird. Meistens wird die Verzierung mit einem Spitzstichel vorgestochen. Allerdings ist das Stechen eines wirklich schönen Wienerstichs ein ausserordentlich anspruchvolles Handwerk. Der sehr langsame Übergang vom Haarstrich zum breiteren Druckstich erfordert eine ausserordentlich ruhige Hand. Vorschub, Stechwinkel und die Stichelneigung müssen sehr gut aufeinander abgestimmt sein. Jede kleine Unsicherheit ist in der geneigten Fläche sofort gut sichtbar. Eine nachträgliche Korrektur ist kaum möglich.



Vorlage für einen Wienerstich

## Schriften gravieren

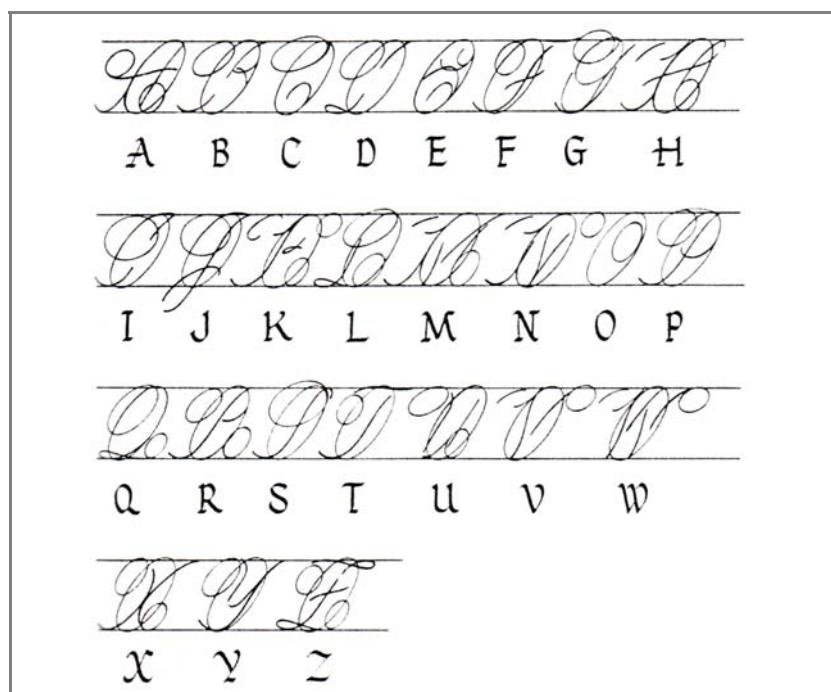
Das Gravieren von Schriften stellt ausserordentlich hohe Anforderungen an den Graveur. Dies beginnt bereits damit, dass es eine sehr grosse Anzahl verschiedenster Schriften gibt. Bei den Zierschriften gibt es in der Zahl ihrer Ausführungen kaum Grenzen. Hinzu gesellt sich das Problem, dass ein Schriftzug eine Reihe von Symbolen aufgereiht auf einer geraden Linie darstellt, bei denen jede noch so kleine Abweichung in Schrifthöhe, Schriftbreite, Neigungswinkel, Bogenradien und Stichtiefe sehr schnell auffällt. Eine nicht sorgfältig gravierte Schrift wirkt leicht unprofessionell. Das Gravieren einer Schrift erfordert eine sichere Hand und einen guten Blick für die Proportionen und Abstände.

Sehr gute Kenntnisse der Schriftarten sind für einen Schriftengraveur von grösster Wichtigkeit. Man kann beinahe sagen, dass jede Schriftart ihre spezielle Technik im Gravieren erfordert. Bereits das Aufzeichnen der Schrift auf das zu gravierende Werkstück erfordert zeichnerisches Geschick. Das Gravieren von Schriften setzt daher eine grosse Fertigkeit und Vielseitigkeit voraus, die nur durch fleissiges Üben in allen Stilarten erworben werden kann.

Bei der Gestaltung einer Schrift ist in erster Linie eine gute Leserlichkeit und eine formale Schönheit anzustreben. Wichtig ist aber auch, vor allem für den weniger Geübten, eine einigermassen gute Gravierbarkeit. Eine gute Leserlichkeit kann durch das Betonen des Charakteristischen eines Buchstabens, d.h. die individuelle Form des Buchstabens sollte gut erkennbar sein, erzielt werden. Geschwungene Schriften, bei denen die Buchstaben miteinander verbunden sind ergeben ein elegantes Bild. Dabei ist eine Schriftneigung von  $55^\circ$  bis  $60^\circ$  zu empfehlen. Damit die geschwungene Schrift aber wirklich schön aussieht, sollte die Liniendicke der Schrift an den richtigen Orten einen eleganten Übergang vom Haarstich zum Druckstich und wieder zurück aufweisen. Das Beherrschen des früher beschriebenen Wienerstiches ist also zwingend. Diesbezüglich einfacher ist eine Blockschrift, wobei dort saubere Ecken und eine saubere Linienführung zwingend ist.

Antiqua einfach gestochen	Romain gravure simple
<b>DOPPEL ANTIQUA</b>	<b>ROMAIN OMBRE</b>
Doppel Antiqua	Romain, type ombré
<b>SCHRAFF. ANTIQUA</b>	<b>ROMAIN HACHURE</b>
Rundschrift Bollstich	Écriture Rondin
Kornett, doppelt gestochen	Cornette, lettres ombrées
<i>Franciscaische Schreibschrift</i>	<i>Écriture courante française</i>
Bernhard Schönschrift	Écriture Bernhard
Einfache Redis-Fraktur	Gothique, Redis simple
Neuzeitliche Fraktur	Gothique ombrée, moderne
NORMALE BLOCKSCHRIFT	
Block mit kleinen Buchstaben	Bloc de minuscules
<b>PLAKATSCHRIFT</b>	<b>ECRITURE PLACARD</b>
Plakatschrift	Écriture placard
ROMANISCHE BLOCK	BLOC ROMAN
Romanische Blockschrift	Bloc roman
TREMBLIERTE BLOCK	BLOC TREMBLE
BURLESKE BLOCK	BLOC BURLESQUE
Burleske Block, schmal oder breit	Bloc burlesque de forme variable
EINFACHE ANTIQUA	
ROMAIN SIMPLE	

Eine Auswahl verschiedener Schriften

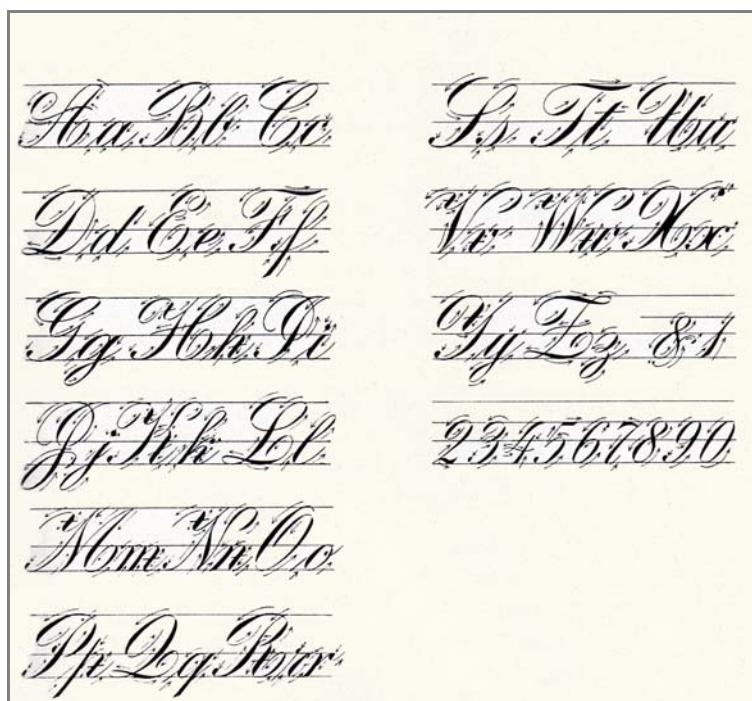


Konstruktion einer Schrift basierend auf einer schräggestellten Ellipse

Eine Schrift zu entwickeln ist eine Angelegenheit für Spezialisten. Es wird daher dringend empfohlen, eine bereits vorhandene Schrift zu verwenden. Es ist schwierig genug, die Schrift möglichst präzise auf das zu gravierende Stück zu übertragen.

Als Erstes wird das Gravierstück mit einer weissen Grundierung versehen, wie es im Abschnitt "Graviervorlage bereitstellen" erläutert wurde. Ein zeichnerisch sehr Begabter kann die Schrift direkt auf das Gravierstück zeichnen. Ohne eine genaue Linienführung, eine möglichst konstante Winkeleinhaltung und eine gute Raumeinteilung wird selten ein schönes Schriftbild entstehen. Es sollten daher zuerst drei horizontale Hilfslinien gezeichnet werden, welche eine gleichmässige Höhe und Richtung garantieren. Bei komplexen Texten oder Schriftarten ist die Anfertigung einer vorgängigen Reinzeichnung zu empfehlen. Auf dem Papier können Änderungen wesentlich einfacher durchgeführt werden als auf dem Werkstück. Die Reinzeichnung kann dann durch Pausen auf das Werkstück übertragen werden.

Das Gravieren eines Buchstabens mit dem Spitzstichel sollte möglichst in einem Zug, so wie wir ihn auch schreiben, geschehen. Grundsätzlich wäre es auch möglich, die langen Linienzüge, wie sie bei den Buchstaben *A, B, F, I, K, M, N, P, R* und *T* bestehen, in zwei Phasen zu stechen. Dies sollte jedoch nur durch wirklich in der Schriftgravur geübte Graveure geschehen, da dabei leicht störende Ansätze entstehen. In der nachfolgenden Abbildung sind Gravurrichtung sowie die Übergänge von Haarstich zu Druckstich leicht erkenntlich.



Linienzug Beispiel



Old English Schrift

## Herstellen einer Reliefgravur

Eine Reliefgravur zeichnet sich durch eine erhabene, mit Wölbungen und Einbuchtungen versehene Oberfläche aus, die eine dreidimensionalen Figur möglichst genau, wenn auch meist etwas flachgedrückt darstellt. Meist befindet sich auch hier das Reliefmotiv auf einer Hintergrundfläche, welche oft brüniert ist. Der Übergang von einer Flachgravur zu einer Reliefgravur kann als fliessend bezeichnet werden.



Reliefgravur an einer Steinschlosspistole um 1730

## Herstellmethode einer Reliefgravur

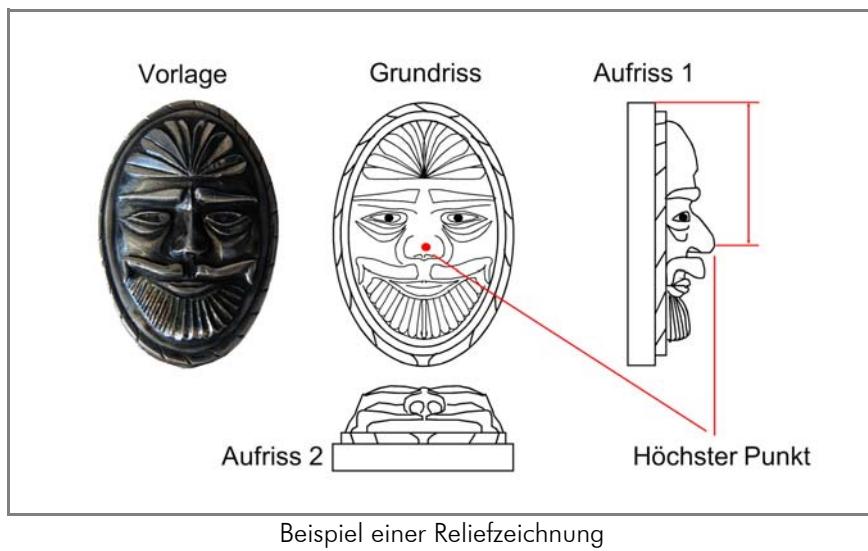
Eine Reliefgravur wird aus einem dickwandigen Metallblock heraus gemeisselt. Die Wölbungen können mit einem Flach- oder Hohlballmeissel herausgearbeitet werden. Für die Falten werden Boll- und Grabmeissel eingesetzt. Selbstverständlich werden für Feinarbeiten auch Stichel eingesetzt. Meist werden die Oberflächen mit Punzen geglättet und die Absätze mit Ziehpunzen sauber gezogen. Hintergrund und Vertiefungen werden oft durch Brünieren schattiert. Reliefgravuren findet man unter anderem auf Schlossplatten, Läufen und Pistolenknäufen von Vorderladerpistolen.

## Zeichnungen und Modell eines Relief herstellen

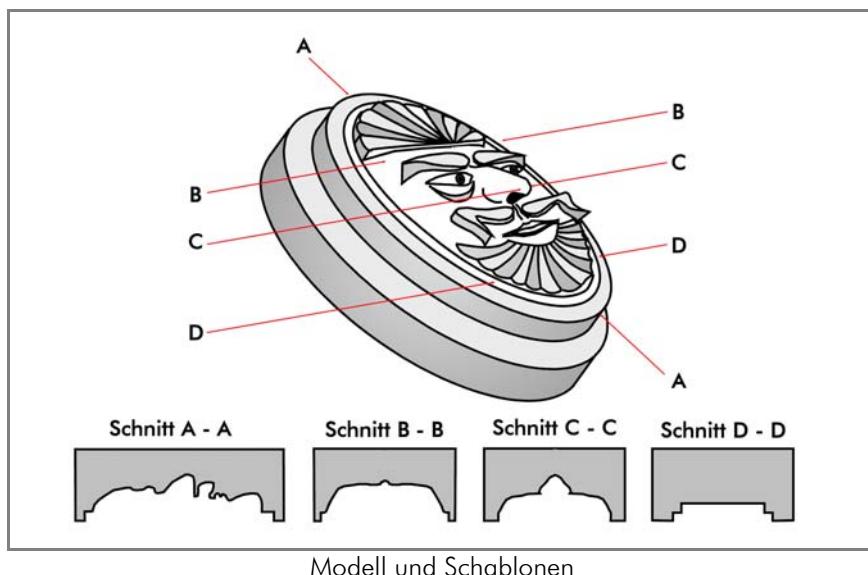
Als erstes muss abgeklärt werden, ob eine Reliefgravur stilistisch aber auch bezüglich Platzbedarf an die vorgesehene Stelle passt. Beim Entwerfen der Verzierung sollte man sich neben den Entwürfen für den Grundriss auch Zeichnungen für die zwei Seitenrisse machen. Recht hilfreich beim Gravieren können Schablonen sein, welche, basierend auf den Zeichnungen, in unserem Fall den Längsschnitt und drei Querschnitte darstellen. Diese können dann beim Gravieren zur Kontrolle der Arbeit herangezogen werden.

Noch besser ist es, wenn man zuerst aus Lehm oder Gips ein Modell in Originalgrösse herstellt. Durch das Modellieren erhält man die Möglichkeit, seine Vorstellungen auf kreative Art dreidimensional darzustellen. Das Modell stellt eine wertvolle Hilfe beim Gravieren dar und kann manche Enttäuschung verhindern.

Besitzt der Graveur ein gutes Vorstellungsvermögen, so kann er diese Vorarbeiten natürlich auch weglassen. Man muss sich allerdings bewusst sein, dass die Zeichnung auf dem Grundriss des Werkstückes verloren geht, sobald man mit dem Abtragen der Reliefoberfläche beginnt.



Beispiel einer Reliefzeichnung



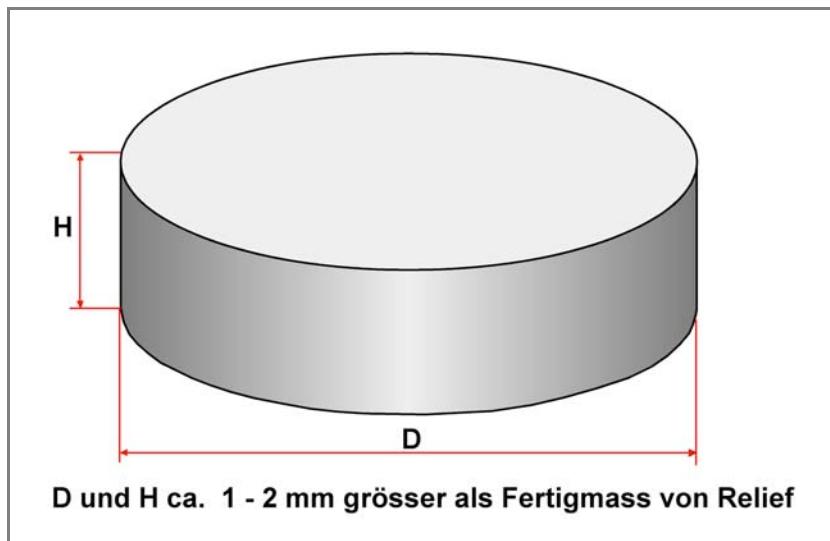
Modell und Schablonen

Beim Herausarbeiten der Reliefoberfläche ist man froh, wenn man noch Zeichnungen des Grundrisses und der beiden Seitenrisse besitzt. Sehr hilfreich sind auch Schablonen. Noch besser ist es jedoch, wenn man ein Modell im Maßstab 1 : 1 zur Verfügung hat.

Ohne Modell kann es auch hilfreich sein, wenn die Masse der Positionen der höchsten Reliefpunkte vorhanden sind.

Die Außenkontur des Grundrisses kann man anhand der aufgezeichneten Außenkontur stechen. Bei der Gestaltung der Reliefoberfläche ist der Graveur jedoch vollständig auf seinen Sinn für Schönheit und Proportionen oder auf ein gutes Modell angewiesen. Er sollte ja stets noch erkennen können, wo er Material entfernen darf und wo nicht. Was weg ist, ist weg.

## Rohling für Reliefgravur bereitstellen

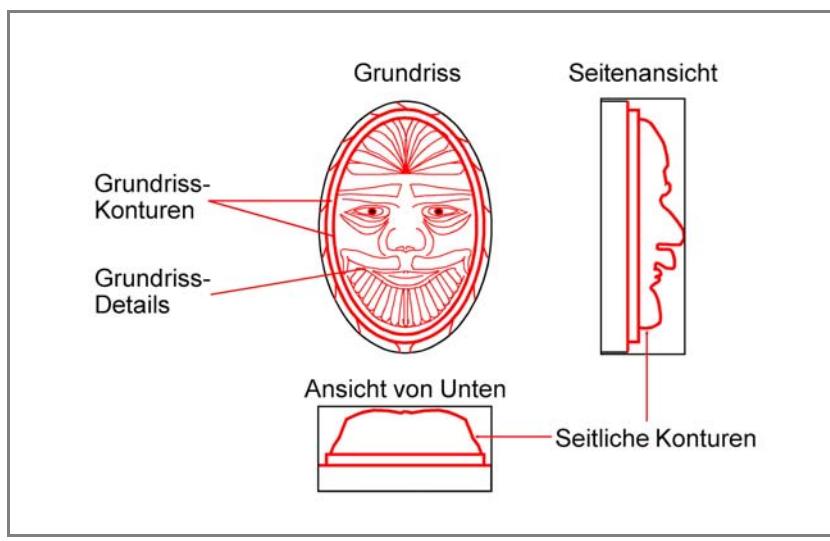


Rohling für Reliefgravur

Als Nächstes ist in unserem Fall ein Metallrohling mit einer elliptischen Grundfläche und einer Höhe, welche um ca. 1 bis 2 mm grösser ist als die Aussenmasse der fertigen Reliefgravur bereitzustellen. Damit die Zeichnungen auf dem Rohling gut angebracht werden können, sollte die Grundfläche und der Umfang des Rohlings sauber geschliffen sein.

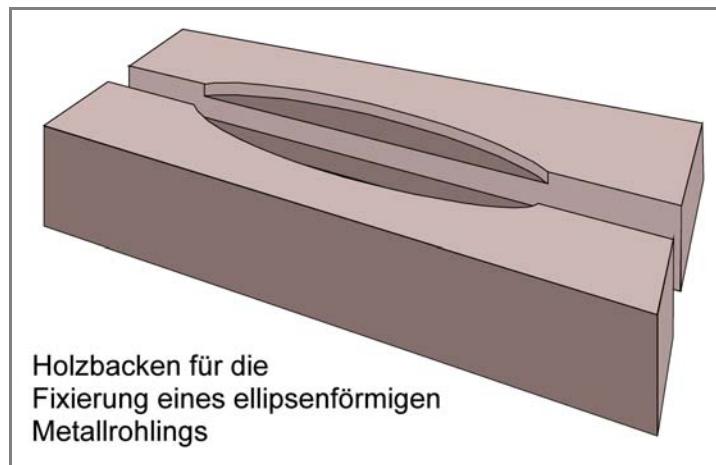
## Zeichnung auf Rohling übertragen

Sofern das zu gravierende Motiv nicht direkt auf das Gravierstück aufgezeichnet wird, kann die Übertragung, dank der ebenen Flächen, wie bei der Stichelgravur, auf verschiedene Arten durchgeführt werden. Zum Beispiel mit Dammarlack oder mit einem Pauspapier. Bei der Reliefgrundfläche ist es sinnvoll die Kontur und die darin enthaltenen Details zu übertragen. Bei den Aufrissen hingegen genügt das Übertragen der Kontur ohne die Details. Alle Zeichnungslinien sollten gut sichtbar sein. Auch sollten die Zeichnungen mit einem dünnflüssigen Schellack oder einem Fixierspray gesichert werden.



Zeichnung und Kontur auf Rohling

## Holz-Klemmbacken bereitstellen

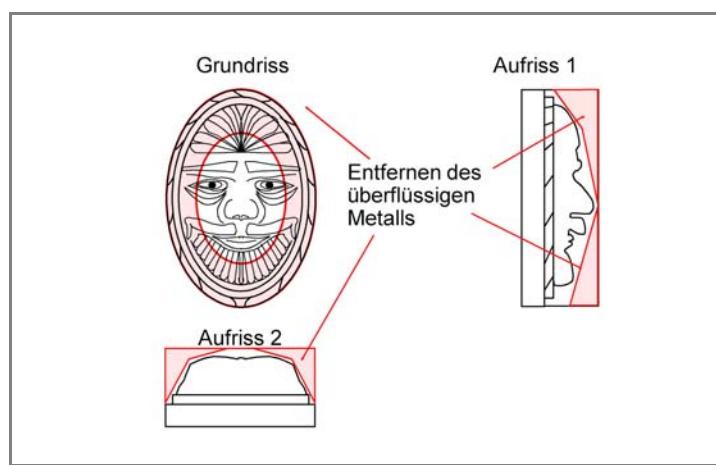


Auf Rohling abgestimmte Hartholz-Klemmbacken

## Reliefgravur herstellen

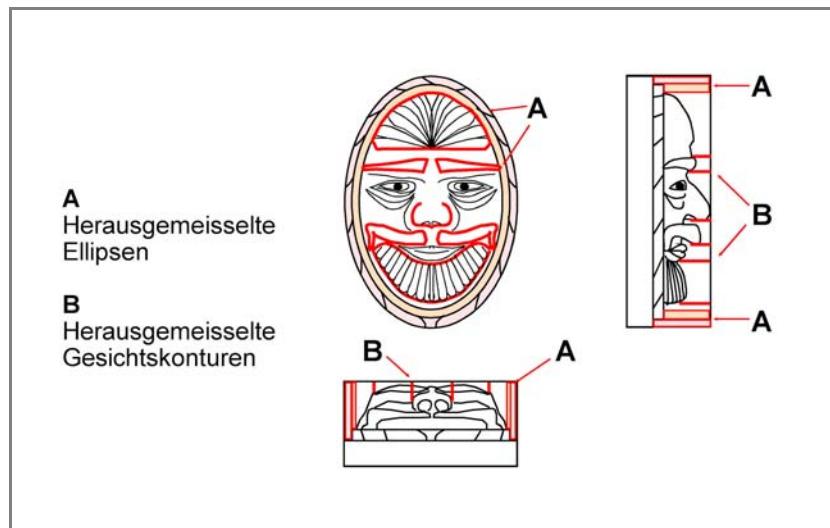
Vermutlich hat jeder Graveur ein anderes Vorgehen beim Gravieren einer Reliefgravur. Im Folgenden werden zwei verschiedene Vorgehensweisen vorgestellt.

Ein Graveur mit gutem Vorstellungsvermögen entfernt vermutlich zuerst das überflüssige Material oberhalb des zu erstellenden Reliefs mit einer Trennscheibe. Er versucht also mit möglichst wenig Aufwand der endgültigen Form möglichst nahe zu kommen und dabei eine noch genügend dicke Schicht für die Meisselarbeit zur Verfügung zu haben. Auf diese Oberfläche bringt er eine dünne Schicht Deckweiss an und zeichnet darauf mit weichem Bleistift die wesentlichen Züge des Gesichtes. Dann beginnt er, mit der Meisselarbeit das Gesicht zu formen.



Zu entfernendes überflüssiges Material

Eine andere Möglichkeit besteht darin, auf die noch gerade Oberfläche die vorgängig erstellte Zeichnung, wie früher beschrieben, zu übertragen. Dann beginnt man mit einem relativ dünnen Flachmeissel die Hauptkonturen herauszumeisseln. Man fängt zum Beispiel mit den zwei aussen liegenden, herunter gesetzten elliptischen Ringen an. Dann meisselt man Kerben um die Konturen von Nase, Augenbrauen, Schnauz, Bart und Haaren mit einer Tiefe, die jederzeit noch vergrößert werden kann. Auf diese Weise behält man die Hauptzüge des Gesichtes bei, obschon die Zeichnung auf dem Werkstück zerstört wird.



Die Schwierigkeit des vorliegenden Reliefs liegt in seiner Symmetrie und der elliptischen Umrandung. Jede kleine Abweichung oder Unstetigkeit in der Geometrie oder Symmetrie fällt dem Betrachter sofort auf. Es kann daher sinnvoll sein, die Ellipsen mit Feilen zu optimieren. Auch das streng symmetrische Gesicht birgt in der Herstellung sein Tücken. Bei einer nicht symmetrischen Landsknechtfiugur müsste man wohl eine wesentlich grössere Aussenkontur, d.h. Kopf, Beine, Arme und Muskete herausarbeiten, dafür ist man in der künstlerischen Gestaltung der Person relativ frei.

Nach der Vorarbeit beginnt man mit dem Ausarbeiten der Oberflächen des Reliefs. Hierfür werden Meissel mit den verschiedensten Schneiden eingesetzt. Für die Verfeinerung der Oberfläche kann die Schabmethode mit Stichel und Schabring eingesetzt werden. Feinste Rillenverzierungen sticht man mit dem Spitz- oder Grabstichel. Sie können natürlich auch gemeisselt werden. Die Oberfläche wird mit Glättepunzen und die Innenkanten mit Ziehpunzen verfeinert. Im vorliegenden Fall werden die tiefer liegenden Stellen brüniert. Die höher liegenden Stellen werden an einer Schwabscheibe poliert und das ganze Relief mit Flüssigbienenwachs geschützt.



Fertiggestelltes Maskaron einer katalanischen Vorderlader-Steinschlosspistole

## Herstellen einer Durchbrucharbeit, Repercé

Das Repercé, die gravierte Durchbrucharbeit ist eine spezielle Technik, bei der die Zwischenräume zwischen den Ornamenten durchbrochen sind. Diese Durchbrüche werden dadurch erreicht, dass die Ränder des Zwischenraumes mit einem Spitzstichel durchgestochen werden. Die Verzierungen selbst können eine leicht reliefartige Oberfläche besitzen und sind meist mit Strichgravuren verziert. Eine wunderschöne Wirkung wird erzielt, wenn das z.B. vergoldete Repercé mit einem gebläutem Stahlblech hinterlegt wird. Die Anforderungen an einen Graveur sind bei einem Repercé sehr hoch. Diese Graviertechnik scheint leider langsam in Vergessenheit zu geraten. Ab ca. 1700 wurden Durchbrucharbeiten auch mit der Graveursäge, eine Art Laubsäge hergestellt und die Ränder mit Nadelfeilen verfeinert. Bei Vorderladerwaffen waren als Hintergründe Holz, gebläutes Eisenblech oder andere Materialien, welche einen Kontrast bilden, sehr beliebt.



Vergoldetes Repercé mit gebläutem Hintergrund an Radschloss um 1600



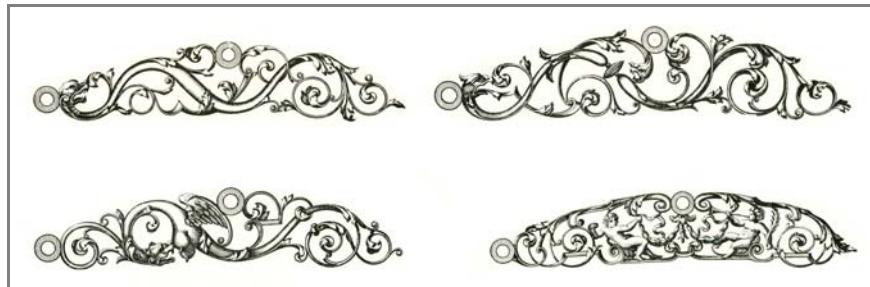
Repercé aus Eisen an einer Jagdbüchse um 1750

## Herstellmethode für ein Repercé

Die Verzierung wird erst auf ein 1 bis 2 mm dickes Blech aufgezeichnet. Wichtig ist, dass viele eher kleinere, jedoch geschlossene Zwischenräume entstehen. Dann werden die Konturen mit einem Gravierstichel angestochen und danach die Zwischenräume mit dem Spitzstichel herausgestochen. Zum Schluss werden die Verzierungen gestochen und die Kanten leicht verschnitten. Die tieferliegenden Bereiche können noch brüniert und das ganze poliert werden.

## Zeichnung für eine Repercé-Arbeit

Auch hier liegt der Entscheid beim Graveur, ob er erst eine Zeichnung auf Transparentpapier machen oder die Verzierung direkt auf das weiss gefärbte Blech zeichnen möchte.

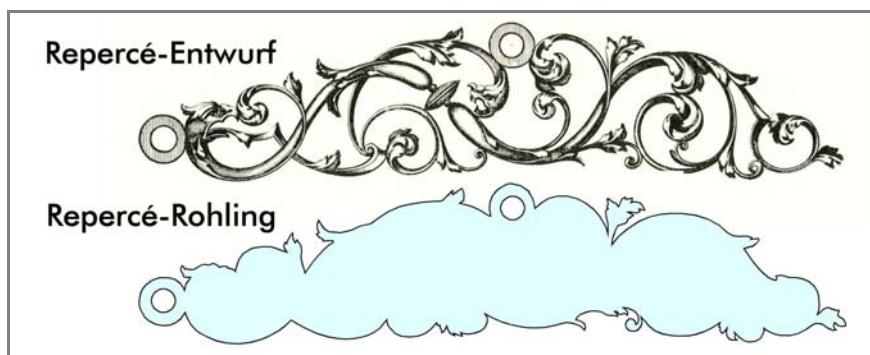


Verschiedene Repercé-Entwürfe einer Schlossgegenplatte

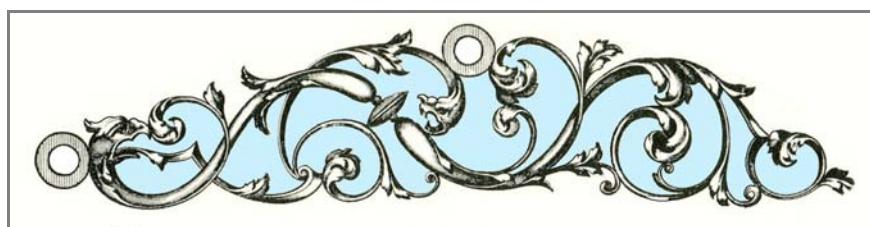
Aus obiger Zeichnung ist sehr gut ersichtlich, wie wichtig gerade bei Repercé eine schöne, harmonische Linienführung und gute Proportionen sind. Ein vorgängiges Zeichnen mit mehreren Entwürfen ist bei der auf den Graveur wartenden sehr grossen Arbeit sicher sehr empfehlenswert. Wichtig ist auch, dass die Konturen der Ausschnitte möglichst wenige Zacken aufweisen und möglichst in einem Schwung geschnitten werden können. Die Zacken, z.B. bei Blättern werden in einem späteren Arbeitsgang hergestellt.

## Rohling für das Repercé bereitstellen

Die Aussenkontur des Repercés erst nach dem Fertigstellen der Durchbrucharbeit herzustellen, ist wegen der grossen Verletzungsgefahr für das Kunstwerks, kaum sinnvoll. Die Aussenkontur und allfällige Bohrungen sollten daher mit möglichst grosser Genauigkeit vorher hergestellt werden.



Repercé-Zeichnung und vorbereiteter Rohling



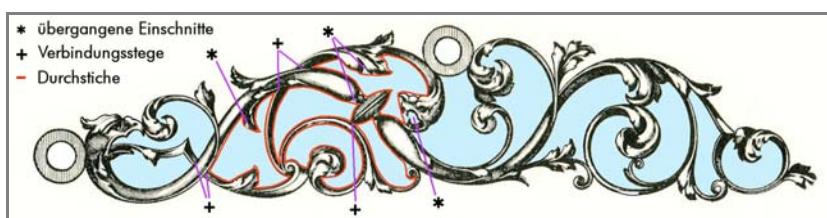
Repercé auf Rohling aufgezeichnet

## Durchbrucharbeit durchführen

Vor dem Arbeitsbeginn ist noch einmal zu prüfen, ob die Hintergründe, d.h. die späteren Durchbrüche wirklich kleine und geschlossene Bereiche darstellen. Mit andern Worten, ob alle Ornamente miteinander verbunden sind.

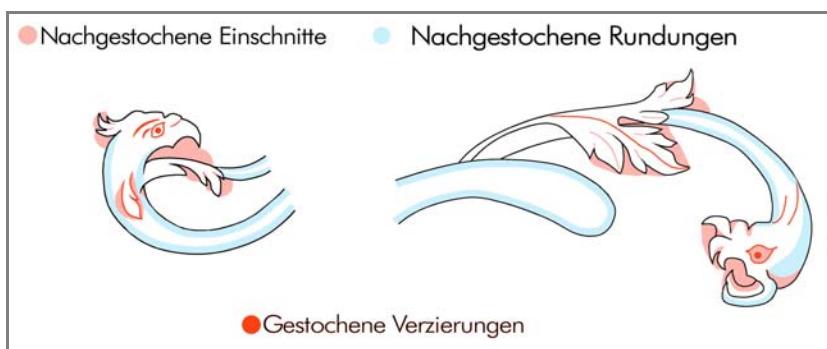
Auf ein 6 bis 10 mm dickes Brettchen, mit etwas grösseren Aussenmassen als der Repercé-Rohling, wird durch Erwärmen eine ca. 5 mm dicke Schicht von Gravierkitt aufgegossen. Nach deren Erkalten wird der Repercé-Rohling so stark erhitzt, dass er die Kittschicht beim Aufdrücken zum Anschmelzen bringt. Nach dem Abkühlen haftet der Repercé-Rohling auf seiner gesamte Fläche an der Kittschicht. Nach oben ragender Kitt entlang dem Rohling ist flach zu drücken. Eine gute, gleichmässige Haftung ist unbedingt erforderlich, damit mit dem Spitzstichel ein sauberer Durchbruch erzielt werden kann.

Als Erstes werden nun alle Konturen mit dem Gravierstichel angestochen. Hierbei werden kleinere Hinterstiche in der Kontur, wie z.B. Blättereinschnitte, übergangen. Diese werden nach der Fertigstellung aller Durchbruchstiche gestochen. Beim Herausarbeiten der Durchbrüche achtet man darauf, dass die Kontur möglichst aus schön geschwungenen Linien besteht. Diese dürfen jedoch eckig aufeinander treffen. Es ist darauf zu achten, dass keine Verletzungen beim Treppunkt entstehen. Dann werden alle zwischen den Ornamentenliegenden Hintergrundpartien mit dem Spitzstichel herausgestochen. Die Verbindungsstege zwischen den Ornamenten werden so auf maximal die halbe Metalldicke gestochen, dass die Linienführung der Ornamente schön zu Geltung kommt.



Durchstiche, übergangene Einschnitte, Verbindungsstege

In einem nächsten Schritt werden allfällig gewünschte Rundungen entlang der Schleifen der Ornamente mit Flach- oder eventuell Hohlböllsticheln angebracht. Die vorher übergangenen Einschnitte werden danach mit Facettensticheln von der Ornamentmitte her, nach Aussen hin tiefer werdend, eingestochen. Die Oberflächen und Kerben können durch Schaben mit Flachsticheln noch geglättet werden. Nun wird durch Erwärmen das Repercé vom Gravierkitt gelöst und gereinigt. Auf der Rückseite werden die scharfen Kanten der Durchbrüche entfernt. Durch sorgfältiges Feilen mit Nadelfeilen, durch Polieren mit Polierstäben, Schleifpulver und z.B. Petrol usw. kann das Repercé noch verschönert werden. Ein Brünieren der tieferliegenden und Polieren der höherliegenden Stellen gibt dem Repercé abschliessend ein noch zierlicheres Erscheinungsbild.



Nachgestochene Rundungen, Einschnitte und Verzierungen

**Teil 2**  
**Tauschieren**

## Tauschieren

Unter einer Tauschierung wird generell eine Verzierung in Metall verstanden, bei der in oder auf einen Metallkörper ein andersfarbiges Metall in Form einer Linie oder einer Figur befestigt ist. Spezifischer betrachtet versteht man unter einer Tauschierung eine Verzierung in Metall, bei der das andersfarbige Metall im Grundkörper versenkt und mit ihm plangeschliffen ist. Man unterscheidet zwischen einer Linien- und einer Flächentauschierung. Der Ausdruck Tauschierung leitet sich vom arabischen Wort Färben "tauschja" ab. Frühere Bezeichnungen für diese Kunst sind "Tausia" und "Agémina". Als Verzierungsmetall wird bei der Tauschierung meist ein weiches Metall wie Gold, Silber, Bronze, Messing verwendet. Für den Metallkörper kommt, z.B. bei historischen Feuerwaffen, meist Eisen zum Einsatz. Vor allem bei brüniertem und gebläutem Eisen erzielt man zusammen mit Gold einen wunderbaren Verzierungseffekt.



Die Himmelsscheibe von Nebra ist eine kreisförmige Bronzeplatte mit Tauschierungen in Gold und stellt vermutlich astronomische und religiöse Symbole dar. Ihr Alter wird auf 3100 bis 4500 Jahre geschätzt. Sie wurde 1999 durch Raubgräber in der Nähe der Stadt Nebra in Sachsen-Anhalt gefunden.

## Herstellmethoden für eine Tauschierung

Das verzierende Metall kann auf verschiedene Arten in oder auf dem Grundkörper befestigt werden. Als Befestigungsmethoden werden Aufkleben, hartes oder weiches Auflöten, Aufschmelzen in gerasterte oder zackig gemeisselte Oberflächen, Einschmelzen in Vertiefungen, Aufnieten, Einlegen und Einstauchen in eine Nut angewendet.

### Aufkleben

Das Aufkleben wird vor allem im Zusammenhang mit zugeschnittenen Goldfolien eingesetzt. Als Klebstoff wurde früher Eiweiß und heute eine Vergoldermilch, oft Mixtion genannt, verwendet. Diese Art der Tauschierung ist nur für Verzierungen geeignet, welche nicht angefasst werden sollten.

### Hart oder weich auflöten

Das verzierende Metall besitzt meist die Form einer unregelmässigen Flächenverzierung. Das verzierende Metall wird der Oberfläche des Grundkörpers möglichst genau angepasst. Beide Teile werden von einer Oxidschicht befreit. Danach wird das verzierende Metall unter Verwendung eines Flussmittels mit Zinn an den Grundkörper aufgelötet. Silber wird für das Auflöten eher selten verwendet, da die dabei entstehende relativ hohe Temperatur das Werkstück beschädigen könnte. Das ausserhalb der Verzierung sichtbare Lot wird mit dem Stichel entfernt. Auf die Metallauflage wird meist eine Verzierung eingraviert, die Vertiefungen brüniert und die vorstehenden Oberflächen poliert.

## Vorbereiten der Tauschierarbeit

### Tauschierart festlegen

Als Erstes ist der Platz für die Tauschierung mit genügend Randbereich zu bestimmen. Dann legt man die Art der Tauschierung fest: Linien-, Flächen- oder gemischte Tauschierung. Hierzu gehören auch die Breite und Tiefe der Nuten bei einer Linientauschierung sowie die Tiefe und Grösse der tauschierten Flächen. Die qualitativ am höchsten stehende Tauschierung mit der grössten Festigkeit, dem schönsten Erscheinungsbild, der geringsten Abriebempfindlichkeit, ohne unnötige Material erwärmung und mit der für einen Graveur wohl schönsten Arbeitsmethode ist eine Tauschierung durch Einlegen und Einstauchen des Tauschiermaterials. Im Folgenden werden wir daher diese Tauschiertechnik weiter verfolgen.

### Tauschierung entwerfen

Auch hier ist es sinnvoll, zuerst mit einem oder mehreren Entwürfen zu beginnen und danach eine genaue 1 : 1 Zeichnung auf Transparentpapier zu erstellen. Bei einer Linientauschierung könnte die Verzierung auch direkt auf das Werkstück gezeichnet werden. Der Autor zieht jedoch eine Zeichnung auf Papier vor. Im vorliegenden Fall soll die Nut eine obere Breite von 2 mm und eine Tiefe von 1.5 mm haben und unten schwabenschwanzförmig breiter werden.

Bei einer Flächentauschierung ist es vorteilhafter, wenn die Kontur des einzusetzenden Teilchens von der Zeichnung erst auf die verzierende Platte übertragen wird. Das Tauschierteilchen wird dann ausgesägt und seine endgültige Kontur zurechtgefeilt. Später wird mit diesem Teil die Tauschierkontur auf den Grundkörper übertragen. Bei unserem Beispiel soll die Tauschertiefe 1.5 mm betragen.

### Tauschiermetall bereitstellen

Das erforderliche Buntmetall, Gold oder Silber ist je nach Art der Tauschierung in Draht- oder Plattenform zu beschaffen. Der Draht muss, z.B. bei einem Goldschmied oder zu Hause am Schraubstock auf den erforderlichen Durchmesser gezogen werden. Die dabei entstehende Verhärtung ist durch Erhitzen und sofortiges Abschrecken in Wasser zu entfernen. Für unser Beispiel wäre ein Drahdurchmesser von ca. 1.8 bis 2 mm sinnvoll.

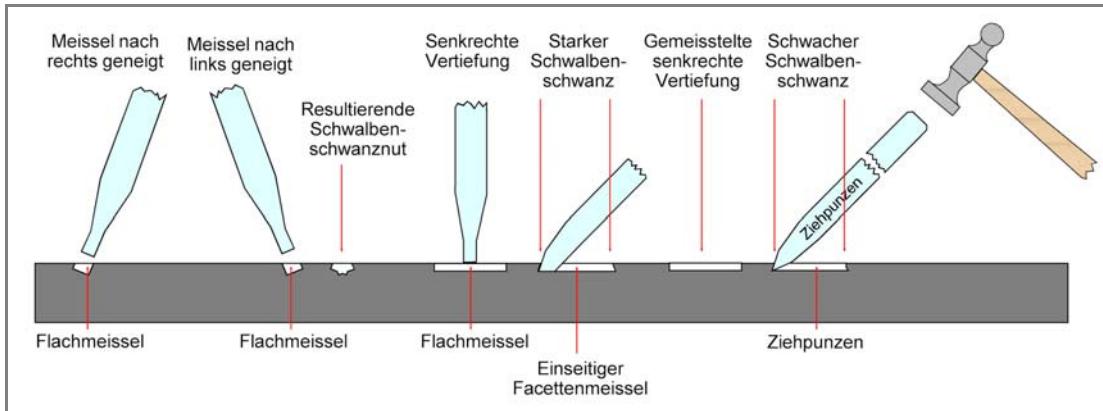
Für eine Flächentauschierung sollten die Tauschiereteile aus einer Platte, welche ungefähr 1/3 dicker ist als die vorgesehene Vertiefung, angefertigt werden. Dies entspricht in unserm Fall einer Plattendicke von 2 mm bei der vorgesehenen Vertiefung von 1.5 mm. Die Aussenkonturen sollten möglichst genau den vorgesehenen Verzierungen entsprechen und zur Plattenfläche rechtwinklige Seitenkanten aufweisen.

## Drahttauschierung

### Herausmeisseln einer Tauschiernut

Mit einem Flachmeissel, etwas schmäler als die endgültige Nut, werden die Linien auf das Nennmass von z.B. 1.5 mm eingetieft. Dabei wird jede Linie mit dem einmal nach links und dann nach rechts schräg gehaltenen Meissel geschnitten. Hierbei entsteht eine Nut, welche nach unten breiter wird. Die Schnittränder der Schwabenschwanznut werden dabei leicht empor gedrückt. Bei den Vertiefungen für eine Flächentauschierung können die Seitenränder auch mit einem einseitigen

Facettenmeissel unterschnitten werden. Auf diese Weise kann ein ausgeprägterer Schwalbenschwanz hergestellt werden. Zur Herstellung eines eher schwachen Schwalbenschwanzes besteht die Möglichkeit, eine senkrechte Nut durch seitliches Einkerben mit einem Ziehpunzen zu erhalten.

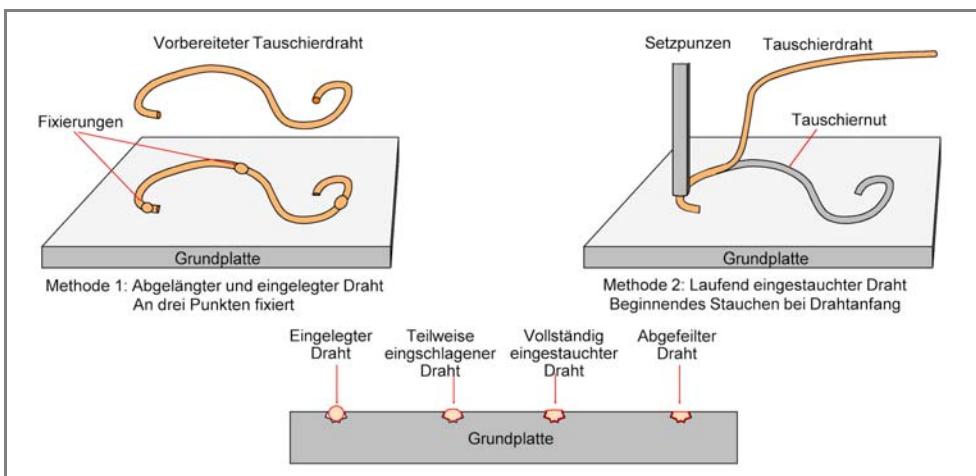


Herstellung von Tauschiernut und Tauschiervertiefung

### Tauschieren eines Drahtes

#### 1. Tauschiermöglichkeit mit Draht

Nachdem die Schwalbenschwanznut fertiggestellt worden ist, wird ein Tauschierdraht nach der Nut gebogen und nach deren Länge zugeschnitten. Dieser Draht wird in die Nut gelegt und in einem ersten Schritt an drei Orten mit einer leicht gewölbten Setzpunkten durch Stauchen in der Nut festgeklemmt. Danach wird der Draht entlang seiner ganzen Länge in die Nut eingehämmert ohne die Oberfläche der Platte zu verletzen. Nach dem Abschluss des Einhämmerens wird der Tauschierdraht zur Werkstückoberfläche plangefielt und -geschliffen. Mit dem Einfärben des Hintergrundes, dem Polieren und Wachsen wird die Arbeit abgeschlossen.



1. Und 2. Tauschiermöglichkeit mit Draht

#### 2. Tauschiermöglichkeit mit Draht

Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass man an einem Ende der Nut damit beginnt den Draht einzulegen und gleichzeitig einzustauchen. Mit dieser Arbeitsweise fährt man fort bis man am andern Ende der Nut angekommen ist. Kurz vor dem Ende schneidet man den Draht auf die Länge der Nut ab. Nach dem Abschluss des Einhämmerens wird auch hier der Tauschierdraht zur Werkstückoberfläche plangefielt und -geschliffen. Mit dem Einfärben des Hintergrundes, dem Polieren und Wachsen wird die Arbeit abgeschlossen.

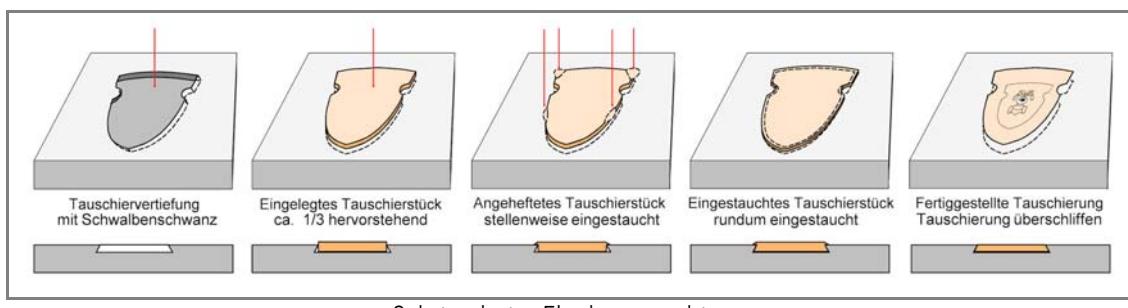
## Flächentauschierung

### Herausmeisseln einer Tauschierfläche

Auch hier gibt es zwei Möglichkeiten, die Vertiefung herauszuarbeiten. Eine Möglichkeit besteht darin, dass als erstes die Kontur mit einem relativ schmalen Flachmeissel herausgearbeitet wird. Dabei wird der Flachmeissel so schräg gehalten, dass die äussere Seite beim Meisseln einen Unterschnitt in der Platte erzeugt. Allfällige Ecken in der Kontur müssen später mit einem Facettenmeissel korrigiert werden. Der zentrale Bereich der Vertiefung wird mit einem breiten Flachmeissel herausgeschnitten. Wie bei der Tauschiernut können mit einem einseitigen Facettenmeissel stärker ausgeprägte Schwabenschwänze oder mit einem Ziehpunzen schwächere Schwabenschwänze erzeugt werden. Zum Abschluss können, sofern erforderlich, die Ränder noch mit einem Spitzmeissel sauber nachgestochen werden. Wichtig ist auch hier, dass die Ränder keine Unregelmässigkeiten aufweisen.

### Tauschieren eines Plättchens

Wichtig ist, dass der Tauschierteil möglichst weich ist. Bei Buntmetallen könnte dies durch die vorangegangene Bearbeitung nicht mehr der Fall sein. Sind Zweifel vorhanden, so sollte dieser Teil durch Erhitzen und sofortiges Abschrecken in Wasser weich gemacht werden. Nachdem die Vertiefung mit dem Rundum-Schwabenschwanz genau nach dem vorbereiteten Tauschierstück bereitgestellt worden ist, wird das Tauschierstück in die Vertiefung gelegt. Es sollte nun noch ca. 1/3 aus der Vertiefung herausragen. Nun beginnt man, mit einem vorne leicht abgerundeten Setzpunzen oder mit Gravurhammer das Gravierstück in seinen Ecken so einzustauchen, dass es sich in der Vertiefung festklemmt. Das Einstauchen wird so lange fortgeführt, bis das ganze Stück vollständig eingestaucht ist. Durch den dumpfer werdenden Hammerklang kann dies meist hörbar festgestellt werden. Auch hier wird nach dem Abschluss des Einhämmerns das Tauschierstück zur Werkstückoberfläche plangefilt und geschliffen. Mit dem Einfärben des Hintergrundes, dem Polieren und Wachsen wird die Arbeit abgeschlossen.



Schritte beim Flächentauschieren

## Flachtauschierung

Beim sogenannten Flachtauschieren wird der zu schmückende Gegenstand einfach in dem Bereich, auf den der Tauschierteil zu liegen kommen soll, mit einem Flachmeissel kreuzweise mit hakenförmigen, kleinen Kerben versehen. Auf diese mit Häkchen versehene Fläche wird der weiche Tauschierteil aufgeschlagen, sodass sich sein Metall in den Häkchen verhakt und so am Grundkörper festgehalten wird.

**Teil 3**  
**Ätzen**

## Ätzen

### Herstellmethode einer Ätzung

Eine Ätzgravierung beruht darauf, dass auf einem Metall entweder in einen säurebeständigen Überzug, genannt Ätzgrund oder Abdecklack, eine Zeichnung durch das örtliche Entfernen des Überzugs gekratzt wird oder auf das Metall direkt eine Zeichnung mit einer säurebeständigen Farbe aufgemalt wird. Bei eingekratzten Zeichnungslinien erhält man nach dem Ätzen eine vertiefte Ätzgravur, genannt Tiefätzung. Bei einer aufgemalten Zeichnung ist das Ergebnis eine erhabene Zeichnung, der sogenannten Hochätzung. Als Grundmaterial für eine Ätzung wurde früher meist Eisen verwendet. Die nicht bedeckte Metalloberfläche wird mit einer Säure weggeätzt. Nach dem Ätzvorgang wird die Metalloberfläche mit Wasser neutralisiert und getrocknet. Die weggeätzten, tieferliegenden Bereiche können z.B. durch Brünieren abgedunkelt und die erhabenen durch Polieren aufgehellt werden. Diese Herstellungsart der Ätzungen war bereits im 12 Jh. bekannt und wurde z.B. für das Ausschmücken von Ritterrüstungen oder Blankwaffen eingesetzt.



Geätzter Harnisch, um 1550, Italien



Helebarde mit geätzter Klinge, 1588, Deutsch

## Abdecklack, Ätzgrund

### Käuflicher Abdecklack

Als Abdecklack eignet sich industriell hergestellter und auch in kleinen Mengen käuflicher Asphaltlack sehr gut.

Ferroinstant Abdecklack ALG-50

Hasulith Asphaltlack 2ASPL

MungoLux Asphaltlack AX6000)

### Abdecklack-Rezepte

#### Nach Georg Buchner:

Man schmilzt 200 g Kolophonium

200 g Asphalt

200 g Wachs

und löst die geschmolzene Masse in 1 kg Terpentinöl unter Erwärmen und ständigem Rühren auf. Der nun gebrauchsfertige Abdecklack lässt sich gut streichen und muss wegen des Verdunstens des Terpentinöls in einer gut verschliessbaren Flasche aufbewahrt werden.

#### Nach Heinrich Vogel:

Man löst 300 g Dammar, einem Harz von malaiisch-indischen Laubbäumen in

900 g Terpentinöl auf und röhrt

200 g Russ in diese Lösung ein.

Der nun gebrauchsfertige Abdecklack eignet sich gut für heiße Bäder.



Ätzgrund für eine Radierung auftragen

Teil 4

# Metallfärbung

## Metallfärbung

Unter Metallfärbung im weitesten Sinne versteht man jede natürliche oder künstliche Änderung der Oberflächenfarbe eines Metalls, sofern der Metallcharakter, wie z.B. der Metallglanz, weitgehend erhalten bleibt.

## Sicherheit

Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass bei der Durchführung der im Folgenden beschriebenen Verfahren alle gesetzlichen Vorschriften und die Anweisungen des jeweiligen Herstellers des Färbemittels eingehalten werden. Verlag und Autor lehnen jegliche Verantwortung und Haftung ab.

## Einsatz der Metallfärbung

Bei Gravierarbeiten dient die Metallfärbung in erster Linie dem visuellen Hervorheben vertieft eingravierter Linien und Flächen. In den meisten Fällen werden hierzu die Farben schwarz, braun und blau verwendet.

## Verfahren der Metallfärbung

Grundsätzlich gibt es hierfür folgende Methoden:

- Natürliche Metallfärbung
- Chemische Metallfärbung
- Thermische Metallfärbung
- Galvanische Metallfärbung
- Mechanische Metallfärbung

### Natürliche Metallfärbung

Diese entsteht auf natürliche Weise durch die Einwirkung von Feuchtigkeit, Wasser, Luft und Sonnenbestrahlung. Typisches Beispiel ist die Patinabildung auf Kupfer. Das Erscheinungsbild von Gravuren kann sie mit der Zeit positiv oder negativ beeinflussen.

### Chemische Metallfärbung

Die chemische Metallfärbung ist ein chemischer oder elektrochemischer Prozess, bei welchem die Oberfläche des Metalls durch geeignete Mittel in anders gefärbte Verbindungen überführt oder mit andersfarbigen Metallen oder Verbindungen bedeckt wird. Bei der chemischen Metallfärbung handelt es sich also um eine Färbung und nicht um eine Beschichtung.

### Thermische Metallfärbung

Auf Metall entsteht die Färbung meist durch eine Oxidation der Oberfläche. Die Dicke der Oxidschicht wird durch die Tiefe bestimmt, in die Sauerstoffatome diffundieren können. Die Tiefe und die entstehenden Farben sind stark von der Temperatur abhängig. Die Schichten sind ausserordentlich dünn und dienen kaum als Korrosionsschutz.

### Galvanische Metallfärbung

Bei der galvanischen Metallfärbung wird durch ein elektrolytisches Bad Strom geleitet. Am Pluspol, Anode, der Verbrauchselektrode befindet sich das Metall, das als Färbung auf den zu beschichtenden metallischen Gegenstand aufgebracht werden soll (z. B. Kupfer, Nickel oder Gold). Am Minuspol, Kathode, befindet sich der zu beschichtende Gegenstand. Der elektrische Strom löst Metallionen von der Verbrauchselektrode ab und lagert sie durch Reduktion auf dem Werkstück ab. So wird der zu veredelnde Gegenstand allseitig gleichmässig mit Kupfer oder einem anderen Metall beschichtet. Je länger sich der Gegenstand im Bad befindet und je höher der elektrische Strom ist, desto stärker wird die Metallschicht (z. B. Chemisch galvanische Vergoldung von Eisen, siehe Seite 123).

### Mechanische Metallfärbung

Bei der mechanischen Metallfärbung wird, im Gegensatz zur chemischen Metallfärbung, die Färbung nicht durch stoffliche Veränderung der Metallocberfläche selbst, oder durch elektrochemische Ablagerung anderer Metalle erzeugt. Bei ihr wird eine Beschichtung auf dem Gegenstand durch einen andern Werkstoff erzeugt. Wir beschränken uns hier auf das sehr alte Verfahren basierend auf natürlichen Ölen. Bei diesem Verfahren wird auf den zu färbenden Gegenstand eine Schicht aus natürlichem Öl aufgetragen und dieses bei einer Temperatur von 200 °C bis 400 °C eingearbeitet. Die entstandene Schicht stellt einen relativ guten Schutz gegen Korrosion dar und soll deshalb auf Seite 126 näher beschrieben werden.



Vierläufige Steinschlosspistole mit chemisch gebläutem Läufen

## Teil 5

# Metallbeschichtung

## Metallbeschichtung

Unter Beschichtung wird das Aufbringen einer festhaftenden Schicht aus formlosen Stoffen auf die Oberfläche eines Werkstückes verstanden. Der entsprechende Vorgang sowie die aufgetragene Schicht selbst wird ebenfalls als Beschichtung bezeichnet. Nicht jede Beschichtung ist gleich dick. Sie kann aus mehreren Schichten bestehen.

Der Ausgangsstoff für eine Beschichtung kann gasförmig, flüssig, gelöst in Flüssigkeit oder fest sein. Die Eigenschaft einer Beschichtung lässt sich durch die Schichtdicke, Haftfestigkeit, Härte, Aussehen und Korrosionsbeständigkeit beschreiben.

## Beschichtungsmethoden

Für das Gebiet der Graviertechnik sind folgende Beschichtungsmethoden interessant:

### Chemisches Beschichten

Bei der chemischen Beschichtung werden in einer Lösung enthaltene, geeignete Metallsalze schichtbildend auf das Werkstück übertragen.

Vorteile:

Hohe Konturentreue, sehr gleichmässige Schichtdickenverteilung, auch an Kanten gleichmässige Schichtdicke, Innenbeschichtungen möglich

Nachteile:

Meist teurer als galvanische Beschichtung (elektrochemisch). Handhabung und Pflege der Bäder aufwändig. Hohe Einstandskosten für Bäder. Aufwändige Abwasserbehandlung.

### Elektrogalvanisches Beschichten

Beim elektrogalvanischen Beschichten, als Galvanisieren bekannt, werden durch einen Gleichstrom in einer Galvanisierflüssigkeit gelöste Metallionen vom Pluspol, z.B. Graphitanode, zum Minuspol, Kathode, des Werkstücks geleitet und dort durch Reduktion abgelagert.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass Metallionen aus einem an der Anode angeschlossenen Metallstück, z.B. Gold, durch den Gleichstrom zum Werkstück an der Kathode transferiert werden. In beiden Fällen entsteht auf dem Werkstück eine kompakte, gut haftende Metallschicht.

Vorteile:

Relativ einfache Einrichtung. Gute Beschichtung.

Nachteile:

Innenräume und Bohrungen werden wegen dem faradayschen Käfigeffekt nicht beschichtet. Die Schichtdicke kann ungleichmäßig ausfallen wenn das Werkstück nicht gedreht wird. Die Schichtdicke ist wegen erhöhter Feldstärke an scharfkantigen oder spitzen Oberflächen höher.

### Mechanisches Beschichten

Bei der mechanischen Beschichtung wird ein Material durch Bepinseln, Eintauchen oder Aufspritzen auf dem Werkstück angebracht und danach durch Trocknen, Einbrennen, Aushärten gefestigt.

Vorteile:

Relativ geringer Aufwand. Einfache Einrichtungen. Grosse Schichtdicken.

Nachteile:

Schichtdicke ist unregelmässig und abhängig von Arbeitsdurchführung.

## Chemisches Verkupfern von Eisen

### Zweck der Verkupferung

Das Verkupfern von Eisen dient unter anderem der Erzeugung einer Deckschicht auf der Eisenoberfläche, um ein späteres Vergolden zu verbessern. Es wird auch oft dazu benutzt, um einer Eisenoberfläche eine rötliche Farbe zu geben, damit Strichmarkierungen, erzeugt durch Kratzen mittels einer Reissnadel, besser sichtbar sind. Eine andere Anwendung ist das Verkupfern von Eisendraht während des Drahtziehens.

### Einfache Tauchverkupferung

Die einfache Tauchverkupferung erfolgt in einer mit Schwefelsäure angesäuerten Kupfersulfatlösung.

1000 g Wasser ( $H_2O$ )  
 5 - 10 cm<sup>3</sup> Schwefelsäure ( $H_2SO_4$ )  
 10 - 20 g Kupfersulfat ( $CuSO_4$ )  
 Mischreihenfolge: Wasser, Schwefelsäure, Kupfersulfat

Ein möglichst fettfreies Werkstück ist Voraussetzung. Die Verkupferung kann im Tauch- oder Anstrichverfahren erfolgen. Wichtig ist in beiden Fällen, dass die Benetzung sehr schnell erfolgt, da sich bei einer längeren Benetzung der Kupferüberzug leicht abwischen lässt und das Werkstück rau gebeizt wird. Eine bessere Verkupferung kann mit dem nachfolgenden Verfahren erzielt werden.

### Verbesserte Verkupferung

Die Verkupferung erfolgt mit folgender Lösung:

1000 g Wasser ( $H_2O$ )  
 50 g Kupfersulfat ( $CuSO_4$ )  
 50 cm<sup>3</sup> Ammoniak (wässrige Lösung von  $NH_3$ )  
 10 cm<sup>3</sup> Weinstinsäure ( $C_4H_6O_6$ )  
 Mischreihenfolge: Wasser, Kupfersulfat, Ammoniak, Weisteinsäure

Bei Zimmertemperatur ist 50 Gramm Kupfersulfat in einem Liter Wasser aufzulösen. Dann ist 50 cm<sup>3</sup> Ammoniak hinzu zu geben und so viel Weinstinsäure beizumischen bis es zu einer schwach sauren Reaktion kommt. Die sauberer und fettfreien Eisenteile werden in die Lösung eingetaucht, und sobald sich der Kupferüberzug überall gebildet hat, sofort aus der Lösung entfernt und mit Wasser neutralisiert.



Verkupferter Schmuck aus Eisen

## Vergolden von Eisen

### Grundsätzliches zum Vergolden von Eisen

Beim Vergolden von Eisen ist es unabhängig von der eingesetzten Methode stets sinnvoll, das Eisen erst zu verkupfern oder zu vermessingen. Vermessingen hat gegenüber dem Verkupfern den Vorteil, dass bei einer Beschädigung der Goldschicht dies weniger auffällt. Wichtig beim Vergolden ist die Beschaffenheit der zu vergoldenden Oberfläche. Je besser, d.h. je polierter oder makelloser diese ist, desto schöner wird der Glanz der Vergoldung. Auf einer rauen Oberfläche kann keine schön glänzende Vergoldung erzielt werden, ausser die Goldschicht ist dick genug um poliert werden zu können. Dies ist mit ein wesentlicher Grund weshalb Eisen vorerst verkupfert oder vermessingt werden sollte.

### Feuervergoldung

Die Feuervergoldung ist eine schon seit der Antike durchgeführte, und bis ins 19. Jahrhundert die wichtigste und somit die älteste bekannte Metallvergoldungstechnik. Die erste bekannte Erwähnung findet sich in der *Naturalis Historia* (Naturgeschichte) von Plinius aus der Zeit um 50 n. Chr.

Bei der Feuervergoldung wird ein Goldamalgam verwendet. Das Goldamalgam kann auf verschiedene Weisen erhalten werden. Zum Beispiel kann geschmolzenem Feingold die etwa sechsfache Menge Quecksilber beigegeben werden. Es ist auch möglich, das Gold in Form von Goldstaub, Folie oder Blattgold bei geringer Hitze oder einfach durch Verreiben in einem Überschuss (sechs- bis achtfache Menge) Quecksilber zu lösen. Das entstehende Amalgam ist bei Raumtemperatur eine teigartige Masse und schmilzt nun weit unter dem Schmelzpunkt des Goldes. Nun wird die zu vergoldende Metalloberfläche entfettet und verquickt, das heisst in Quickwasser getaucht. Dazu stellt man eine Lösung aus Quecksilber in verdünnter Salpetersäure her. Auf das so vorbereitete Werkstück lässt sich nun z. B. mit einer Messingbürste das Amalgam aufstreichen. Der amalgamierte Gegenstand wird über einem schwach glühenden Holzkohlefeuer bei ca. 360 °C abgeraucht, während man das Amalgam verteilt und glättet. Üblicherweise wurde dazu eine Hasenpfote, der getrocknete Hinterlauf eines Hasen, verwendet. Während der Erwärmung diffundieren die Goldteile des Amalgams in das Grundmetall, während der grösste Teil des Quecksilbers verdampft. Die Oberfläche ist anschliessend wegen ihrer Rauheit nicht goldglänzend, sondern mattgelb. Mit Poliersteinen, z.B. Achat oder Hämatit, lässt sich die Oberfläche glätten und zum Glänzen bringen. Wegen der entstehenden giftigen Dämpfe darf die Feuervergoldung nur mit der gesetzlich vorgeschriebenen Umwelttechnik angewendet werden.



Feuervergoldetes Steinschloss einer Pistole, 1553, England

## Emaillieren

### Emaille

Das Emaille bezeichnet eine Masse anorganischer Zusammensetzung, meist aus Silikaten und Oxiden bestehend, die durch Schmelzen oder Fritten, was einen kurz vor der Vollendung abgebrochenen Schmelzvorgang bedeutet, in meist glasiger Form hergestellt und danach pulverisiert wird. Emaille wird transparent oder in verschiedenen Farben hergestellt und meist für die Weiterverwendung pulverisiert.

### Käufliche Emaillepulver

Thompson Emaillepulver AK104, Transparent und in 11 Farben  
Efco Schmuck-Emaillepulver, Transparent und in 20 Farben

### Durchführen einer Emaillierung

Im Zusammenhang mit dem Gravieren wird das Emaille nur beim früher erläuterten Tiefschnitt, oft auch Grubenrelief genannt, eingesetzt. Dabei wird ein meist transparentes Emaille in eine gemeinsame Veriefung mit einem möglichst fein polierten Untergrund eingeschmolzen. Damit beim fertiggestellten Tiefschnitt schöne Reflexionen durch das Emaille entstehen, sollte mindestens die Fläche hinter dem Emaille silbern sein. Wichtig ist auch, dass die Unterlage mindestens so dick ist wie der Emailleüberzug, da sonst durch das Verziehen der Unterlage der Emailleüberzug weg bricht. Bei dünneren Unterlagen muss diese gegenemailliert, d.h. mit einem Emailleüberzug auf der Rückseite versehen werden. Da eine Emailleschicht eine nur geringe Tiefe erfordert, sollte die gravierte Vertiefung nicht tiefer als ca. 0.5 mm betragen.



Türkischer Dolch mit emailliertem Silbergriff, 16. Jh.

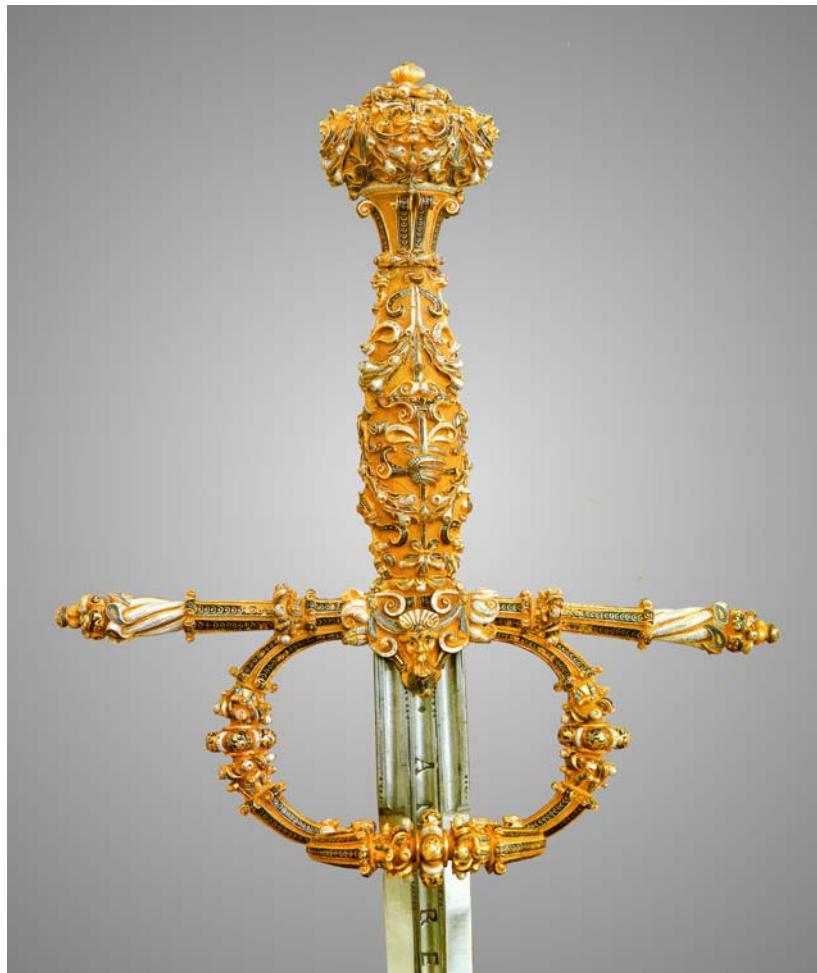
Für das Emaillieren ist grösste Sauberkeit und Staubfreiheit erforderlich. Die Grundfläche der Vertiefung sollte absolut sauber poliert sein. Als Erstes ist das Werkstück gut zu entfetten und mit reinem Wasser auszuwaschen.

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten, das Emaille auf die Unterlage aufzubringen: Beim sogenannten **Aufsieben** wird das Emaillepulver mit gleichmässiger Dicke auf den zu emaillierenden Bereich aufgebracht. Das Aufsieben wird in erster Linie für das Emaillieren grosser Flächen eingesetzt. Es werden saubere Siebe benötigt, und das gleichmässige Aufsieben erfordert eine grosse Sicherheit.

Beim **Nasseinlegen** wird das Emaillepulver mit Wasser zu einem dicken Brei, genannt Emailleschlicker, angerührt und dieser mit Pinsel oder Spachtel auf den zu emaillierenden Bereich gleichmäßig aufgetragen. Beim Nasseinlegen muss erst sichergestellt werden, dass die Körnung des Emaillepulvers gleichmäßig und möglichst staub- und schmutzfrei ist. Dies ist beim käuflich erworbenen Emaille meist der Fall.

Sind diesbezügliche Zweifel vorhanden, so ist das Emaillepulver mit Wasser abzuschlämmen. Dabei wird das Emaillepulver in ein Glas gegeben und stark mit Wasser bis zum Rand des Glases überdeckt. Mit einem Spachtel röhrt man das Emaillepulver im Glas um, sodass allfälliger Emaillestaub oder Schmutz an die Wasseroberfläche zu schwimmen kommt. Das getrübte Oberflächenwasser wird abgegossen und durch sauberes Wasser ersetzt. Dieser Vorgang wird so oft wiederholt bis keine Trübung mehr an der Wasseroberfläche erscheint. Dann ist das Emaille gebrauchsfertig.

Das käuflich erworbene Emaillepulver ist gemäss Anleitung des Herstellers zu einem Emailleschlicker anzurühren und sorgfältig mit Pinsel oder Spachtel gleichmäßig in die Vertiefung einzubringen. Vor dem Brennen ist sicherzustellen, dass ausserhalb der Vertiefung keine Emailleresten sind. Dann ist das Werkstück in einem Ofen während 10 bis 15 Minuten gemäss Anweisung des Emaillepulver-Lieferanten bei 800 bis 850 °C zu brennen.



Degen mit emailliertem Goldgefäß, Spanien, vor 1575  
Rüstkammer, Staatliche Kunstsammlung Dresden

## Niellieren

### Niello

Niello ist eine Verzierung auf einer Silber- und eher seltener auf Goldunterlage. Hierbei wird eine meist schwarze Masse, bestehend aus Schwefelmetallen, in gravierte Vertiefungen eingesetzt. Niello erzeugt eine wunderbar grau bis schwarz schillernde Oberfläche.

### Geschichte

Das Niellieren oder Tulieren gehört zu den ältesten Ziermitteln der Metallkunst. Die Niello-Technik war bereits im alten Ägypten und im antiken Griechenland bekannt. Das Mindener Kreuz aus der Zeit um 1120, vermutlich aus der Helmarshausener Werkstatt, stellt eines der wertvollsten Kunstwerke dar, an welcher die Niello-Technik meisterhaft angewendet wurde. Die Niello-Technik hatte vor allem im Mittelalter seine Blüte. Um 1885 war das Zentrum für das Niellieren in der Gegend von Tula, Russland. Daher wird Niellieren oft auch als Tulieren bezeichnet.



Lendenschurz des Mindener Kreuzes in Niello-Technik  
um 1050

Das aus Bronze bestehende Mindener Kreuz besitzt neben vergoldeten Oberflächen auch sehr schöne Beschichtungen aus Niello, bestehend aus Kupfer, Silber, Blei und Borax.

### Käufliches Niello-Pulver

Tula-Pulver Silber/Gold, Theodor Artus OHG, Axel-Springer-Platz 2, 20355 Hamburg

### Altes Rezept für die Niello-Pulver Herstellung

#### Vorbereiten eines speziellen Tontiegels:

Mit 4 Teilen Salmiak wird eine gesättigte wässrige Lösung hergestellt und in diese 5 Teile Schwefelpulver und 25 Teile Boraxpulver gerührt. Mit diesem Brei wird die innere Wand eines gut gebrannten Tontiegels ausgestrichen. Nachdem dieser Anstrich getrocknet ist, wird der restliche Brei an die Tiegelwand geschmiert. Den Tiegel ca. 24 Std an einem warmen Ort austrocknen lassen.

**Vorbereiten der Niello-Zutaten:**

In einem Graphittiegel schmilzt man 1 Teil Silber, 5 Teile Kupfer und 7 Teile reines Blei wobei das Blei erst beigemischt wird, wenn Silber und Kupfer geschmolzen sind und sich legiert haben.

**Herstellen des Tula:**

In den vorbereiteten, gut vorgewärmten Tontiegel gießt man die flüssige Silber-Kupfer-Blei-Legierung. Der Tiegel wird möglichst schnell in einen Ofen gebracht und darin soweit erhitzt, bis das Borax aus der Tiegelwand auf der Metallschmelze eine ruhende Decke bildet. Mit einem glühenden Eisendraht wir die Schmelze umgerührt, etwas stehen gelassen und dann in einen wassergefüllten Eimer gegossen, wobei eine zweite Person das Wasser mit einem Reisbesen laufend bewegt. Hierbei entsteht von der Legierung ein Granulat. Das getrocknete Granulat wird in einem Mörser zu feinstem Pulver zerstossen. Das Pulver wird dann in Wasser mit etwas Salmiak geschlemmt. Nach dem Trocknen ist die Niellomasse gebrauchsfertig.

Dann doch lieber das Niello-Pulver kaufen!

**Weitere Rezepturen****Plinius, Naturalis Historica, um 50 n. Chr.**

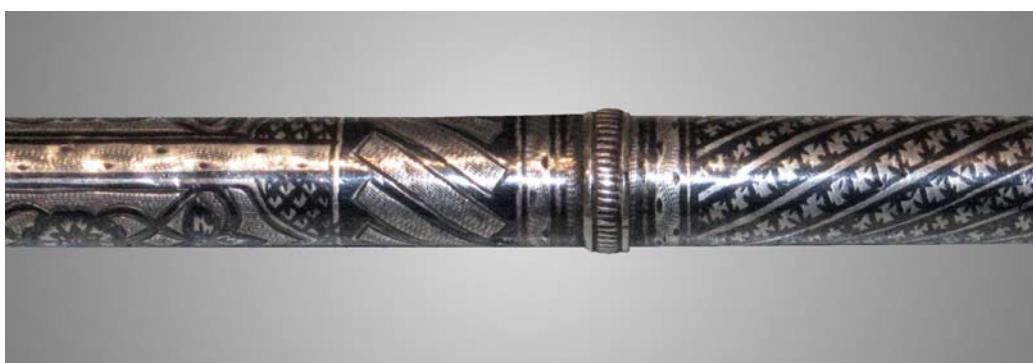
3 Teile Silber, 3 Teile Schwefel, 1 Teil Kupfer

**Theophilus Presbyter, 12. Jh.**

4/7 Silber, 2/7 Kupfer, 1/7 Blei

**Benvenuto Cellini, Bildhauer und Goldschmied, um 1550, Florenz**

1 Unze Silber, 2 Unzen Kupfer, 3 Unzen Blei



Ladestock mit Niello-Verzierungen, Türkei, um 1880

**Niellieren**

In einem flachen Glasgefäß wird das Niello-Pulver mit einer verdünnten Salmiaklösung übergossen. Der entstehende Schlick wird mit einem geeigneten Spachtel in die Rillen und Vertiefungen der Gravur eingebracht.

Mit einer weichen Flamme wird erst das Werkstück erhitzt und danach mit einer heißen Flamme das Niello zum Schmelzen gebracht. Mit einer spitzen Nadel kann das flüssige Niello in die Ecken gezogen werden.

Nach dem Erkalten des Werkstücks kann das Niello überfeilt und poliert werden. Dabei ist darauf zu achten, dass der Grundkörper nicht zerstört wird.

Teil 6

## **Treiben, Ziselieren**

## Käuflicher Ziselierkitt

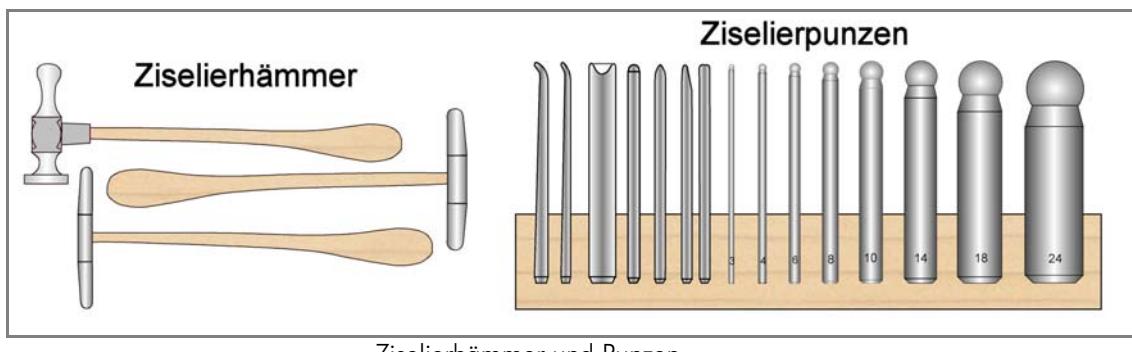
Treib- und Ziselierkitt rot, J. Schmalz, Pforzheim, D

Treib- und Ziselierkitt rot, Art Support GmbH, Rümlang, CH

Treib- und Ziselierkitt schwarz, Bijoutil AG, Zürich

## Ziselierhammer

Gröbere Treibarbeiten werden von einem versierten Ziseleur oft direkt mit einem seiner Ziselierhämmer ausgeführt. Für ihn sind daher Ziselierhämmer verschiedener Größen und Gewichte mit unterschiedlichen Rundungen an ihren Hammerköpfen wichtig. Der hintere Teil des Hammerstils sollte möglichst gut in seiner Hand liegen, so dass der Hammer aus dem Handgelenk heraus geschwungen werden kann. Er benötigt auch einen Hammer, welcher auf einer Seite wie der Graveurhammer eine flache Seite für das Arbeiten mit Punzen besitzt.



Ziselierhämmer und Punzen

## Ziselierpunzen

Sehr wichtig für das Ziselieren sind die sogenannten Ziselierpunzen mit einer Länge von ca. 15 cm und verschiedenen Dicken. Man unterscheidet zwischen geraden und gebogenen Punzen, Perl- und Hohlpunzen, Modellier-, Fasson und Mattpunzen. Die Punzen sollten aus einem harten Stahl bestehen und eine polierte Oberfläche aufweisen. Sie dürfen nicht federn, sollten jedoch auch nicht massig sein, und vor allem gut in der Hand liegen. Sehr wichtig ist, dass ein Ziselierpuncten keine scharfen Kanten besitzt, da er sonst das Blech anschneiden würde.

## Ziselierarbeit durchführen

Ziselieren ist ein Kunsthantwerk, welches eine gute Ausbildung und viel Übung erfordert. Die nachfolgende Beschreibung ist nicht als Lehrgang gedacht, sondern soll nur einen allgemeinen Einblick in das sehr schöne aber auch anspruchsvolle Handwerk geben.

Als Erstes ist das herauszuarbeitende Motiv auf das Blech aufzuzeichnen. Mit einer Reissnadel sollte diese Zeichnung unverlierbar angerissen, oder später mit einem Spitzpuncten punktiert werden. Dann wird das Blech auf die Ziselierhalbkugel aufgekittet. Beim Aufkitten wird, um hohle Stellen zu vermeiden, der geschmolzene Kitt an die Rückseite des Bleches angegossen. Im noch warmen und geschmeidigen Zustand wird diese Rückseite an den Treibkitt der Halbkugel festgekittet. Sofern nicht bereits erfolgt, wird als Nächstes die Zeichnung unverlierbar entweder mit einer Reissnadel auf dem Blech angerissen oder mit einem Spitzpuncten punktiert. Es ist oft sinnvoll, die Zeichnungsumrisse mit kräftigen Linien mit einem Lauf- oder Ziehpuncten einzuschroten.

Dann werden im Blech die Vertiefungen mit Hammer und Punzen angebracht. Dies erfolgt mit gut dosierten Schlägen, wobei die Position des Punzen laufend geändert wird. Man beginnt mit den grösseren Vertiefungen und fährt dann mit den feineren fort.

Ist die Arbeit auf der ersten Blechseite für einen ersten Durchgang abgeschlossen, so wird das Blech von der Unterlage gelöst, was durch ein Erwärmen mit einer Gasflamme möglich ist. Der sich noch am Werkstück befindende Treibkitt wird entfernt. Dies geschieht entweder durch Wegkratzen oder Ablösen mit einem Lösungsmittel oder durch das Wegbrennen.

Durch das Treiben ist das Blech härter geworden und es mag notwendig sein, es sorgfältig zu glühen und zu reinigen. Darf das Werkstück nicht erhitzt werden, so kann es mit Ätzkali ausgesotten und mit Terpentinöl gereinigt werden.

Zum Vertiefen wird es nun mit der Rückseite nach oben wieder aufgekittet.

Das Heraustreiben der erhöhten Teile wird zur Schonung des Materials zuerst mit Holzpunzen durchgeführt. Dies ermöglicht jedoch nur relativ ungenaues Arbeiten. Dann arbeitet man mit den stählernen Punzen weiter bis die plastische Form fertig ist.

Nun sollte die Grundform des Gegenstands im Wesentlichen vollendet sein. Das Treibblech wird jetzt wieder mit der Rückseite auf die Treibkugel aufgekittet.

Man beginnt nun mit dem Punzieren der Grundflächen zwischen den Umrisslinien, so dass die Vertiefung genau den Umrisslinien folgt. Hierzu werden die Setzpunzen benutzt. Als Nächstes erfolgt das feinere Modellieren mit den Modellierpunzen. Diese besitzen die verschiedensten, jedoch nie scharfkantigen Punzierflächen mit oder ohne Wölbung. Die Punzierflächen haben verschiedenen Formen von dreikantig bis rund.

Beim Modellieren kommt das künstlerische und technische Können des Ziseleurs so richtig zur Geltung. Er muss die Punzen sehr feinfühlig führen und die Schläge dosieren können. Hier kann die freie künstlerische Gestaltung und damit die Freude am Ziselieren so richtig beginnen.



Ziseliertes Silberblech in Halbkugel

Stellt man beim Ziselieren fest, dass eine entstandene Wölbung nicht genügend ausgeprägt ist, so ist das Treibblech eventuell nochmals umzukitten. Bei dieser Gelegenheit sollte ein erneutes Glühen des Bleches in Erwägung gezogen werden. Nach dem Glühen sollte auch das Richten einer unerwünschten Verbiegung des Treibbleches durchgeführt werden. Dies geschieht auf einem Amboss durch sorgfältiges Richten mit einem Holzhammer. Dabei muss man natürlich darauf achten, dass die bisherige Arbeit nicht zerstört wird. Die plastische Arbeit ist damit beendet.

Zur Feinbearbeitung kommen ausser den Punzen noch Schaber, Riffelfeilen und verschiedene Poliermittel zu Einsatz. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Treibarbeit ihr charakteristisches Aussehen nicht verliert. Weit besser ist es, allfällige Verbesserungen oder Verschönerungen nur mit den Punzen durchzuführen.

Oberflächenstrukturen werden mit den verschiedensten Mattierpunzen erzeugt.

## Gravuren an historischen Feuerwaffen



Meisselarbeit an vergoldetem schottischen Schnappahahnschloss, 1648



Steinschlosspistole mit Repercé in Gold, Italien, Franco Mariani, Rom, 1718



Reiche Gravur an schottischer Steinschlosspistole, um 1730

Teil 7

## **Einlegearbeiten in Holz**

## Einlegearbeit

Unter Einlegearbeiten versteht man eine Verzierung aus verschiedenen Materialien, welche sich dekorativ vom Grundholz abheben und unverlierbar in ein Edelholz eingepasst sind. Meist besteht in Europa der Grundkörper aus Nussbaum- oder Kirschbaumholz. Im Osten Europas oder in anderen Teilen der Welt sind natürlich auch andere Edelhölzer anzutreffen. Die meisten Einlagen sind oberflächenbündig mit dem Holz und mit Gravuren verziert. Es gibt jedoch auch die sogenannten Relief-Beinlagen, welche gegenüber dem Holz vorstehen.



Einlegearbeit in Bein

## Intarsien

Bei einer Intarsie handelt es sich um eine Dekorationstechnik in Holz, bei der auf einer planen oder leicht gebogenen Holzoberfläche relativ dünne Holzplatten verschiedene Holzarten so neben- oder ineinander gelegt und dann festgeklebt werden, dass durch die verschiedenen Holzfarben und -strukturen eine bildähnliche Verzierung entsteht. Streng genommen gehören derartige Verzierungen, bei denen jedoch ausser Holz noch andere Werkstoffe, wie z.B. Metall, Perlmutt, Elfenbein nicht zu den Intarsien sondern zu den Inkrustationen. Intarsien werden bei Möbeln, Bildern usw. jedoch kaum bei Waffen eingesetzt.



Intarsie in einer Nussbaum-Tischplatte

## Einlegearbeit-Arten

Bei einer Einlegearbeit werden in die vorerst ausgehobenen Vertiefungen im Holz speziell angepasste Teile in einem andersfarbigen Holz oder in einem anderen Material wie z.B. Metall, Perlmutt, Knochen oder Horn eingepasst und verklebt. Auch findet man "Einlegearbeiten", bei denen die Einlage, z.B. Siegellack, in eine Vertiefung eingegossen wurden. Man unterscheidet zwischen Flach- und Reliefeinlegearbeiten, wobei die Flacheinlegearbeiten wesentlich öfter vorkommen.



Silberdraht-Einlegearbeit  
Osmanisches Steinschloss-Tromblon, um 1800



Siegellack-Einlegearbeit  
Marokkanische Schnapphahn-Langwaffe, um 1870

## Das Einlegehandwerk

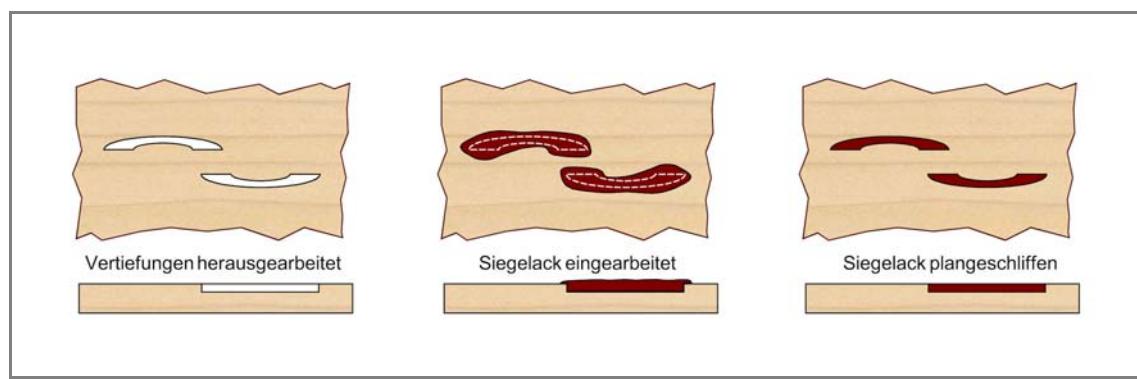
Über die alte Handwerkskunst der Einlegearbeiten ist kaum etwas bekannt. Ein guter Künstler hat in der Regel alles unternommen, um seine Arbeitstechnik geheim zu halten. Dies nicht ganz ohne Grund, wollte er doch sicher stellen, dass er möglichst der einzige, begehrte Künstler in einem möglichst grossen Gebiet ist. Seine Auftraggeber waren meist hoch angesehene Büchsenmacher, welche ihre Aufträge von anerkannten Persönlichkeiten aus dem Adel bekamen. Eine schönes Möbelstück, oder noch mehr eine prunkvolle Feuerwaffe, war vor allem bei der männlichen Herrschaft ein ausgeprägtes Statussymbol. Sie wurden auch als Geschenke an andere wohlhabende Herrschaften weitergegeben als Dank für eine wertvolle Gefälligkeit oder um deren Gunst zu erlangen. Neben den Schmiede-, Bronzegiess-, Gravier-, Mal- und andern Handwerkskünsten war auch das Einlegehandwerk hoch angesehen.

Die Siegellack-Einlegearbeit stellt insofern eine Ausnahme dar, weil das dekorative Ornament nicht eingelegt sondern eingegossen wird. Diese Verzierungsmethode war vor allem in Nordafrika bekannt. Sie hatte den Vorteil, dass die Ornamente in den verschiedensten Farben ausgeführt werden konnten. Auch wurden hierzu andere giess- oder einknetbare Werkstoffe benutzt.

Bis heute ist es dem Autor nicht gelungen, ein Buch oder auch eine mündliche Information über die Technik der Einlegearbeit zu finden, ganz im Gegensatz zum Thema der Intarsien-Technik. Die nachfolgende Beschreibung der Arbeitstechnik basiert deshalb auf Untersuchungen an Einlegearbeiten an historischen Feuerwaffen sowie an selbst durchgeführten Einlegearbeiten in Bein.

## Einlegearbeit in Siegellack

Bei der Einlegetechnik in Siegellack wird als Erstes das Ornament mit einer Tiefe von 2 bis 5 mm in das Holz mit Schnitzmessern gestochen. Der Rand der Vertiefung muss dabei sehr präzise und schafkantig sein, weil jede Unregelmässigkeit später am Siegellackeinguss sichtbar wird. Danach wird die Siegellackstange bis zum möglichst grossen Flüssigsein erwärmt, ohne ihn zu verbrennen, und in die Vertiefung gegossen. Alsdann muss er, solange er noch weich ist, in alle Ecken der Vertiefung gedrückt werden. Nach dem Abkalten wird er sorgfältig plan zum Holz gefeilt, geschliffen und poliert.



Schritte einer Einlegearbeit

## Ausführen einer Einlegearbeit in Bein

Die Herstellung einer Einlegearbeit in Bein soll im Folgenden an Hand des Nachbaus eines Radschlossgewehrs des Erzbischofs Wolf Dietrich von Raitenau, Salzburg, aus der Zeit um 1575, erklärt werden.



Original Radschlossgewehr, um 1575



Beineinlagen am Kolben



Beineinlagen auf der Schlossgegenseite

Für unsere Studien konzentrieren wir uns auf die Einlegearbeit auf der Schlossgegenseite. Die Beineinlegearbeiten auf der Schlossgegenseite sowie auf dem Gewehrkolben sind eine Kombination aus einer Flächeneinlage im Zentrum, zwei Ornamenteinlagen auf beiden Seiten, mehreren kreisrunden und linienförmigen Einlagen verschiedener Breiten. Die Flächen- und Ornamenteinlagen sind zusätzlich noch mit eingefärbten Gravuren versehen. Ein sehr vielseitiges und herausforderndes Übungsfeld.

Das Original dieses Radschlosskarabiners befindet sich im Bayerischen Nationalmuseum in München. Bilder und Abmessungen der Waffe wurden dem Autor freundlicherweise vom Museum zur Verfügung gestellt, wofür an dieser Stelle noch einmal der herzliche Dank ausgesprochen wird.

Es war das Ziel des Autors, anhand der erhaltenen Bilder und Abmessungen einen möglichst genauen Nachbau dieser Waffe zu realisieren. Hieraus sollten neue Erkenntnisse in Bezug auf folgende Themen erhalten werden:

- Aufbau und Konstruktion
- Herstellung von Schaft, Radschloss, Lauf und Beineinlagen
- Funktionsweise und Zuverlässigkeit eines Radschlosses
- Handhabung einer Vorderladerwaffe
- Wirkung und Zielgenauigkeit einer derartigen Feuerwaffe

Als Erstes wurde vom Autor ein genauer Nachbau des Schaftes realisiert, worauf wir an dieser Stelle verzichten werden.

## Massstäbliche Zeichnung der Verzierung herstellen

Als Erstes ist von der zu realisierenden Einlegearbeit auf der Schlossgegenseite eine massstäbliche Zeichnung zu erstellen. Dies kann entweder durch das manuelle Zeichnen oder durch das Zeichnen mittels eines Grafikprogramms am Computer erfolgen. Mit diesem Graphikprogramm sollte man in der Lage sein, Pixelgrafiken, d.h. Fotos und Vektorgrafiken, d.h. Strichzeichnungen, gleichzeitig zu bearbeiten und zu kombinieren. Im vorliegenden Fall laden wir ein Digitalfoto der Beineinlage in ein Grafikprogramm im PC und vergrößern es darin auf Originalgröße, d.h. auf einen Massstab 1 : 1. Die störende Schlossbefestigungsschraube möchten wir in unserm Nachbau ausserhalb der Beineinlage positionieren und die Verzierung möglichst symmetrisch gestalten. Deshalb zeichnen wir nur die linke Hälfte der Verzierung nach.



Schlossgegenseite

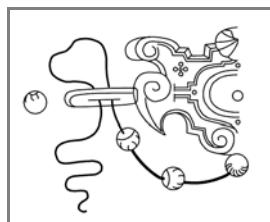


Nachgezeichnete Verzierungshälfte

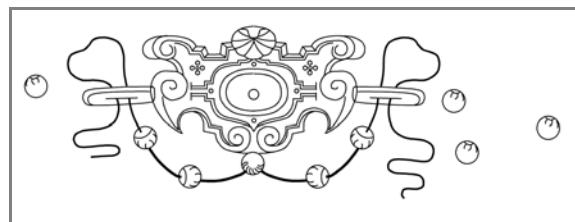
Als Nächstes machen wir eine Kopie, verschieben sie zur Seite nach rechts, spiegeln sie und setzen sie mit der linken Seite zusammen. Wir ersetzen noch die linke Kurvenlinie durch eine kürzere, damit die Verzierung besser in den vorhandenen Bereich auf dem Schaft passt.



Nachgezeichnete Verzierungshälfte



Freigestellte Zeichnungshälfte



Zusammengesetzte Verzierungszeichnung

Die zusammengesetzte Verzierungszeichnung übertragen wir nun mit einem Pauspapier auf unseren Nussbaumschaft und ziehen bei Bedarf die Linien mit einem weichen Bleistift nach.



Auf Schaft übertragene Zeichnung

## Einlegen des Einlegeteils

Der Einlegeteil und die dazu passende Vertiefung im Nussbaumholz sind nun bereit für das Einlegen. Die Kontur des Einlegeteils ist einwandfrei und verengt sich leicht nach unten. Die obere und untere Fläche des Einlegeteils sind parallel zu einander. Seine Dicke ist ungefähr 0.5 bis 1 mm grösser als die Vertiefung im Holz. Der Einlegeteil ist sauber und fettfrei.



Einlegeteil und Vertiefung fertig



Anbringen von Leim in die Vertiefung

Als nächster Arbeitsvorgang folgt das Einsetzen und Einleimen des Einlegeteils in die Holzvertiefung im Schaft. Man vermutet, dass dazu früher Knochenleim verwendet wurde. Wir verwenden einen schnell trocknenden Kaltleim wie er für Holzarbeiten eingesetzt wird. Beim Anbringen des Leims ist darauf zu achten, dass kein Leim ausserhalb der Vertiefung an das Holz gelangt. Dies würde beim späteren Beizen unschöne Flecken verursachen. Man bringt auf die Grundfläche der Vertiefung im Holz nur so viel Leim an, dass allfällig entstehende Zwischenräume im Bodenbereich ausgefüllt werden, der Leim jedoch beim Einpressen des Knochenteils nicht durch die Seitenwände hoch quillt. Auch dies würde Flecken verursachen und ein späteres Aufquellen des Holzes für eine allfällige Spaltenschliessung verunmöglichen. Den Leim verteilt man sorgfältig mit einem Pinsel auf dem Boden der Vertiefung. Dann drückt man mit dem Finger den Einlegeteil sorgfältig und soweit wie möglich in die Vertiefung. Allfällig herausquellender Leim entfernt man mit einem saugfähigen Lappen ohne die Holzumgebung damit zu verschmieren. Mit Hilfe von Schraubenzwingen oder einem Schraubstock mit schützenden Holzzwischenlagen wird der Einlegeteil mit minimaler Kraft weiter eingedrückt und in dieser Stellung zum Trocknen mehrere Stunden festgehalten.



Den Leim eingespannt trocknen lassen

Nach abgeschlossener Trocknungszeit entnimmt man das Werkstück aus seiner Spannvorrichtung. Nun beginnt die Bearbeitung der Beineinlage.

## Planarbeiten der Beineinlage

Nach dem Trocknen des Leims wird der Schaft mit der Beineinlage nach oben in einen Schraubstock mit gepolsterten Wangen eingespannt. Die Beineinlage wird erst mit einer Feile plan zur Holzoberfläche abgearbeitet und dann mit Schleifpapier in Richtung der Holzfaserung überschliffen.



Planfeilen der Beineinlage



Überschleifen der Beineinlage

## Verzierungen in Einlegeteil gravieren

Im Normalfall werden erst alle Teile einer Einlegearbeit ins Holz eingesetzt und erst dann die Gravuren angebracht. Hier soll jedoch, zur Demonstration, der Zentralteil sofort graviert werden. Als Erstes ist die vorbereitete Zeichnung auf den Einlegeteil mittels Pauspapier zu übertragen. Wichtig ist dabei die mittige Positionierung der Grafik. Am sichersten geschieht dies, indem man das Pauspapier unter die Grafik klebt und beides zusammen ausschneidet. Dann klebt man dies mit dünnem, durchsichtigen Klebband schön zentrisch auf die Beineinlage und beginnt mit dem Durchpausen. Möglicherweise ist ein Nachzeichnen der Verzierung mit einem weichen Bleistift erforderlich.

Nach dem sorgfältigen Nachzeichnen der Verzierung auf dem Bein ist dieses erneut mit einem Klarlack zu imprägnieren. Nach dem Trocknen des Lacks kann die Verzierung mit einem halbrunden Boll-Stichel eingraviert werden. Hierzu ist ein optimaler Schnittwinkel am Stichel für eine schöne Gravur von grosser Wichtigkeit. Da bei einem falschen Schnittwinkel oder bei einer unscharfen Schneide die Knochenfasern leicht ausreissen könnten, sollte der Stichel unbedingt erst an einem Versuchsknochen mit den gleichen Eigenschaften ausprobiert und wenn erforderlich besser geschliffen werden. Der Knochenteil, aus welchem der Einlegeteil herausgesägt wurde, würde sich dazu am besten eignen. Beim Ansetzen des Stichels ist auf die Richtung der Knochenfaserung, auf die Steilheit des Stichels und die Stärke des Schlages mit dem Hammer zu achten.



Gravieren der Verzierung

## Gravur einfärben

Eine nicht eingefärbte Gravur ist für den Betrachter kaum sichtbar. Betrachtet man Gravuren in Bein aus der Zeit um 1500 - 1600, so stellt man fest, dass sie meist ein relativ dunkelbraunes Erscheinungsbild besitzen. Welche Zusammensetzung die damalige Farbe besass, scheint auch nicht bekannt zu sein. Eine Vermutung geht in Richtung Terpentinöl vermischt mit Schellack und etwas Russ.



Original Beineinlagen um 1575

Versuche haben gezeigt, dass aus Schellack, eventuell etwas verdünnt mit Spiritus und gemischt mit matter, schwarzer Wandtafelfarbe eine gut aussehende, nicht ganz deckende Farbe hergestellt werden kann. Sobald man mit den vorausgegangenen Einfärbeversuchen auf Bein zufrieden ist kann man mit der Ausführung der Einfärbung der Gravur beginnen. Hierzu benutzt man einen dünnen, spitzen Pinsel. Überflüssige Lasur wird mit einem feinen Lappen weggetupft. Nach dem Trocknen können kleine Farbreste an der Oberfläche mit Polierpapier entfernt werden. Zum Abschluss kann die Beineinlage mit Pferdehaar leicht poliert und eventuell mit flüssigem Bienwachs geschützt werden.



Fertiggestellter Zentralteil der Beineinlegearbeit

An der fertiggestellten Beineinlage ist Folgendes festzustellen: Da es sich um einen relativ grossflächigen Teil handelt, wurde vom Autor, mangels besserem Wissen ein Schulterblatt eines Rindes anstelle eines Oberschenkels als Ausgangsmaterial verwendet. Die grosse Porosität und das relativ weiche Material mit relativ starker Faserung hat ein feinliniges Gravieren verunmöglich. Eine zusätzliche Verschlechterung ergab sich dadurch, dass die relativ dünnflüssige Farbe sich seitlich der gravierten Linien in die Poren ausgebreitet hat. Ein Hinterbeinknochen besitzt auch eine noch hellere Grundfarbe. Daher unbedingt einen Rinder-Oberschenkelknochen verwenden.

### Gravieren der Bein-Verzierungen

Als Erstes werden die Verzierungen mit einem weichen, spitzen Bleistift auf die eingelegten Knochen aufgezeichnet. Vor dem Gravieren der Einlegeteile sollte der einzusetzende Stichel erst auf jenem Knochen ausprobiert werden, aus welchem die Einlegeteile entstammen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass Schnittwinkel und Schliff des Stichels für das Gravieren des Knochens geeignet sind.

Als erfahrener Graveur werden Sie die Gravuren mit einem handgeführten Bollstichel, d.h. mit einem Stichel, dessen Schneide eine Rundung von ca. 1.5 mm besitzt, ausführen. Sofern Sie keine oder wenig Erfahrungen im Gravieren haben, ist ein Gravieren mit einem hammergetriebenen Stichel vorzuziehen. Der Grund liegt darin, dass bei einem handgetriebenen Stichel die Gefahr eines irrtümlichen Ausrutschens relativ gross ist, und dabei nicht nur der Einlegeteil sondern auch das Holz durch einen tiefen Kratzer beschädigt werden könnte. Bei einem hammergetriebenen Stichel ist diese Gefahr kaum vorhanden. Allerdings könnten durch die Schläge kleinste Absätze in der geschnittenen Kerbe entstehen.



Mit handgetriebenem Stichel gravieren



Mit hammergetriebenem Stichel gravieren

### Einfärben der Bein-Gravur

Nachdem die Gravur fertiggestellt ist, wird mit Pinsel und Lappen mit einem farblosen Lack die Oberfläche des eingesetzten Beins imprägniert. Vorsicht, dass kein Lack auf die Holzoberfläche kommt oder in die gravierten Kerben gelangt. Dieses Imprägnieren ist erforderlich, damit nach dem Einfärben der Gravur dessen Umgebung von allfälliger Einfärbfarbe befreit werden kann. Die Imprägnierung dient auch als Schutz gegen die Aufnahme der dunklen Farbe der Beize oder der Lasur.



Imprägnieren der Beineinlage



Einfärben der Bein-Gravur

Für das Einfärben der Gravur kann aus Schellack und matter schwarzer Wandtaelfarfie eine nicht ganz deckende Lasur hergestellt werden. Zum Einfärben benutzt man einen dünnen, spitzen Pinsel. Überflüssige Lasur wird mit einem feinen Lappen weg getupft.

### Beizen des Schaftes rund um die Beineinlagen

Sofern eine Unsicherheit besteht, dass die Imprägnierung des Beins ungenügend ist, sollte nochmals mit einem Pinsel die vorher ausgeführte Imprägnierung wiederholt werden. Das Beizen oder Lasieren des Holzes sollte im Bereich der Einlegearbeit mit einem feinen Pinsel geschehen. Überflüssige Beize oder Lasur wird mit einem Pinsel oder Lappen weggetupft. Die Lasur lässt man gut trocknen. Abschliessend kann als zusätzlicher Schutz eine hauchdünne Schicht von Schellack mit einem Lappen auf Holz und Bein aufgetragen werden. Besser wäre, nach Meinung des Autors, das Auftragen einer dünnen Schicht von Möbel-Bienenwachs.



Beizen oder Lasieren des Holzes



Polieren mit Rosshaar

Einen sehr schönen und nicht aufdringlichen Glanz erhält man, wenn der Schaft mit Rosshaar poliert wird. Vor dem Polieren ist auch ein leichtes Altern durch stellenweise sorgfältiges dünnnes Auftragen von matter evtl. verdünnter Wandtaelfarfie möglich. Dies sollte jedoch unbedingt erst an einem Versuchsmuster ausprobiert werden.



Fertiggestellte Beineinlage mit Gravur

## Abgeschlossenen Beineinlegearbeit am nachgebauten Radschlossgewehr des Fürstbischofs von Salzburg aus der Zeit um 1575

Die bräunliche Farbe der Einlegearbeit führt daher, dass mangels besseren Wissens als Einlegematerial ein poröses Rinder-Schulterblatt anstelle eines dichten, weissen Rinder-Oberschenkelknochens eingesetzt wurde.



Rechte Seite der Nachbauwaffe



Kolben- und Radschlossbereich



Schlossgegenseite und Kolben

**Durchgeführte Beinlegearbeit an einem nachgebauten Jagdgewehr mit einem Nürnberger Schnappahnschloss, um 1580**

Die Beineinlegearbeit wurde hier mit einem Rinder-Oberschenkelknochen ausgeführt. Dieser war leichter zu bearbeiten und zu gravieren als ein Schulterblattknochen. Die wesentlich dichtere Knochenstruktur mit kleineren Poren ergibt eine schöne weissgelbliche Farbe und kein seitliches Verlaufen der Gravureinfärbung.



Rechte Seite der Nachbauwaffe



Kolben- und Schlossbereich



Schlossgegenseite und Kolben

## Historische Feuerwaffen mit Einlegearbeiten



Gravierte Beinplatten-Einlegearbeit an deutscher Doppelradschlosspistole, um 1520



Gravierte Beineinlegearbeit an französischer Radschlosspistole, um 1580



Beineinlagen an Radschlossbüchse, Marx Göttersdorfer, Linz, 1601

## Schlussbetrachtungen

Das vorliegende Buch dient als kleine Ehrbezeugung an die in Vergessenheit geratende Handwerkskünste und ihre Künstler. Gleichzeitig soll es auch dazu dienen, diesen schönen Handwerkskünsten zu einem neuen Erwachen zu verhelfen. Wenn nicht als Beruf so doch als Hobby.

Ich bin überzeugt, dass es einige Personen gibt, welche handwerklich genügend begabt sind um eines dieser ehrwürdigen Handwerke zu ihrem Hobby zu machen. Alles was es für einen Start braucht ist das Interesse am alten Handwerk, die Freude etwas Neues zu versuchen und ein paar einfache Werkzeuge, welche zum Teil selbst gemacht werden können.

Dazu wünsche ich Ihnen viel Freude und Erfolg !

Peter Kunz

## Literatur-Nachweis

Autorenname ISBN	Buchtitel	Verlag Original Verlag Nachdruck	Jahr
Buchner Georg 987-3-936147-03-5	Die Metallfärbung und deren Ausführung Nachdruck	Verlag von M. Krayn, Berlin Hebert Hieronymus, München	1914 2007
Goldschmidt Friedr.	Künstlerische Waffengravuren Ferlacher Meister	Journalverlag Schwend	1960?
Krämer Oskar P. 3-87480-012-1	Rezepte für die Metallfärbung und Metallüberzüge ohne Stromquelle	Eugen D. Leuze, Saulgau	1990
Meek James B.	The Art of Engraving	Brownell & Son, Montezuma	1973
Müller Ludwig 3-936147-01-9	Die Bronzeware-Fabrikation Nachdruck	U. Hartlebens, Leipzig Hieronymus, München	1902
Niedballa Rudolf	Das gesamte praktische Wissen über den Stichel	Nachdruck?	1981
Poppe J. H. M.	Haus- und Kunstbuch	Leopold Boss, Leipzig	1819
Streubel Curt 3-343-00072-8	Handbuch der Gravierkunst	Fachbuchverlag Leipzig	1959
Wilson R. L.	L. D. Nimschke Firearms Engraver	John J. Mallory, New Jersey	1965
Wikipedia	Ätzen, Email, Galvanotechnik, Gravur, Niello, Radierung, Schabkunst, Vergolden, Verkupfern		2017

# Schloss Wellenberg bei Frauenfeld



## Die Waffenkammer



Eine Studiensammlung  
über die  
Entwicklungsgeschichte  
der Feuerwaffen  
in der Zeit von  
1200 - 1900



Gruppenführungen auf Anfrage:  
Tel. 0041 (0)52 625 37 24  
[info@feuerwaffen.ch](mailto:info@feuerwaffen.ch)

Zusätzliche Informationen:  
[www.feuerwaffen.ch](http://www.feuerwaffen.ch)