

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

5

Oberflächenfeinbearbeitung

Grundlagen	6
Schleifen	8
Polieren Teil I	17
Polieren Teil II	25
Gestaltende Verfahren	31
Vor- und Nachbehandlung	36

Beschichten und Färben

Einführung in die Galvanotechnik	40
Galvanisches Beschichten Teil I	46
Galvanisches Beschichten Teil II	50
Andere galvanische Arbeitsverfahren	57
Sonstige Beschichtungsverfahren	61
Sonstige Färbeverfahren	65

Bewegungen, Verschlüsse und Furnituren

Grundlegendes über bewegliche Verbindungen	70
Stift- und Scharnierbewegung	72
Kardan- und Ösenbewegung	80
Kugelbewegung	86
Sonstige Bewegungen	88
Grundlegendes über Verschlüsse	92
Haken-Ösen-Verschlüsse	94
Schnäpperverschlüsse	99
Bajonettverschlüsse	106
Einlegeverschlüsse	110
Scharnierverschlüsse	114
Sonstige Armband- und Kettenverschlüsse	118
Broschierungen	126
Brisuren	131
Herrenschmuck und -accessoires	136
Sonstige Mechaniken und Furnituren	139

■ Kapitelübersicht Teil 1

Grundtechniken der Herstellung von Schmuck und Gerät

- Übersicht
- Prüfen
- Trennen
- Umformen
- Urformen
- Fügen

Teil 1 der technischwissenschaftlichen Grundlagen des Goldschmiedens erläutert auf 168 Seiten die Grundtechniken der Herstellung von Schmuck und Gerät



Ketten

Einführung	144
Drahtketten	146
Andere Kettenarten	152
Geflechte	154
Kettenvarianten	155
Kettenherstellung	157

Fassen

Grundlagen	164
Werkzeuge und Hilfsmittel	165
Vorbereitende Arbeiten	172
Zargenfassungen	174
Chatonfassungen	179
Verschnitt- oder Körnerfassungen	181
Besondere Fassungsarten	186

Sondertechniken

Einführung	192
Mokume Gane	194
Emaillieren Teil I	199
Emaillieren Teil II	205
Niellieren	212
Tauschieren	216
Ätzen	219
Granulieren	226
Filigran	234
Innenhochdruckumformen (»Blähen«)	240

Scheiden und Probieren

Edelmetallproben	242
Edelmetallscheidung	247

Fachliteratur

254

■ Kapitelübersicht Teil 2

Werkstoffkunde der Edelmetallverarbeitung

- Naturwissenschaftliche Grundlagen
- Hilfsstoffe
- Metallurgische Grundlagen
- Reine Metalle
- Legierungen

Der 2. Teil der technisch-wissenschaftlichen Grundlagen des Goldschmiedens befasst sich mit der Werkstoffkunde der Edelmetallverarbeitung (206 Seiten)



Vor- und Nachbehandlung

Obwohl sich diese Tätigkeiten am fertigen Werkstück nur dann bemerkbar machen, wenn sie nicht ordnungsgemäß ausgeführt wurden, sind sie mitentscheidend für das Gelingen eines schönen Schmucks oder eines gefälligen Gerätes. Nichts ist schließlich unnötiger, als den Verkaufserfolg durch Verärgerung des Kunden, Reklamationen, Umtausch oder gar Schadensersatzansprüche infolge vermeintlicher Nebensächlichkeiten in Frage zu stellen, wenn in die eigentliche Gestaltung und Ausführung viel Arbeitszeit, Mühe und Materialkosten investiert wurden.

WICHTIGSTE QUERVERWEISE

TIPP

Abschnitte im Kapitel Oberflächenfeinbearbeitung:

- Grundlagen
- Schleifen
- Polieren
- Strukturierende Verfahren

Andere Kapitel:

- Trennen
- Hilfsstoffe
- Beschichten und Färben

Zwischen den einzelnen Arbeitsgängen und ganz besonders am Schluß ist sowohl beim Schleifen als auch beim Polieren eine gründliche Säuberung von den Resten des benutzten Bearbeitungsmittels notwendig, damit das Ergebnis des nachfolgenden Schrittes nicht beeinträchtigt wird. Zurückgebliebene gröbere Schleif- und Polierkörner könnten beim feineren Weiterglätten neue Kratzer und Riefen erzeugen, die meist fettigen, stets nichtmetallischen Bindemittel würden Flecken bilden, in die Vertiefungen geschmiert und sowohl die Einebnung als auch nachfolgende galvanische Behandlungen (z. B. Vergolden) erschweren oder gar völlig unmöglich werden lassen. Und auch der Kunde erwartet beim Kauf schließlich eine saubere, metallisch blanke Ware.

Reinigen und Entfetten

Je nach Art und Grad der Verschmutzung erfolgt die Säuberung in einem einzigen Arbeitsgang oder in mehreren Stufen. Die meisten Werkstücken müssen im Verlauf ihrer Fertigung mehrmals – vor oder nach bestimmten Arbeitsgängen – gereinigt werden.

Nach DIN 8580 bilden die Reinigungsverfahren (DIN 8592) eine eigene Gruppe (3.6) innerhalb der Hauptgruppe der Trenntechniken und sind somit von der Gliederung her gleichwertig neben das Zerteilen (3.1), Spanen mit geometrisch bestimmten Schneiden (3.2), Spanen mit geometrisch unbestimmten Schneiden (3.3) usw. gestellt. Besonders mit der zuletzt genannten Gruppe überschneidet sich das Reinigen aber stark: Viele Trennverfahren mit geometrisch unbestimmter Schneide dienen unter anderem, manche sogar hauptsächlich zum Säubern von Oberflächen. Auch zwischen den in DIN 8592 festgelegten Gruppen der Reinigungsverfahren gibt es eine Reihe von Überlappungen, da oft mehrere Wirkmechanismen bei einer Technik zum Einsatz kommen. Manches Reinigungsverfahren kann daher nicht eindeutig oder ausschließlich einer bestimmten Untergruppe des Reinigens zugeordnet werden.

Die bei Schmuck und Gerät häufig angewandten Reinigungsverfahren werden im Folgenden im Rahmen der genormten Untergruppen des Reinigens beschrieben.

REINIGUNGSSTRAHLEN

3.6.1 nach DIN 8592

Reinigen durch Strahlverfahren (DIN 8200): Auf die Oberfläche wird mit hoher Geschwindigkeit ein Strahlmittel aus Schleifkörnchen mit oder ohne Flüssigkeitszusatz geschleudert. Dabei tritt teils Zerspanung auf (geometrisch unbestimmte Schneide bei kantigen Körnchen), teils findet eine Umformung statt (gerundete Körnchen).

- **DRUCKLUFT-REINIGUNGSSTRAHLEN** – Körnchen werden mittels Druckluft auf das Werkstück geblasen. Diese Technik wird bei Schmuck und Gerät meist nur zum Mattieren (siehe dort) und weniger zum Reinigen angewandt. Eine vielversprechende, noch ganz neuartige Verfahrensvariante nennt sich »Cleanblast-Strahlen«. Sie ist sehr umwelt- und materialschonend und empfiehlt sich darüber hinaus durch gute Säuberungswirkung: Ein Druckluftstrahl schleudert CO₂-Pellets (Trockeneis-Stücke), die rückstandslos in den Gaszustand übergehen (sublimieren), auf die Werkstückoberfläche. Dabei reißen die entstehenden Gasbläschen die Schmutzschicht ab, die zuvor durch die -78°C kalten Pellets versprödet und durchschlagen wurde.
- **NASSDRUCKLUFT-REINIGUNGSSTRAHLEN** – zusätzlich zu den Körnchen wird Wasser (und evtl. ein chemisches Reinigungsmittel) auf die Oberfläche geblasen, was die Staubentwicklung mildert. Außerdem glättet sich die Oberfläche (daher auch die Bezeichnung Strahlglätten, vgl. Abschnitt »Schleifen«), da die Vertiefungen sich mit dem Wasser füllen und so vor der abtragenden Wirkung der Körnchen geschützt werden. Im Bereich Schmuck und Gerät spricht man auch vom Nassstrahlen und wendet die Technik bevorzugt dazu an, Gussteile von letzten anhaftenden Resten der Einbettmasse zu befreien.
- **DRUCKFLÜSSIGKEITS-REINIGUNGSSTRAHLEN** – eine Flüssigkeit, der auch feste Strahlmittel (Schleifkörnchen) oder chemische Reinigungsmittel zugesetzt werden können, wird mit hohem Druck auf die Oberfläche des Werkstückes gespritzt und reißt so die Verunreinigungen mit sich. Im Bereich Schmuck und Gerät werden auf diese Weise nach dem Gießen im Wachsausschmelzverfahren die Gussbäume aus den Küvetten ausgebettet und weitgehend von der Einbettmasse befreit. Dies kann an einem Waschbecken mittels Schlauch von Hand erfolgen, immer häufiger bedient man sich aber spezieller Ausbettmaschinen, welche die Gussbäumchen in zwei Bearbeitungs-

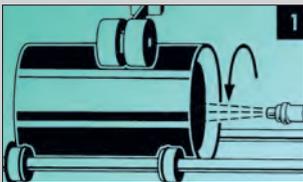
REINIGUNGSSTRAHLEN



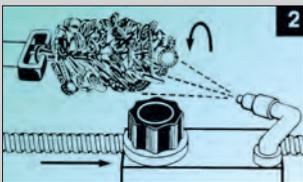
Strahlkabinen zum Nassstrahlen (Wasser mit oder ohne Schleifkörnchen) von Gussbäumen nach dem Gießen im Wachs-aus-schmelzverfahren.



Reinigen von Gussbäumen mittels Hochdruck-Wasserstrahl ohne weitere Zusätze.



1 Oben: Von Hand an einem Waschbecken.



2 Unten: Die beiden Arbeitsschritte in einer Ausbettmaschine.



Zwei verschiedene Ausführungen von Dampfstrahl-Reinigungsgeräten.

schritten schnell und gründlich säubern.
 ● **DAMPFSTRAHLEN** – auf die Ware wird aus einer Düse heißer Dampf geblasen, dem nach Bedarf auch Strahlmittel (= Schleifkörner), Reinigungsmittel und andere Stoffe zugesetzt werden. Mit dieser Methode können neben leicht anhaftenden andersartigen Verschmutzungen vor allem leichte Fettspuren beseitigt werden, weil sich dieses mit dem heißen Wasserdampf besser vermischt als mit kaltem Wasser.

MECHANISCHES REINIGEN

3.6.2 nach DIN 8592
 Ein Reinigungswerkzeug entfernt die Verunreinigungen auf mechanischem Weg.

● **REINIGUNGSSCHLEIFEN** – Schleifen in allen Verfahrensvarianten dient nicht allein der Glättung, es ist auch erforderlich, wenn grobe, sehr dicke, festhaftende Schichten die Oberflächen verunzieren, gegen die chemische Behandlungen wenig ausrichten können. Beispiele sind Emailreste und Zunderschichten (dicke Oxidschichten) auf Stahl oder die harten, meist farbigen Oxidschichten auf Titan und Aluminium.

● **BÜRSTEN (FEGEN)** – als Schutz gegen Kratzer müssen bei der Herstellung von Schmuck und Gerät sowohl der Arbeitsplatz als auch die Werkstücke immer wieder von Spänen gesäubert werden. Dies erfolgt gewöhnlich durch Fegen mit einer weichen Pinselbürste. Daneben muss auch das Nassbürsten oder Kratzen, das bereits im Abschnitt »Polieren« vorgestellt wurde, zumindest teilweise dem Reinigen durch Bürsten zugerechnet werden, weil damit (neben anderen Bearbeitungszielen, z. B. Mattieren) auch Schmutzschichten und vor allem die unerwünschten Sudschichten (siehe »Beizen« unter »Chemisches Reinigen«) entfernt werden, die durch das Abbeizen nach dem Glühen und Löten entstehen. Man führt es – meist unter Flüssigkeitszugabe, daher Nassbürsten – mit Metalldrahtbürsten von Hand oder am Poliermotor, Mikromotor oder der Hängebohrmaschine durch.

STRÖMUNGSTECHNISCHES REINIGEN

3.6.3 nach DIN 8592
 Die Verunreinigungen werden durch vorbeiströmende Gase oder Flüssigkeiten entfernt.

● **WASCHEN, SPÜLEN** – dieses wird nach bzw. vor vielen Arbeits- und auch Reinigungsgängen notwendig, um nicht die Reinigungschemikalien und andere Bearbeitungsmittel zum nachfolgenden Behandlungsschritt zu verschleppen. Oft genügt ein Wasserbecken oder mehrere, in die man die Ware nacheinander taucht. Besser reinigt fließendes Wasser, unerwünscht dabei ist allerdings der hohe Frischwasserverbrauch. Kaskadenspülungen

verringern diesen, bei ihnen lässt man das Frischwasser durch mehrere miteinander verbundene Reinigungsbecken fließen. Das oberste enthält damit das sauberste Wasser, das unterste das schmutzigste, in diesem wird die Ware zuerst gespült. Bei galvanischen Behandlungen ist oft sogar destilliertes Wasser erforderlich, weil sich die Ionen der Mineralsalze des Leitungswassers nachteilig auf die Bäder und ihre Wirkung niederschlagen. Nachfolgend ist häufig die Trocknung der Ware zwingend erforderlich (siehe unten), da auch das Wasser die Weiterverarbeitung stören kann und sich außerdem durch die Feuchtigkeit unschöne Flecken bilden können.

● **ULTRASCHALLREINIGEN** – dies ist die einfachste, schnellste und auch nahezu gründlichste Methode, Werkstücke von nicht allzu groben und fest haftendem Schmutz und Fett zu befreien. Es handelt sich um Badanlagen, die in verschiedenen Größen und Bauformen entsprechend der Werkstückmaße und ihrer Anzahl hergestellt werden. Die Reinigung beruht hauptsächlich auf mechanischer Wirkung, wird aber durch die Badchemikalien, in die das Werkstück getaucht wird, chemisch verstärkt. Ultraschall selbst ist eine Schallschwingung, die für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar ist (wohl aber für manche andere Lebewesen, z. B. Hunde). Seine Frequenz beträgt 20000 bis 40000 Hz (Hertz = Schwingungen pro Sekunde). Diese schnelle Schwingung wird von dem Schallgeber (eine Art Lautsprecher) am Boden des Badbehälters erzeugt und auf die Moleküle der Badflüssigkeit übertragen. Diese werden dadurch mit großer Geschwindigkeit gegen die Werkstückoberfläche geschleudert. Schmutz und Fett platzen regelrecht ab (vergleichbar mit dem Teppichklopfen) und werden von der Badflüssigkeit (meist eine Natronlaugen-haltige, alkalische Seifenlösung) gelöst oder emulgiert (»Verseifung«), sodass sie sich nicht erneut ablagern können. In der Gründlichkeit der Entfettung wird das Ultraschallbad lediglich noch von der elektrolytischen Entfettung (siehe unten) übertroffen. Obwohl der Ultraschall selbst nicht hörbar ist, entstehen bei Betrieb des Bades leider hohe und schrille Nebengeräusche, ein unangenehmes »Zirpen«, weil Teile der Anlage in langsamere und daher wahrnehmbare Schwingungen versetzt werden. Die Intensität der Ultraschallschwingung (d. h. die »Lautstärke«) kann meist verstellt werden, damit empfindliche Teile nicht durch zu starke Erschütterung Schaden nehmen (Perlen, Opale, ...).

● **ELEKTROLYTISCHE ENTFETTUNG** in einem speziellen galvanischen Bad entfernt auch allerfeinste, mit bloßem Auge längst nicht