

Mokume Gane aus 18-karat Gold

Steven D. Kretchmer

Ich habe Schmuck immer mit Kräften und Magie in Zusammenhang gebracht. Aber die traditionellen Farbgoldlegierungen, die nur mit Hilfe spezieller Herstellungsverfahren oder durch gleichzeitiges Gießen mehrerer Legierungen erzielbar sind, vermitteln mir keinen Eindruck von magischen Kräften. Für meine Entwürfe brauche ich die magischen Metalle, über die ich in den Mythen über gleißenden Schmuck und Schwerter gelesen habe, die von Zauberern geschmiedet worden sind.

Das Phantastische ist inzwischen Realität geworden. Mokume-Gane sieht auf den ersten Blick so aus, als ob man es plötzlich einem Traum entrissen hätte. Die Wirbel und Muster haben ihren Ursprung in Märchen und Legenden. Das Geheimnis der Herstellung - früher von Alchimisten verborgen und von Handwerkern gehütet - ist dem wagemutigen Kunstschmied nun bekannt. Die Arbeit mit Mokume-Gane aus Gold hilft mir, die Brücke zu überschreiten, die das Phantastische mit der Realität verbindet.

Schichtstoffe aus unterschiedlich gefärbten Goldlegierungen in gestreiften und gemusterten Motiven sind heute im Handel erhältlich. Es handelt sich hierbei um Variationen dessen, was die Japaner Mokume-Gane nennen (wörtlich „Metall mit Holzmaserung“).

Etwas Geschichte

Die Geschichte der in sich gemusterten Metalle begann vor langer Zeit mit der Suche nach einem besseren Werkstoff für Schwertklingen. Die Europäer fanden Säbelklingen aus besonders hochwertigem Stahl erstmals in Damaskus, dem Handelszentrum des Mittelalters. Von den Kreuzrittern fälschlicherweise als Damaszenerstahl („Damaststahl“) bezeichnet, fiel dieser Werkstoff sowohl durch überragende Festigkeit und Federkraft als auch durch seine prächtigen, geflammten Wellenmuster auf. Cassiodor, ein römischer Gelehrter aus dem 6. Jahrhundert, beschrieb diese Waffen als „...Schwerter von Vulkan geschmiedet ... nicht die Arbeit eines Sterblichen, sondern das Werk eines Gottes“.

Klingen aus gemasertem Stahl waren damals in zwei Ausführungen bekannt: Ein Typ bestand aus *Wootzstahl*, einem Gusstahl aus dem vorchristlichen Indien, der mit dem Islam in den Nahen Osten, nach China und nach Indonesien gelangte und dann als „echter Damaszenerstahl“ bezeichnet wurde. Die zweite Art der flammig gemusterten Klingen entstand durch Feuerschweißen - Verschweißen, Verwinden und anschließendes Schmieden von Weicheisen und Stahl.

Die besten Klingen aus Wootzstahl fertigte man im damaligen Persien. Die Waffenschmiede stellten diese legendären Schwerter durch Schmelzen von Eisen im Holzkohlenfeuer und anschließendes Abkühlen in einem geschlossenen Tiegel her. Beim Erstarren des Werkstoffs erschienen hierbei deutlich sichtbare Stellen mit unterschiedlich hohem Kohlenstoffgehalt in Form von grossen kristallinen Dendriten. Die holzähnliche Maserung entwickelte sich dann beim Abtragen, Schmieden und Ätzen („Damaszieren“) des Metalls mit korrosiven Substanzen. Trotz des sehr hohen Kohlenstoffgehalt (1.5 bis 3.1 %) ergab das Wootz-Verfahren einen unerwartet bruchfesten und zähen Stahl. Bei den Versuchen, die Sherby und Wadsworth an der Universität Stanford kürzlich mit dem Wootz-Verfahren durchgeführt haben, entstand stark kohlenstoffhaltiger Stahl, der den heute im Fahrzeugbau erarbeiteten Sorten hinsichtlich der Festigkeit und Duktilität weit überlegen war. Die Herstellung von flammig gemusterten Stahlklingen durch Feuerschweißen scheint sich in mehreren Regionen Europas und Asiens unabhängig entwickelt zu haben. Bereits die altnordischen Sagen erwähnen lamellierte Klingen, deren mystische Namen die jeweiligen Muster beschreiben. Derartige Schwerter hat man bei archäologischen Grabungen auch in den römischen Fundstätten aus dem 2. Jahrhundert entdeckt. Diese Schmiedekunst fand ihren Höhepunkt im Kris - dem geschwungenen (und gelegentlich vergifteten) malaiischen Dolch des 13. Jahrhunderts.

Feuergeschweisster Stahl entstand hier durch Verschweißen von sandwichartigen Paketen aus Stahl und Weicheisen. Nach dem Falten, neuerlichen Schmieden, entfernen eines Teils des Werkstoffs und Ätzen erschienen gut sichtbare Muster, die noch phantasievoller und weniger organisch aussehen als die kristallinen Muster im Wootzstahl.

Laminierter Rohstahl erschien im 1. vorchristlichen Jahrhundert erstmals in China. Die Japaner, deren Schmiedekunst - wie ihn Samurai-Schwerter zeigen - unerreicht war, entwickelten das Verfahren des Laminierens von Stahl bis zur Perfektion weiter und nannten das Metall Mokume-Gane. Die

ausgefeilten Verfahren basieren darauf, dass man das Eisen faltet und während des Verschweißens mit Kohlenstoff anreichert.

Die Europäer bearbeiteten im 18. und 19. Jahrhundert Stahl durch Feuerschweißen um die Wootz-Muster zu erzielen und Wissenschaftler, Künstler und Messerschmiede untersuchen feuergeschweißte und Wootzstähle heute auf ihre mechanischen Eigenschaften und ästhetischer Aspekte.

Mokume-Gane aus Nichteisenmetallen

Lamine aus Nichteisenmetallen sind angeblich vor 300 Jahren von Denbei Shoami in Akita, Japan, erfunden worden. Shoamis Schwertbeschläge bestanden aus reinem Gold, Silber, Kupfer und "Shakudo" (einer traditionellen japanischen Legierung), die auf chemischem Wege patiniert wurden, um die Kontraste zwischen den Metallen zu erhöhen. Andere Handwerker arbeiteten mit unterschiedlichen Kombinationen von Metallen und Legierungen und erzielten damit reichhaltige Farbvariationen zwischen Pflaumenblau und satten Brauntönen.

Die Barren aus Schichtmaterial wurden hergestellt, indem man gut gesäuberte Bleche der einzelnen Metalle stapelte und sie mit Eisendraht zwischen Stahlplatten band. Diese Barren gelangten anschließend in ein reduzierendes Schmiedefeuer aus Kohlen und Holzkohle und wurden bei Temperaturen knapp unter dem Schmelzpunkt so lange erhitzt, bis die einzelnen Schichten zusammengeschweißt waren.

Die Muster entstanden dann durch Abtragen des Metalls und anschließendes Schmieden, wobei man die Kontraste zwischen den einzelnen Metallen durch chemisches Patinieren in kochender „Rokusho“-(Grünspan-)Lösung und Kupfersulfat zu erhöhen verstand. Das Verdrehen der gewalzten Barren zur Erzeugung von Mustern war in Japan jedoch nicht üblich.

Westliche Kunstschmiede, die diese Nichteisenbarren gesehen hatten, versuchten später, Mokume-Gane durch Zusammenlöten von mehreren Lagen aus unterschiedlichen Metallen und Legierungen herzustellen. 1970 konnte George Sawyer aus Minneapolis dieses Lötverfahren verbessern - er erzeugte Mokume-Gane aus Kupfer, Silber und 14- bzw. 18-ct-Gold und erzielte dabei originelle organische Muster. Die weniger edlen Metalle und Legierungen werden anschließend mit Säure geätzt bis ein Stufenrelief entsteht, das den Holzfasereffekt weiter verstärkt. Das Lötverfahren schränkt allerdings die Menge des Materials, das gleichzeitig zu einem Barren verarbeitet werden kann und auch die Verarbeitung der fertigen Schichtbarrens ein. Ausserdem bleibt die Lotschicht sichtbar, und die metallischen Lagen haften nicht immer vollständig. An den Schichtgrenzen kann es zudem zur Bildung von Grübchen und Rissen kommen, so dass bei der Verformung erhöhte Aufmerksamkeit angebracht ist.

In den 70er Jahren haben sich dann Hiroko Sato und Gene Pijanowskj mit diesem Problem befasst. Nachdem sie bei den Mokume-Gane-Meistern in Japan gelernt hatten, brachten sie das Originalverfahren für die Herstellung von lotfreiem Mokume-Gane aus Nichteisenmetallen in die Vereinigten Staaten. Die weitere Erforschung erfolgte an der Southern Illinois University in Carbondale. Mark Morgan in Michigan entwickelte Mokume-Gane aus Zinn und Bronze für die Herstellung von Kunstgegenständen und Beschlägen für mustergeschweißte Messer.

Mokume-Gane aus 18karätigem Gold

Im Jahre 1980 ging ich - von den beschränkten Verarbeitungsmöglichkeiten für Mokume-Gane aus 18-ct-Gold enttäuscht - zu Hiroko und Gene Pijanowski, um deren Herstellungstechnik zu erlernen. Die beiden Experten zeigten mir, wie man einen Barren aus Kupfer und Kuromido (99 % Kupfer und 1 % Arsen) nach der traditionellen Methode herstellt, indem man die einzelnen Bleche mit Schraubzwingen zusammenhält, anstatt sie mit Eisendraht zu verschnüren. Während meiner Arbeit an der Universität von Michigan begann ich damit, das traditionelle Verfahren auf 18karätiges Farbgold anzuwenden, und war bald in der Lage, punzfähiges, lotfreies, schmiedbares und nicht anlaufendes Mokume-Gane aus Gold zu produzieren.

Die Mitsubishi Metall Corporation vertreibt in Japan seit einigen Jahren lotfreies Mokume-Gane aus Goldlegierungen unter der Bezeichnung „Diagold“ - das Produkt ist jetzt auch im Westen erhältlich in zwei einfachen Mustern aus 14- und 18-karätigem Gold in massiver Form oder als Plattierung auf einem Grundmetall. Mitsubishi befasst sich gegenwärtig mit neuen Möglichkeiten für die Musterung dieser Produkte.

Das Verschweißen der Metalle erfolgt beim Mokume-Gane-Prozess durch Metalldiffusion. Zu Beginn meiner Forschungsarbeiten hatte ich mich auf 18-karätige Legierungen beschränkt. Der erste einwandfreie Barren, den ich dabei erzielen konnte, bestand aus einigen Schichten Gelb-, Rot-

und Weissgold. Hierbei arbeitete ich zunächst an einer der üblichen kohlebefeuerter Esse, fand das Verfahren aber bald zu unpraktisch. So versuchte ich das Diffundieren in kleinen Gas- und Elektroöfen oder mit Hilfe des Schweißbrenners zu bewirken. Die Metalle brauchen nicht zu schmelzen, um zu verschweißen, und der Vorgang erfolgt bei einer Temperatur, die 40 bis 50 °C unter dem niedrigsten Schmelzpunkt der zusammengestapelten Metalle oder Legierungen liegt. Die Atmosphäre muss reduzierend wirken, da Oxyde auf der Oberfläche der Schichten das Diffundieren stark beeinträchtigen. Hierbei sollten alle Schichten aus schlierenfreien Barren gewalzt oder geschmiedet, gut gereinigt und flach sein. Besondere Aufmerksamkeit erfordern die chemischen Eigenschaften der Metalle, weil die binären Legierungen, die sich an der Grenzfläche ausbilden, spröde sein können.

Die Stahlklammern, mit denen man die einzelnen Lagen zusammenhält, verhindern Gleitbewegungen, sorgen für konstanten Kontakt der einzelnen Lagen, wenn das Metall sich ausdehnt, und fungieren gleichzeitig als Kühler, die die gleichförmige Wärmeaufnahme während des Diffusionsvorganges fördern. Da bei der Entwicklung von Mustern starke Spannungen innerhalb der einzelnen Schichten entstehen, sollten die verarbeiteten Metalle ähnliche verarbeitungstechnische Merkmale aufweisen - andernfalls trennen sich die einzelnen Lagen während der anschließenden Verformung.

Die Entwicklung von Mustern

Die Möglichkeiten für die Erzeugung von Mokume-Gane-Mustern sind praktisch unbegrenzt. Ich habe mit einfachen Streifen und komplizierten Schnecken- und Spiralmustern aus mikroskopisch kleinen Sparren experimentiert und einmalige Beispiele für Motive erzielt, die sich über mehrere Meter wiederholen. Man kann gemusterte Werkstoffe auch zu weiteren Barren kombinieren - dieser Entwicklung sind keine Grenzen besetzt. Ich habe die Schichtbarren beispielsweise graviert um mehrfarbige Panoramamuster zu erzielen.

Für die Erzeugung von Mustern habe ich häufig auf das abtragen oder Verformen der Werkstoffe zurückgegriffen. Das Abtragen kann durch Meißeln, Feilen, Schleifen, Fräsen, Sägen, Gravieren oder Ätzen erfolgen. Und für das Verformen eignet sich Schmieden, Walzen, Pressen oder Verdrehen (siehe die Skizzen).

Unter den Mokume-Gane-Mustern konnte ich schließlich zwölf Hauptgruppen identifizieren, aus denen sich dann neue Muster entwickeln lassen. Gegenwärtig stelle ich 150 gr schwere Barren aus mehreren Schichten her, wobei ich zehn und mehr meiner eigenen 18-ct-Legierung verarbeite. Eine Beschreibung dieses Verfahrens finden Sie in der Frühjahrsausgabe 1983 von „Metalsmith“. Obwohl das Mokume-Gane-Verfahren zu grossartigen ästhetischen Resultaten führt, geht die Arbeit nicht ohne Frustration und Probleme von der Hand. Die Herstellung und Weiterverarbeitung von Halbzeugen aus Mokume-Gane ähnelt der Arbeit mit einer 18-karätigen Standartlegierung - nur die Tendenz zu Scherbrüchen ist deutlicher ausgeprägt. Ein hoher Prozentsatz des Goldes wird beim Herausarbeiten von Mustern zu Spänen, Schnitzeln und Staub. Bei bestimmten Mustern gehen 90 % des Ausgangsmaterials „verloren“ in Form einer Mischung unterschiedlich gefärbter Metalle, die nicht rückgeschmolzen werden können und deshalb erneut geschieden und raffiniert werden müssen.

Mokume-Gane aus 18karätigem Gold verträgt zwar durchaus eine Nachbehandlung wie Emaillieren, Granulieren, Ätzen oder das Einlegen von Draht: die Arbeit kann jedoch beschwerlich, das Ergebnis manchmal verwirrend sein.

Gold in Form von Schmuck wird heute in steigendem Maße auch in seiner esoterischen Erscheinung akzeptiert. Mit der Entwicklung neuer Legierungen und Oberflächenbehandlungen oder farbiger Überzüge ergeben sich für den Goldschmied und Designer neue, überraschende Möglichkeiten. Die alten Gold- und Silberschmiede in Indien, Persien und Japan machten in ihren primitiven Werkstätten oft ausgefallene Entdeckungen. Sie nutzten hierbei Überlieferungen und eigene Erfahrungen, um einmalige Meisterwerke zu schaffen, die uns noch heute inspirieren. Der moderne Schmuckhersteller und -designer wäre gut beraten, vom Fingerspitzengefühl der antiken Kunstschmiede zu lernen. Deren Geduld und ihr Respekt vor Werkstoffen und Techniken kann uns - die wir ja die Vorfahren zukünftiger Zivilisationen sind - nur Vorbild sein.

Biographie

Steven D. Kretchmer, geboren 1953, befaßt sich seit 1970 mit der Schmuckfertigung. Nach dem Abschluss der Rhode Island School of Design mit dem „Bachelor of Arts“ als Schmuckdesigner und Kunstschmied 1972 studierte der Künstler die traditionellen Goldschmiedetechniken zwei Jahre lang in Mailand - bei so renommierten Unternehmen wie Faraone, Dal Vecchio und Gem. Montebello Studios. 1982 verließ S. D. Kretchmer die Fakultät Metalworking and Jewellery Design der Universität Michigan als „Master of Arts“.

In Santa Fee New Mexico, führte S.D. Kretchmer sein Studium über 18-karätiges Mokume-Gane und die Oberflächenfärbung spezieller hochkarätiger Goldlegierungen weiter, ging 1984 nach Connecticut und arbeitete hier für die Henry Winston Inc.. New York, an der Erforschung, Entwicklung und Herstellung von Sonderlegierungen - besonders von geblauten Sorten. Seit 1986 leitet der Künstler sein eigenes Unternehmen, arbeitet an eigenen Entwürfen und beliefert die Schmuckdesigner auf Anfrage mit "massgeschneiderten" Goldlegierungen.

Danksagung

Ich möchte nicht versäumen, an dieser Stelle meinen Freunden Michele Brancato für die Unterstützung bei meiner Ausbildung in Mailand und Mark Lutwak und Y. York zu danken, die mir bei der Vorbereitung dieses Artikels auf selbstlose Weise geholfen haben.