

Schmuckherstellung:

Rapid Prototyping ist im Kommen



Kette mit Anhänger aus Platin von Guthmann und Wittenauer.

Schmuck wird heute zunehmend auch mit computerunterstützten Verfahren entworfen und hergestellt. Die ersten Muster und Prototypen eines Schmuckstücks, die bei traditioneller Fertigung vom Modellgoldschmied hergestellt werden, können so direkt aus dem Computer heraus gefertigt und nach Belieben verändert werden, was das Gestaltungsspektrum deutlich erweitert.

Das Verfahren kennt außer den Materialvorgaben fast keine Einschränkungen. Für Absolventen eines Designstudiums ist das Beherrschen digitaler Entwurfs-Methoden beinahe schon eine Selbstverständlichkeit. Rapid Prototyping wird jedoch auch als externe Dienstleistung angeboten. Gerade im Großraum Pforzheim hat sich in den letzten Jahren ein Netzwerk junger Firmen etabliert, die das computerunterstützte Entwerfen und Erstellen von Modellen als günstige, kreative und vor allem flexible Dienstleistung anbieten. Schmuckdesigner Jürgen Marquardt plädiert in seinen von Fachleuten viel beachteten Vorträgen und Workshops immer wieder dafür, diese Verfahren unvoreingenommen kennen zu lernen und ihre Möglichkeiten zu nutzen. Als Lehrbeauftragter an der FH Pforzheim hat er so manchen der jungen Spezialisten mit ausgebildet. In seinem Beitrag erläutert er, unter welchen Voraussetzungen diese innovative Technologie erfolgreich eingesetzt werden kann und welche Perspektiven sie bietet:

Rapid Prototyping, in anderen Industriebereichen längst die Norm, ist inzwischen auch in der Schmuckindustrie angekommen. Begonnen hat alles vor ungefähr zehn Jahren, als auf den einschlägigen Fachmessen immer öfter auch Fachleute aus dem Schmuckbereich anzutreffen waren, die sich über digitale Entwurfs- und Produktionsme-

thoden informieren wollten. Von Anfang an war klar, dass computerunterstützte Entwurfs- und Fertigungsverfahren auch in der Schmuckindustrie gute Chancen haben würden. Es galt jedoch herauszufinden, unter welchen Voraussetzungen damit erfolgreich gearbeitet werden kann. Inzwischen weiß man, dass drei Faktoren zusammenkommen müssen: Die speziellen Anforderungen des Schmucks bezüglich seiner Formenvielfalt und Oberflächenqualität sind zu berücksichtigen, entsprechend fundierte Kenntnisse der computergestützten Verfahren müssen bei den Mitarbeitern vorhanden sein, und die digitale Modellerstellung muss reibungsfrei in den Fertigungsprozess eingegliedert werden. Die Erfahrungen der vergangenen zehn Jahre haben gezeigt, dass sich der erhoffte Erfolg nur dann einstellte, wenn entweder konsequent auf die Fortbildung der Mitarbeiter gesetzt oder externes Wissen »hinzu gekauft« wurde, um die modernen Methoden der digitalen Fertigung in die traditionellen Herstellungsverfahren zu integrieren. Die gelungene Synthese ist aber der entscheidende Faktor für den Erfolg. Nur dann ist es möglich, dass der am Computer arbeitende Spezialist nicht gegen, sondern zusam-



Ringe als fertiges Schmuckstück und als Wachsmo- dell – das Design und die Konstruktion sind von der Firma Bunz, Prototyping und Guss von Modellforum Wild & Kauselmann



men mit dem handwerklich orientierten Designer, Goldschmied oder Modellmacher arbeitet. Dies zu erreichen ist Aufgabe einer umsichtigen Unternehmensführung. Wer nicht nach dem Motto »das Alte verdrängt das Neue« handelt, sondern den technologischen Fortschritt in ein positives Klima von Aufbruchstimmung und Optimismus einzubetten versteht, arbeitet erfolgreich, denn er investiert in die Zukunft des Unternehmens und seiner Mitarbeiter.

Daran hat sich im Laufe der Jahre nichts geändert. Verändert haben sich die Rahmenbedingungen. Das CAD-Software-Angebot ist größer, die Handhabung ist einfacher geworden, der Funktionsumfang erweitert und die Anschaffungskosten sind deutlich geringer. Selbst für die Nische »Schmuck« gibt es auf dessen spezielle Anforderungen ausgelegte Programme, die zum Beispiel umfangreiche »Bibliotheken« anbieten. Auch im Bereich von Rapid Prototyping wurden beträchtliche Qualitätssteigerungen erreicht, in der Maßhaltigkeit und der Oberflächengenauigkeit der Modelle ebenso wie in der Handhabung der RP-Anlagen. Und dies alles zu deutlich niedrigeren Preisen. Heute ist bereits eine Maschinengattung im Einsatz, mit der in einer normalen Büroumgebung hochwertige dreidimensionale Modelle hergestellt werden können. Man hat also die sprichwörtliche »Qual der Wahl«, sowohl auf dem Gebiet des Entwurfs und der Konstruktion wie auch bei den Fertigungsverfahren. Dabei hat jedes System seine Vor- und Nachteile. Das geeignete herauszufiltern gelingt nur dann, wenn sowohl fundierte Kenntnisse in der Schmuckfertigung wie auch im CAD-Bereich vorhanden sind und die Anforderungen genau definiert werden können.

Dass sich die computergestützten Verfahren in Entwurf und Produktion mittlerweile fest etabliert haben, ist vor allem einer Reihe von »Kristallisationskeimen« in Form CAD-geschulter Goldschmiede und Schmuckgestalter sowie kleiner aber hochspezialisierter Firmen zu verdanken, die ihre Dienste für die verschiedenen Anwendungsfelder im Schmuck anbieten. Ihre Existenz ist mit ein Ergebnis der an den Pforzheimer Ausbildungsstätten geleisteten Arbeit. Seit 1997 werden die angehenden Schmuckdesigner der Hochschule Pforzheim im Fach CAD ausgebildet. Hierfür stehen gut ausgestattete Arbeitsplätze mit digitalem Zeichentablett, 3D-Scanner und verschiedenen CAD-Programmen zur Verfügung. Eine Rapid Prototyping-Anlage ist ebenfalls vorhanden. Auch an der Goldschmiedeschule wird seit fünf Jahren CAD gelehrt. Sie verfügt über eine computergesteuerte 4-achsige HSC-Fräsmaschine. Für Mitarbeiter aus der Traditionsindustrie finden im halbjährlichen Turnus Fortbildungsveranstaltungen an der Hochschule Pforzheim über computergestützte Entwurfs- und Fertigungsverfahren statt, und auch am Schmucktechnologischen Institut STI wird mit Vorträgen und Seminaren in dieser Richtung gearbeitet. So werden ständig hochqualifizierte Fachkräfte für die Schmuckindustrie aus- und weitergebildet. Manche nutzten in den vergangenen Jahren ihre Spezialkenntnisse und gründeten eigene Dienstleistungsunternehmen im Bereich CAD/CAM, die sich durch eine besondere Flexibilität und Innovationsfreude auszeichnen. Einige dieser jungen Firmen gehen inzwischen strategische Allianzen zum Beispiel mit Gießereien ein. Auf diese Weise können sie ihren Kunden eine durchgängige Prozesskette vom Entwurf über die Konstruktion, den Prototypenbau bis hin zur Fertigung anbieten.

Auch zwischen Hochschule und Industrie gibt es Kooperationen, zum Beispiel in Form von Wettbewerben, wo die Teilnehmer Schmuck mit Hilfe von CAD/CAM gestalten sollen. Auf diese Weise können sich die Unternehmen mit den für manche noch



Design und Konstruktion des Ohrschmucks und des Rings sind von Timo Laumann, Prototyping und Guss von Modellforum Wild & Kauselmann.



Halsschmuck von Jürgen Marquardt aus Photopolymer, Blattgold und Textil.



Amulett von Till Baacke.

ungewohnten Entwurfs- und Herstellungsverfahren vertrauter machen und die Studierenden lernen ihre Fähigkeiten in Alltagssituationen unter Beweis zu stellen.

Viele Unternehmen nähern sich anfangs zögernd und vor allem nur unter Kostengesichtspunkten den neuen Verfahren. Doch deren eigentlichen Vorteile gehen weit über die Kosteneinsparung hinaus, denn sie ermöglichen die Um- und Neuinterpretation vorhandener Formen und Herstellungsmuster – was meistens erst auf den zweiten Blick erkannt wird. Ihr konsequenter und kreativer Einsatz kann zu neuen, innovativen Ansätzen sowohl im Design wie auch in der Produktion führen. Der Innovationsvorsprung durch die Nutzung einer zukunftsweisenden Technologie führt in der Regel auch zum erhofften Verkaufserfolg. Firmen, die mit CAD arbeiten, können sich an Gestaltungen wagen, die mit den herkömmlichen Verfahren nicht zu machen sind, zum Beispiel Hohlstrukturen oder auch feine, filigrane Muster. Damit stellen diese Verfahren eine hervorragende Ergänzung zum traditionellen Goldschmiedehandwerk dar, ohne die Handarbeit verdrängen zu wollen.

Als die Schmuckindustrie vor etwa zehn Jahren begann, sich für computergestützte Entwurfs- und Fertigungsverfahren zu interessieren, geschah dies mit dem Ziel in Design, Qualität und Kosten weltweit wettbewerbsfähig zu bleiben. Inzwischen sind diese Verfahren bereits an vielen internationalen Produktionsstandorten wie zum Beispiel

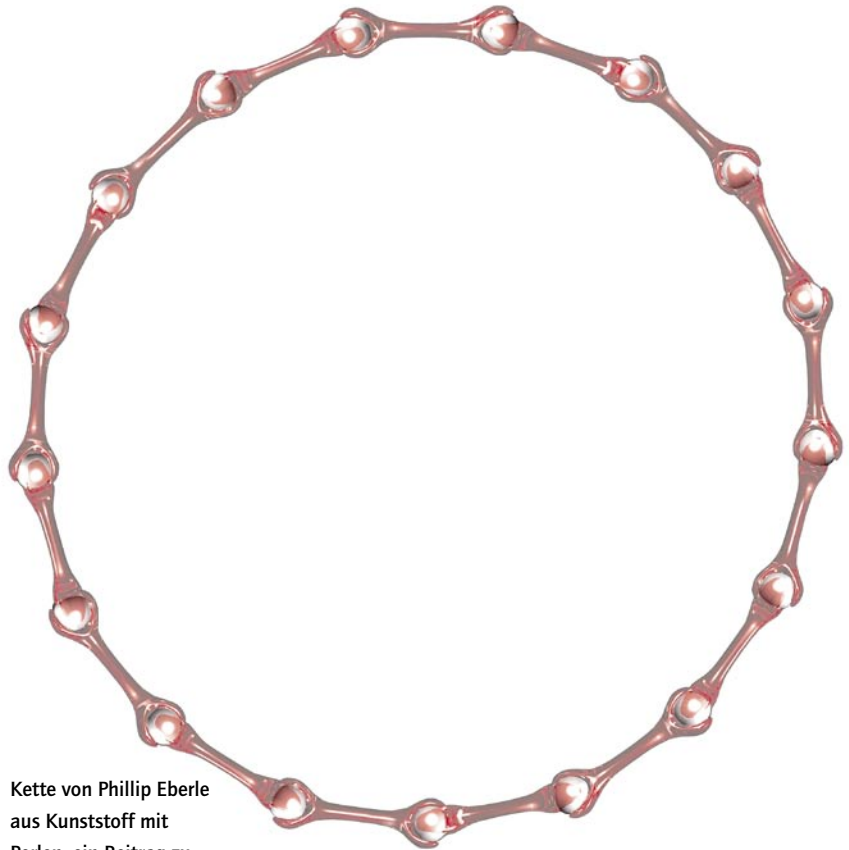
in Asien im Einsatz. Die dort ansässigen Unternehmen verhalten sich weitaus weniger zögerlich als die heimische Industrie. Im indischen Mumbai beispielsweise ist bereits ein Mehrfaches an Rapid Prototyping-Anlagen im Einsatz als in der gesamten Pforzheimer Schmuckindustrie. Fachinformationen in deutscher Sprache sind selten. An praktischen Forschungsarbeiten in digitalen Konstruktions- und Herstellungsverfahren wird vornehmlich in den USA und Großbritannien gearbeitet.

Zusammenfassend dürfen wir davon ausgehen, dass wir es hier mit einer sehr dynamischen Entwicklung in einer globalisierten Welt zu tun haben, deren Ende noch lange nicht abzusehen ist – nicht nur, was die Soft- und Hardwareentwicklung angeht, sondern auch in Bezug auf mögliche Veränderungen in den Produktionsstrukturen. Die Erfahrung zeigt, dass in der Regel andere Bereiche wie die Automobilindustrie oder das Industriedesign zukünftige Entwicklungen im Schmuck vorwegnehmen.

Wie könnte es also weitergehen? Kontinuierliche Aus- und Weiterbildung wird auch in Zukunft unerlässlich sein, will die Schmuckindustrie technologisch auf dem aktuellen Stand bleiben und im internationalen Wettbewerb bestehen. Die Tendenz zur Auslagerung komplizierter Abläufe an spezialisierte Dienstleistungsunternehmen wirkt sich positiv aus und wird sich, ähnlich wie in der Automobilindustrie, voraussichtlich noch verstärken. Computergestützte Verfahren können in Zukunft eine viel breitere Palette an Materialien anbieten und werden damit den kompletten Fertigungsprozess verändern. Man kann mit einiger Sicherheit voraussagen, dass sich allgemein ihr Anwendungsfeld von der ausschließlichen Prototypenherstellung hin zur Produktion erweitern wird. Dabei ist in erster Linie nicht mehr entscheidend, welche Verfahren eingesetzt werden, sondern das die verwendeten RP-Materialien Serieneigenschaften aufweisen. Nachgefragt werden also ganz bestimmte Materialeigenschaften des Endprodukts. Kunststoff und Metall stehen im Prototyping-Bereich schon seit einiger Zeit zur Verfügung. Mittlerweile werden eine ganze Reihe spezieller Kunststoffe angeboten, welche nach den Anforderungsprofilen vornehmlich der Kunden aus dem Automobil- und Konsumgüterbereich entwickelt wurden, um direkt in der Serienproduktion zum Einsatz zu kommen. Bei metallischen Werkstoffen gibt es seit neuestem Legierungen, die als Werkzeugstahl eingesetzt werden können und damit heute schon von der Kosten- und der Qualitätsseite her die klassischen Verfahren der Werkzeugherstellung ergänzen. Zukünftig werden Muster und Modelle auch in vielen Schmucksegmenten nicht mehr zwangsläufig notwendig sein. Der Designer wird seine Entwurfsdaten direkt vom PC an die Fertigungsmaschine geben. Entscheidend, ob sich der Entwurf zur Serienfertigung eignet, wird dann nicht mehr das Design sein, da die computergestützten Verfahren hierbei keine Beschränkung kennen.

Ein wenig in die Zukunft blickend kann für den Schmuckbereich die Ausweitung von der Prototypenerstellung hin zur Produktion in der gewünschten Schmucklegierung erwartet werden. Voraussetzung ist allerdings die Fähigkeit der Schmuckunternehmen zur Kooperation mit den Anlageentwicklern, der Wille zur präzisen Formulierung der Anforderungen und die Bereitschaft, diese auch in eine veränderten Produktionsweise umzusetzen. Mit Hilfe dieser Verfahren geschaffene Modelle werden umso erfolgreicher sein, je besser es gelingt, die den CAD/CAM-Verfahren innewohnenden Vorteile im Design und in der Fertigung konsequent zu nutzen.

Einige Beispiele von Schmuckstücken, deren Modelle mit Hilfe des Rapid Prototyping-Verfahrens hergestellt wurde, zeigen wir auf diesen Seiten. Weitere Informationen sind erhältlich unter gjmarquardt@arcor.de. ●



Kette von Phillip Eberle aus Kunststoff mit Perlen, ein Beitrag zu einem Wettbewerb der FH Pforzheim.

Jürgen Marquardt