

Bild: Sattler

Ein Werksgestell besteht aus bis zu 5 mm dicken, massiven Messingplatten, in das die Kugellager oder klassische Rubinlochsteine eingelassen werden

CAD und CAM schaffen Ästhetik und Präzision

Qualität für Generationen

Seit 50 Jahren fertigt Erwin Sattler in Gräfelfing bei München mechanische Großuhren mit zeitlosem Design und hoher Präzision. Dabei vertraut der Betrieb seit 1998 der CAD-CAM-Software von Schott Systeme. Eine Sattler-Uhr besteht aus etwa 400 Bauteilen, der Einsatz computergesteuerter Fräs- und Bearbeitungszentren bietet die für die hochwertige Kleinserienfertigung notwendige Flexibilität.

Uhren als Zeitmessinstrumente und Kunstobjekte faszinierten die Menschheit schon immer in besonderem Maße. Kein technisches Instrument prägte die gesellschaftliche Entwicklung unseres Kulturkreises mehr als die Uhr. So strebten etwa seit dem 12. Jahrhundert Uhrmacher in der ganzen Welt nach immer höherer Präzision und handwerklicher Perfektion. Technisch anspruchsvolle Funktionalität war dabei stets verknüpft mit ästhetischem Design und edel verarbeiteten Materialien.

Der klassischen Tradition des kunstvollen Uhrmacherhandwerks fühlte sich auch der Ideengeber und Erfinder Heinrich Sattler verpflichtet, der 1903 eine außergewöhnliche Tischuhr mit ewigem Kalendarium konstruierte und patentierte. Sein Enkel Erwin Sattler fertigte dann ab 1958 in der Tradition des überlieferten Erbes Wohnraumuhren auf kunsthandwerklich hohem Niveau und gründete damit die heutige Erwin Sattler GmbH & Co. KG. Ab Mitte der achtziger Jahre kam dann mit der nächsten Generation Stefanie Sattler-

Rick und dem Uhrmacher Richard Müller der konsequente Schritt zur Manufaktur in der heutigen Ausprägung. Derzeit werden dort etwa mehr als zwei Dutzend qualifizierte Mitarbeiter beschäftigt.

Obwohl die Firma sich selbst wegen des hohen manuell handwerklichen Arbeitsanteils für Montage und Justage als Manufakturbetrieb bezeichnet, kann natürlich nicht auf moderne, computergestützte Konstruktions- und Fertigungsmethoden verzichtet werden. Aus diesem Grund wurde im Betrieb bereits 1998 das CAD-/CAM-System Pictures by PC von Schott Systeme eingeführt. Heute wird überwiegend dreidimensional konstruiert und die CNC-Fertigung verfügt zudem über ein 5-achsiges Bearbeitungszentrum, da der Anspruch an dreidimensionalen Freiformen zunehmend wächst.

Trotzdem handelt es sich bei Sattler natürlich immer um eine sehr spezielle Fertigung mit hohem manuellen Anteil. Als typisches Beispiel kann die Lackiererei herangezogen werden. Um z.B. die Brillanz der Holzoberflächen der Pendeluhr zu erzielen, wird vor je-

dem der 13 Lackaufträge sorgfältig von Hand geschliffen. Nur so gewährleistet die Lackierung hohe Dauerhaftigkeit und benötigt etwa vierzehn Tage.

Eine Sattler-Uhr besteht aus etwa 400 Bauteilen, die weitgehend autark in der Manufaktur gefertigt werden. Der Einsatz computergesteuerter Fräs- und Bearbeitungszentren ermöglicht für die qualitativ hochwertige Kleinserienfertigung zwar die notwendige Flexibilität, die Maschinen legen jedoch durch die Rohteilfertigung nur den präzisen Grundstock im Entstehungsprozess eines Uhrwerks. Immer wieder wird von den erfahrenen Uhrmachermeistern Hand angelegt, bis schließlich ein Grad von Vollendung erreicht ist, der „Qualität für Generationen“ verbürgt – nach dem Leitsatz des Firmengründers. In zahllosen Fertigungsschritten reift so in einem bis zu 24-monatigen Produktionsprozess die Vielfalt der für ein genaues Uhrwerk notwendigen filigranen Einzelteile heran.

Das alles ist natürlich heutzutage ohne computergestützte Konstruktion und Fertigung nicht mehr zu realisieren. Alle Einzelteile werden bei Sattler mit dem CAD-CAM-System Pictures by PC von Schott Systeme konstruiert und auf mehreren Bearbeitungszentren im Haus gefertigt. Jedes Zahnrad eines Uhrwerks wird mit speziellen Zahnflankenometrien und eleganten Schenkeln konstruiert, anschließend CNC-gefräst und zu guter Letzt zum dauerhaften Schutz gegen Oxidation vergoldet.

Ein Werksgestell besteht aus bis zu 5 mm dicken, massiven Messingplatten, in das Kugellager oder klassische Rubinlochsteine eingelassen werden, um den Wirkungsgrad zu optimieren. Sattler-Uh-



Bild: Sattler

Grob gerendertes, virtuelles CAD-Bild des Ziffernblatts

ren zeichnen sich daher durch äußerst kleine Antriebsgewichte und -kräfte aus. Die rechnergestützte Konstruktion sorgt für eine optimierte Kraftübertragung im Räderwerk. Hohe Zahnzahlen verbürgen gleichmäßigen Kraftfluss und ermöglichen Gangergebnisse bis zu einer Sekunde im Monat. Die extreme Ganggenauigkeit von Sattler-Präzisionspendeluhren ist nicht zuletzt durch die penible Konstruktion der Kompensationspendel möglich, die die Luftdruck- und Temperaturschwankungen weitgehend ausgleichen. Forschungsergebnisse dazu werden aus dem einzigartigen, hauseigenen Messlaboratorium gewonnen.

Seit einiger Zeit hat sich Sattler neben den klassischen Wohnraumuhren neue Märkte erschlossen, u. a. mit Uhrenbewegern und nautischen Uhren. Ein ganz spezielles Beispiel stellt das Modell Atlantis Orbis mit seinem runden Couchtisch und einer Weltuhranzeige im Luxusdesign dar. Das dazugehörige Ziffernblatt des eingebauten Atlantis Moduls ist wie alle Sattler Uhr elegant und schlicht gestal-

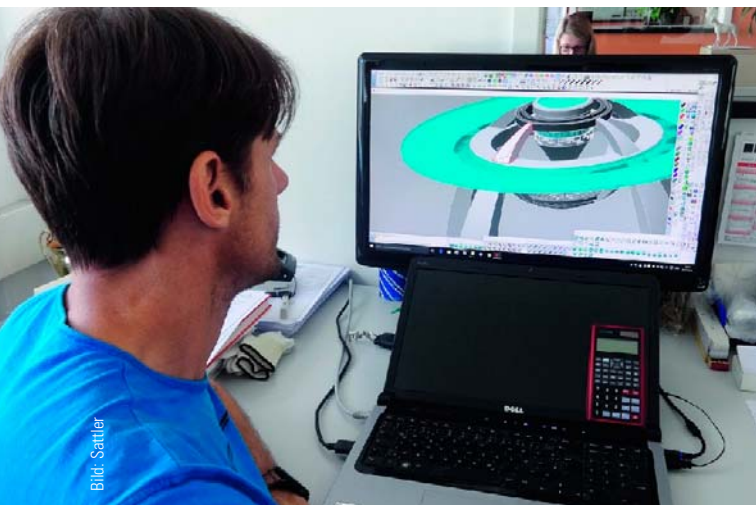


Bild: Sattler

Der Konstrukteur Jürgen Kohler am CAD-Arbeitsplatz mit einer Arbeitsstufe der Atlantis Orbis auf dem Bildschirm



Bild: Sattler

Atlantis Orbis mit seinem runden Couchtisch und einer Weltuhranzeige im Luxusdesign

tet, mit schwarzer Schrift auf weißem eloxierten Grund und seinen attraktiven, blauen, bombierten, gewölbt verformten Zeigern, einem typischen Markenzeichen des Unternehmens.

Die einzelnen CAD-CAM-Entwicklungsschritte

Grundsätzlich werden bei Sattler erste Ideenentwürfe immer vom Chef selbst zu Papier gebracht. Erst im nächsten Schritt kommt der CAD-Computer zum Einsatz. Die Skizzenkonturen werden dann metrisch exakt zweidimensional übernommen und in die dreidimensionale Welt überführt (entweder als Kontur, Fläche, Masche oder Volumen).

Natürlich muss in der CAD-Konstruktion jedes Detail bis in den Mikrometer-Bereich stimmen, da direkt aus den CAD-Daten die CAM-Fertigung abgeleitet wird. Das gilt auch für die komplexen Zahnflankenkonturen, die historischen Tabellendaten entnommen werden und einen optimalen Wirkungsgrad garantieren. Auch die mechanischen Feinheiten, wie die kardanische Aufhängung und die Verschraubungen der Uhr müssen den hohen Qualitätsansprüchen genügen.

Fertigungstechnisch stellen natürlich bei der obengenannten Uhr die gebogenen Standfüße als signifikante Sichtteile in Bezug auf Oberflächengenauigkeit die größte Herausforderung dar. Aufgrund der doppelt gekrümmten Flächen empfiehlt sich auch hier die 5-Achsen-Simultan-Bearbeitung. Zum Polieren und Verchromen werden die Teile dann noch an einen externen Dienstleister weitergereicht.

Auf die oben beschriebene Weise ist bei der Firma Erwin Sattler seit knapp zwei Jahrzehnten das vielfältige Modellspektrum mit dem

INFO

Kontakt

Schott Systeme GmbH
Gilching
Tel. +49 89 34 80 69
www.schott-systeme.com

Informationen über Sattler-Uhren:
t1p.de/zwm1



CAD-CAM-System Pictures by PC entwickelt und gefertigt worden. Dabei waren im Übrigen die Investitionskosten für die Software gering und darüber hinaus ist auch der laufende Betrieb kostenfrei, da Schott Systeme für seine CAD-/CAM-Software bei freiem Support keine laufenden Gebühren erhebt. Aus diesem Grund kann das Leitmotiv der Erwin Sattler GmbH & Co. KG „Qualität für Generationen“ auch gleichermaßen für die im Hause verwendete CAD-CAM-Software der Schott Systeme GmbH gelten. ge

Der Autor:

Hans-Joachim Schott ist Geschäftsführer der Schott Systeme GmbH in Gilching

