

Press release**Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft****Dr. Joachim Hoffmann**

08/25/2005

<http://idw-online.de/en/news125356>Research results, Transfer of Science or Research
Biology, Chemistry, Materials sciences, Mathematics, Mechanical engineering, Physics / astronomy
transregional, national**Schweizer Uhren mit Karlsruher Technologie**

Mit LIGA hergestellte Zahnräder verleihen mechanischen Uhrwerken eine bisher nicht gekannte Präzision - Durchbruch in der Kommerzialisierung des LIGA-Verfahrens Innovative Hochtechnologie aus dem Forschungszentrum Karlsruhe findet sich seit kurzem im Inneren von Schweizer Luxusuhren. Anker und Ankerräder, die wichtigsten Bauteile in mechanischen Uhrwerken, werden serienmäßig im LIGA-Verfahren hergestellt. LIGA ist ein im Forschungszentrum Karlsruhe entwickeltes Verfahren zur Herstellung von Mikrostrukturen. Die neuartigen Bauteile führen wegen ihrer metrischen Exaktheit und sehr glatten Seitenwände zu einem Qualitätssprung für die Präzision und Ganggenauigkeit der Uhrwerke. Da die Teile aus fast reinem Gold bestehen, passen sie zu den ästhetischen und wertvollen Uhren. In der Uhrenindustrie haben die Teile schon große Aufmerksamkeit erregt. So könnte schon bald "LIGA inside" ein gefragtes Markenzeichen für edle mechanische Uhren mit höchster Ganggenauigkeit sein. Die Schweizer Traditionsmarke H. Moser & Cie. baut die ersten Uhren mit LIGA-Technologie.

Jedes Mal, wenn bewegte metallische Oberflächen in gleitenden Kontakt mit anderen Materialien kommen, ist eine Schmierung erforderlich. "Gebt mir das perfekte Öl, und ich gebe euch das perfekte Uhrwerk", schrieb schon vor 200 Jahren der berühmte Uhrmacher Abraham-Louis Breguet. Das perfekte Öl gibt es immer noch nicht. Aber mit Hilfe des LIGA-Verfahrens können Teile des Uhrwerks jetzt mit so hoher Präzision gefertigt werden, dass auf die Schmierung vollständig verzichtet werden kann. Dies führt unmittelbar zu größeren Wartungsintervallen und einer längeren Lebensdauer der Uhrwerke.

LIGA, eine Abkürzung für die Verfahrensschritte Lithographie, Galvanik und Abformung, ist ein am Forschungszentrum Karlsruhe in den 80er-Jahren entwickeltes Herstellungsverfahren für Mikrobauteile. Mit dem LIGA-Verfahren können Seitenwandrauigkeiten unter 50 Nanometer und metrische Genauigkeiten der äußeren Form von deutlich unter 1 Mikrometer realisiert werden. Möglich werden diese außergewöhnlichen Eigenschaften durch die Verwendung von Synchrotronstrahlung, wie sie an der Synchrotronstrahlungsquelle ANKA in Karlsruhe verfügbar ist. Als Material für die Uhrenbauteile wird galvanisch aufgewachsenes Gold eingesetzt, das durch Zugabe geringer Mengen anderer Metalle eine große Härte erreicht. Zudem sind die Goldteile antimagnetisch und korrosionsbeständig, zwei wichtige Eigenschaften in einem mechanischen Uhrwerk. Dies ist besonders wichtig für Anker und Ankerrad, zwei der am meisten beanspruchten Bauteile, die mit hohen Schwingungsfrequenzen maßgeblich für die Ganggenauigkeit der Uhr verantwortlich sind. Diese Teile werden seit einiger Zeit in größeren Stückzahlen an unseren Kooperationspartner Precision Engineering AG in Schaffhausen in der Schweiz geliefert. Ab September 2005 sind die ersten Uhren mit LIGA-Uhrenteil von der Traditionsmarke H. Moser & Cie. im Handel erhältlich.

"Mit der Fertigung der Uhrenbauteile ist dem Forschungszentrum Karlsruhe ein Durchbruch in der Kommerzialisierung der LIGA-Technologie gelungen. Damit hält ein LIGA-Bauteil Einzug in einen Massenmarkt, in dem derzeit jährlich über 1 Million Stück abgesetzt werden", freut sich Professor Dr. Volker Saile, Leiter des Instituts für Mikrostrukturtechnik des Forschungszentrums Karlsruhe. Deshalb baut das Forschungszentrum Karlsruhe derzeit an der Synchrotronstrahlungsquelle ANKA im Rahmen des BMBF-geförderten Projekts FELIG eine weitgehend automatisierte Fertigungsstraße für die Herstellung von LIGA-Bauteilen. FELIG, das ab 2008 betriebsbereit ist, erlaubt eine um den

Faktor 20 höhere Fertigungskapazität. Die Herstellungskosten werden aufgrund der Automatisierung gegenüber heute um mindestens 50 Prozent sinken.

Durch die Verwendung von LIGA-Bauteilen in mechanischen Uhren lernt ein breiter Kreis von potenziellen Anwendern die LIGA-Technologie und ihre Vorzüge kennen. Durch wettbewerbsfähige Produktionsbedingungen mit FELIG besteht zusätzlich die Möglichkeit, bald weitere kommerzielle LIGA-Produkte, insbesondere Zahnräder, in großen Stückzahlen zu fertigen. Das Markenzeichen "LIGA inside" kann so bald zu einem gefragten Qualitätsmerkmal für hochpräzise Anwendungen werden.

Die Uhrenbauteile sind einer der Höhepunkte der Ausstellung zum Kongress COMS 2005 (Commercialization of Micro and Nano Systems), der vom 21. bis 25. August 2005 in Baden-Baden stattfindet.

Das Forschungszentrum Karlsruhe ist Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft, die mit ihren 15 Forschungszentren und einem Jahresbudget von rund 2,1 Milliarden Euro die größte Wissenschaftsorganisation Deutschlands ist. Die insgesamt 24000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Helmholtz-Gemeinschaft forschen in den Bereichen Struktur der Materie, Erde und Umwelt, Verkehr und Weltraum, Gesundheit, Energie sowie Schlüsseltechnologien.

Joachim Hoffmann 22. August 2005

Die Farbfotos senden wir Ihnen auf Wunsch gerne zu (Telefon 07247 82-2861).



Anker und Ankerrad aus hartem Gold für mechanische Uhrwerke werden im Forschungszentrum Karlsruhe mit dem LIGA-Verfahren so präzise hergestellt, dass keine Schmierung mehr erforderlich ist.
Foto: Forschungszentrum Karlsruhe



Aus dem Innenleben eines mechanischen Uhrwerks: Auswechselbare Hemmungsbaugruppe mit Anker und Ankerrad aus Gold, die mit dem im Forschungszentrum Karlsruhe entwickelten LIGA-Verfahren hochpräzise hergestellt wurden.
(Quelle: H. Moser & Cie.)
Foto: H. Moser & Cie.