



WASSERDICHT ODER WASSERFEST?

WERK MIT WASSERSCHUTZ

Wasser ist der natürliche Feind von Uhr und Uhrwerk. Deshalb widerstehen robuste Gehäusmaterialien seinen Einflüssen, und ausgetüftelte Konstruktionen sorgen dafür, dass das zerstörerische Nass draußen bleibt. Uhrmachermeister Andreas Hentschel aus Hamburg hat die Technik perfektioniert und sogar im Inneren der Uhr geforscht – mit Erfolg.



LANGZEITTEST:
Extreme Wittereinflüsse

HENTSCHEL
HAMBURG

UHRENMANUFAKTUR

Forschung und Entwicklung

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

In Zusammenarbeit mit
Reederei Deilmann/MS Deutschland

Was passiert, wenn eine Uhr über Wochen im Wasser liegt? Und wie stark leidet ein Uhrwerk, wenn es einmal «baden geht»? Diese Fragen beschäftigten Andreas Hentschel, Inhaber der Hentschel Hamburg Uhrenmanufaktur, schon seit Jahren. Seine Motivation: die Eleganz und Ästhetik seiner klassischen Zeitmesser zu bewahren – trotz Schweiß, der beim Tragen auf die Uhr gerät und wie Meerwasser wirkt, trotz Belastung im Alltag durch Regen, Spritzwasser oder beim Sport. Schritt eins war die hermetische Abdichtung von Uhregehäusen – anhand von speziellen Dichtungen und entsprechenden Konstruktionen. Um deren Wirksamkeit zu überprüfen, fanden mehr als ungewöhnliche Experimente statt: Mit tatkräftiger Unterstützung des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) für Polar- und Meeresforschung und mit Fördermitteln des Bundeswirtschaftsministeriums wurden Versuchsreihen un-

ternommen, in denen man Uhren extremen Beanspruchungen aussetzte. Das Ziel: die Folgen der Belastung durch Wasser festzustellen und sie zu verhindern.

Den Anfang machte man im Labor des AWI auf Sylt. Ausgestattet mit Uhrmacherwerkzeug und -messgeräten, konnte man die Folgen von Tests vor Ort untersuchen. So wurden Uhren vier Monate lang in Meerwasserbecken versenkt, wo sie unter anderem dem Wellengang sowie Ebbe und Flut ausgesetzt waren. Bei anderen Experimenten schleppte man eine Uhr sogar hinter einem Boot her, wo sie immer wieder in den Antriebs-

Oben: Versuchsaufbau am Mast des Kreuzfahrtschiffs MS Deutschland. Hier waren die Uhren über Monate in verschiedenen Klimazonen den Launen der Natur ausgesetzt.

Unten: Das Hentschel Manufakturkaliber HUW 1130 S, neu entwickelt auf der Basis eines historischen AS-Handaufzugswerks



1



2



strudel geriet, nach unten gezogen oder aus dem Wasser geschleudert wurde.

SCHWERE BELASTUNGSPROBEN

Trotz dieser Belastungen hielten die Hentschel-Uhren dicht. «Diese Tests haben interessante Erkenntnisse in Bezug auf das Material gebracht», bilanziert Andreas Hentschel. «Zum Beispiel ist kein Stahl rostfrei. Alle Uhrengehäuse, die länger im Wasser waren, sind angerostet. Als einziges tatsächlich korrosionsbeständiges Metall haben wir eine Bronzelegierung gefunden, die ursprünglich für Schiffsschrauben und nun auch für unsere Gehäuse verwendet wird. Diese Legierung ist eines unserer größten Geheimnisse, denn neben ihrer Widerstandsfähigkeit ist sie besonders hautfreundlich.»

Doch selbst wenn sich das Metall beständig zeigte und die Dichtungen der Uhr das Wasser abhielten: «Bei allen Uhren ist nach einiger Zeit dasselbe passiert. Nach mehreren Wochen begannen Algen in das Uhrwerk hineinzuwachsen. Das sieht aus wie ein Gespinnst und wirkt auf den ersten Blick wie Rost, in Wahrheit ist es jedoch die Wasserpflanze, der es gelingt, ins Innere zu wuchern», berichtet Andreas Hentschel. Dagegen gäbe es Abhilfe, wäre die Anforderung von vier Monaten unter Wasser nicht zu weitreichend: Mit Duftstoffen beschichtete Gummidichtungen würden die Pflan-

zen von ihrem raumgreifenden Wachstum abhalten. Vor allem aber zeigten diese Tests, dass die Bronzelegierung von Andreas Hentschel sowie die Abdichtung des Uhrengehäuses wirksam sind.

Nun galt es, die Anforderungen höherzuschrauben: Modelle der Hamburger Uhrenmanufaktur wurden Langzeittests in der Natur unterzogen. Dazu wurden Testuhren auf dem Dach der Sylter Wattenmeerstation des AWI sowie am vorderen Mast des Kreuzfahrtschiffs MS Deutschland befestigt. Hier waren sie über Monate ganz den Launen der Natur in verschiedenen Klimazonen ausgesetzt: Sonne, Salz, Wind, UV-Strahlung, Temperaturschwankungen und sogar Blitzeinschläge. Herausforderungen, denen die Uhren trotzen konnten.

DER SCHLIMMSTE FALL

So sehr sich Andreas Hentschel über diese Widerstandsfähigkeit auch freute – ein Gedanke ging ihm nicht aus dem Kopf: Was passiert, wenn dennoch Wasser in ein Uhrwerk gerät? Sei es wegen alter, spröder Dichtungen oder aus Unvorsichtigkeit, wenn ein Uhrenträger etwa mit gezogener Krone unter die Dusche geht. «Wir haben mit vielen Uhrmachern gesprochen und dabei herausgefunden, dass der Feuchteitseinbruch das häufigste Problem bei Reparaturen ist», erzählt Andreas Hentschel. «Obwohl also Gehäuse heute viel besser

1 + 2 Härtetest für Uhren: Andreas Hentschel (in weißer Jacke) lässt gemeinsam mit dem Kapitän der MS Deutschland eine Uhr zu Wasser. In einem Stoffbeutel wird sie durch die Verwirbelungen des Kielwassers geschleppt.



sind, hat man das Problem noch nicht gelöst, was im Schadensfall passiert.»

Diesem ging man wieder im Rahmen diverser Tests akribisch nach: Uhrwerke wurden Leitungswasser, Salzwasser und Chlorwasser ausgesetzt und in regelmäßigen Abständen begutachtet. «Bereits nach vier Stunden ist ein Uhrwerk so angegriffen, dass man unter dem Mikroskop erkennt, dass alle Stähle eine Flugrostschicht haben. Und dazu muss ein Werk nicht einmal ganz nass werden – es genügt ein Flüssigkeitsnebel, damit sich Rost über alle Komponenten legt», erklärt Hentschel.

Diese Rostschicht hat es seiner Erfahrung nach in sich: «Sie lässt sich nicht problemlos entfernen, sondern müsste abgekratzt werden. Also bleibt nichts anderes übrig, als alle beweglichen Teile auszutauschen. Länger als vier bis sechs Stunden hält kein

nasses oder feuchtes Uhrwerk durch. Bei einer teuren Uhr ist das ein Totalschaden.»

Diesen Fall will Hentschel seinen Kunden ersparen: «Wenn schon das Schlimmste passiert, ist es doch das Ziel, dass die Uhr das irgendwie überlebt. Das haben wir erreicht: Wir haben es geschafft, das gesamte Innenleben der Uhr so zu schützen, dass es genügt, innerhalb von 72 Stunden – also zum Beispiel nach dem Wochenende – einen Uhrmacher aufzusuchen, damit er das Werk trocken legen kann.» Unverzichtbar ist dann allerdings eine Generalüberholung.

WASSER ABWEISEN

Voraussetzung für die Rettung ist eine besondere Ausstattung des Uhrwerks, die Andreas Hentschel eine «wasserabweisende Langzeitschutztechnologie» nennt und



Prinzipien der Wasserdichtheit:

Die Problemzonen einer Uhr sind alle Gehäusedurchführungen: Vor allem an Krone oder Drückern kann Wasser eindringen, auch Uhrglas und Boden sind typische Schwachstellen. Diese schützt man durch Konstruktionsprinzipien, die etwa seit den 1920er Jahren gelten: Gegeneinander verschraubte Gehäuseteile, eine verschraubte Krone mit innenliegenden Dichtungen sowie ein formschlüssiges Glas sind bis heute probate Wege, eine Uhr wasserdicht zu machen. Beim Boden werden Dichtungsringe in eine gedrehte oder gefräste Nut eingelegt und verpresst. Am Uhrglas können Spezialkleber oder eine Dichtung für Undurchlässigkeit sorgen.

3 Rolf-Alexander Scholze, Uhrmachermeister von Juwelier Leicht, prüft eine Hentschel-Uhr nach ihren Tests auf der MS Deutschland.

4 Prüfung der Wasserdichtheit einer Uhr: Andreas Hentschel bereitet auf der Brücke den Langzeittest seiner Uhren am Schiffsmast vor.

5 Im Einsatz: das Uhrenmodell Admiral am Handgelenk des Kapitäns der MS Deutschland



1 Auf dem Dach der Sylter Wattenmeerstation des Alfred-Wegener-Instituts: Hier waren Uhren in einem Langzeittest der Witterung und der salzigen Meeresluft ausgesetzt.

2 Immer wieder nachmessen und prüfen: Andreas Henschel testet die Wasserdichtigkeit von Uhren nach diversen Experimenten.

die durch eine Mischung aus neuen Materialien und modernen Technologien sowie historischen Verfahren entsteht. «Wir haben wiederentdeckt, warum schon die Uhrmacher in alten Zeiten Metalloberflächen aufwendig veredelt oder Schrauben thermisch gebläut haben: Die Werke mussten die fehlende Qualität der Gehäuse kompensieren.»

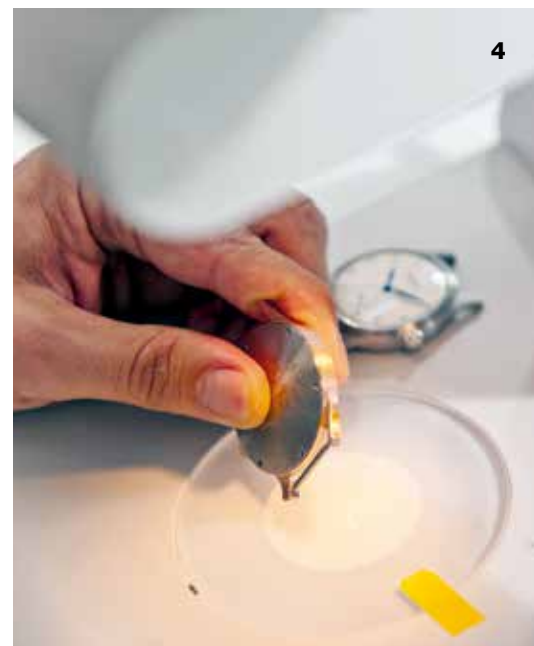
Dies gelingt durch besonders glatte Oberflächen: Je glatter eine Oberfläche ist, so fanden Henschel und sein Team heraus, desto geringer ist die Auflagefläche von Wasser und somit auch dessen zerstöri-

sche Wirkung. Allerdings muss das gesamte Werk entsprechend bearbeitet werden, um diese Wirkung zu besitzen. Erst dann ist es ein «wassergeschütztes Werk», wie man es in der Uhrenmanufaktur Henschel nennt. Grundlage dieser Eigenschaften ist die Kombination alter und neuer Techniken, mit denen sich Bauteile extrem glätten lassen. Dazu kommen besondere Legierungen und innovative Verfahren zum Beispiel aus der Medizin- oder der Motorentechnik. Ein Beispiel aus der Moderne sind Plasmapolituren. Damit bezeichnet man ein elektrolytisches Verfahren, mit

Baden erlaubt?

Die offizielle Bezeichnung informiert darüber, bei welchem Druck und für welche Dauer eine Uhr dem Wasser ausgesetzt werden kann. «Wasserdicht» heißt, dass eine Uhr die drucktechnische Prüfung nach DIN 8310 besteht, also 30 Minuten unter einer Wassersäule von einem Meter (dort wirkt ein Druck von etwa 0,1 bar) und 90 Sekunden unter einer Wassersäule von 20 Metern (rund 2 bar) standhält. Dann darf ihre Wasserdichtheit als 3 bar beziehungsweise 3 atm angegeben werden. In der Praxis soll eine derart gekennzeichnete Uhr lediglich bei Regen oder beim Händewaschen mit Wasser in Berührung kommen, da sie ausschließlich für den allgemeinen Gebrauch bestimmt ist. Ein wirklich sicherer Begleiter ins erfrischende Nass ist dagegen eine Taucheruhr. Die DIN 8306 für Taucheruhren schreibt vor, dass eine derart benannte Uhr drei Stunden in drei Metern Wassertiefe überstehen muss, sowie zwei Stunden in der angegebenen maximalen Wassertiefe.

Bezeichnung	Anwendung
3 bar – 3 atm – 30 m	Die Uhr ist spritzwassergeschützt: Nur Händewaschen und Regenspaziergänge sind erlaubt.
5 bar – 5 atm – 50 m	Geeignet für den täglichen Gebrauch: beim Duschen oder Baden. Nicht geeignet zum Schwimmen, Schnorcheln oder Tauchen.
10 bar – 10 atm – 100 m	Die Uhr darf zum Schwimmen oder Schnorcheln getragen werden. Nicht geeignet zum Tauchen.
ab 20 bar – 20 atm – 200 m	Die Uhr darf zu allen Wassersportarten sowie zum gerätefreien Tauchen in geringen Tiefen getragen werden.



dem anodisch gepolte metallische Teile behandelt werden können. Aufgrund thermischer und elektrochemischer Vorgänge in einem elektrolytischen Bad bildet sich eine Plasmahaut. Dieses Plasma überzieht das Werkstück und führt zu einer Verringerung der Rauheit.

Andere Komponenten für die Hentschel-Uhrwerke erhalten eine Nano-Beschichtung. Das ist eine Beschichtung mit Nanopartikeln aus besonders kleinen und vielen Atomen oder Molekülen. Diese sorgen für den «Lotuseffekt», mit dem man die geringe Benetzbarkeit einer Oberfläche bezeichnet – Wasser perlt einfach ab. Auch historische Dekorationstechniken und mechanische Oberflächenbehandlungen haben diese Wirkung und werden daher in Hentschel-Werken ebenfalls genutzt. «Heute denkt man, all diese historischen Dekorationen, wie Streifenschliff, anglierte Kanten, gebläute Schrauben oder Räder mit einzeln polierten Zähnen, hätte man aus optischen Gründen vorgenommen. Das stimmt nicht: Heute wissen wir, dass es vor allem die Haltbarkeit des Uhrwerks und die Resistenz gegenüber Umwelteinflüssen erhöht», fasst Andreas Hentschel zusammen. In der Kombination mit neuen Techniken wurde dieser Effekt von ihm noch weiter verstärkt: Alle Baugruppen seiner Kaliber HUW 1130 S und HUW 1130 Premium erhalten eine spezielle Behandlung, die von Komponente zu Komponente unterschiedlich ausfällt. Dabei dauerte es zum Teil mehrere Jahre, entsprechend abriebfeste Technologien zu entwickeln. Doch

schließlich gelang es, «erschwingliche und serientaugliche Verfahren zu nutzen», sagt Hentschel, der auch betont, dass seine Uhren dadurch nicht teurer wurden.

ERSTE HILFE IM NOTFALL

Bei allen Schutzmechanismen – im Fall der Fälle sollte der Uhrenbesitzer wissen, wie Erste Hilfe zu leisten ist. Dazu Andreas Hentschel: «Wenn Wasser in eine Uhr geraten ist und man nicht sofort zu einem Uhrmacher gehen kann, empfehle ich, die Krone zu ziehen und die Uhr an eine warme – nicht zu heiße – Stelle zu legen. Damit besteht die Chance, dass ein Teil der Feuchtigkeit wieder entweichen kann.»

Dann aber gilt es, schnellstmöglich einen Uhrmacher aufzusuchen. Bei den wassergeschützten Kalibern von Hentschel ist dabei weniger Eile als bei anderen Uhrwerken angebracht: Während diese eventuell schon nach Stunden Rost angesetzt haben, gilt bei den wassergeschützten Hentschel-Werken eine Frist von 72 Stunden. Dann aber ist auch hier eine Generalüberholung angesagt: Das Werk muss zerlegt, die Teile müssen gereinigt und die Unruh samt Spirale muss komplett ausgetauscht werden. Danach kann das Werk wieder zusammgebaut und an den erforderlichen Stellen geölt und gefettet werden, sodass es wieder läuft wie zuvor.

*Text: Iris Wimmer-Olbort
Bilder: Hentschel Hamburg
Uhrenmanufaktur*



3 + 4 Arbeit im Alfred-Wegener-Institut (AWI) für Polar- und Meeresforschung auf Sylt: In den Räumen der Forschungsstation testen die Uhrmacher der Hamburger Uhrenmanufaktur.

5 Die Neue H2 Klassik von Hentschel Hamburg, ausgestattet mit dem Handaufzugskaliber HUW 1130 S in einem extraflachen, robusten Edelstahlgehäuse