



## Fakten

### Herausforderung

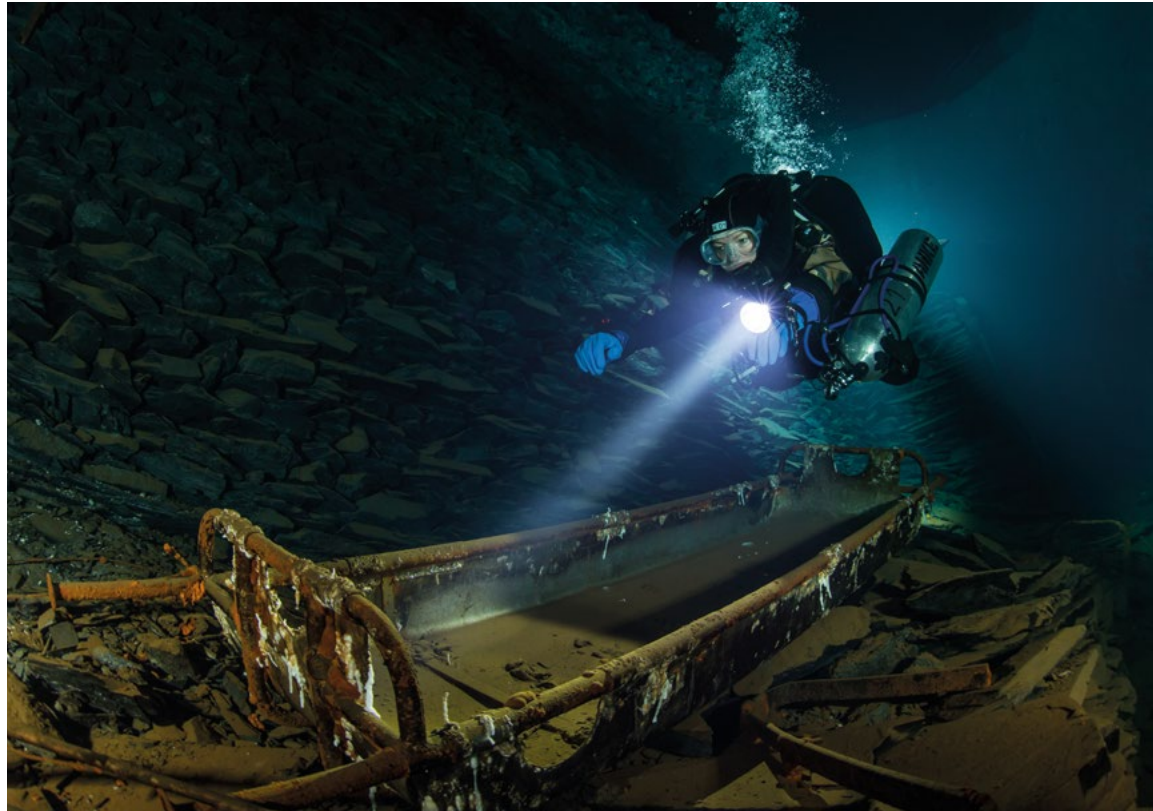
Entwicklung einer robusten Tauchlampe mit einer Steckverbindung aus PA 2200 mit Funktionsintegration.

### Lösung

Additive Fertigung besonders stabiler und gleichzeitig leichter sowie funktionsintegrierter Kunststoffverbindungen mit der FORMIGA P110.

### Ergebnisse

- Optimiert: Funktionsintegration reduziert Anzahl an Einzelteilen
- Stabil: wasserdichter Kunststoff PA 2200 widersteht extremen Belastungen in großen Tauchtiefen
- Gewichtsreduktion: Metallteile werden durch Kunststoffteile ersetzt
- Flexibel: wirtschaftliche Fertigung auch bei kleiner Losgröße



*Zuverlässigkeit und Präzision: Die Tauchlampe Thor Rev. 2.0 wird von Spezialeinheiten von Polizei und Militär in Europa verwendet (Quelle: Björn Dorstewitz)*

Helle Köpfe, helle Leuchte – mit  
industriellem 3D-Druck



# Innovative Fertigungstechnologie für die perfekte Tauchleuchte

## Kurzprofil

Die Canto Ing. GmbH ist eine Ingenieurgesellschaft aus Lüdenscheid, die ihren Kunden neben Dienstleistungen aus dem Konstruktions- und Entwicklungsbüro auch die Fertigung der Teile aus dem eigenen Modell-, Prototypen- sowie Formenbau anbietet und darüber hinaus auch Serienauftragsfertigung durchführen kann.

Die THOR offshore engineering GmbH wurde von den Geschäftsführern der Canto Ing. GmbH und Rechtsanwalt Tom Bub – ebenfalls technischer Taucher – gegründet, um mit der Thor Rev 2.0 nicht nur ein eigenes Produkt zur Marktreife zu entwickeln und zu vertreiben, sondern auch maritime Unterwassertechnik im professionellen Tauchen zu entwickeln.

## Weitere Informationen

[www.canto-web.de](http://www.canto-web.de)

[www.thor-engineering.com](http://www.thor-engineering.com)

**In seinem Element sein – eine bekannte Redensart, wenn es darum geht, in vertrauter Umgebung sicher aufzutreten. Im Wasser sind Menschen nicht in ihrem Element, deshalb ist die perfekte Ausrüstung so wichtig. Drei Dinge sind unterhalb des Meeresspiegels besonders knapp: Luft, Wärme und Licht. Für den letztgenannten Aspekt haben die Mitarbeiter des Unternehmens Canto Ing. GmbH mit der Thor Rev. 2.0 eine besonders hochwertige und leistungsstarke Tauchleuchte gestaltet. Dazu leisteten auch die additive Fertigung und EOS einen Beitrag.**

## Herausforderung

Die Thor-Unterwasserleuchte ist für technische und professionelle Taucher sowie Spezialeinsatzkräfte bei Einsatz tiefen bis 200 Metern gedacht. Um diese Zielgruppe mit einem wertigen und zuverlässigen Produkt ausstatten zu können, waren einige Herausforderungen zu bewältigen. Dazu zählt zunächst eine besonders stabile Konstruktion. Darüber hinaus ist ein heller, variabler Lichtstrahl mit einem extrem kleinen Spot und einer sehr gleichmäßigen Korona von großer Bedeutung, außerdem sollte der Lampenkörper selbst frei von Reflektionen sein. Schließlich galt es, Gewicht und Baugröße so niedrig wie möglich zu halten.

„Wer sich als technischer Taucher in 100 bis 200 Metern Tiefe bewegt, hat nicht die Zeit, sich um seine Ausrüstung zu küm-

mern. Sie muss einfach nur funktionieren. Speziell Robustheit ist in solchen extremen Umgebungen wichtig“, erläutert Hagen Tschorn, einer der Geschäftsführer der Canto Ing. GmbH aus Lüdenscheid. „Die Konstruktion der Leuchte sollte entsprechend ausgelegt sein, um etwa tief gelegene Höhlensysteme oder Wracks erforschen zu können.“ Damit war die grundsätzliche Herausforderung umrissen: die leichteste, kleinste und leistungsstärkste, kurzum die beste Tauchleuchte am Markt zu entwickeln.

Metall bietet grundsätzlich die erforderlichen Eigenschaften in Bezug auf Belastbarkeit, erkaufte diese jedoch mit höherem Gewicht. Kunststoffe sind wiederum nicht in gleichem Maße widerstandsfähig wie Metall – zunächst ein Dilemma. Eine weitere Herausforderung war das erforderliche Kühl- und Wechsel-

system für den Brenner, in dem sich das LED-Leuchtmittel und die Elektronik befinden. Zwar bauen moderne LED-Systeme weniger Wärme auf, bei voller Last – wichtig für maximale Helligkeit in großer Tiefe – ist dennoch eine automatische Kühlung notwendig. Sollte dennoch ein Brenner ausfallen, muss auch unter Wasser ein Wechsel gewährleistet sein.

## Lösung

Gemeinsam mit der fertigenden THOR offshore engineering GmbH hat Canto daher eine Leuchte entwickelt, die sich genau an diesen An- und Herausforderungen orientiert. Dreh- und Angelpunkt ist dabei ein schwarz eloxierter Aluminiumkörper. Um in diesem zentralen Bauteil die Leuchteinheit mit Brenner gleichermaßen flexibel und gut geschützt unterbringen zu können, haben beide Unternehmen ein besonderes Verbindungssystem entwickelt: Der Anschluss der Thor Rev 2.0 ist additiv gefertigt, um funktionsintegriert das innenliegende System mit Federn zum Einrasten in einem

*Tauchleuchte (links) und ihre additiv gefertigte Steckverbindung (rechts) aus dem wasserundurchlässigen und extrem strapazierfähigen EOS-Kunststoff PA 2200. (Quelle: Canto)*



Stück produzieren zu können – so lässt sich ein einziges, stabiles Bauteil herstellen.

Trotz der hohen Materialanforderungen war erstmalig für einen solchen Zweck der Einsatz des wasserundurchlässigen und extrem strapazierfähigen EOS-Kunststoffs PA 2200 möglich. Die präzise Bauweise, die hohe Fertigungsgüte des verwendeten Laser-Sinter-Systems FORMIGA P 110 und das grundsätzlich robuste Design ließen die Wahl des leichten Materials zu. Die so gefundene Lösung lässt sich auch optisch perfekt in das Gehäuse einpassen. Neben dem Verschlussadapter haben beide Unternehmen zudem noch einen Schutz für den Glaskörper der LED additiv gefertigt. „Die EOS-Technologie ist für unsere Zwecke der perfekte Produktionsprozess, da diese komplexen Bauteile nur so wirtschaftlich gefertigt werden können“, erläutert Tschorn einen weiteren Grund für die Wahl des Verfahrens.

Außerdem berechnete Canto im Vorfeld die Kräfte des Bajonett-Verschlusses. Parallele Versuche dienten dazu, die Haptik anzupassen und die Härte des Ein- und Ausrastens zu ermitteln. Denn für Taucher ist es wichtig, auch unter Stress, bei Dunkelheit und mit Handschuhen eine haptische

Rückmeldung des Verschlusses zu bekommen. Canto fertigt nicht nur die Serie mit EOS-Technologie, sondern nutzte sie auch zur Produktentwicklung. Auf dem EOS-System entstanden Prototypen, um den Abstand zwischen beweglichen Teilen immer weiter zu reduzieren und Bauteile weiter zu verkleinern. Mit den Prototypen wurden auch Funktions- und Belastungstests durchgeführt, um z. B. den Verschleiß der Rastung in Schlamm und Sand zu ermitteln.

#### **Ergebnisse**

Die neue Leuchte setzt in der Tat Maßstäbe für technische Taucher: Das Gewicht liegt bei nur 580 Gramm, sodass die Lichtquelle komfortabel zu handhaben ist. Durch die Funktionsintegration konnte die Zahl der zu montierenden Bauteile von drei auf eines reduziert werden. Zudem musste Canto so nicht eigens ein teures Spritzgusswerkzeug anfertigen, was Zusatzkosten von insgesamt bis zu 35.000 Euro bedeutet hätte. Trotz des enormen Leistungsumfangs und des geringen Gewichts erreichen die Qualität und damit die Belastbarkeit ebenfalls die gewünschten Vorgaben.

Das bestätigen auch die Mitglieder von Cavebase, einer nicht kommerziellen Gruppe von Höhlentauchern, die die Thor Rev 2.0

bereits erfolgreich nutzt und mitentwickelt hat: „Ich bin sehr zufrieden, die Lampe ist robust und zuverlässig. Der Adapterverschluss ist einfach zu bedienen, mit hervorragendem haptischem Feedback“, sagt Wilke Reints, einer der Taucher. Das LED-Leuchtsystem ist wie gewünscht besonders hell. Die Korona gewährleistet auch Sicht jenseits des Spots. Eine automatische Kühlung sorgt für eine lange Lebensdauer des Systems. Dank des innovativen Anschlusses ist auch der gewünschte Wechsel von Brenner und LED unter Wasser einfach möglich – ein deutliches Sicherheitsplus.

Entsprechend zufrieden ist auch Hagen Tschorn: „EOS hat uns spüren lassen, dass sie kreative Dienstleister unterstützen, die auf der Suche nach neuen Anwendungsfeldern sind. Damit bieten wir unseren Endkunden eine Komplettlösung: Engineering und Fertigung inklusive.“ Das Ergebnis dieser Partnerschaft scheint wahrlich hell: Die Thor Rev 2.0 erreicht eine Leuchtstärke von bis zu 70.000 Lux – die typische Lichtstärke liegt an einem hellen Sommertag bei 100.000 und an einem bedeckten Sommertag bei 20.000 Lux. Mit dieser Power können sich Taucher sicher in die Dunkelheit der Tiefe begeben. Und sich wie in ihrem Element fühlen.

*„Die additive gefertigte Steckverbindung ist eines der technischen Highlights der Thor Rev 2.0. Wir haben sowohl die Dimensionen der Bauteile, das Gewicht als auch die Stabilität optimiert und Funktionen integriert – alles in einem Bauteil. Die so erreichte Zuverlässigkeit und Präzision haben dazu geführt, dass mittlerweile Spezialeinheiten von Polizei und Militär in Europa die Thor Rev. 2.0 verwenden. Dank EOS-Technologie wurden Spritzgusswerkzeuge in Höhe von knapp 35.000 Euro und zusätzlich Fertigungs- und Montagekosten von ca. 6,80 Euro pro Leuchte eingespart.“*

**Hagen Tschorn,**  
Geschäftsführer canto Ing.  
GmbH & THOR offshore  
engineering GmbH

EOS GmbH  
Electro Optical Systems  
Hauptniederlassung  
Robert-Stirling-Ring 1  
D-82152 Krailling bei München  
Deutschland  
Tel.: +49 89 893 36-0  
Fax: +49 89 893 36-285

EOS Niederlassungen

EOS France  
Tel.: +33 437 49 76 76

EOS Greater China  
Tel.: +86 21 602307 00

EOS India  
Tel.: +91 44 39 64 80 00

EOS Italy  
Tel.: +39 02 33 40 16 59

EOS Korea  
Tel.: +82 2 6330 5800

EOS Nordic & Baltic  
Tel.: +46 31 760 46 40

EOS of North America  
Tel.: +1 248 306 01 43

EOS Singapore  
Tel.: +65 6430 05 50

EOS UK  
Tel.: +44 1926 67 51 10

[www.eos.info](http://www.eos.info) • [info@eos.info](mailto:info@eos.info)

Think the impossible. You can get it.

