

IOW-Pressemitteilung vom 28. Februar 2020

UV-Licht gegen störenden Unterwasserbewuchs – Innovatives Antifouling-System des IOW jetzt reif für Serienproduktion

Der Bewuchs mit lebenden Organismen – sogenanntes Biofouling – ist ein großes Problem für jedes technische Gerät, das über lange Zeiträume unter Wasser einsatzfähig bleiben soll. Verkrustung mit Muscheln und Seepocken sorgt meist für mechanische Probleme, aber auch schon dünne Biofilme aus Algen und Bakterien können empfindliche Oberflächen und Messtechnik schädigen sowie Messungen verfälschen. Nach rund dreijähriger Entwicklungszeit wurde jetzt ein am IOW konzipiertes Antifouling-Gerät für die gewerbliche Produktion lizenziert, das erstmals mittels einer fokussierenden Linsenoptik das UV-Licht energieeffizienter LEDs bündelt und damit bestrahlte Flächen dauerhaft von Bewuchs frei hält.

Entwickelt wurde der neue Antifouling-UV-Strahler für den Dauereinsatz auf den drei autonomen MARNET-Messstationen, die das IOW mitten in der Ostsee zur Überwachung der Meeresumwelt für das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) betreibt. Unterwassermessfühler erfassen dort fortlaufend Temperatur, Salz- und Sauerstoffgehalt, Strömung sowie die Phytoplankton-Entwicklung mittels Chlorophyll-a-Fluoreszenzmessung.

„Ein entscheidender Faktor für gleichbleibend hohe Qualität von Unterwassermessungen im Langzeitbetrieb ist die effiziente Bekämpfung von Biofouling“, sagt Robert Mars. Der IOW-Messtechnik-Experte leitet die technische Betreuung der Ostsee-MARNET-Stationen und ist Erfinder des neuen Antifouling-UV-Strahlers. „Organismen, die sich auf Messfühlern oder -flächen ansiedeln, beeinflussen die Sensorik erheblich, beispielsweise indem sie das Anströmen des Wassers behindern, das Messumfeld im Nahbereich der Sonden verändern, ihre Sensitivität abschwächen und vieles mehr. Ohne Antifouling dauert es – je nach Jahreszeit – zum Beispiel nur zwei bis vier Wochen, bis Algenbewuchs die Messung von Chlorophyll-a-Fluoreszenz massiv verfälscht“, erläutert Mars das Problem. Da die Messstationen aber nur fünf- bis sechsmal im Jahr zur Wartung mit dem Schiff angelaufen werden können, war man bislang auf chemisches Antifouling oder wenig effektive mechanische Hilfen angewiesen. „Insbesondere seit die Tributylzinn-Verbindungen (TBT), ein hochtoxisches Antifouling-Mittel, 2008 EU-weit verboten wurden, ist der Bewuchs ein chronisches Problem in der Unterwassermesstechnik“, so der IOW-Ingenieur.

Eine ungiftige Alternative ist der Einsatz von UV-C-Licht mit 200 – 280 Nanometern Wellenlänge. „Dieses wird schon länger zur Desinfektion eingesetzt – auch unter Wasser. Aber erst seit wenigen Jahren gibt es leistungsstarke UV-C-Leuchtdioden (LED), die im Vergleich zu traditionellen UV-Quecksilberdampflampen genau die Eigenschaften aufweisen, die wir für den Einsatz unter Extrembedingungen auf den MARNET-Stationen benötigen“, schildert Robert Mars den Ansatzpunkt für seine Neuentwicklung. „Die UV-C-LEDs sind kompakt und robust, haben eine sehr lange Lebensdauer sowie ein schmales Emissionswellenlängenband genau im erwünschten Bereich, so dass nicht unnötig Leistung in anderen Wellenlängenbereichen verschwendet wird. Insgesamt sind die LEDs unglaublich energieeffizient, was für einen auf Batteriestrom angewiesenen Langzeitbetrieb essenziell ist“, so Mars.

Gemeinsam mit Kollegen des IOW-Messtechnik-Teams und der Feinmechanischen Werkstatt des Instituts entwickelte und erprobte Robert Mars ab Frühjahr 2017 verschiedene Prototypen eines UV-Antifouling-Systems auf LED-Basis. Am Ende der Entwicklung, die in der finalen Umsetzungsphase vom BSH finanziert wurde, stand ein handliches Gerät mit

widerstandsfähigem Titangehäuse und einer Kunststoffhalterung aus dem 3-D-Drucker, die schnell produziert und leicht an unterschiedliche Montagebedingungen angepasst werden kann. Vor allem aber bündeln erstmals Quarzglas-Linsen das UV-Licht, um der Unterwasser-Lichtstreuung entgegenzuwirken und die Strahlung effizient genau auf die Zielfläche zu lenken, wo sie gebraucht wird. Dabei können sowohl Punkt- als auch Flächenstrahler realisiert werden.

Der neue Antifouling-UV-Strahler des IOW ist bereits seit Juni 2019 auf allen drei MARNET-Stationen erfolgreich im Einsatz. „Er hat die intensive Erprobung mit Bravour bestanden“, freut sich Mars. „Alle Zielflächen konnten durch Bestrahlung aus bis zu 1 Meter Entfernung komplett und nachhaltig bewuchsfrei gehalten werden. Die bestrahlte Sensorik, insbesondere das störungsanfällige Chlorophyll-Fluorometer, liefert dauerhaft sehr gute Daten und das Gehäuse trotz erfolgreich den rauen Freilandbedingungen mitten in der Ostsee“, zählt der IOW-Ingenieur die Erfolge des Entwicklungsprojektes auf.

Mittlerweile ist der Strahler auch zum Patent angemeldet, wobei der innovative Kern der Erfindung in der erstmalig verwendeten Linsenoptik liegt, die für den durchschlagenden Antifouling-Effekt entscheidend ist. „Unser System ist dadurch 100-mal effizienter als das einzige kommerzielle Produkt, das es für vergleichbare Anwendungen bislang auf dem Markt gibt“, erläutert Robert Mars. Der IOW-Ingenieur geht davon aus, dass gerade in der Meeresforschung der Bedarf für ein derart handliches und flexibel einsetzbares Antifouling-Gerät groß ist. „Man kann sich aber auch viele andere Anwendungsbereiche vorstellen, beispielsweise in der Aquakultur, wo der Dauereinsatz von Unterwassersensorik ebenfalls eine große Rolle spielt“, meint Mars abschließend. Um den Antifouling-UV-Strahler des IOW einem großen Anwenderkreis zugänglich zu machen, ist er seit Februar 2020 für die Serienproduktion durch die Firma Mariscope-Meerestechnik lizenziert und kann ab sofort vorbestellt werden.

Kontakt IOW-MARNET-Technik:

Robert Mars, M.Sc. | Tel.: +49 (0)381 5197 261 | robert.mars@io-warnemuende.de

Kontakt Mariscope-Meerestechnik (www.mariscope.de | www.mariscope.cl):

Deutschland: Niklas Becker | Tel.: +49 4346 6000 490 | office@mariscope.de

Chile: Christian Haag (Geschäftsführer) | Tel.: +56 65 2310522 | info@mariscope.cl

Kontakt IOW Presse- und Öffentlichkeitsarbeit:

Dr. Kristin Beck: 0381 5197 135 | kristin.beck@io-warnemuende.de

Dr. Barbara Hentzsch: 0381 5197 102 | barbara.hentzsch@io-warnemuende.de

Das IOW ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft, zu der zurzeit 95 Forschungsinstitute und wissenschaftliche Infrastruktureinrichtungen für die Forschung gehören. Die Ausrichtung der Leibniz-Institute reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Sozial- und Raumwissenschaften bis hin zu den Geisteswissenschaften. Bund und Länder fördern die Institute gemeinsam. Insgesamt beschäftigen die Leibniz-Institute etwa 19.100 MitarbeiterInnen, davon sind ca. 9.900 WissenschaftlerInnen. Der Gesamtetat der Institute liegt bei mehr als 1,9 Mrd. Euro. www.leibniz-gemeinschaft.de