

# Extreme Tests an der Nordsee

**Schaltgeräte** Geräte unter extremen Temperaturen, Salzwasser, Algenbewuchs, dauerhaften Vibrationen, explosionsgefährdeter Umgebung: Hier kann ein Test unter Praxisbedingungen aufschlussreich sein. Deshalb hat Steute mehrere Baureihen einem einjährigen Korrosionstest an bzw. in der Nordsee unterzogen.

**Rainer Lumme\***



Bild: Steute Technologies

▲ Dieser Fußschalter für die Betätigung einer Winde auf dem Festmacherhaken ist kontinuierlich Salzwasser, Fouling und Möwenkot ausgesetzt – und funktioniert einwandfrei.

**D**ie Schaltgeräte aus dem „Extreme“-Programm von Steute werden, wie der Name des Geschäftsbereichs schon sagt, für den Einsatz unter widrigen Umgebungsbedingungen entwickelt. Dazu gehören zum Beispiel Feuchtigkeit, starke Verschmutzung, besonders tiefe oder hohe Temperaturen, Beaufschlagung mit dem Hochdruckreiniger und, vor allem bei maritimem Einsatz, der dauerhafte Einfluss von Salzwasser oder Salznebel. Deshalb unterscheiden sich die Sensoren und elektromechanischen Schaltgeräte aus diesem

Programm durch viele konstruktive Details von „normalen“ Industrieschaltgeräten. Dazu gehören unter anderem eine wirkungsvolle Abdichtung sowie der Einsatz von hoch belastbaren Kunststoffen oder von speziell beschichtetem, seewasserbeständigem Aluminium als Gehäusewerkstoff. Schrauben und andere Befestigungselemente sind aus Edelstahl gefertigt.

Welche Extrem-Anwendungen die Steute-Entwickler dabei im Blick haben, zeigen drei Beispiele aus der Praxis. Ein Fußschalter wird am Kohleumschlagsterminal eines deutschen Seehafens eingesetzt und betätigt die Winden auf den Vertauungshaken, an denen die Frachtschiffe festgemacht werden.

Neben Spritzwasser ist dieser Schalter auch Algenbewuchs und Vogelkot ausgesetzt. Nochmals korrosiver ist die Atmosphäre, in der die Seilzug-Notschalter an einer Salzverarbeitungsanlage arbeiten. Hier setzen sich salzhaltige Rückstände direkt auf den Schaltern ab. Ganz andere Bedingungen herrschen im Umfeld der Förderanlagen eines Kalksteinbruchs in den arabischen Emiraten. Abgesehen von dem hochbasischen Staub wirken Feuchtigkeit (wegen der Meeresnähe) und extreme Tag-/ Nacht-Temperaturunterschiede auf die Schaltgeräte ein.

Im Laufe des Entwicklungsprozesses muss die Eignung für solche extremen Umgebungsbedingungen getestet und nachgewiesen werden. Dies findet im Steute-Entwicklungszentrum oder bei spezialisierten Dienstleistern unter reproduzierbaren und normativ festgelegten Bedingungen statt. Für die Salznebel-Sprühtests, mit denen das Verhalten der Schaltgeräte unter korrosiver Atmosphäre geprüft wird, liegen z. B. die Anforderungen der DIN EN ISO 9227 zugrunde.

Gerade der Salznebel-Sprühtest ist für viele Anwender von Sensoren und Schaltgeräten aus dem Extreme-Programm aussagekräftig, weil sie die Schalter z. B. auf Bohrinseln, auf Schiffen, in Chemieanlagen oder in Umschlaganlagen von Häfen einsetzen. Der Test ist auch hinlänglich bekannt. Zum Beispiel geben die Hersteller von speziell gegen Korrosion beschichteten Blechen oft den Wert „XX Stunden im Salzsprühnebeltest“ an und dokumentieren damit die Wirkung des Korrosionsschutzes.

So aufschlussreich und bekannt solche genormten Tests auch sind:

\*Dipl.-Ing. (FH) Rainer Lumme, Produktmanager Extreme, steute Technologies, Löhne

Sie bilden nicht zwingend die Realität ab. Wissenschaftler des Fraunhofer IFAM (Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung) in Bremen haben kürzlich wieder darauf hingewiesen, dass die Ergebnisse von Salzsprühnebelprüfungen als Standardverfahren „das Versagensverhalten von Beschichtungen nicht immer hinreichend genau“ abbilden (Anm.).

Einen der Gründe dafür sehen die Forscher darin, dass die Korrosionsprüfungen unter konstanten Bedingungen stattfinden, während es in der Praxis oft zu stark wechselnden Beanspruchungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Strömung, Beaufschlagung mit Salzwasser...) kommt. Deshalb greift man in einigen Bereichen, z. B. beim Korrosionsschutz im Stahlbau, schon seit den 1990er Jahren auf Prüfungen mit zyklischen Wechselbelastungen zurück.

#### **Am besten: Prüfung unter realen Extrembedingungen**

Wünschenswert, weil aussagekräftig, sind deshalb Korrosionsprüfungen unter eher wechselhaften, gleichwohl aber definierten Realbedingungen. Über diese Möglichkeit verfügt das IFAM mit seinem Feldauslagerungsprüfstand auf der Hochseeinsel Helgoland. Hier können Komponenten unter „echten“ Bedingungen, wie sie am Hafenkai vorherrschen, getestet werden. Das betrifft die dynamischen, insbesondere witterungsbedingten, Verhältnisse. Es werden aber auch zusätzliche Faktoren wie etwa die Bewuchsbildung durch Algen einbezogen.

Um die Eignung der Extreme-Schaltgeräte für diese Einsatzbedingungen zu untersuchen, hat Steute das IFAM in Bremen mit einer einjährigen Freibewitterung am IFAM-Standort Helgoland beauftragt.

#### **Ein Jahr Exposition an der Mole – auch unter Wasser**

Die Versuchsanordnung: Jeweils mehrere Exemplare ausgewählter Extreme-Schalterbaureihen – darunter Positionsschalter, Fußschalter und Seilzugschalter – wurden in exponierter Lage an der Südmole ein Jahr lang im Spritzwasserbereich befestigt. Einige Geräte waren auch im Tidenhub, d. h. im Wechselwasserbereich installiert, um mit diesen Wasserbewegungen der Nordsee die Einsatzgrenzen der Geräte auszuloten und eine Art der dynamischen Wechselbelastungen zu erfassen. Dabei sollten u. a. die Fragen beantwortet werden: Wie bewähren sich die Gehäusewerkstoffe und die Beschichtungen der Schaltgeräte? Halten die Edelstahlkomponenten der Beanspruchung stand? Wo wird sich Bewuchs bilden, und wird er die Funktion der Schaltgeräte beeinträchtigen?

Ziel der Tests war es somit letztlich, die Schaltgeräte über die normgerechten Versuche hinaus sehr extremen und dynamischen Anforderungen auszusetzen, um Schwachstellen an den Geräten besser erkennen zu können.

Diese Grenztests wurden inzwischen abgeschlossen. Schon das Erscheinungsbild der Schaltgeräte nach einem Jahr im Salz-Spritzwas-

serbereich sowie Funktionstests zeigen: Die Geräte der verschiedenen Baureihen sind seewasserfest. In besonders gutem Zustand zeigen sich die Geräte aus Kunststoff. Hier verwendet Steute outdoor-fähige Kunststoffpaarungen aus Polyester und Polyamid nach UL 746C der Fußnote „f1“.

Auch das Beschichtungssystem für die Geräte mit Metallgehäuse ist geeignet für den maritimen Bereich. Es handelt sich um mehrere Mischpulverbeschichtungen, die auf den vorher passivierten Aluminiumoberflächen aufgebracht sind. Die Herausforderung, hier eine Symbiose zwischen den Anforderungen der ATEX-Normen (also eine maximale zulässige Beschichtungsstärke) und einem sehr guten Korrosionsschutzeffekt zu erzielen, ist gelungen. Selbst die aufgetragenen Lasernetiketten sind auf der Beschichtung noch vorhanden und lesbar. Nur bei den Geräten, die aus mehreren Metallen mit unterschiedlichem Lösungspotential bestehen, ist eine leichte Kontaktkorrosion zu erkennen, die jedoch nicht zu einem Funktionsausfall geführt haben. Diese Schwachstelle ist bereits gezielt verbessert worden, Geräte mit diesen Verbesserungen werden aktuell auf Helgoland getestet. [in]

Hannover Messe: Halle16, Stand A04

#### **Anmerkung:**

P. Plagemann, S. Buchbach. Auf einem Auge blind. In: JOT Journal für Oberflächentechnik, Sonderheft Korrosionsschutz 2018, Springer VDI Verlag, S. 36 ff.



**Ines Stotz,**  
Chefredakteurin  
ines.stotz@vogel.de

Steute blickt auf mehr als fünf Jahrzehnte in der Elektro- und Automatisierungstechnik zurück. Lesen Sie auch in unserem Beitrag, wie sich das Unternehmen aktuell vom Schaltgerätehersteller zum Systemanbieter transformiert: [bit.ly/2V6Yb1M](https://bit.ly/2V6Yb1M)