

# UNDER PRESSURE



Bei der Entwicklung von Schaltgeräten für Extrem-Anwendungen müssen auch widrige Umgebungsbedingungen berücksichtigt und, sobald die ersten Prototypen gefertigt sind, getestet werden.

**T**iefkälte, Feuchte, Vibrationen, Staub, Explosionsrisiko, korrosive Umgebung: Das sind typische Bedingungen, unter denen Schaltgeräte in einigen Anwendungsfeldern der Verfahrens- und Prozesstechnik arbeiten. Beispiele sind die Chemieindustrie, Oil & Gas, der Schüttgutumschlag und hygienesensible Bereiche der Nahrungsmittelproduktion.

Unter diesen Extrembedingungen würden konventionelle Schaltgeräte nicht ansatzweise die erwartete und in Dauertests verifizierte Lebensdauer erreichen. Hier müssen Extrem-Schaltgeräte zum Einsatz kommen, die eigens für diese Anwendungen entwickelt wurden. Zu ihren konstruktiven Besonderheiten gehören die Auswahl der Werkstoffe, die hochwirksame Abdichtung und auch die Beschichtung der verwendeten Gehäuse.

Der Entwicklungsprozess sowie die fertigungsbegleitende Prüfung während der Serienproduktion umfassen auch entsprechende Tests unter Extrembedingungen. Das geschieht bei Steute in einem bestens ausgestatteten Labor, in dem die Schaltgeräte unter den eingangs genannten Parametern geprüft werden.

**Autor:** Dipl.-Ing. (FH) Rainer Lumme, Produktmanager Extreme, Steute Technologies GmbH & Co. KG, Löhne

## STRAHL- UND SPRITZWASSER

Eine oft gewünschte Eigenschaft der Schaltgeräte aus dem „Extreme“-Programm ist die Unempfindlichkeit gegenüber Strahl- und Spritzwasser. Das betrifft elektromechanische Schaltgeräte und Sensoren, die unter rauen Bedingungen z. B. in Land- und Baumaschinen sowie im Schiffbau und in der Offshore-Technik zum Einsatz kommen. Es gilt aber auch für Schaltgeräte, die in hygienesensiblen Bereichen verbaut und regelmäßig Reinigungsprozessen wie Washdown oder Beaufschlagung mit dem Hochdruckreiniger ausgesetzt sind. Im Steute-Labor werden die entsprechenden Prüfungen durchgeführt, um u. a. die IP-Klasse der Geräte zu dokumentieren. Auch Unterwassertests können hier absolviert werden.

Eine hohe Lebensdauer bei tiefen Temperaturen muss ebenso in die Schaltgeräte „hineinkonstruiert“ werden wie der Spritzwasserschutz. Hier stehen die Entwickler vor der Herausforderung, dass bestimmte Gehäusewerkstoffe (Kunststoffe) bei sehr tiefen Temperaturen verspröden und auch gängige Dichtungswerkstoffe dann nicht mehr einsetzbar sind. Tests in Klimakammern stellen unter Beweis, dass die Schaltgeräte aus dem Tieftemperatur-Programm von Steute unter diesen Bedingungen, d. h. bei Temperaturen bis herab zu  $-60^{\circ}\text{C}$ , eine hohe Lebensdauer erreichen.

## STAUBBELASTUNG UND KORROSION

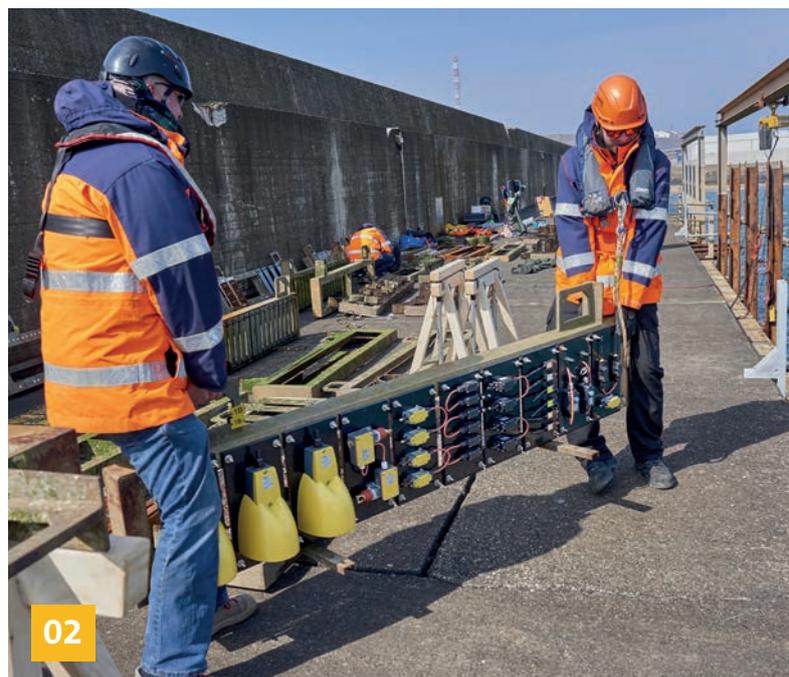
Staub als Umgebungsbedingung spielt bei den Extrem-Schaltgeräten schon deshalb eine Rolle, weil viele Geräte den Anforderungen des Staubexplosionsschutzes entsprechen und weil in einigen Anwendungen wie etwa der Schüttgut-Fördertechnik die Staubbelastung sehr hoch ist. Bei den entsprechenden Tests arbeiten die Schaltgeräte unter Einwirkung von Teststaub.



01

**01** In der Salzsprühnebelkammer wird die Korrosionsfestigkeit von Schaltgeräten geprüft

**02** Parallel zu den Labortests werden die Schaltgeräte auch unter Praxisbedingungen getestet – hier im Felddauslagerungsprüfstand auf Helgoland



02

wohl bei Kundenbesuchen als auch durch eine Kooperation mit dem Fraunhofer Ifam. Das Institut betreibt auf Helgoland einen Prüfstand für Korrosionsbeanspruchungen, der u. a. die Schaltgeräte über Monate unterschiedlichen Beanspruchungen durch Salznebel, Salzwasser und Tide aussetzt. Die Testergebnisse liefern zusätzlichen Aufschluss über die Korrosionsbeständigkeit und geben damit wertvollen Input für die Optimierung und Neuentwicklung von Schaltgeräten für extreme Anwendungen.

Fotos: Steute

[www.steute.de](http://www.steute.de)

Etwa ebenso häufig – z. B. bei Anwendungen von Schaltgeräten in der Offshore-Industrie oder in der Schiffstechnik – ist ein hohes Maß an Korrosionsbeständigkeit gefragt. Deshalb absolvieren die Schaltgeräte des Offshore-Programms und andere Baureihen Salzsprühnebeltests gemäß DIN EN ISO 9227.

Ein weiteres Prüfkriterium ist die Stoßfestigkeit. Sie wird gewünscht, wenn die Schaltgeräte z. B. in Baumaschinen oder Bohrhämmern zum Einsatz kommen. Hier werden unterschiedliche Testszenarien und -vorschriften angewendet, z. B. solche für Not-Halt-Schaltgeräte (Prüfung der Verrastung) und für Ex-Schaltgeräte (7-Joule-Schlagtests gemäß EN 60079-0). Für beide Normen gibt es im Steute-Labor Testeinrichtungen.

## LABOR UND PRAXIS

Nochmals anspruchsvoller werden die Anforderungen an „Extreme“-Schaltgeräte dadurch, dass es in der Praxis häufig mehrere herausfordernde Umgebungsbedingungen gibt, die somit gleichzeitig zu erfüllen sind. So kann etwa ein Schaltgerät in der Offshore-Technik Vibrationen und Korrosion ausgesetzt sein, und in der Landtechnik oder in Umschlagsanlagen tritt häufig Staubbelastung in Kombination mit Feuchtigkeit auf.

Außerdem folgen die Einsatzbedingungen in der Praxis oft nicht der Norm, weil sie z. B. ungleichförmig statt kontinuierlich sind. Oder es gibt Bedingungen, die in der Norm gar nicht auftreten wie etwa Algenbildung beim Einsatz von Schaltgeräten in der Schiffs- und Hafentechnik. Deshalb ist es unabhängig von allen Labortests empfehlenswert, auch die „echten“ Praxisanforderungen zu berücksichtigen. Diese Anforderungen ermittelt Steute so-

**„ EXTREMES MEISTERN**

Zu den konstruktiven Besonderheiten von Schaltgeräten für extreme Umgebungen gehören die Auswahl der Werkstoffe, die hochwirksame Abdichtung und auch die Beschichtung der verwendeten Gehäuse.

**RAINER LUMME**