

Allgemeine Information über NACE-Standards für Sauerogas-Anwendungen bei WIKA-Produkten

WIKA Datenblatt IN 00.21

Allgemeines

Diese technische Information bezieht sich auf zwei Publikationen aus dem Bereich Werkstoffanforderungen. "MR" steht dabei für "Material Requirements".

- NACE ¹⁾ MR0175
"Petroleum and natural gas industries. Material for use in H₂S-containing environments in oil and gas production."
- NACE ¹⁾ MR0103
"Materials resistant to sulfide stress cracking in corrosive petroleum refining environments."
- Nur für Druckmessgeräte, Druckmessumformer, Druckmittler und Schutzrohre

Beschreibung

Erdgas und Erdöl als Rohprodukte enthalten mehr oder weniger hohe Anteile an Schwefelwasserstoff (H₂S). Beim Vorliegen einer Mindestmenge H₂S und eines Mindestgesamtdrucks wird eine solche Mischung als „Sauerogas“ bzw. „Saueröl“ bezeichnet.

Beide Standards beschreiben die Korrosionseigenschaften von Metallen in Gegenwart von H₂S unter unterschiedlichen Korrosionsmechanismen. Zum einen wird die wasserstoffinduzierte Spannungsrisskorrosion betrachtet. Diese ist bei Raumtemperatur am größten und ist der Schwerpunkt der MR0103. Eine typische Anwendung für diesen Standard ist die Weiterverarbeitung in einer Raffinerie. Zum anderen wird die chlorinduzierte Spannungsrisskorrosion unter Begünstigung von H₂S betrachtet. Diese wird bei höheren Temperaturen begünstigt und wird von der NACE MR0175 beschrieben. Typische Anwendung ist die Öl- und Gasförderung.

Der Standard NACE MR0175 ist in dem weltweit gültigen Standard ISO 15156 (Teil 1 - 3) abgebildet. Dieser befasst sich mit korrosionstechnischen Werkstofffragen bei der Gewinnung und Verarbeitung von Erdöl und Erdgas. Der Standard ISO 15156 Teil 3 beschreibt den Einsatz von korrosionsbeständigen Metallen und entspricht der NACE MR0175.



Abb. links: Rohrfederdruckmessgerät Typ 232.30
Abb. rechts: Membran-Druckmittler, Flanschanschluss Typ 990.27



Anwendungsbeispiel:
Druckmessumformer Typen E-10 und E-11



Schutzrohre in verschiedenen Ausführungen

1) Hinter dem Begriff "NACE" verbirgt sich eine Organisation (National Association of Corrosion Engineers) welche sich in erster Linie mit jeglicher Form von Korrosion beschäftigt. Die Ergebnisse dieser Arbeiten werden in vielen Publikationen als NACE-Standards veröffentlicht und regelmäßig aktualisiert. Stammsitz dieser Organisation ist Houston, Texas/USA.

NACE MR0175

Die NACE MR0175 (ISO 15156-3) beschreibt je nach Anwendung für die verschiedenen Werkstoffgruppen die entsprechenden Anforderungen an jeden einzelnen Werkstoff und die maximal zugelassene Temperaturgrenze. WIKA sortiert seine Produkte in die Anwendung „Instrumentation and control devices“ sowie „Any equipment or component“ ein. Falls nicht anders spezifiziert, findet dieser Standard bei WIKA-Anwendung.

NACE MR0103

Dieser Standard ist ähnlich aufgebaut und kann auf Kundenwunsch ebenfalls für WIKA-Produkte zur Anwendung gebracht werden. Er beschreibt die Werkstoffanforderungen und Temperaturgrenzen für die Anwendungen in der Raffinerie.

Werkstoffauswahl

In den Sauer gas-Anwendungen hängen die Korrosionseigenschaften der Metalle von den Umgebungsbedingungen (pH-Wert, Chloridgehalt, H₂S Konzentration und Temperaturgrenzen) sowie den maximalen Festigkeiten der Werkstoffe ab. Für unterschiedliche Werkstoffe gibt es unterschiedliche Festigkeitsanforderungen.

Gemäß Standard ISO 15156-1/Abschnitt 5 "General principles" ist es in der Verantwortung des Anwenders, festzulegen, welches Material für die Anwendung geeignet ist.

Bei Kenntnis der o. g. Umgebungsbedingungen kann WIKA Empfehlungen für die Werkstoffauswahl aussprechen.

Falls die Details der Umgebungsbedingungen nicht ausreichend bekannt sind, legt WIKA die Einsatzbedingungen der ISO 15156-3 unter Annahme der kritischsten Umgebungsbedingungen fest.

Aus diesem Grund kann daher nur die niedrigste maximale Prozesstemperatur bestätigt werden.

Beispiel: Für Nickelbasislegierungen wie z. B. HC276 in kaltverfestigtem Zustand gilt ohne Kenntnis der Umgebungsbedingungen eine maximale Temperatur von 132 °C, wobei bei gegebenem Partialdruck H₂S kleiner 200 kPa eine maximale Temperatur von 232 °C möglich wäre.

Grundsätzlich erfüllt WIKA mit seinen Produkten die Festigkeitsanforderungen (maximale Härte) der Werkstoffe. Ausnahme sind die Messelemente der mechanischen Manometer. Hier wird, bedingt durch die federelastischen Eigenschaften, eine höhere Festigkeit benötigt. WIKA hat die Eignung seiner Rohrfedermesssysteme, gemäß ISO 15156-3 durch unabhängige Laborversuche bis 120 °C, detailliert nachgewiesen.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine beispielhafte Übersicht über die niedrigste maximale Einsatztemperatur pro Werkstoff und Produktgruppe nach "Any equipment and component" nach ISO 15156-3/NACE MR0175.

Produktgruppe	CrNi-Stahl 316L	Monel 400	Duplex 1.4462	Alloy C276	Elgiloy 2.4711
Mechanische Druckmessgeräte	max. 120 °C ¹⁾	keine Begrenzung	n/a	n/a	n/a
Elektronische Druckmessgeräte	n/a	n/a	n/a	n/a	keine Begrenzung ³⁾
Druckmittler	keine Begrenzung ²⁾	keine Begrenzung	max. 232 °C	max. 132 °C	n/a
Schutzrohre	keine Begrenzung ²⁾	keine Begrenzung	max. 232 °C	max. 132 °C	n/a

1) Nachgewiesen über Labortest

2) Eingordnet über „Instrumentation and control device“: Stand 2009

3) Eingordnet über „Diaphragms, pressure diaphragms, pressure measuring devices and pressure seals“

Selbst wenn der NACE-Standard keine Temperaturbegrenzung hat, sind die produktspezifischen Details zu beachten, welche die maximale Einsatztemperatur begrenzen können.

Allgemeine Hinweise

Schweißen

Die Schweißverfahren (WPS/PQR) sind in Übereinstimmung mit anerkannten Standards (AD 2000 oder ASME) qualifiziert. Ein Bestandteil der Schweißverfahrensprüfungen sind Härteprüfungen der Schweißnähte. Eine nachträgliche Überprüfung der Härtewerte am geschweißten Produkt wird durch die NACE-Standards für Spannungsrissbeständige Legierungen nicht vorgeschrieben.

Wärmebehandlung nach dem Schweißen

Eine Wärmenachbehandlung (PWHT) ist nicht zwingend erforderlich. Für bestimmte Werkstoffe (z. B. C-Stähle) kann eine Wärmebehandlung aus schweißtechnischer Sicht erforderlich sein.

Härtewerte am Halbzeug

Ein Nachweis der Härtewerte der Halbzeuge erfolgt durch das 3.1-Abnahmeprüfzeugnis des Vorlieferanten (Ausnahme: Rohrfedern aus CrNi-Stahl und Plattenfedern aus Durat-herm 600).

