

# DIN EN ISO 8311:2014-03 (D)

Gekühlte Kohlenwasserstoffe und verflüssigte, nicht auf Erdöl basierende gasförmige Brennstoffe - Kalibrierung von Membrantanks und unabhängigen Prismentanks in Schiffen - Manuelle Messung und Innenmessung nach dem elektrooptischen Distanzmessverfahren (ISO 8311:201 3); Deutsche Fassung EN ISO 8311:2013

---

| Inhalt  | Seite |
|---|-------|
| Vorwort .....   | 4     |
| Einleitung .....  | 5     |
| 1 Anwendungsbereich .....   | 6     |
| 2 Normative Verweisungen .....  | 6     |
| 3 Begriffe .....  | 6     |
| 4 Vorsichtsmaßnahmen .....  | 8     |
| 4.1 Allgemeines .....   | 8     |
| 4.2 Zustand des Schiffs während der Kalibrierung .....                              | 8     |
| 4.3 Verformung des Tanks .....  | 8     |
| 4.4 Vergleich mit Zeichnungen .....   | 8     |
| 4.5 Messungen mit einem Messband .....  | 9     |
| 4.6 Messungen mit elektrooptischen Distanzmessgeräten (EDM-Geräten) .....           | 9     |
| 4.7 Zustand der Membran .....   | 9     |
| 4.8 Sicherheitsvorkehrungen bei der Arbeit in Membrantanks .....                    | 10    |
| 5 Geräte .....  | 10    |
| 6 Bestimmung der Messpunkte .....   | 11    |
| 7 Kalibrierung nach dem manuellen Verfahren .....                                   | 11    |
| 7.1 Allgemeines .....   | 11    |
| 7.2 Messung der Tanklänge .....   | 11    |
| 7.2.1 Längenmessung an der untersten Ebene .....                                    | 11    |
| 7.2.2 Längenmessung an der obersten Ebene .....                                     | 12    |
| 7.2.3 Längenmessung an einer horizontalen Zwischenebene .....                       | 12    |
| 7.2.4 Tanklänge .....   | 13    |
| 7.3 Messung der Tankbreite .....  | 14    |
| 7.3.1 Breitenmessung an der untersten Ebene .....                                   | 14    |
| 7.3.2 Breitenmessung an der obersten Ebene .....                                    | 14    |
| 7.3.3 Breitenmessung an einer horizontalen Zwischenebene .....                      | 14    |
| 7.3.4 Trapezförmiger Tank .....   | 15    |
| 7.4 Messung der Tankhöhe .....  | 17    |
| 7.4.1 Messung der Gesamthöhe .....  | 17    |
| 7.4.2 Messung der Höhe an den Seitenwänden .....                                    | 18    |
| 7.4.3 Messung der Höhe der unteren Schräge .....                                    | 18    |
| 7.4.4 Höhe der oberen Schräge .....   | 18    |
| 7.5 Messung der Bodenwelligkeit und der Messreferenzhöhe .....                      | 19    |
| 7.6 Temperaturbedingte Korrektur .....  | 20    |
| 8 Kalibrierung nach dem elektrooptischen Distanzmessverfahren (EDM-Verfahren) ..... | 21    |
| 8.1 Allgemeines .....   | 21    |
| 8.2 Einrichten des EDM-Geräts .....   | 21    |

|  |  |    |
|--|--|----|
| 8.3  | Kalibrierverfahren .....   | 22 |
| 8.3.1  | Allgemeines .....  | 22 |
| 8.3.2  | Bestimmung der Länge .....   | 22 |
| 8.3.3  | Bestimmung der Breite .....  | 23 |
| 8.3.4  | Bestimmung der Höhe .....  | 23 |
| 9  | Weitere Messungen .....  | 23 |
| 9.1  | Standort des Pegelmessgeräts .....                                       | 23 |
| 9.2  | Totvolumen .....   | 24 |
| 10   | Berechnung .....   | 24 |
| 10.1   | Allgemeines .....  | 24 |
| 10.2   | Berechnung des Tankvolumens .....  | 25 |
| 10.3   | Effekt der Bodenwelligkeit .....   | 25 |
| 10.4   | Schrägflächenanteil .....  | 25 |
| 10.5   | Durch Trimm bedingte Korrekturen .....                                   | 25 |
| 10.6   | Durch Schlagseite bedingte Korrekturen .....                             | 26 |
| 10.7   | Kombinierte, durch Trimm und Schlagseite bedingte Korrekturen .....      | 26 |
| 10.8   | Durch Ausdehnung bzw. Kontraktion der Tankhülle bedingte Korrektur ..... | 26 |
| 11   | Kalibrierbericht und Kalibriertabellen .....                             | 26 |
| 12   | Nachkalibrierung .....   | 27 |
| Anhang A (informativ) Unsicherheit in Verbindung mit der Tankkalibrierung .....                    |  | 28 |
| A.1  | Allgemeines .....  | 28 |
| A.2  | Symbole .....  | 28 |
| A.3  | Bestimmung der kombinierten Standardunsicherheit .....                   | 30 |
| A.4  | Mathematisches Modell .....  | 30 |
| A.5  | Beitragende Varianz .....  | 31 |
| A.6  | Sensitivitätskoeffizienten .....   | 32 |
| A.7  | Ursache für Unsicherheiten .....   | 32 |
| A.7.1  | Allgemeines .....  | 32 |
| A.7.2  | Klassifizierung nach dem Verfahren .....                                 | 32 |
| A.7.3  | Klassifizierung nach der Quelle .....                                    | 33 |
| A.7.4  | Klassifizierung nach den Auswirkungen .....                              | 34 |
| A.7.5  | Integration der Unsicherheiten .....                                     | 34 |
| A.7.6  | Einteilung der Unsicherheiten .....                                      | 35 |
| A.7.7  | Unsicherheiten in Verbindung mit dem Stahlmessband .....                 | 35 |
| A.7.8  | Unsicherheiten in Verbindung mit dem Messstab .....                      | 37 |
| A.8  | Zahlenbeispiel .....   | 37 |
| A.9  | Folgerungen .....  | 41 |
| Anhang B (informativ) Beispiel für eine Tankkapazität-Tabelle (Tank Nr. 3) .....                   |  | 42 |
| Anhang C (informativ) Beispiel für eine Tabelle für Korrekturen bei Trimm (Tank Nr. 1) .....       |  | 44 |
| Anhang D (informativ) Beispiel für eine Tabelle für Korrekturen bei Schlagseite (Tank Nr. 1) ..... |  | 46 |
| Literaturhinweise .....  |  | 48 |