# DIN EN 13160-5:2025-03 (D)

## Leckanzeigesysteme - Teil 5: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsmethoden für Tankinhaltsmesssysteme und druckbeaufschlagte Rohrleitungen; Deutsche Fassung EN 13160-5:2016+A1:2024

## Inhalt

Seite


Europäisches Vorwort . . . . . 5
1 Anwendungsbereich . . . . . 7
2 Normative Verweisungen . . . . . 7
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen . . . . . 8
3.1 Begriffe . . . . . 8
3.2 Symbole und Abkürzungen . . . . . 8
4 Anforderungen . . . . . 8
4.1 Wirksamkeit von Leckanzeigern . . . . . 8
4.1.1 Allgemeines . . . . . 8
4.1.2 Strom- und Signalkabel der Messeinrichtung . . . . . 9
4.1.3 Leckanzeiger . . . . . 9
4.1.4 Messung des Volumenverlustes . . . . . 9
4.1.5 Anforderungen an die Software . . . . . 11
4.1.6 Mechanische Bauweise . . . . . 11
4.1.7 Auswirkungen von thermischer Volumenverringerung . . . . . 11
4.1.8 Alarmeinrichtung . . . . . 11
4.2 Dauerhaftigkeit der Wirksamkeit . . . . . 11
4.2.1 Dauerhaftigkeit der Temperaturbeständigkeit . . . . . 11
4.2.2 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen chemische Angriffe . . . . . 11
4.2.3 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen hydraulische Erschütterungen (nur bei Messeinrichtungen für den Einsatz in druckbeaufschlagten Leitungen) . . . . . 12
4.2.4 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen Ermüdung und mechanische(n) Verschleiß/Qualitätsminderung (nur bei Messeinrichtungen für den Einsatz in druckbeaufschlagten Leitungen) . . . . . 12
4.2.5 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen mikrobiologischen Bewuchs auf kritischen am Messprozess beteiligten Oberflächen . . . . . 12
5 Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren . . . . . 12
5.1 Wirksamkeit von Leckanzeigern . . . . . 12
5.1.1 Allgemeines . . . . . 12
5.1.2 Trennung des Strom- oder Signalkabels der Messeinrichtung . . . . . 12
5.1.3 Leckanzeiger . . . . . 12
5.1.4 Messung des Volumenverlustes . . . . . 12
5.1.5 Software . . . . . 26
5.1.6 Mechanische Bauweise . . . . . 26
5.1.7 Auswirkungen von thermischer Volumenverringerung . . . . . 27
5.1.8 Alarmeinrichtung . . . . . 27
5.2 Dauerhaftigkeit der Wirksamkeit . . . . . 27
5.2.1 Dauerhaftigkeit der Temperaturbeständigkeit . . . . . 27
5.2.2 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen chemische Angriffe . . . . . 27
5.2.3 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen hydraulische Erschütterungen (nur bei Messeinrichtungen für den Einsatz in druckbeaufschlagten Leitungen) . . . . . 29
5.2.4 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen Ermüdung und mechanische(n) Verschleiß/Qualitätsminderung (nur bei Messeinrichtungen für den Einsatz in druckbeaufschlagten Leitungen) . . . . . 29
5.2.5 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen mikrobiologischen Bewuchs auf kritischen am Messprozess beteiligten Oberflächen . . . . . 30
6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP . . . . . 30
6.1 Allgemeines . . . . . 30
6.2 Typprüfung . . . . . 30
6.2.1 Allgemeines . . . . . 30

**6.2.2 Prüfmuster, Prüfung und Konformitätskriterien . . . . . 31**
**6.2.3 Prüfberichte . . . . . 32**
**6.2.4 Gemeinsam genutzte Ergebnisse anderer Parteien . . . . . 32**
**6.2.5 Ergebnisse der stufenweisen Bestimmung des Produkttyps . . . . . 33**
**6.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) . . . . . 34**
**6.3.1 Allgemeines . . . . . 34**
**6.3.2 Anforderungen . . . . . 35**
**6.3.3 Produktspezifische Anforderungen . . . . . 37**
**6.3.4 Vorgehensweise bei Änderungen . . . . . 38**
**6.3.5 Sonderanfertigungen, Vorserien (z. B. Prototypen) und Produkte, die in sehr geringer Stückzahl hergestellt werden . . . . . 38**
**7 Kennzeichnung, Beschilderung, Verpackung . . . . . 39**
**Anhang A** (normativ) **Erhebung von Felddaten zur Erstellung einer Normdatenbank für die Prüfung von softwaregesteuerten Leckanzeigesystemen der Kategorie A . . . . . 41**
**A.1 Zweck . . . . . 41**
**A.2 Anforderungen . . . . . 42**
**A.3 Prüfeinrichtung . . . . . 43**
**A.4 Verfahren . . . . . 44**
**A.4.1 Vorbereitung . . . . . 44**
**A.4.2 Datenerfassung der Tankinhalte . . . . . 44**
**A.4.3 Datensätze für Befüllung . . . . . 45**
**A.4.4 Datenabfrage . . . . . 45**
**A.4.5 Temperatur des gelieferten Produkts . . . . . 45**
**A.4.6 Bestimmung des Befüllungszustandes . . . . . 46**
**A.5 Laden und Überprüfung der Daten . . . . . 46**
**A.6 Induzierte Leckraten — Quantitative Systeme . . . . . 47**
**A.7 Induzierte Leckraten — Qualitative Systeme . . . . . 47**
**A.8 Prüfreihenfolge . . . . . 47**
**A.9 Prüfergebnisse für simulierte Lecks . . . . . 48**
**A.10 Voraussetzungen für den Einsatz . . . . . 49**
**A.11 Statistische Analyse . . . . . 49**
**A.11.1 Allgemeines . . . . . 49**
**A.11.2 Grundlegende Stichprobenfunktionen für quantitative Systeme . . . . . 49**
**A.11.3 Nicht schlüssige oder ungültige Ergebnisse . . . . . 49**
**A.11.4 Mittlerer quadratischer Fehler . . . . . 49**
**A.11.5 Varianz und Standardabweichung . . . . . 50**
**A.11.6 Prüfung auf systematische Messabweichung gleich null . . . . . 50**
**A.11.7 Wahrscheinlichkeit eines Fehlalarms, *PFA* . . . . . 50**
**A.11.8 Wahrscheinlichkeit der Anzeige einer festgelegten Leckrate, *PD* . . . . . 51**
**A.11.9 Mittlere Abweichung und Standardabweichung bei der Prüfung von dichten Tanks . . . . 51**
**A.11.10 Stichprobenfunktionen für qualitative Systeme . . . . . 51**
**A.11.11 Vergleich der Wertepaare aus veränderlicher und konstanter Leckrate . . . . . 52**
**A.11.12 Validierung der Anwendungsbedingungen . . . . . 53**
**Anhang B** (informativ) **Erhebung von Felddaten zur Erstellung einer Normdatenbank für die Prüfung von softwaregesteuerten Leckanzeigesystemen der Kategorie B(2) . . . . . 55**
**B.1 Allgemeines . . . . . 55**
**B.2 Sortierung und Auswahl der Dateien . . . . . 55**
**B.3 Anforderungen an die Datensätze . . . . . 55**
**B.4 Induzierte Leckraten — Quantitative Systeme . . . . . 56**
**B.5 Induzierte Leckraten — Qualitative Systeme . . . . . 56**
**B.6 Prüfreihenfolge . . . . . 57**
**B.7 Bewertung der Prüfergebnisse für simulierte Lecks . . . . . 57**
**B.8 Voraussetzungen für den Einsatz . . . . . 57**
**B.9 Statistische Analyse . . . . . 58**
**B.9.1 Allgemeines . . . . . 58**
**B.9.2 Grundlegende Stichprobenfunktionen für quantitative Systeme . . . . . 58**
**B.9.3 Nicht schlüssige oder ungültige Ergebnisse . . . . . 58**
**B.9.4 Mittlerer quadratischer Fehler . . . . . 58**

**B.9.5 Varianz und Standardabweichung** . . . 58
**B.9.6 Prüfung auf systematische Messabweichung gleich null** . . . 59
**B.9.7 Wahrscheinlichkeit eines Fehlalarms, *PFA*** . . . 59
**B.9.8 Wahrscheinlichkeit der Anzeige einer festgelegten Leckrate, *PD*** . . . 59
**B.9.9 Mittlere Abweichung und Standardabweichung bei der Prüfung von dichten Tanks** . . . 59
**B.9.10 Stichprobenfunktionen für qualitative Systeme** . . . 60
**B.10 Vergleich der Wertepaare aus veränderlicher und konstanter Leckrate** . . . 61
**B.11 Validierung der Anwendungsbedingungen** . . . 61
**Anhang C** (normativ) **Leckanzeigesysteme der Kategorie B(1)** . . . 64
**C.1 Vorbereitung** . . . 64
**C.2 Stabilisierung und Probelauf** . . . 64
**C.3 Durchführung** . . . 64
**C.4 Prüfergebnisse** . . . 67
**C.5 Bewertung** . . . 67
**C.5.1 Allgemeines** . . . 67
**C.5.2 Grundlegende Stichprobenfunktionen für quantitative Systeme** . . . 68
**C.5.3 Mittlerer quadratischer Fehler** . . . 68
**C.5.4 Varianz und Standardabweichung** . . . 68
**C.5.5 Prüfung auf systematische Messabweichung gleich null** . . . 68
**C.5.6 Wahrscheinlichkeit eines Fehlalarms, *PFA*** . . . 68
**C.5.7 Wahrscheinlichkeit der Anzeige einer festgelegten Leckrate, *PD*** . . . 69
**Literaturhinweise** . . . 70

## Bilder

**Bild 1 — Prüfaufbau für Druckleitungsleckanzeige** . . . 22
**Bild 2 — Prüfaufbau für Software** . . . 26
**Bild 3 — Zyklen** . . . 30

## Tabellen

**Tabelle 1 — Leistungsanforderungen an Kategorien von Leckdetektoren** . . . 9
**Tabelle 2 — Auswahl von Datendateien nach dem Tankfassungsvermögen und der Umgebungstemperatur während der Datenerfassung** . . . 14
**Tabelle 3 — Ergebnis bei angezeigter Leckrate** . . . 24
**Tabelle 4 — Anzahl der zu prüfenden Prüfmuster und Konformitätskriterien** . . . 31
**Tabelle A.1 — Parameterbereich** . . . 43
**Tabelle A.2 — Prüfreihenfolge für Leckanzeigesysteme der Kategorie A** . . . 48
**Tabelle A.3 — Zusammenfassung der Ergebnisse von qualitativen Bewertungen** . . . 51
**Tabelle B.1 — Zusammenfassung der Ergebnisse von qualitativen Bewertungen** . . . 60
**Tabelle C.1 — Prüfreihenfolge für Leckanzeigen der Kategorie B(1)** . . . 66