

# 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
<b>Anhang A (normativ) Erhebung von Felddaten zur Erstellung einer Normdatenbank für die Prüfung von softwaregesteuerten Leckanzeigesystemen der Kategorie A . . . . .</b>		<b>41</b>
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	Prüfreihefolge . . . . .	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, <i>PFA</i> . . . . .	50
A.11.8	Wahrscheinlichkeit der Anzeige einer festgelegten Leckrate, <i>PD</i> . . . . .	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
<b>Anhang B (informativ) Erhebung von Felddaten zur Erstellung einer Normdatenbank für die Prüfung von softwaregesteuerten Leckanzeigesystemen der Kategorie B(2) . . . . .</b>		<b>55</b>
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	Prüfreihefolge . . . . .	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, <i>PFA</i> . . . . .	59
B.9.8	Wahrscheinlichkeit der Anzeige einer festgelegten Leckrate, <i>PD</i> . . . . .	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, <i>PFA</i> . . . . .	68
C.5.7	Wahrscheinlichkeit der Anzeige einer festgelegten Leckrate, <i>PD</i> . . . . .	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	— Prüfreiheitenfolge 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	— Prüfreiheitenfolge für Leckanzeigen der Kategorie B(1) . . . . .	66