

E DIN EN 14359:2026-10 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-08-28

Hydrospeicher für Hydraulikanwendungen; Deutsche und Englische Fassung prEN 14359:2026

Gas-loaded accumulators for fluid power applications; German and English version prEN 14359:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	9
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	11
3.1 Begriffe	11
3.2 Symbole und Einheiten.....	13
4 Werkstoffe	15
4.1 Anforderungen an metallische Werkstoffe.....	15
4.2 Werkstoff-Prüfbescheinigungen für Bauteile der drucktragenden Hülle	15
5 Grundausslegung und Berechnungskriterien.....	16
5.1 Allgemeines.....	16
5.2 Schutz gegen Korrosion und Erosion	16
5.3 Qualifizierung durch Ähnlichkeitsbetrachtung.....	16
5.4 Auslegungsverfahren	16
5.4.1 Allgemeines	16
5.4.2 Maximal zulässige Werte der Berechnungsnennspannung für druckbeaufschlagte Teile	17
5.5 Auslegungs- und Berechnungsverfahren für alle Arten von Hydrospeichern	18
5.5.1 Allgemeines	18
5.5.2 Spezifische Berechnungen.....	18
5.5.3 Gewölbte Böden unter Innendruck	19
5.5.4 Isolierte Öffnungen und Stützen in Kugelschalen und kugelförmigen Mittelteilen von gewölbten Böden	22
5.5.5 Gewindeberechnung	27
5.6 Spezifische Auslegungskriterien für Kolbenspeicher	29
5.6.1 Geschraubte Deckel	29
5.6.2 Deckel mit Zugankerbefestigung	36
5.6.3 Deckelbefestigung mit geteiltem Einlegering	38
5.7 Spezifische Auslegungskriterien für geschweißte Membranspeicher.....	43
5.7.1 Allgemeines	43
5.7.2 Zweiteilige Schraubausführung des Membranspeichers	43
5.7.3 Dreiteilige Schraubausführung des Membranspeichers	45
5.7.4 Gasfüllöffnungen.....	49
5.8 Spezifische Auslegungskriterien für Flüssigkeitsanschlussöffnungen in Blasenspeichern	50
5.8.1 Allgemeines	50
5.8.2 Konstruktion und Berechnung der Flüssigkeitsanschlussöffnung	50
5.9 Ermüdungsfestigkeit	53
5.9.1 Allgemeines	53
5.9.2 Allgemeine Symbole und Einheiten.....	54
5.9.3 Verfahren der Ermüdungsprüfung für den Nachweis der Versagenswahrscheinlichkeit von drucktragenden Teilen.....	55
5.9.4 Untersuchung zur Ähnlichkeit	56

5.9.5	Verfahren der Ermüdungsprüfung (siehe Anhang C für ein Beispiel, in dem das folgende Verfahren angewendet wird)	57
5.9.6	Gültigkeitsprüfung von früheren Ergebnissen der Ermüdungsprüfung.....	64
5.9.7	Durchführung der Prüfung und Darstellung der Ergebnisse.....	66
6	Herstellung.....	69
6.1	Allgemeines.....	69
6.2	Besondere Herstellungsverfahren für geschweißte Membranspeicher	69
6.2.1	Allgemeines.....	69
6.2.2	Anforderungen für die Verwendung von bleibenden Schweißunterlagen	69
6.2.3	Elektronen- und Laserstrahlschweißen	70
6.2.4	Angeschweißte Anschlussstücke	70
6.2.5	Wärmebehandlung.....	71
6.2.6	Qualifizierung der Schweißanweisungen	71
6.2.7	Überprüfung und Anwendung von Schweißanweisungen bei Schweißmaschinen.....	71
6.3	Herstellung von Blasenspeichergehäusen	71
6.3.1	Verfahren.....	71
6.3.2	Wärmebehandlung.....	72
6.3.3	Überprüfung der mechanischen Eigenschaften	72
6.3.4	Sichtprüfung und Ultraschallprüfung.....	73
7	Inspektion und Prüfung	74
7.1	Allgemeines.....	74
7.2	Dokumentation der Auslegung.....	74
7.3	Endprüfung.....	75
7.4	Hydrostatische Druckprüfung	75
7.5	Kennzeichnung und Etikettierung.....	76
7.5.1	Allgemeines.....	76
7.5.2	Kennzeichnungsverfahren	76
7.5.3	Kennzeichnungsinhalte.....	76
7.5.4	Informative Kennzeichnung	77
7.6	Dokumentation	77
7.6.1	Allgemeines.....	77
7.6.2	Aufzeichnungen zum Verfahren	77
8	Sicherheitsbestimmungen und -ausrüstungen für Hydrospeicher	78
8.1	Einleitung.....	78
8.2	Sicherheitsausrüstungen.....	78
8.2.1	Allgemeines.....	78
8.2.2	Begrenzung des Drucks.....	78
8.2.3	Druckmessgeräte	79
8.2.4	Absperreinrichtungen	80
8.2.5	Flüssigkeitsseitige Druckentlastungseinrichtungen.....	80
8.2.6	Gasseitige Druckentlastungseinrichtungen	80
8.3	Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme	80
8.3.1	Prüfung der Dokumentation einschließlich der Anleitungen für die erste Inbetriebnahme, Stempelungen und CE-Kennzeichen.....	80
8.3.2	Prüfung der korrekten Montage	81
8.3.3	Prüfung der Sicherheitsausrüstung	81
8.4	Kontrolle und Wartung	81
Anhang A (informativ)	Beispiele für die Anordnung der Sicherheitsausrüstung.....	83
A.1	Beispiel 1.....	83
A.2	Beispiel 2.....	84
A.3	Beispiel 3.....	85
A.4	Beispiel 4.....	86
A.5	Beispiel 5.....	87
A.6	Beispiel 6.....	88
A.7	Beispiel 7.....	89

Anhang B (informativ) Formblatt für die Konformitätserklärung des Herstellers.....	90
Anhang C (informativ) Grundlagen der statistischen Analyse und der Wahrscheinlichkeitsanalyse der Ergebnisse der Ermüdungsprüfung	91
C.1 Allgemeines	91
C.2 Grundlagen.....	91
C.2.1 Streubreite.....	91
C.2.2 Der Faktor K_r	92
Anhang D (informativ) Beispiel der Anwendung des Verfahrens der Ermüdungsprüfung.....	95
D.1 Allgemeines.....	95
D.2 Betriebsdruckbereich.....	95
D.3 Bedingungen der Ermüdungsprüfung	95
D.4 Ergebnisse der Ermüdungsprüfung:	96
D.5 Statische Interpretation von Daten	96
D.5.1 Bestimmung der NS-Kurve	96
D.5.2 Berechnung des Sicherheitsfaktors S_N	97
D.6 Abschätzung der Wöhlerkurve (S-N-Kurve) (zulässige Anzahl der Lastwechselkurven)	97
D.7 Interpretation der Ergebnisse der Ermüdungsdaten für die Qualifizierung.....	98
D.8 Anwendung des Ergebnisses für die Qualifizierung eines ähnlichen geschmiedeten Hydrospeichers mit einem Volumen von 10 l	98
D.8.1 Allgemeines	98
D.8.2 Abschätzung des CVM.....	99
D.8.3 Abschätzung des Sicherheitsfaktors S_p	99
D.8.4 Berechnung des Druckschwankungsbereichs während der Prüfung	99
D.8.5 Interpretation der Ergebnisse der Ermüdungsdaten für die Qualifizierung.....	99
Anhang E (informativ) Beispiel der Untersuchung zur Ähnlichkeit.....	101
Anhang F (informativ) Vorauswahl von ΔP_{testi} und Extrapolationsgrenzen der Wöhlerkurve (S-N-Kurve).....	103
F.1 Vorauswahl von ΔP_{testi}	103
F.1.1 Allgemeines	103
F.1.2 Verfahren der Vorprüfung	103
F.1.3 Prinzipien der Spannung beim schrittweisen Verfahren	104
F.2 Extrapolationsgrenzen der S-N-Kurve (Wöhlerkurve)	105
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU.....	106
Literaturhinweise	108
 Bilder	
Bild 1 — Zusammenhang zwischen den Festlegungen von Wanddicken	15
Bild 2 — Auslegungsverfahren	17
Bild 3 — Geometrie von Zylindermänteln	18
Bild 4 — Halbkugelböden.....	19
Bild 5 — Torisphärischer Boden.....	20
Bild 10 — Gewinde-Abmessungen	27
Bild 11 — Geometrie von Deckeln — Gehäuse mit Innengewinde	31
Bild 12 — Geometrie von Deckeln — Gehäuse mit Außengewinde.....	32

Bild 13 — Geometrie.....	37
Bild 14 — Deckelbefestigung mit geteiltem Einlegering	38
Bild 15 — Zweiteilige Schraubausführung des Membranspeichers.....	44
Bild 16 — Dreiteilige Schraubausführung des Membranspeichers	46
Bild 17 — dreiteilige Schraubausführung des Membranspeichers — Überwurfmutter	46
Bild 18 — Gasfüllschraube — Baugruppe	49
Bild 19 — Geometrie einer Flüssigkeitsanschlussöffnung.....	51
Bild 20 — Ablaufplan.....	56
Bild 21 — Ergebnisse der Ermüdungsprüfung.....	59
Bild 22 — Ergebnisse der Ermüdungsprüfung.....	63
Bild 23 — Verlaufsform des Prüfdrucks.....	68
Bild A.1 — Grundanordnung der Sicherheitsausrüstung für einen einzelnen Hydrospeicher	83
Bild A.2 — Anordnung mit zusätzlicher automatischer Druckentlastungseinrichtung	84
Bild A.3 — Anordnung mit einem 3/2-Wege-Steuerventil	85
Bild A.4 — Grundanordnung für mehrere Hydrospeicher	86
Bild A.5 — Grundanordnung für mehrere Hydrospeicher, jeder mit einem Sicherheits- Verteilerblock ausgerüstet.....	87
Bild A.6 — Anordnung eines Transferspeichers mit Zusatzgasbehältern.....	88
Bild A.7 — Grundanordnung zum Einfüllen von Gas.....	89
Bild D.1 — Ergebnisse der Ermüdungsprüfung	98
Bild D.2 — Ergebnisse der Ermüdungsprüfung für 10-l-Hydrospeicher unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Ermüdungsprüfung für 5-l-Hydrospeicher	100
Bild F.1 — Prinzipien der Spannung beim schrittweisen Verfahren.....	104
Bild F.2 — Wöhlerkurve (S-N-Kurve)	105

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole, Merkmale und Einheiten	13
Tabelle 2 — Maximal zulässige Werte der Berechnungsnennspannung für druckbeaufschlagte Teile, ausgenommen Schrauben.....	17
Tabelle 3 — Spezifische Symbole und Einheiten für isolierte Öffnungen und Stutzen in Kugelschalen und kugelförmigen Mittelteilen von gewölbten Böden	22

Tabelle 4 — Spezifische Symbole und Einheiten für Gewinde	28
Tabelle 5 — Spezifische Symbole und Einheiten für geschraubte Deckel	29
Tabelle 6 — Schraubgewinde.....	30
Tabelle 7 — Berechnung des Teil- und Gesamtbiegemoments auf den ebenen Deckel	32
Tabelle 8 — Spezifische Symbole und Einheiten für Deckel mit Zugankerbefestigung.....	37
Tabelle 9 — Berechnungsnennspannung für Schrauben.....	37
Tabelle 10 — Spezifische Symbole und Einheiten für Deckelbefestigung mit geteiltem Einlegering.....	39
Tabelle 11 — Spezifische Symbole und Einheiten für die zweiteilige Schraubausführung des Membranspeichers.....	44
Tabelle 12 — Spezifische Symbole und Einheiten.....	46
Tabelle 13 — Spezifische Symbole und Einheiten für die Geometrie einer Flüssigkeitsanschlussöffnung.....	51
Tabelle 14 — Allgemeine Symbole und Einheiten	54
Tabelle 15 — Spezifische Symbole und Einheiten für Verfahren der Ermüdungsprüfung.....	57
Tabelle 16 — Faktor für einen einseitig begrenzten statistischen Anteilsbereich	62
Tabelle 17 — Faktor des einseitig begrenzten statistischen Anteilsbereichs der Standardabweichung.....	65
Tabelle 18 — Standard-Normalverteilung	66
Tabelle D.1 — Ergebnisse der Ermüdungsprüfung.....	96
Tabelle E.1 — Beispiel der Bewertungstabelle für die Untersuchung zur Ähnlichkeit.....	101
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/68/EU	106

Contents

Page

European foreword	4
1 Scope.....	5
2 Normative references.....	5
3 Terms, definitions, symbols and units	6
3.1 Terms and definitions	6
3.2 Symbols and units.....	8
4 Materials	10
4.1 Requirements for metallic materials.....	10
4.2 Material certificates for components of the pressure containing envelope.....	10
5 Basic design and calculation criteria.....	11
5.1 General.....	11

5.2	Protection against corrosion and erosion	11
5.3	Qualification by similarity	11
5.4	Design methods	11
5.5	Design and calculation methods common to all accumulator types	13
5.6	Specific design criteria for piston accumulators	23
5.7	Specific design criteria for diaphragm accumulators	36
5.8	Specific design criteria for oil ports mainly used in bladder type accumulators	43
5.9	Fatigue performance evaluation	46
6	Manufacture	62
6.1	General	62
6.2	Special manufacturing processes for welded diaphragm accumulators	62
6.3	Forming of bladder accumulator shells	64
7	Inspection and testing	66
7.1	General	66
7.2	Design documentation	66
7.3	Final inspection	67
7.4	Hydrostatic pressure test	67
7.5	Marking and labelling	67
7.6	Documentation	69
8	Safety instructions and equipment for accumulators	69
8.1	Introduction	69
8.2	Safety equipment	70
8.3	Tests and examinations before first operation	72
8.4	Supervision and maintenance	73
	Annex A (informative) Examples of safety equipment configuration	74
	Annex B (informative) Manufacturer's declaration of conformity form	81
	Annex C (informative) Basics of statistics and probability analysis of fatigue test results	82
	Annex D (informative) Example of the application of the fatigue test method	86
	Annex E (informative) Example of similarity analysis	91
	Annex F (informative) Preliminary choice of ΔP_{testi} and extrapolation limits of S-N curve	93
	Annex ZA (informative) Relationship between this European Standard and the Essential Requirements of Directive 2014/68/EU aimed to be covered	96
	Bibliography	98