

DIN EN 12953-9



ICS 27.060.30

Einsprüche bis 2023-08-02
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12953-9:2007-09

Entwurf

**Großwasserraumkessel –
Teil 9: Anforderungen an Begrenzungseinrichtungen an Kessel und
Zubehör;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12953-9:2023**

Shell boilers –

Part 9: Requirements for limiting devices of the boiler and accessories;
German and English version prEN 12953-9:2023

Chaudières à tubes de fumée –

Partie 9: Exigences pour les dispositifs de limitation de la chaudière et de ses accessoires;
Version allemande et anglaise prEN 12953-9:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-06-02 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nard@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 105 Seiten

DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12953-9:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 269 „Großwasserraum- und Wasserrohrkessel“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 082-00-18 AA „Dampfkesselanlagen“ im DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12953-9:2007-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung des Abschnitts „Normative Verweisungen“;
- b) Aktualisierung des Abschnitts „Begriffe und Definitionen“;
- c) Überarbeitung des Abschnitts „Anforderungen an Begrenzer“;
- d) Überarbeitung des Abschnitts „Besondere Anforderungen an Wasserstandbegrenzer“;
- e) Überarbeitung des Abschnitts „Besondere Anforderungen an Druckbegrenzer“;
- f) Überarbeitung des Abschnitts „Besondere Anforderungen an Temperaturbegrenzer“;
- g) Überarbeitung des Abschnitts „Besondere Anforderungen an Durchflussbegrenzer“;
- h) Aktualisierung des Anhang D „Störfestigkeit gegen elektrische und elektromagnetische Einflüsse — Anforderungen und Prüfung“;
- i) Aktualisierung des Anhang E „Deterministische oder probabilistische Verfahren für Sicherheitsfälle von Begrenzern Aktualisierung des Anhangs“;
- j) neuer Anhang F „Typische Beispiele für Ausdehnungssysteme“;
- k) neuer Anhang G „Wesentliche technische Änderungen zwischen diesem Dokument und der vorherigen Ausgabe“;
- l) Überarbeitung des Anhang ZA.

Großwasserraumkessel – Teil 9: Anforderungen an Begrenzungseinrichtungen an Kessel und Zubehör

Shell boilers – Part 9: Requirements for limiting devices of the boiler and accessories

Chaudières à tubes de fumée – Partie 9: Exigences pour les dispositifs de limitation de la chaudière et de ses accessoires

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	9
4 Anforderungen an Begrenzer	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Bauteile	12
4.3 Werkstoffe und Auslegung	13
4.4 Elektrische Ausrüstung	14
4.5 Fehlerbetrachtung	15
4.5.1 Allgemeines	15
4.5.2 Fehlermodell und Fehlerausschluss	18
4.6 Kennzeichnung	19
4.7 Betriebsanleitungen	20
4.8 Baumusterprüfung der Funktionsfähigkeit	20
4.9 Routineprüfungen für die abschließende Bewertung	23
5 Besondere Anforderungen an Wasserstandbegrenzer	23
5.1 Ausführung	23
5.1.1 Allgemeines	23
5.1.2 Innere Schutzrohre	23
5.1.3 Außen liegende Gehäuse	24
5.2 Schwimmergeräte	24
5.3 Füllstandelektroden	25
5.4 Zusätzliche Anforderungen an Differenzdruckaufnehmer	26
5.5 Baumusterprüfung der Funktionsfähigkeit	27
6 Besondere Anforderungen an Druckbegrenzer	28
6.1 Ausführung	28
6.2 Fehlerausschluss bei mechanischem Versagen von beweglichen Teilen	30
6.3 Baumusterprüfung der Funktionsfähigkeit	30
7 Besondere Anforderungen an Temperaturbegrenzer	32
7.1 Ausführung	32
7.2 Baumusterprüfung der Funktionsfähigkeit	32
8 Besondere Anforderungen an Wasserleitfähigkeitsbegrenzer	32
8.1 Intern eingebaute Messwertaufnehmer	32
8.2 Extern eingebaute Messwertaufnehmer	32
8.3 Messwertaufnehmer	32
8.4 Baumusterprüfung der Funktionsfähigkeit von Wasserleitfähigkeitsbegrenzern	33
Anhang A (informativ) Begrenzungseinrichtungen	34
Anhang B (informativ) Beispiel für einen Prüfplan	35
Anhang C (informativ) Kennzeichnung von Begrenzern	37
Anhang D (normativ) Störfestigkeit gegen elektrische und elektromagnetische Einflüsse — Anforderungen und Prüfung	40
D.1 Allgemeines	40
D.2 Störfestigkeit gegen Netzspannungsschwankungen	40
D.3 Störfestigkeit gegen Kurzzeitunterbrechungen und Spannungseinbrüche	40
D.4 Störfestigkeit gegen Frequenzänderungen	41
D.5 Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (ESD)	41
D.6 Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst	41
D.7 Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	42
D.8 Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder	42

D.9	Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder	43
D.10	Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	43
Anhang E	(informativ) Deterministische oder probabilistische Verfahren für Sicherheitsnachweise von Begrenzern	45
E.1	Allgemeines	45
E.2	Zusammenhänge	45
E.2.1	Baumusterprüfung	45
E.2.2	Bestimmung von Kenndaten für die Verwendung in Schutzschaltungen mit SIL-Einstufung (SIL, en: Safety Integrity Level)	45
Anhang F	(normativ) Anforderungen und Prüfungen der elektrischen Sicherheit	47
Anhang G	(informativ) Wesentliche technische Änderungen zwischen diesem Dokument und der vorherigen Ausgabe	50
Anhang ZA	(informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2014/68/EU	51
Literaturhinweise		53

Bilder

Bild 1	— Fehlerbetrachtung für Begrenzer der Klasse B	16
Bild 2	— Fehlerbetrachtung für Begrenzer der Klasse C	17
Bild 3	— Schaltpunkte von Druckbegrenzern	29
Bild A.1	— Begrenzungseinrichtung	34

Tabellen

Tabelle 1	— Schutzgrade	14
Tabelle 2	— Variante A	21
Tabelle 3	— Variante B	21
Tabelle 4	— Variante C	22
Tabelle 5	— Prüfung der Funktionsfähigkeit von Wasserstandbegrenzern	27
Tabelle 6	— Maximal zulässige Abweichung	29
Tabelle 7	— Prüfungen der Funktionsfähigkeit von Druckbegrenzern	31
Tabelle 8	— Prüfung der Funktionsfähigkeit von Wasserleitfähigkeitsbegrenzern	33
Tabelle B.1	— Beispiel für einen Prüfplan für Begrenzungseinrichtungen	35
Tabelle C.1	— Aufschriften oder Angaben auf Begrenzern, wo zutreffend	37
Tabelle D.1	— Burst	42
Tabelle D.2	— Stoßspannung	42
Tabelle F.1	— Anforderungen und Prüfungen der elektrischen Sicherheit	48
Tabelle ZA.1	— Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2014/68/EU über Druckgeräte	51

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12953-9:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 269 „Großwasserraum- und Wasserrohrkessel“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12953-9:2007 ersetzen.

Anhang G enthält Einzelheiten zu wesentlichen technischen Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und der vorherigen Ausgabe.

Diese Normenreihe EN 12953 über „Großraumwasserkessel“ besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Werkstoffe für drucktragende Kesselteile und Zubehör
- Teil 3: Konstruktion und Berechnung für drucktragende Teile
- Teil 4: Verarbeitung und Bauausführung für drucktragende Kesselteile
- Teil 5: Prüfung während der Herstellung, Dokumentation und Kennzeichnung für drucktragende Kesselteile
- Teil 6: Anforderungen an die Ausrüstung für den Kessel
- Teil 7: Anforderungen an Feuerungsanlagen für flüssige und gasförmige Brennstoffe für den Kessel
- Teil 8: Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung
- Teil 9: Anforderungen an Begrenzungseinrichtungen an Kessel und Zubehör
- Teil 10: Anforderungen an die Speisewasser- und Kesselwasserqualität
- Teil 11: Abnahmeversuche
- Teil 12: Anforderungen an Rostfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe für den Kessel
- Teil 13: Betriebsanleitungen

Obwohl diese Teile einzeln erworben werden können, sollte bedacht werden, dass die Teile voneinander abhängig sind. Deshalb werden für Konstruktion und Herstellung der Großwasserraumkessel mehrere Teile benötigt, um die Anforderungen der Europäischen Norm zu erfüllen.

ANMERKUNG In CEN/TC 269 wurde eine „Gruppe zur Pflege der Normung“ eingerichtet, die bei Fragen zur Anwendung der Europäischen Normenreihen EN 12952 und EN 12953 kontaktiert werden kann, siehe die folgende Website: <http://www.boiler-helpdesk.din.de>.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n)/Verordnung(en).

Zum Zusammenhang mit EU-Verordnung/Richtlinie siehe informativen Anhang ZA, der/die Bestandteil/Bestandteile dieses Dokuments ist/sind.

Einleitung

Die für Kessel vorzusehenden Begrenzungseinrichtungen sind in prEN 12953-6:2023 festgelegt, die Planung der Sicherheitssysteme ist in EN 50156-1:2015 festgelegt.

Um die erforderliche Sicherheitsfunktion zu erreichen, z. B. um die Energiezufuhr zum Kessel bei zu niedrigem Wasserstand abzuschalten, ist der Begrenzer mit anderen Elementen des Sicherheitssystems verbunden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an Begrenzer fest, die in Sicherheitssystemen für Großwasserraumkessel eingebaut sind, wie in EN 12953-1:2012 festgelegt.

Dieses Dokument umfasst die Anforderungen an die Ausführung und die Prüfung der Begrenzer.

ANMERKUNG Siehe Anhang E zur Bestimmung der Kenndaten für die Verwendung in Schutzschaltungen mit einem Sicherheits-Integritätslevel (SIL). Die Anforderungen an Begrenzer hinsichtlich des Sicherheits-Integritätslevels (SIL), z. B. nach EN 61508, sind in diesem Dokument nicht geregelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN ISO 228-1:2003, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung (ISO 228-1:2000)*

EN 10226-1:2004, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

prEN 12953-6:2023¹, *Großwasserraumkessel — Teil 6: Anforderungen an die Ausrüstung für den Kessel*

EN 12953-10:2003, *Großwasserraumkessel — Teil 10: Anforderungen an die Speisewasser- und Kesselwasserqualität*

EN 14597:2012, *Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen*

EN 50156-1:2015, *Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen und zugehörige Einrichtungen — Teil 1: Bestimmungen für die Anwendungsplanung und Errichtung*

EN 50156-2:2015, *Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen und zugehörige Einrichtungen — Teil 2: Bestimmungen für den Entwurf, die Entwicklung und die Baumusterprüfung von Sicherheitsbauteilen und Teilsystemen*

EN 60529:1991², *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013)*

EN IEC 60664-1:2020, *Isolationskoordination für Betriebsmittel in Niederspannungs-Stromversorgungssystemen — Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2020)*

EN 60730-1:2016, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:2016)*

EN 60730-2-6:2016³, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte — Teil 2-6: Besondere Anforderungen an automatische elektrische Druckregel- und Steuergeräte einschließlich mechanischer Anforderungen (IEC 60730-2-6:2015)*

1 Im Entwurfsstadium.

2 Dokument geändert durch A1:2000 und A2:2013.

3 Dokument geändert durch A1:2020.

EN IEC 60730-2-9:2019⁴, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte — Teil 2-9: Besondere Anforderungen an temperaturabhängige Regel- und Steuergeräte (IEC 60730-2-9:2015)*

EN IEC 60730-2-15:2019, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte — Teil 2-15: Besondere Anforderungen an automatische elektrische luftstrom-, wasserstrom- und wasserstandsabhängige Regel- und Steuergeräte (IEC 60730-2-15:2017)*

EN 60747-5-2:2001, *Einzel-Halbleiterbauelemente und integrierte Schaltungen — Teil 5-2: Optoelektronische Bauelemente — Wesentliche Grenz- und Kennwerte (IEC 60747-5-2:1997)*

EN 60747-5-5:2011, *Halbleiterbauelemente — Einzel-Halbleiterbauelemente — Teil 5-5: Optoelektronische Bauelemente — Optokoppler (IEC 60747-5-5:2007)*

EN 60947-5-1:2017, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2016 + COR1:2016)*

EN 61000-4-2:2009, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2:2009)*

EN IEC 61000-4-3:2020, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3:2020)*

EN 61000-4-4:2012, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4:2012)*

EN 61000-4-5:2014⁵, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 61000-4-5:2014 + A1:2017)*

EN 61000-4-6:2014, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren — Störfestigkeit gegen leitungsführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 61000-4-6:2013)*

EN 61000-4-8:2010, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen (IEC 61000-4-8:2009)*

EN IEC 61000-4-11:2020⁶, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren — Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen für Geräte mit einem Eingangsstrom bis zu und einschließlich 16 A je Leiter (IEC 61000-4-11:2020)*

EN IEC 61000-6-2:2019, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2016)*

EN 61140:2016, *Schutz gegen elektrischen Schlag — Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel (IEC 61140:2016)*

EN IEC 61558-1:2019, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und entsprechenden Kombinationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2019)*

EN 61558-2-6:2009, *Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1 100 V — Teil 2-6: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Sicherheitstransformatoren und Netzgeräte, die Sicherheitstransformatoren enthalten (IEC 61558-2-6:2009)*

4 Dokument geändert durch A1:2019 und A2:2020.

5 Dokument geändert durch A1:2017.

6 Dokument geändert durch AC:2020 und AC:2022-10.

EN 61558-2-16:2009⁷, *Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1 100 V — Teil 2-16: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Schaltnetzteilen (SMPS) und Transformatoren für Schaltnetzteile (IEC 61558-2-16:2009 + A1:2013)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach prEN 12953-6:2023, EN 12953-10:2003 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Begrenzer

Begrenzungseinrichtung

Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion, das bei Erreichen eines Grenzwertes (Wasserstand, Druck, Temperatur, Durchfluss, Wasserqualität) die Energiezufuhr unterbricht und verriegelt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Begrenzer ist ein Element einer Sicherheitseinrichtung und eines Ausrüstungsteils mit Sicherheitsfunktion für Großwasserraumkessel, wie in der Druckgeräte-richtlinie 2014/68/EU, Artikel 2, Abschnitt 4, festgelegt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine Begrenzungseinrichtung umfasst:

- eine Messfunktion, und
- optional eine Anzeige, und
- eine Auslösefunktion für die Korrektur oder das Stillsetzen oder die Sicherheits- und Fehlerabschaltung, die allein oder als Teil einer Sicherheits-(Schutz-)Einrichtung (z. B. Sensoren, Begrenzer) sicherheitsbezogene Funktionen entsprechend der DGRL ausführt. Wenn dies durch Mehrkanalsysteme erreicht wird, sind in der Sicherheits-(Schutz-)Einrichtung sämtliche Einheiten oder Begrenzer für Sicherheitszwecke enthalten.

3.2

selbstüberwachend

regelmäßige und automatische Bestimmung, dass alle ausgewählten Komponenten eines Sicherheitssystems in der Lage sind, bestimmungsgemäß zu funktionieren

3.3

Redundanz

Bereitstellung von mehr als einem Gerät oder System, sodass im Falle eines Fehlers die erforderlichen Einrichtungen noch zur Verfügung stehen

3.4

Diversität

Bereitstellung unterschiedlicher Maßnahmen zur Erfüllung einer geforderten Funktion, z. B. andere physikalische Prinzipien oder andere Wege zur Lösung des gleichen Problems

⁷ Dokument geändert durch A1:2013.

3.5

Sicherheitsabschaltung

Vorgang, der unmittelbar auf das Erkennen eines Fehlers innerhalb des Begrenzers folgt oder durch Überschreiten des Grenzwertes für den maximalen Prozesswert ausgelöst wird und der zu einem Zustand mit deaktivierten Anschlussklemmen des oder der Sicherheitsausgänge führt

3.6

Fehlerabschaltung

Sicherheitsabschaltung mit Störabschaltung

3.7

Störabschaltung

Zustand des Begrenzers nach einer Sicherheitsabschaltung, der einen erneuten Anlauf ausschließlich durch manuelles Entriegeln des Begrenzers oder durch manuelles Entriegeln der Sicherheitskette vor Ort ermöglicht

3.8

Messfühler

Messelement für mechanische, physikalische oder elektrische Eigenschaften, wahlweise mit Übertragungs- und/oder Wandlerfunktion (liefert eine Ausgangsgröße eines Messgerätes, die in einem festgelegten Verhältnis zur Eingangsgröße steht)

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument kann der Begriff „Messfühler“ als „Messwertaufnehmer“ verstanden werden, wenn die Anforderungen mit Übertragungs- und/oder Wandlerfunktion kombiniert werden.

3.9

Zusatzwasser

Wasser zum Ausgleich von Wasser- und Dampfverlusten im System

[QUELLE: EN 12953-10:2003, 3.3/prEN 12953-6:2023, 3.20]

3.10

Speisewasser

Mischung aus zurückgeführtem Kondensat und/oder Zusatzwasser, die in den Kessel eingespeist wird

[QUELLE: EN 12953-10:2003, 3.4/prEN 12953-6:2023, 3.21]

3.11

Kesselwasser

Wasser innerhalb eines Kessels mit Natur- oder Zwangsumlauf

[QUELLE: EN 12953-10:2003, 3.6]

3.12

Wasserhärte

Summe der Erdalkalien im Wasser (im Wesentlichen Calcium- und Magnesiumionen) in Millimol je Liter (mmol/l)

3.13

Sollwert, Grenzwert

spezifischer Wert einer Messgröße (z. B. Leitfähigkeit oder Wasserhärte), bei dessen Erreichen die Speisewaserzufuhr unterbrochen wird (z. B. zulässige Grenzwerte für Kessel- oder Speisewasser nach EN 12953-10)

3.14

Grenzwertbereich

Bereich einer Messgröße (z. B. Leitfähigkeit oder Wasserhärte), in dem der Grenzwert festgelegt werden kann

3.15

Probenleitung

Zuleitung des zu überwachenden Wassers zum Überwachungssystem

3.16

Totzeit

Zeitraum zwischen Überschreitung des zulässigen Grenzwertes und Ausgabe des Schaltbefehls

3.17

zulässiger Temperaturbereich

vom Hersteller angegebene maximal/minimal zulässige Temperatur *TS* des Mediums

Anmerkung 1 zum Begriff: Die maximal zulässige Temperatur (*TS*) ist eine maximale Temperatur, für die das Druckgerät ausgelegt ist.

Beispiele:

- bei Heißwasserkesseln bedeutet *TS* die Vorlauftemperatur, gemessen am Vorlaufabgang;
- bei der Dampferzeugung bedeutet *TS* die Dampf-Sättigungstemperatur bei PS;
- bei Überhitzern bedeutet *TS* die Temperatur des Heißdampfes, gemessen am Vorlaufabgang;
- bei Wasservorwärmern bedeutet *TS* die Vorlauftemperatur, gemessen am Vorlaufabgang.

3.18

Umgebungstemperatur

Temperaturbereich der Umgebungsluft, in dem die Einrichtung nach Festlegung des Herstellers betrieben werden darf

3.19

maximal zulässiger Druck

maximal zulässiger Druck *PS* des vom Hersteller angegebenen Mediums, für das das Druckgerät ausgelegt ist

3.20

fail-safe

ein Begrenzer ist fail-safe, wenn er die Fähigkeit besitzt, bei Auftreten eines bestimmten Fehlers in einem sicheren Zustand zu bleiben oder sofort in einen anderen sicheren Zustand zu überführen

4 Anforderungen an Begrenzer

4.1 Allgemeines

4.1.1 Die in diesem Dokument beschriebenen Begrenzer sind Elemente einer Sicherheitseinrichtung und eines Ausrüstungsteils mit Sicherheitsfunktion für Großwasserraumkessel, die bei Erreichen eines Grenzwertes (Wasserstand, Druck, Temperatur und Leitfähigkeit) die Energiezufuhr unterbrechen und verriegeln. Ein Begrenzer enthält einen Messfühler, eventuell ein Messfühlersteuergerät und endet am Ausgabekontakt. Die folgenden Sicherheitsketten und Stellglieder sind nicht Bestandteil dieses Teils des Dokuments.

ANMERKUNG 1 Für Sicherheitsketten und Stellglieder siehe auch Bild A.1.

Ein Begrenzer muss so ausgelegt sein, dass zumindest ein Einzelfehler in irgendeinem zugeordneten Teil nicht zu einem Verlust der Sicherheitsfunktion führt. Für zusätzliche Fehlerbetrachtungen müssen die in 4.5 festgelegten Anforderungen erfüllt sein.

ANMERKUNG 2 EN 50156-1:2015 wird in diesem Dokument mehrfach erwähnt. EN 50156-2:2015, 4.2.2 erwähnt die Baumusterprüfung zur Erfüllung von EN 50156-1:2015. Wenn die Baumusterprüfung nach EN 50156-2:2015 nicht dem geforderten Konformitätsbewertungsverfahren für ein Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion entsprechend der DGRL

entspricht, kann ein Konformitätsbewertungsverfahren für die Begrenzungseinrichtung oder das Schutzsystem entsprechend der DGRL individuell oder während der Installation durchgeführt werden.

ANMERKUNG 3 Bild A.1 zeigt den Anwendungsbereich eines Begrenzers und eines Schutzsystems. Das Konformitätsbewertungsverfahren nach der DGRL könnte sich entweder auf den Anwendungsbereich eines Begrenzers oder auf das Schutzsystem beziehen. Der Kesselhersteller wählt das Konformitätsbewertungsverfahren für das Schutzsystem aus. Wenn der Begrenzer nicht durch ein separates Konformitätsbewertungsverfahren abgedeckt ist, ist der Kesselhersteller für alle Anforderungen an das Schutzsystem einschließlich der Begrenzer verantwortlich.

4.1.2 Die in Abschnitt 4 aufgeführten Anforderungen sind festgelegt worden, um eine einheitliche Beurteilung von verschiedenen Geräten zu sicherzustellen.

- a) Die mit dem gewählten Messprinzip verbundenen Installationsanforderungen müssen berücksichtigt werden.
- b) Der einfache Aus- und Wiedereinbau zu Inspektions- und Reinigungszwecken muss sichergestellt sein.
- c) Die Begrenzer müssen unabhängig voneinander und von den Steuerungen funktionieren. Andere Funktionen des Begrenzers sind zulässig, wenn die Sicherheitsfunktionen des Begrenzers nicht beeinträchtigt werden.
- d) Automatisches Verriegeln oder manuelles Entriegeln müssen entweder als Teil des Begrenzers oder als Teil der Sicherheitskette realisiert werden.
- e) Anleitungen müssen zusammen mit dem Begrenzer zur Verfügung stehen, einschließlich der erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen für dessen sicheren Einbau.
- f) Die Funktion der fail-safe Begrenzer, sofern zutreffend einschließlich ihrer Verriegelungseinrichtung, darf nicht durch andere Stromkreise oder Steuerungen beeinträchtigt werden. Dies gilt insbesondere für Einrichtungen mit Anzeige- und Warneinrichtungen und/oder Kontakten für solche Geräte.

4.2 Bauteile

Dieser Begrenzer muss aus einer oder mehreren Einheiten bestehen, die für die erforderliche Sicherheitsfunktion benötigt werden.

Der Begrenzer muss aus folgenden Elementen bestehen, sofern zutreffend: Anschlussleitungen, Abstandshalter, Gehäuse, Anschlussflansch und/oder Anschlussgewinde, Messfühler, Differenzdruckumformer, Differenzdruckschläuche, Schutzrohr oder außenliegendes Gehäuse (siehe Anmerkung), Zeitgeber, Messfühler-Steuergeräte, Prüfeinrichtungen und weitere zugehörige Ausrüstung bis zu den Klemmen der Ausgabeschaltkontakte nach Anhang A.

ANMERKUNG Schutzrohre des Kesselherstellers und außen liegende Gehäuse können als Teil des Kessels betrachtet werden. In diesen Fällen müssen Begrenzer- und Kesselhersteller die Anforderungen für Konstruktion und Auslegung vereinbaren, um sicherzustellen, dass das Begrenzungssystem die beabsichtigte Funktion erfüllt.

Begrenzer mit eigenen Druckgehäusen, Gehäusen, Verbindungsrohren und Schutzrohren müssen so ausgelegt sein, dass:

- a) eine Reinigung und Inspektion möglich ist;
- b) eine Ansammlung von Schlamm in den Rohren bzw. Gehäusen vermieden wird;
- c) eine Entleerung und Entlüftung möglich ist.

4.3 Werkstoffe und Auslegung

4.3.1 Die Verwendung von Werkstoffen oder Werkstoffkombinationen, die von Korrosionserscheinungen betroffen sein können (z. B. mit stark unterschiedlichem elektrochemischem Potenzial), ist zu vermeiden, um Korrosion zu verhindern, die die Funktion des Begrenzers beeinträchtigen könnte.

4.3.2 Bei der Auswahl magnetischer Werkstoffe muss dafür Sorge getragen werden, dass sie die Funktion des Begrenzers nicht beeinträchtigen.

4.3.3 Die Auswahl der Werkstoffe für druckbeaufschlagte Bauteile muss in Übereinstimmung erfolgen mit:

- a) harmonisierten Europäischen Normen;
- b) europäischen Werkstoffzulassungen;
- c) Einzelzulassungen von Werkstoffen.

4.3.4 Begrenzer müssen den thermischen, mechanischen, chemischen und elektrischen Belastungen standhalten, die im Betrieb auftreten können.

Die Einrichtung muss unter allen möglichen Kombinationen der folgenden Bedingungen uneingeschränkt funktionieren:

- a) innerhalb des Bereichs für die vorgesehenen Betriebsbedingungen für den Betriebsdruck und für alle vorgesehenen einstellbaren Werte für den maximal zulässigen Druck PS;
- b) innerhalb des Bereichs für die vorgesehenen Betriebsbedingungen für die Betriebstemperatur und für alle vorgesehenen einstellbaren Werte für die maximal zulässige Temperatur TS;
- c) innerhalb des Umgebungstemperaturbereiches von 20 °C bis 70 °C (oder 55 °C für Bauteile der Einrichtung, die ausschließlich in Schaltschränken eingebaut sind) oder darüber hinaus entsprechend den Betriebsanleitungen;
- d) in allen Betriebsstellungen, die auch in der Betriebsanleitung der Einrichtung als zulässig bezeichnet sind (z. B. horizontaler oder vertikaler Einbau).

Wenn zur Einhaltung der zulässigen Betriebsbedingungen Hilfseinrichtungen und Hilfsmaßnahmen erforderlich sind, so müssen diese in den Einbau- und Betriebsanleitungen festgelegt werden.

4.3.5 Begrenzer müssen so ausgelegt sein, dass Änderungen im kritischen Schaltkreis im gesamten Toleranzbereich die Sicherheitsfunktion des Begrenzers nicht beeinträchtigen dürfen. Bauteile in kritischen Schaltkreisen, die z. B. das Zeitverhalten oder die Langzeitstabilität beeinflussen, müssen durch eine Analyse unter ungünstigsten Bedingungen überprüft werden

4.3.6 Der Soll- und/oder Grenzwert darf sich unter Betriebsbedingungen nicht selbst verändern können. Die Einstellung des Grenzwertes darf nur mit Hilfe von Hilfsmitteln (z. B. Werkzeuge, Software usw.) möglich sein und muss gegen unbeabsichtigte Veränderung (z. B. Vibration) gesichert sein, z. B. durch Versiegelung oder Verplombung. Der Sollwert muss sichtbar sein (z. B. auf der Einrichtung, auf einer Anzeige, Kennzeichnung auf dem System).

4.3.7 Das Weichlöten ist für den Anschluss von Druckbauteilen nicht zulässig, es sei denn, es wird ein Nachweis über ausreichende Sicherheit vorgelegt.

4.3.8 Für Gewindeanschlüsse müssen geeignete Dichtungen verwendet werden, wie z. B. flache Metaldichtungsringe oder Fülldichtungsringe.

4.3.9 Der Begrenzer darf keine scharfen Kanten und Ecken haben, die Schäden und Verletzungen verursachen oder die Funktion beeinträchtigen können.

4.3.10 Die Betriebsausrüstung der Begrenzer muss so beschaffen sein, dass ihr Betrieb keine vorhersehbaren Gefährdungen verursacht.

4.4 Elektrische Ausrüstung

4.4.1 4.4 beschreibt die grundlegenden Anforderungen, die die elektrische Ausrüstung erfüllen muss. Falls in der Fehlerbetrachtung (4.5) gefordert, können auch dort zusätzliche Anforderungen enthalten sein.

4.4.2 Die gesamte Verdrahtung und alle elektrischen Einrichtungen in Verbindung mit dem Wasserstandbegrenzer müssen in geeigneter Weise gegen eindringende Feuchtigkeit und die Einwirkung von Temperaturen geschützt sein (siehe [2]).

4.4.3 Die Funktion des Begrenzers und des dazugehörigen Schaltkreises zum Abschalten und Verriegeln der Energiezufuhr darf nicht durch andere in ihrer Nähe liegende elektrische Schaltkreise beeinträchtigt werden. In diesem Fall müssen geschirmte Kabel verwendet werden (siehe auch [2]).

4.4.4 Elektrische Bauteile innerhalb von direkt am Kessel angebrachten Einheiten müssen einer Temperatur standhalten, die aus einer Umgebungstemperatur von bis zu 70 °C resultiert. Bauteile innerhalb von Einheiten, die nicht direkt am Kessel angeordnet sind, müssen einer Umgebungstemperatur von 55 °C standhalten. Alle Ausrüstungsteile, die an dampf- oder heißwasserführenden Teilen anliegen, müssen der Sattedampf-temperatur standhalten.

4.4.5 Das Gerät und seine Bauteile müssen mindestens dem in Tabelle 1 angegebenen Schutzgrad nach EN 60529:1991 entsprechen.

Tabelle 1 — Schutzgrade

Einbauort	Schutzgrad
Bauteile direkt auf dem Kessel	IP 54
Bauteile im Kesselraum	IP 44
In Schaltschränken eingebaute Bauteile der Einrichtung	Der für die Schaltanlage erforderliche Schutzgrad muss ausreichend sein

Bei einem Aufstellungsort des Kessels außerhalb des Kesselraums oder des Kesselhauses muss der Schutzgrad für die Umgebungsbedingungen geeignet sein.

4.4.6 Werden mechanische Ausgabekontakte verwendet, so müssen diese vom Typ mit Schnellschaltung sein. Quecksilberschaltröhren, Reedrelais und Reedkontakte sind nicht zulässig.

Die Relais müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) sie werden bei maximaler Kontaktlast, die für den Begrenzer festgelegt ist, für mindestens 250 000 Betriebszyklen erfolgreich geprüft;

ANMERKUNG Andere Normen (z. B. EN 13611:2019), die für den Begrenzer gelten, können zusätzliche Betriebszyklen erfordern.

- b) die maximale Kontaktlast muss als Teil der Lebensdauerprüfung festgelegt werden;

Die maximale Kontaktlast muss unter Berücksichtigung der maximalen Last, die von dem Sicherheits-(Schutz-)system im Normalbetrieb abhängt, bestimmt werden.

- c) sie haben eine mechanische Lebensdauer (ohne Last) von mindestens 3 000 000 Betriebszyklen nach EN 60947-5-1:2017, C.2.

Schalter/Mikro-Schalter: Die Anzahl der Betriebszyklen beträgt 100 000 bei maximaler Belastung.

4.4.7 Der Begrenzer muss den in Anhang D festgelegten elektrischen und elektromagnetischen Einflüssen standhalten.

4.4.8 Schaltkreise, bei denen Teile der Einrichtung mit dem Wasser in Berührung kommen, müssen von den übrigen Regelkreisen und vom Netz galvanisch getrennt sein.

Sicherheitstransformatoren müssen die Anforderungen von EN 61558-2-6:2009 oder EN 61558-2-16:2009 für Sicherheitstransformatoren erfüllen.

Sind die Steuerkreise durch Optokoppler getrennt, so müssen diese den zutreffenden Anforderungen nach EN 60747-5-2:2001 entsprechen.

4.4.9 Die elektrische Sicherheit der Begrenzer muss den Anforderungen nach Anhang F entsprechen.

4.4.10 Die Versorgungsspannung für einen elektrischen Messwertaufnehmer muss als Sicherheitskleinspannung (SELV/PELV) nach EN 61140:2016 ausgelegt sein.

4.4.11 Begrenzer mit sicherheitsrelevanten PLC-Systemen

PLC-Systeme, die für sicherheitsrelevante Systeme verwendet werden, müssen EN 50156-2:2015, 4.2.3 entsprechen.

4.5 Fehlerbetrachtung

4.5.1 Allgemeines

Ein Begrenzer muss so ausgelegt sein, dass innere Fehler nicht zu einem Verlust der Funktionssicherheit führen.

Diese Anforderung muss auch für die Störabschaltung erfüllt sein.

Der Schutz vor inneren Fehlern muss durch Selbstüberwachung, Redundanz, Diversität oder eine Kombination dieser Verfahren erreicht werden

Zum Schutz gegen innere Fehler müssen die Begrenzer für Wasserstand, Druck und Temperatur der Klasse C entsprechen, wie in EN 60730-1:2016, H.2.22.3 beschrieben. Mit Ausnahme des programmierbaren Teiles muss der Begrenzer der Klasse C so konstruiert sein, dass die Fehlerbetrachtung nach Bild 2 zum Abbruch führt.

Die Einrichtung für die Leitfähigkeit muss jedoch der Klasse B entsprechen, wie in EN 60730-1:2016, H.2.22.2 beschrieben. Mit Ausnahme des programmierbaren Teiles muss der Begrenzer der Klasse B so konstruiert sein, dass die Fehlerbetrachtung nach Bild 1 zum Abbruch führt. Abweichungen vom Begrenzer der Klasse B sind in 9.2.1.2 festgelegt.

Ausfall der Energie, die Unterbrechung von Verbindungsleitungen und Kurzschluss sind ebenso zu berücksichtigen und in die Fehlerbetrachtung einzubeziehen.

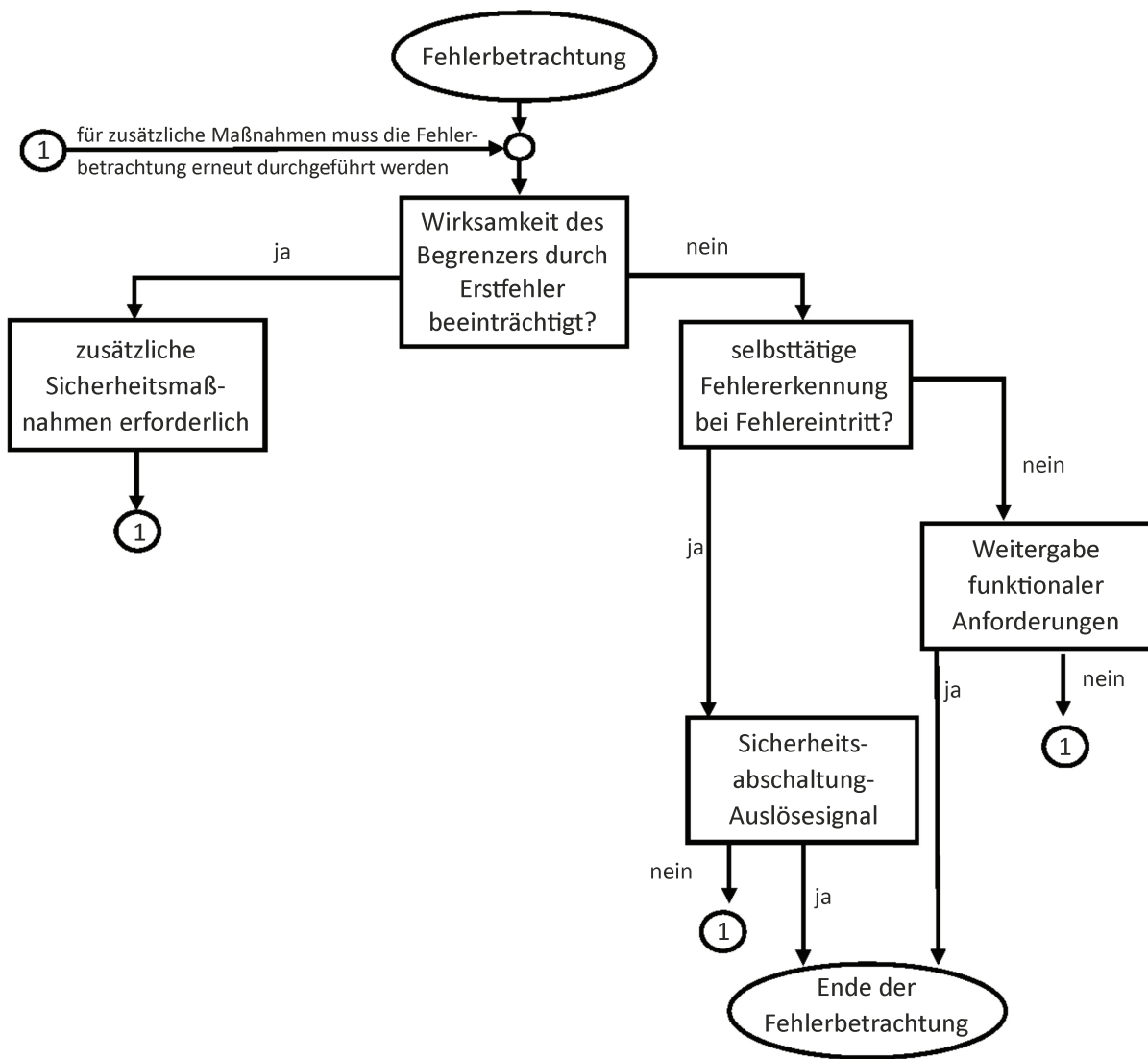


Bild 1 — Fehlerbetrachtung für Begrenzer der Klasse B

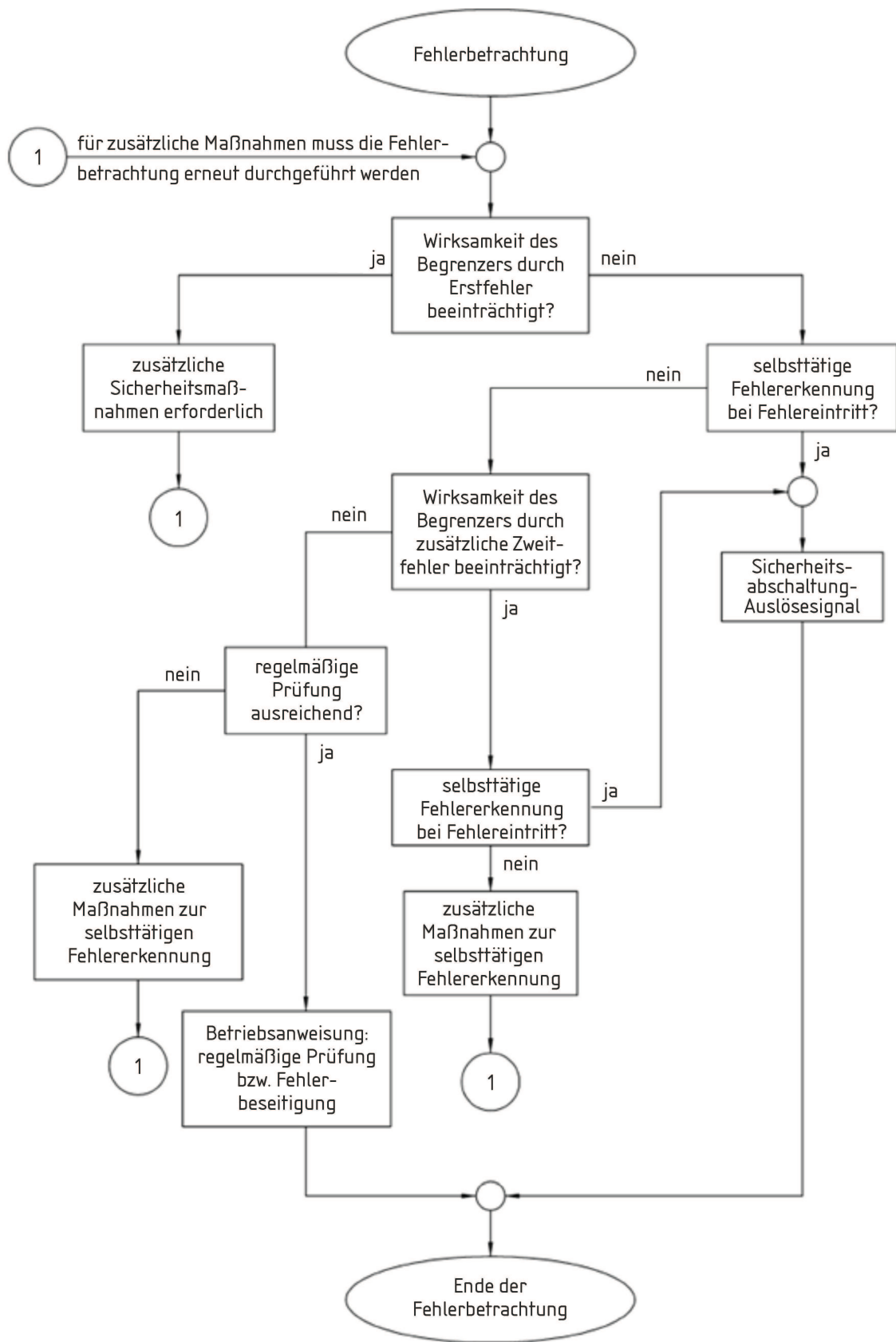


Bild 2 — Fehlerbetrachtung für Begrenzer der Klasse C

4.5.2 Fehlermodell und Fehlerausschluss

4.5.2.1 Allgemeines

Bei der Fehlerbetrachtung nach Bild 1 und Bild 2 muss angenommen werden, dass bestimmte Fehler nicht auftreten. Solche Annahmen sind mit der Darstellung des Ausfallmechanismus sowie der Angabe der Bedingungen bezüglich Auslegung, Aufbau, Umwelt usw. für die Leitungen, Bauelemente und Einrichtungen zu begründen.

Die Fehler, die berücksichtigt werden müssen, basieren auf EN 60730-1:2016, Anhang H, wobei Fehler nach 4.5.2.2 bis 4.5.2.7 ausgeschlossen werden müssen. Weitere Fehlerausschlüsse sind in Abschnitt 5 bis Abschnitt 9 dieses Dokuments beschrieben.

4.5.2.2 Leiterschluss

Dieser Fehler muss ausgeschlossen werden, wenn:

- a) Kabel und Leitungen nach den Festlegungen in EN 50156-1:2015 verwendet werden;
- b) Bauelemente feuchtigkeitsbeständig sind oder den Prüfungen nach EN 50156-1:2015 (z. B. hermetisch abgeschlossen) standhalten können;
- c) zwischen den aktiven Teilen die Luftstrecken nach Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 3 und die Kriechstrecken nach Verschmutzungsgrad 3, jedoch mindestens für die Bemessungsspannung 63 V nach EN IEC 60664-1:2020 (siehe EN 60730-1:2016, Tabelle 22) dimensioniert sind;
- d) Leiterbahnen alterungsbeständig lackiert sind und die Abstände zwischen den Leiterbahnen mindestens den Werten nach EN IEC 60664-1:2020, Tabelle 4, für Verschmutzungsgrad 1 entsprechen, mit einer Bemessungsspannung von mindestens 32 V (Mindestkriechstrecke 0,14 mm) (siehe EN 60730-1:2016, Tabelle 23).

4.5.2.3 Kurzschluss in Festwiderständen

Dieser Fehler ist auszuschließen, wenn die Anforderungen nach EN 50156-1:2015, 10.5.5.3.3 oder 10.5.5.3.4 erfüllt sind.

4.5.2.4 Nichtöffnen durch Dauerverschweißen

Dieser Fehler ist auszuschließen, wenn die Anforderungen nach EN 50156-1:2015, 10.5.5.3.5 erfüllt sind.

Wenn eine Sicherung zum Schutz gegen die Gefährdung durch mögliches Verschweißen von Relaiskontakten verwendet wird, darf die Sicherung entweder nicht austauschbar sein oder es sind externe Maßnahmen erforderlich, um ein unberechtigtes Austauschen zu verhindern. Diese Maßnahmen müssen in der Betriebsanleitung enthalten sein.

4.5.2.5 Versagen von Schaltgeräten

Schaltgeräte sind die Ausgabekontakte des Begrenzers, wie z. B. Schütze, Relais, Mikroschalter.

Dieser Fehler darf ausgeschlossen werden, wenn die Anforderungen nach 4.4.6 erfüllt sind.

Der Fehler „Kurzschluss von Schaltgeräten“ und „Mechanisches Versagen von Schaltgeräten“ darf ausgeschlossen werden, wenn festgelegt ist, dass sie unter betriebsähnlichen Bedingungen nach mindestens 250 000 Schaltspielen noch funktionsfähig sind.

ANMERKUNG 1 Unter „betriebsähnlichen Bedingungen“ werden sowohl elektrische und mechanische wie auch chemische und klimatische Beanspruchungen abgedeckt.

Schütze und Relais müssen zusätzlich eine mechanische Lebensdauer von 3 000 000 Schaltspielen aufweisen.

ANMERKUNG 2 Andere Normen (z. B. EN 13611:2019), die für den Begrenzer gelten, können zusätzliche Betriebszyklen erfordern.

ANMERKUNG 3 Es ist keine Anforderung dieses Dokuments, dass die Übereinstimmung mit der Spezifikation des Relais vom Kesselhersteller überprüft wird. Die Anforderungen können in der Dokumentation des Relais oder Begrenzers festgelegt werden.

4.5.2.6 Mechanisches Versagen von beweglichen mechanischen Teilen

Dieser Fehler „mechanisches Versagen“, z. B. Brüche, Blockieren, muss ausgeschlossen werden, wenn nachgewiesen wird, dass sie unter betriebsähnlichen Bedingungen nach mindestens 2 000 000 Bewegungszyklen von mindestens 70 % des mechanischen Weges noch funktionsfähig sind.

ANMERKUNG 1 Unter „betriebsähnlichen Bedingungen“ werden chemische und klimatische sowie mechanische Beanspruchungen abgedeckt.

ANMERKUNG 2 Bewegliche mechanische Teile sind z. B. Schaufeln, Schwimmer, Gestänge, Federn, Membranen.

4.5.2.7 Fehler in Bauelementen für sichere Trennung

Fehler in Bauelementen, die für die sichere Trennung verschiedener Stromkreise nach EN 61140:2016 (z. B. Starkstrom und Fernmeldekreise) vorgesehen sind, müssen ausgeschlossen werden:

- a) Kurzschluss zwischen Wicklungen bei Transformatoren (z. B. primär-sekundär).

Transformatoren müssen den elektrischen und mechanischen Anforderungen der EN 61558-2-6:2009 entsprechen. Die Prüfspannung muss nach EN IEC 61558-1:2019, Tabelle 8a ausgeführt werden. Transformatoren müssen mindestens kurzschlussfest ausgeführt sein. Verlagerungen von Wicklungen, Windungen und Anschlussleitungen müssen verhindert sein, z. B. durch Vakuumtränkung oder Vergießen.

- b) Spannungsverschleppung in Schaltgeräten wie Relais, Schütz- oder Hilfsstromschalter zwischen den Kontakten und zwischen Spule und Kontakt.

Die Isolierung zwischen den Kontakten bzw. zwischen Spule und Kontakt sowie die Prüfspannung müssen nach EN 60730-1:2016, Tabelle 12, implementiert werden. Durch besondere zusätzliche konstruktive Maßnahmen (z. B. Kappen, Stege, Vergießen, Bandagen) an Kontakten und Spulen muss die sichere Trennung auch im Fehlerfall, z. B. bei Federbruch, sichergestellt sein.

- c) Überbrückung der Trennstrecke bei Optokopplern

Der Optokoppler muss nach EN 60747-5-5:2011 ausgeführt werden. Die Luft- und Kriechstrecken bzw. die Abstände beim Optokoppler im eingebauten Zustand müssen die Bedingungen von EN IEC 60664-1:2020, 5.1 und 5.2, erfüllen.

4.6 Kennzeichnung

Die Begrenzer müssen sichtbar, lesbar und dauerhaft mit mindestens den folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- 1) Name des Herstellers und/oder Handelsmarke;
- 2) Herstelljahr;
- 3) maximal/minimal zulässige Auslegungswerte PS und TS und Betriebsbereich (sofern zutreffend; z. B. Druck, Temperatur);
- 4) Daten zum elektrischen Anschluss;

- 5) Identifizierung entsprechend ihrer Art (z. B. Druckbegrenzer), Referenztyp, Serien- oder Chargenbezeichnung oder Seriennummer;
- 6) Produktbezeichnung des Herstellers;
- 7) Schutzgrad;
- 8) Reagenztyp (sofern zutreffend);
- 9) CE-Kennzeichnung, sofern zutreffend;
- 10) Sollwert oder -bereich, sofern zutreffend.

ANMERKUNG 1 Die Eignung des Kennzeichnungsverfahrens kann auf der Grundlage relevanter Normen (z. B. EN 60730-1:2016) geprüft werden.

ANMERKUNG 2 Weitere Kennzeichnungen können vom Hersteller des Begrenzers vorgenommen oder in die Betriebsanleitungen aufgenommen werden, siehe Anhang C.

4.7 Betriebsanleitungen

Es müssen Betriebsanleitungen für die Einrichtung bereitgestellt werden, die die folgenden Informationen enthalten:

- 1) Adresse des Herstellers;
- 2) Informationen zur Konstruktion der Einrichtung;
- 3) Informationen zum Anschluss und Einbau der Einrichtung;
- 4) Informationen über die Betriebsart der Einrichtung;
- 5) Informationen über den Betriebsbereich der Einrichtung (z. B. Umgebungstemperatur, zulässiger Betriebsdruck, zulässige Betriebstemperatur, zulässige Medien, Ansprechempfindlichkeit);
- 6) Informationen über Instandhaltungs- und Prüfmöglichkeiten;
- 7) Informationen über die richtige Anwendung, einschließlich der in anderen anwendbaren Abschnitten dieser Norm erforderlichen Informationen;
- 8) Informationen über die Risiken von und aus vorhersehbarer Fehlanwendung;
- 9) Informationen über die Notwendigkeit regelmäßiger Prüfungen zur Überprüfung des einwandfreien Betriebes der Begrenzer.

4.8 Baumusterprüfung der Funktionsfähigkeit

Die Begrenzer werden entsprechend der Auslegung ihrer Bauteile in die Varianten A, B und C eingeteilt, siehe Tabelle 2, Tabelle 3 und Tabelle 4.

Für alle festgelegten Prüfungen muss eine Temperaturtoleranz von $\pm 5\text{ °C}$ gelten. Bei der Prüfung muss ein thermisches Gleichgewicht zwischen der Umgebung und dem Inneren der Einrichtung erreicht werden.

Wenn der Begrenzer eine Verriegelungsfunktion hat, muss diese Funktion in der Prüfung berücksichtigt werden.

Die Begrenzer müssen die folgenden Prüfanforderungen erfüllen:

- 1) für die Umwelteinflüsse entsprechend 4.4.4;
- 2) für die elektrische Sicherheit entsprechend 4.4.9;
- 3) sofern erforderlich, für das unabhängige Funktionieren der Begrenzer entsprechend 4.1.2, Anstrich c);
- 4) für das Fehlen einer Wechselwirkung entsprechend 4.1.2, Anstrich f);
- 5) entsprechend den Varianten A, B oder C (siehe Tabelle 2 bis Tabelle 4).

Begrenzer nach Tabelle 2, die aus Messfühler mit elektrischer Übertragung, Signalleitung, Auswerteeinheit/Schaltverstärker und Ausgabekontakt/Relais bestehen.

Tabelle 2 — Variante A

	Messfühler mit elektrischer Übertragung	Signalleitung	Auswerteeinheit/Schaltverstärker	Relais mit Ausgabekontakten
Eingangsprüfung		I.1 und/oder I.2		
Dauerprüfung	II.1, sofern anwendbar II.3	Nicht zutreffend	II.1, sofern anwendbar II.3	siehe 4.4.6
Endprüfung		I.1 und/oder I.2		
Überlastprüfung	III	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Druckfestigkeitsprüfung	IV	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend

Begrenzer nach Tabelle 3, bestehend aus Messfühler, mechanischer Übertragung auf einen Schalter/Mikroschalter und Ausgabekontakt.

Tabelle 3 — Variante B

	Messfühler mit mechanischer Übertragung	Schalter/Mikroschalter und Ausgabekontakte
Eingangsprüfung	I.1 und/oder I.2	
Dauerprüfung	II.2	
Endprüfung	I.1 und I.2	siehe 4.4.6
Überlastprüfung	III	
Druckfestigkeitsprüfung	IV	Nicht zutreffend

Begrenzer nach Tabelle 4, bestehend aus Messfühler, mechanischer und elektrischer Übertragung auf einen Schalter/Mikroschalter und Ausgabekontakt.

Tabelle 4 — Variante C

	Messfühler mit mechanischer und elektrischer Übertragung	Relais/Schalter/Mikroschalter und Ausgabekontakte
Eingangsprüfung	I.1 und/oder I.2	
Dauerprüfung	Mechanischer Teil: II.2	siehe 4.4.6
Dauerprüfung	Elektrischer Teil: II.1 und/oder II.3 ^a	siehe 4.4.6
Endprüfung	I.1 und I.2	siehe 4.4.6
Überlastprüfung	III	
Druckfestigkeitsprüfung	IV	Nicht zutreffend
^a II.3 muss bei einer Bezugstemperatur von 20 °C gelten.		

- I Eingangs- und Endkontrollen beziehen sich auf die gesamte Einrichtung vom Messfühler bis zum Ausgabekontakt.
- I.1 Die Prüfung eines dauerhaften, werkseitig eingestellten Schaltpunkts/Grenzwerts muss erfolgen bei
- minimaler bzw. maximaler Mediumtemperatur am Messfühler entsprechend der Umgebungstemperatur;
- ANMERKUNG 1 Die Einflüsse der Umgebungstemperatur und des Mediums können unabhängig voneinander geprüft werden.
- dem Spannungsbereich von 0,85 UN bis 1,1 UN AC und/oder 0,85 UN bis 1,15 UN DC;
 - dem Ausfall der Hilfsenergie;
- ANMERKUNG 2 Siehe den jeweiligen Abschnitt für weitere Anforderungen.
- I.2 Die Prüfung eines variablen Grenzwertbereichs mit 3 Schaltpunkten/Grenzwerten (Minimal-, Mittel- und Maximalwert) muss durchgeführt werden bei
- minimaler bzw. maximaler Mediumtemperatur am Messfühler entsprechend der Umgebungstemperatur;
- ANMERKUNG 3 Die Einflüsse der Umgebungstemperatur und des Mediums können unabhängig voneinander geprüft werden.
- dem Spannungsbereich von 0,85 UN bis 1,1 UN AC und/oder 0,85 UN bis 1,15 UN DC;
 - dem Ausfall der Hilfsenergie;
- ANMERKUNG 4 Siehe den jeweiligen Abschnitt für weitere Anforderungen.
- II Dauerprüfung
- ANMERKUNG 5 Siehe den jeweiligen Abschnitt für weitere Anforderungen.
- II.1 Es muss die Temperaturwechselprüfung nach EN 60730-1:2016, Anhang H 17.1.4.2, bei Umgebungstemperatur angewendet werden.
- II.2 250 000 Bewegungszyklen von mindestens 70 % des mechanischen Weges ohne Schalteffekt; siehe den jeweiligen Abschnitt für die Anzahl der Bewegungszyklen mit Schalteffekt. Es müssen die folgenden Randbedingungen gelten:
- Umgebungstemperaturen von 70 °C für Teile außerhalb des Schaltschranks;
 - Umgebungstemperaturen von 55 °C für Teile innerhalb des Schaltschranks.

- II.3 Zur Prüfung der Konstanz des Analogsignals bei Einrichtungen der Klasse B müssen thermische Dauerprüfungen über 300 h mit einem Einstell-/Prüfpunkt bei einer Bezugstemperatur von 20 °C und einem mittleren Messbereichswert für jede der folgenden Randbedingungen durchgeführt werden:
- Umgebungstemperaturen von 70 °C für Teile außerhalb des Schaltschranks;
 - Umgebungstemperaturen von 55 °C für Teile innerhalb des Schaltschranks;
 - maximale Medientemperatur.

III Überlastprüfung

- Es muss nachgewiesen werden, dass der Begrenzer bei maximaler Eingangsspannung und maximaler Ausgangsbelastung ordnungsgemäß funktioniert, wenn er den Auswirkungen der maximalen Umgebungslufttemperatur und der maximalen Mediumtemperatur aufgrund der in der Anleitung beschriebenen Installation ausgesetzt ist;

ANMERKUNG 6 Der Einfluss der Luft- und Mediumtemperatur kann variieren, z. B. zwischen den Teilen eines Begrenzers, durch die Auswirkungen der Eigenerwärmung der Elektronik oder durch Wärmeleitung.

ANMERKUNG 7 Siehe den jeweiligen Abschnitt für weitere Anforderungen bezüglich der Medienbedingungen.

IV Auslegung auf ausreichende Festigkeit:

Druckbeaufschlagte Bauteile, für die es in den anerkannten Regeln der Technik keine Formel zur Berechnung gibt, müssen einer Druckfestigkeitsprüfung unterzogen werden. Anschließend darf keine nennenswerte Leckage (Leckagerate < 1 dm³/h Luft bei 20 °C) nachweisbar sein.

ANMERKUNG 8 Für das experimentelle Auslegungsverfahren können das Prüfprogramm und die repräsentativen Proben z. B. EN 12516-3:2002 entsprechen.

4.9 Routineprüfungen für die abschließende Bewertung

Für die Produktion müssen im Anwendungsbereich des gewählten Konformitätsbewertungsverfahrens und in Abhängigkeit von der Art und Auslegung des Begrenzers die Regeln für die Endprüfung und die Belastungsprüfung festgelegt werden.

5 Besondere Anforderungen an Wasserstandbegrenzer

5.1 Ausführung

5.1.1 Allgemeines

Gehäuse, Verbindungsrohre, Schutzrohre und/oder andere Elemente zum Schutz des Messfühlers und/oder zur Regelung des Wasserspiegels müssen so ausgelegt sein, dass sie neben den allgemeinen Anforderungen in 4.2 auch eine freie Strömung ermöglichen, um den Wasserstand am Messfühler an den Wasserstand im Kessel anzugleichen.

5.1.2 Innere Schutzrohre

5.1.2.1 Öffnungen im Schutzrohr zum Ausgleich des Wasserstands müssen einen Minstdurchmesser von 20 mm oder entsprechender Fläche, jedoch höchstens einem Drittel der lichten Weite des Schutzrohrs aufweisen.

5.1.2.2 Die Öffnungen sind am tiefsten Punkt und am höchstmöglichen Punkt des Schutzrohrs anzubringen. Weitere Öffnungen müssen entlang der Länge des Rohres vorgesehen werden, um die Wasserzirkulation durch das Rohr zu erleichtern.

5.1.2.3 Der Boden des Schutzrohrs muss so ausgelegt sein, dass eine Ansammlung von Ablagerungen an den untersten Öffnungen vermieden wird (z. B. konische oder nicht waagerechte Abdeckplatte).

5.1.3 Außen liegende Gehäuse

5.1.3.1 Die Rohranschlüsse an den außen liegenden Gehäusen müssen eine lichte Weite von mindestens 20 mm aufweisen. Die wasserseitigen Verbindungsrohre dürfen nicht zum außen liegenden Gehäuse hin abfallen. Gehäuse und Verbindungsrohre müssen ausgeblasen werden können, um sicherzustellen, dass sie nicht verstopfen.

Ausblasesysteme müssen mit einer Zeitmessenrichtung versehen sein, die verhindert, dass eine vorgegebene maximal sichere Zeit überschritten wird und die den vollständigen Zyklen der jeweiligen Armaturen sowie die Funktion des Begrenzerausgabekontakts kontrolliert, wobei bei einem Fehler die Energiezufuhr abgeschaltet wird.

Um die Ansammlung von Schlamm in den Rohren bzw. Gehäusen zu vermeiden, müssen Gegenmaßnahmen getroffen werden, z. B. durch einen Schlammrückhalteraum oder regelmäßiges Ausblasen des Gehäuses.

5.1.3.2 Wenn in den Verbindungsrohren zum Kessel Absperreinrichtungen verwendet werden, muss deren Offenstellung durch geeignete Endschalter überwacht werden. Die Endschalter müssen in der Sicherheitskette so zusammengeschaltet sein, dass die Energiezufuhr abgeschaltet wird, wenn sie nicht vollständig geöffnet sind außer während eines Ausblasezyklus (siehe auch prEN 12953-6:2023, 4.3.7, zur maximalen Zykluszeit). Die Anforderungen nach EN 50156-1:2015, Abschnitt 10, müssen erfüllt sein.

5.1.3.3 An seinem tiefsten Punkt muss das Gehäuse einen Anschluss für ein Abblaseventil mit Abblaseleitung haben. Der Abschlammanschlusses muss eine lichte Weite von mindestens 15 mm aufweisen.

5.1.3.4 Gehäuse müssen als zum Kessel gehörend angesehen werden und brauchen nicht ausgeblasen werden, wenn:

- a) die Anschlussrohre eine lichte Weite von mindestens 100 mm auf der Wasserseite und mindestens 40 mm lichte Weite auf der Dampfseite aufweisen und
- b) die Anschlussrohre eine Länge von weniger als 1 m aufweisen und
- c) in den Anschlussrohren keine Absperrventile installiert sind.

In ein solches Gehäuse eingebaute Begrenzer müssen als innerhalb des Kessels liegend angesehen werden.

5.2 Schwimmergeräte

5.2.1 Der Schwimmer muss geführt und frei beweglich sein. Zwischen dem Schwimmer und dem Gehäuse bzw. dem Schutzrohr muss eine Luftstrecke von mindestens 5 mm bestehen (d. h. eine diametraler Luftstrecke ≥ 10 mm).

5.2.2 Da die Stellkraft gering ist, ist sie sicher und mit einem Minimum an Reibung zu übertragen.

5.2.3 Die mechanische Übertragung der Schwimmerbewegung muss so ausgelegt sein, dass ein Verklemmen verhindert wird. Die Buchsen von Schwimmerstangen und Übertragungshebeln dürfen keine scharfen Kanten aufweisen.

5.2.4 Die Magnete sind gegen den Einfluss des Kesselwassers (z. B. magnetische Schwebestoffe) zu schützen, indem sie oberhalb des höchsten betrieblichen Wasserstandes angeordnet werden oder eine zusätzliche Abschirmung oder Schutzmaßnahmen gegen den Partikelstrom verwendet werden.

5.2.5 Die Magnetwerkstoffe sind unter Berücksichtigung der Temperatur und der Betriebsbedingungen so zu wählen, dass die magnetischen Eigenschaften der Werkstoffe um nicht mehr als 3 % über einen Zeitraum

von 10 Jahren absinken. Ist dies nicht der Fall, so muss es möglich sein, mittels einer Prüfeinrichtung zu prüfen, ob die magnetische Feldstärke zum Betrieb des Schalters ausreicht. Die Prüfeinrichtung muss nicht unbedingt Bestandteil des Wasserbegrenzersystems sein. Schlag- und Stoßbelastungen der Magnete durch Betriebseinflüsse und Prüfverfahren müssen durch geeignete Maßnahmen oder Einrichtungen verhindert werden.

5.2.6 Magnetische Streufelder dürfen die magnetische Übertragung nicht nachteilig beeinflussen. Zur Verringerung des Einflusses von Magnetfeldern muss eine zusätzliche Abschirmung verwendet werden.

5.2.7 Die Prüfkraft für Schwimmer bei 15 °C darf nicht größer sein als das Gesamtgewicht des Schwimmers und der daran angebrachten Teile.

5.2.8 Die Magnetschalteinrichtungen der Begrenzer müssen durch eine geeignete Befestigung in den erforderlichen Abständen sicher befestigt sein.

5.2.9 Der Schwimmer im außen liegenden Gehäuse darf die Verbindung zwischen dem außen liegenden Gehäuse und dem Kessel nicht blockieren.

5.3 Füllstandelektroden

5.3.1 Füllstandelektroden müssen so ausgeführt, angeordnet, installiert und geschützt sein, dass ihre Funktion nicht beeinträchtigt wird durch:

- a) Schaum und Turbulenzen vom Kesselwasser;
- b) Schmutzansammlung;
- c) mechanische Einflüsse während des Betriebs (z. B. Schwingungen);
- d) Lageveränderungen in Bezug auf das Schutzrohr oder andere Elektroden, die zu einem Kurzschluss führen könnten.

Elektronische Bauteile müssen so ausgelegt sein, dass sie beim Ein-/Wiedereinbau von dünnen Elektroden nicht verbogen werden oder sich durch das Totgewicht so verbiegen, dass die Luft- und Kriechstrecken unter den in 5.3.2 erforderlichen Wert fallen.

5.3.2 Die Füllstandelektroden müssen die folgenden Prüfanforderungen erfüllen oder einen gleichwertigen Sicherheitsgrad aufweisen:

- a) der Mindestabstand (Luftstrecke) zwischen den Messelektroden zur Erde und zueinander innerhalb des Druckteils muss 14 mm betragen;
- b) der Mindestabstand entlang der Oberfläche eines festen isolierenden Werkstoffs (Kriechstrecke) zwischen der Messelektrode und möglichen und/oder gegebenen Bauteilanschlüssen zur Erde muss 14 mm betragen;
- c) die Füllstandelektroden müssen senkrecht oder schräg bis zu einem Winkel von 45° zur Senkrechten eingebaut werden.

5.3.3 Einrichtungen zur Halterung oder Einschränkung der Bewegung der Elektrode müssen ebenfalls der Prüfung der Funktionsfähigkeit (5.5) unterzogen werden.

5.3.4 Die maximale Betriebsspannung der Elektroden ist 50 Volt Wechselstrom RMS (Effektivwert) ohne eine Gleichstromkomponente, die zu bedeutenden Polarisierungseffekten führen könnte. Die galvanische Isolierung vom Hauptnetz muss durch einen Sicherheitstransformator nach EN 61558-2-6:2009 erzeugt werden, der die Anforderungen der Schutzklasse II (Doppelisolierung) erfüllt.

5.3.5 Der Masseanschluss des Kessels muss so nah wie möglich an der Elektrodenanordnung liegen.

5.3.6 Die Anwendungsgrenzen im Hinblick auf die Leitfähigkeit des Wassers müssen in der Betriebsanleitung festgelegt werden.

5.3.7 Der Isolationswiderstand der Elektrode und des Kabels ist zu überwachen. Im Falle eines geringen Isolationswiderstandes, der z. B. durch Schmutzansammlung auf der Isolierung oder durch innere Leckage der Elektrode verursacht wird, muss das System in einen sicheren Zustand schalten.

5.3.8 Es darf nur eine Begrenzerelektrode in einem Schutzrohr oder einem außenliegenden Gehäuse installiert werden. Es ist jedoch zulässig, zusätzliche Elektroden für die Regelung und andere Alarmfunktionen einzubauen.

5.3.9 Die Stromdichte an der Elektrodenoberfläche darf bei einer mittleren betrieblichen Eintauchtiefe von etwa 50 mm und einer Kesselwasserleitfähigkeit von $10 \mu\text{S}/\text{cm}$ (gemessen bei einer Wassertemperatur von 25°C) nicht mehr als $10 \text{ mA}/\text{cm}^2$ (gleichstromfrei) betragen.

5.3.10 Besondere Anforderungen an die elektronische Auswerteeinheit von Elektrodensensoren

5.3.10.1 Empfindlichkeit des Begrenzers

Schaltgeräte für Wasserstandbegrenzer müssen als normalerweise geöffnet ausgelegt sein, so dass sie bei der vom Gerätehersteller festgelegten Mindestleitfähigkeit des Wassers bei 25°C und bei einer Eintauchtiefe der Elektrode von höchstens 20 mm schalten. Der Gerätehersteller muss den Anwendungsbereich angeben.

Relais, deren Anregungs- und Abfallströme direkt als Schaltschwellen dienen, müssen ein Abfallverhältnis von mindestens 0,8 haben und schnellschaltend sein.

Wenn ein Relais ohne Zwischenschaltung von Verstärkern geschaltet werden kann, müssen Relais mit einem Anregungsstrom von mindestens 10 mA verwendet werden.

5.3.10.2 Die maximale Ansprechverzögerung darf 3 s nicht überschreiten.

5.3.10.3 Die vom Gerätehersteller festgelegte Mindestansprechempfindlichkeit für die Leitfähigkeit muss beachtet werden.

5.3.11 Besondere Anforderungen an die Überwachungsfunktion des Begrenzers

5.3.11.1 Bei Geräten, bei denen der Relaisanregungs- und der Relaisabfallstrom als Schaltschwelle dienen und der Isolationswiderstand unabhängig überwacht wird, muss die Überwachungsfunktion des Begrenzers so ausgelegt sein, dass ein Ableitstrom von höchstens 20 % des Abfallstroms (gemessen beim Auswechseln der Elektrode) zu einem Störungssignal führt.

5.3.11.2 Nachdem ein höherer Strom als der Abfallstrom über die Elektrode fließt, während die Elektrode eingetaucht ist, ist es zulässig, dass das Verhältnis zwischen Elektrodenstrom und Ableitstrom so aufgezeichnet wird, dass das Störungssignal für einen größeren Anteil des Ableitstroms gegeben wird, wenn interne Komparatorschaltungen verwendet werden.

5.4 Zusätzliche Anforderungen an Differenzdruckaufnehmer

5.4.1 Die Verbindungsleitungen zum Kessel, Druckleitungen, Ventilblöcken und Absperreinrichtungen müssen eine lichte Weite von mindestens 8 mm haben.

5.4.2 Jede Differenzdruckleitung muss mit einem Schmutzfänger ausgerüstet sein, der vor dem Differenzdruck-Messumformer ausgespült werden kann. Dieser Schlammbehälter muss eine Länge von mindestens 200 mm und einen Innendurchmesser von mindestens 50 mm aufweisen. Das Ausblaseventil muss an der tiefsten Stelle eingebaut sein. Die Anschlussleitungen zum Differenzdruck-Messumformer müssen aus dem oberen Drittel des Schlammstammelbehälters führen.

5.5 Baumusterprüfung der Funktionsfähigkeit

Die Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Begrenzers muss nach den in Tabelle 5 festgelegten Verfahren durchgeführt werden.

Tabelle 5 — Prüfung der Funktionsfähigkeit von Wasserstandbegrenzern

Pos.	Beschreibung	Verifikation	Erfüllungskriterien
1	Eingangsprüfung	Keine weiteren Anforderungen (siehe 4.8)	Nach der Prüfung müssen die Schaltpunkte innerhalb der in der Betriebsanleitung festgelegten Toleranz liegen.
2	Dauerprüfung (Umgebungs-temperatur)	Abweichend von 4.8, II.1 muss für Elektroden Folgendes gelten: Der gesamte Begrenzer muss 100 thermischen Beanspruchungszyklen ausgesetzt werden: Für andere Typen gilt 4.8.	Während jedes Zyklus muss der Begrenzer entsprechend der Spezifikation des Begrenzers bei der niedrigsten und bei der höchsten Temperatur ordnungsgemäß funktionieren, wobei in beiden Zuständen eine ausreichende Verweildauer einzuhalten ist.
		Bei Elektrodengeräten muss der Isolationswiderstand aller isolierten Teile der Elektrode gegen die leitende Wand der Druckeinrichtung (z. B. Flansch) unmittelbar nach Beendigung des Belastungszyklus gemessen werden. Zusätzlich müssen die Widerstände aller isolierten Teile des Begrenzers überprüft werden. Dazu gehören Schaltkontakte, Relais oder Isolierkontakte sowie die Isolierung zwischen einzelnen Elektrodenteilen	Bei einer Prüfspannung von 500 V DC unter Raumbedingungen muss der Widerstand größer als 10 MΩ sein
		Bei Geräten ohne Isolationsüberwachung müssen die Probekörper für 7 Tage in einer 20 %igen Natronlauge sowie in einer 20 %igen Salzlösung gelagert werden. Nach der Lagerung werden die Probekörper für 8 h in Wasser mit einer Säurekapazität KS 8.2 von 100 mmol/l (z. B. 0,4 %ige Natronlauge) gekocht. Anschließend ist der über die Elektrode fließende Ableitstrom am Stromkreis bei Nennspannung UN zu messen.	Der Ableitstrom darf 1 % des Rückstroms nicht überschreiten.
3	Endprüfung	Keine weiteren Anforderungen (siehe 4.8)	Nach der Prüfung müssen die Schaltpunkte innerhalb der in der Betriebsanleitung festgelegten Toleranz liegen.

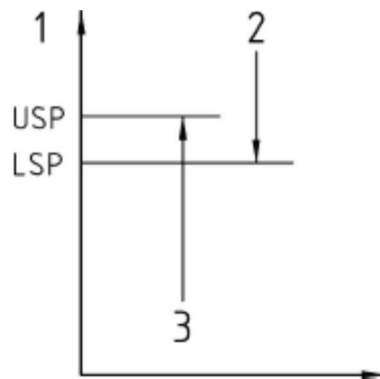
Tabelle 5 (fortgesetzt)

Pos.	Beschreibung	Verifikation	Erfüllungskriterien
4	Überlastprüfung (Medien-temperatur)	Keine weiteren Anforderungen (siehe 4.8)	Nach der Prüfung müssen die Schaltepunkte innerhalb der in der Betriebsanleitung festgelegten Toleranz liegen.
5	Überprüfung der Funktionalität	Wenn Füllstandelektroden verwendet werden, muss zusätzlich zu 4.8, I.1 oder I.2 eine Anfangs- und Endprüfung der Wasserstand-begrenzer durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass sie innerhalb der in der Betriebsanleitung festgelegten maximalen und minimalen Leitfähigkeiten fehlerfrei funktionieren	Der Wasserstand-begrenzer muss sowohl bei maximaler als auch bei minimaler Leitfähigkeit ansprechen, wenn der Wasserstand unter den Grenzwert fällt.
6	Prüfungen an Differenzdruck-messgeräten und Druck-begrenzern, die als Wasserstand-begrenzer verwendet werden	Es gelten die Anforderungen von 6.	
7	Prüfung der freien Beweglichkeit des Schwimmers	Überprüfung der Differenz zwischen dem Außendurchmesser des Schwimmers und dem Innendurchmesser des Gehäuses oder des Führungsrohrs.	Die Differenz darf nicht kleiner als 10 mm sein.
ANMERKUNG Es ist keine Anforderung dieser Norm, dass die Übereinstimmung mit der Spezifikation des Begrenzers vom Kesselhersteller überprüft wird.			

6 Besondere Anforderungen an Druckbegrenzer

6.1 Ausführung

6.1.1 Die Betriebsart des Druckbegrenzers (steigende/fallende Charakteristik) muss festgelegt werden.



Legende

- 1 Druck
- 2 abnehmender Druck
- 3 steigender Druck
- USP ist der obere Schaltelement (relevant für Maximal-Druckbegrenzer)
- LSP ist der untere Schaltelement (relevant für Minimal-Druckbegrenzer)

Bild 3 — Schaltelemente von Druckbegrenzern

6.1.2 Die druckbeaufschlagten oder beanspruchten Teile der Mess- und Schalteinrichtung müssen aus korrosionsbeständigen Werkstoffen hergestellt sein.

6.1.3 Der Druckanschluss muss ein Außengewinde nach EN 10226-1:2004 und/oder EN ISO 228-1:2003 sein.

6.1.4 Der Begrenzer muss mit dem 1,5-Fachen der höchsten Einstellbarkeit überlastbar sein, ohne dass die Ansprechgenauigkeit hiervon beeinträchtigt wird.

ANMERKUNG Der Hersteller des Begrenzers kann eine höhere Überlastung festlegen.

6.1.5 Es darf nicht möglich sein, den Sollwert derart einzustellen, dass der Begrenzer nicht mehr funktionsfähig ist (z. B. wenn die Feder an die Spiralgrenze stößt). Der Sollwert muss über den gesamten Grenzbereich einstellbar sein.

Die Abweichung vom Sollwert darf bei neuen Geräten die Werte bei Umgebungstemperatur nach Tabelle 6 nicht überschreiten.

Tabelle 6 — Maximal zulässige Abweichung

Grenzbereich ^a	Maximal zulässige Abweichung
≤ 1,6 bar	±0,04 bar
> 1,6 ... ≤ 10 bar	±0,10 bar
> 10 bar	±1 % ^b
^a Der Grenzbereich ist die Differenz zwischen dem niedrigsten und dem höchsten einstellbaren Sollwert.	
^b Die Abweichungen beziehen sich auf den höchsten einstellbaren Sollwert.	

6.1.6 Verbindungsrohre für den Begrenzer an Dampfkesseln müssen an den Dampfraum des Kessels angeschlossen sein. Der Begrenzer muss durch eine Wasservorlage vor der Dampftemperatur geschützt werden.

Bei vollständig überfluteten Heißwassererzeugern muss der Begrenzer vor dem ersten Absperrventil mit dem Zuleitungsrohr verbunden sein.

Sind die Verbindungsrohre mit Absperrventilen versehen, ist ein Verriegelungssystem zu installieren, das die Energiezufuhr absperrt, wenn die Ventile nicht vollständig geöffnet sind.

6.1.7 Wenn in der Verbindungsleitung Schlammablagerungen auftreten, muss die Möglichkeit des Ausblaus der Leitung gegeben sein, ohne dass hierdurch die Wasservorlage beseitigt wird oder Verunreinigungen in die Wasservorlage eindringen können.

6.1.8 Die Verbindungsleitung zum Begrenzer und der Kesselanschluss müssen mindestens folgende lichte Weite besitzen, sofern eine Fehlerbetrachtung nicht ergibt, dass ein gleichwertiges Sicherheitsniveau eingehalten wird:

- a) 8 mm, wenn die Leitungslänge weniger als 1 m beträgt und die Verbindungsleitung nur zu einem Begrenzer führt, oder
- b) 15 mm, wenn die Leitungslänge mehr als 1 m beträgt und die Verbindungsleitung nur zu einem Begrenzer führt, oder
- c) 20 mm, wenn die Verbindungsleitung zum Begrenzer und zusätzlichen anderen Geräten führt.

6.2 Fehlerausschluss bei mechanischem Versagen von beweglichen Teilen

Die folgenden Bedingungen müssen zusätzlich zu den Anforderungen in 4.5.2.6 berücksichtigt werden:

- a) Mittelwert des eingestellten Grenzbereichs, vorausgesetzt, dass die beweglichen Teile mindestens 70 % ihres mechanischen Weges bei jedem Zyklus während der gesamten Prüfdauer abdecken. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, müssen Zyklusdauer und Sollwert so gewählt werden, dass sichergestellt ist, dass bei jedem Zyklus 70 % der mechanischen Strecke abgedeckt wird;
- b) bei maximaler Umgebungstemperatur ($70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ oder höher, falls in der Betriebsanleitung angegeben);
- c) der Druck zyklisch von 0 bis zum 1,2-fachen des höchsten zulässigen Sollwerts mit einer Frequenz, die nicht größer ist als diejenige, auf die der Schaltmechanismus vollständig ansprechen kann, jedoch nicht weniger als 6 Zyklen/min oder mit einer Druckänderungsrate, die nicht größer ist als in 6.3.4.

6.3 Baumusterprüfung der Funktionsfähigkeit

6.3.1 Die Überprüfung der Funktionsfähigkeit muss nach den in Tabelle 7 festgelegten Verfahren durchgeführt werden.

Die Baumusterprüfung muss unter den vorgesehenen Betriebsbedingungen für den Bereich (maximal einstellbarer Sollwertdruck, sichere Betriebstemperatur, höchste zulässige Umgebungstemperatur nach 4.3.4) und in der ungünstigsten vom Hersteller des Begrenzers zugelassenen Betriebsstellung durchgeführt werden.

6.3.2 Die Abweichung vom Sollwert darf bei der Prüfung nach Tabelle 7 nicht größer sein als der größere der beiden folgenden Werte:

- $\pm (2\% \text{ des Einstellbereiches} + 1\% \text{ der oberen Grenze})$; oder
- $\pm 0,04 \text{ bar}$.

ANMERKUNG Als Einstellbereich wird die Differenz zwischen dem niedrigsten und höchsten einstellbaren Grenzwert betrachtet. Als obere Grenze ist der höchste einstellbare Grenzwert zu betrachten.

Als Prüfmedium wird Luft verwendet.