

DIN 3537-1

ICS 23.060.10

Mit DIN EN 331:2011-08
Ersatz für
DIN 3537-1:1990-06

**Gasabsperrarmaturen bis 5 bar für die Gas-Hausinstallation –
Anforderungen und Prüfungen**

Gas stop valves for domestic gas installations up to 5 bar –
Requirements and tests

Robinets d'arrêt pour appareils à gaz pour installations domestiques jusqu'à 5 bar –
Exigences et essais

Gesamtumfang 33 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN
Normenausschuss Armaturen (NAA) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2011-09-01.

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	9
4 Allgemeines	9
5 Anforderungen an die Konstruktion	10
5.1 Allgemeines	10
5.1.1 Werkstoffe	10
5.1.2 Bauausführung	13
5.1.3 Anschlüsse	15
5.1.4 Dichtungen	16
5.2 Betätigung	16
5.3 Anschläge	17
5.4 Beständigkeit gegen hohe Temperaturen	17
6 Funktionsanforderungen	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Dichtheit	17
6.3 Nennvolumenstrom	18
6.4 Gängigkeit	20
6.4.1 Betätigungsmoment	20
6.4.2 Gängigkeit nach vorgezogener Alterung	20
6.5 Torsions- und Biegefestigkeit	21
6.6 Dauertauglichkeit	25
6.6.1 Haltbarkeit	25
6.6.2 Kältebeständigkeit	26
6.7 Festigkeit der Anschläge	26
6.8 Dichtheit bei thermischer Belastung	27
6.9 Besondere Anforderungen an thermisch auslösende Betätigungsorgane für Hauptabsperreinrichtungen (HAE) und andere höher thermisch belastbare Armaturen	27
6.9.1 Schließkraft	27
6.9.2 Auslöseelement	27
6.9.3 Ansprechverhalten und -temperatur	28
6.10 Besondere Anforderungen an fernauslösende Hauptabsperreinrichtungen (HAE)	28
6.10.1 Bauausführung	28
6.10.2 Werkstoffe der Fernauslösung	29
6.10.3 Funktionsfähigkeit bei thermischer Belastung	29
6.10.4 Dichtheit gegen Druckwasser	29
6.10.5 Betätigung	29
6.11 Festigkeit der Kraft übertragenden Teile	30
7 Prüfverfahren	31
7.1 Prüfbedingungen	31
7.2 Reihenfolge der Prüfungen	31
7.3 Prüfunterlagen	32

8	Kennzeichnung, Einbau- und Bedienungsanleitung, Verpackung	32
8.1	Kennzeichnung der Armatur	32
8.2	Einbau- und Bedienungsanleitung	33
8.3	Verpackung	33

Vorwort

Diese Norm enthält in den Abschnitten 5 und 6 sicherheitstechnische Festlegungen.

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss „Gasarmaturen“ im Normenausschuss Gastechnik (NAGas) vom DIN Deutsches Institut für Normung e. V. erarbeitet.

Sie wurde in das Regelwerk „Gas“ des DVGW, Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V., aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese Norm ist eine Restnorm der DIN 3537-1:1990-06, die zum Teil durch die Norm DIN EN 331 ersetzt wurde.

Änderungen

Gegenüber DIN 3537-1:1990-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) grundlegende Überarbeitung und Restnormung der in DIN EN 331 gegenüber der bisherigen DIN 3537-1 nicht erfassten Armaturen;
- b) des Weiteren wurden die Abschnitte „Besondere Anforderungen an fernauslösende Hauptabsperreinrichtungen“ und „Festigkeit der Kraft übertragenden Teile“ hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN 3537: 1973-10

DIN 3537-1: 1981-09, 1990-06

DIN 3537-2: 1981-09

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für Absperrarmaturen, die außerhalb der DIN EN 331 zusätzlich für Deutschland Anwendung finden, d. h. für Kugel- und Kegelhähne > DN 50, außerdem für Klappen, Schieber und Ventile, bis zu einer max. Nennweite von DN 150.

Darüber hinaus enthält sie zusätzliche Anforderungen und Prüfungen zu DIN EN 331 für Hauptabsperreinrichtungen (HAE) nach DVGW-Arbeitsblatt G 459-1, u. a. mit thermisch auslösendem Betätigungsorgan.

ANMERKUNG Für Absperrarmaturen mit integrierter Isoliertrennstelle ist zusätzlich DIN 3389, für thermisch auslösende Absperreinrichtungen (TAE) ist zusätzlich DIN 3586 zu berücksichtigen.

1.2 Armaturen werden wie folgt in drei Klassen entsprechend dem zulässigen Betriebsdruck eingeteilt:

Tabelle 1 — Druckklassen der Armaturen

Klasse	Druckbereich
MOP 0,2	0 bis $0,2 \times 10^5$ Pa
MOP 0,5	0 bis $0,5 \times 10^5$ Pa
MOP ^a 5	0 bis 5×10^5 Pa
^a Für HAE ist auch MOP 5/GT 1 möglich, d. h. die Dichtheit bei thermischer Belastung nach 6.8 ist für Betriebsdrücke bis 1 bar nachgewiesen. MOP (en: maximum operating pressure)	

1.3 Die Armaturen werden wie folgt in zwei Temperaturklassen eingeteilt:

Tabelle 2 — Temperaturklassen der Armaturen

Klasse	Temperaturbereich
–5 °C	–5 °C bis 60 °C
–20 °C	–20 °C bis 60 °C

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

DIN 908, *Verschlussschrauben mit Bund und Innensechskant; zylindrisches Gewinde*

DIN 910, *Verschlussschrauben mit Bund und Außensechskant; schwere Ausführung, zylindrisches Gewinde*

DIN 2353, *Lötlose Rohrverschraubungen mit Schneidring — Vollständige Verschraubung und Übersicht*

DIN 3230-5, *Technische Lieferbedingungen für Armaturen — Armaturen für Gasleitungen und Gasanlagen — Teil 5: Anforderungen und Prüfungen*

DIN 3292-1, *Armaturen für Hausinstallation — Überwurfmutter aus Nichteisenmetallen*

DIN 3292-2, *Armaturen für Hausinstallation — Überwurfmutter aus Temperguss*

DIN 3383-2, *Anschluss von Gasgeräten — Gasschlauchleitungen für festen Anschluss*

DIN 3387-1, *Lösbare Rohrverbindungen für metallene Gasleitungen — Teil 1: Glattrohrverbindungen*

DIN 3389, *Einbaufertige Isolierstücke für Hausanschlussleitungen in der Gas- und Wasserversorgung; Anforderungen und Prüfungen*

DIN 3436, *Armaturen für Gasinstallationen — Tüllen mit Kegeldichtung und Dichtring*

DIN 3528, *Armaturen für Gasinstallationen — Tüllen mit Dichtring*

DIN 3535-6, *Dichtungen für die Gasversorgung — Teil 6: Flachdichtungswerkstoffe auf Basis von Fasern, Graphit oder Polytetrafluorethylen (PTFE) für Gasarmaturen, Gasgeräte und Gasleitungen*

DIN 3586, *Thermisch auslösende Absperreinrichtungen für Gas — Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN 331, *Handbetätigte Kugelhähne und Kegelhähne mit geschlossenem Boden für die Gas-Hausinstallation*

DIN EN 377:1999-04, *Schmierstoffe für die Anwendung in Geräten und zugehörigen Stell-Geräten für Brenngase außer denjenigen, die für die Anwendung in industriellen Prozessen vorgesehen sind (enthält Änderung A1:1996); Deutsche Fassung EN 377:1993 + A1:1996*

DIN EN 549:1995-04, *Elastomer-Werkstoffe für Dichtungen und Membranen in Gasgeräten und Gasanlagen; Deutsche Fassung EN 549:1994*

DIN EN 682, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Dichtungen in Versorgungsleitungen und Bauteilen für Gas und flüssige Kohlenwasserstoffe*

DIN EN 751-1:1997-05, *Dichtmittel für metallene Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser — Teil 1: Anaerobe Dichtmittel; Deutsche Fassung EN 751-1:1996*

DIN EN 1092-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*

DIN EN 1092-2, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 2: Gusseisenflansche*

DIN EN 1092-3, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen*

DIN EN 1254-1, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 1: Kapillarlötfittings für Kupferrohre (Weich- und Hartlöten)*

DIN EN 1254-5, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 5: Fittings mit geringer Einstecktiefe zum Verbinden mit Kupferrohren durch Kapillar-Hartlöten*

DIN EN 1503-3:2001-07, *Armaturen — Werkstoffe für Gehäuse, Oberteile und Deckel — Teil 3: Gusseisen, das in Europäischen Normen festgelegt ist; Deutsche Fassung EN 1503-3:2000 + AC:2001*

DIN EN 1982, *Kupfer und Kupferlegierungen — Blockmetalle und Gussstücke*

DIN EN 10028-1:2003-09, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (enthält Änderungen A1:2002); Deutsche Fassung EN 10028-1:2000 + A1:2002*

DIN EN 10028-2:2003-09, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 2: Unlegierte und legierte Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen; Deutsche Fassung EN 10028-2:2003*

DIN EN 10028-3:2003-09, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 3: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, normal geglüht; Deutsche Fassung EN 10028-3:2003*

DIN EN 10028-4:2003-09, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 4: Nickellegierte kaltzähe Stähle; Deutsche Fassung EN 10028-4:2003*

DIN EN 10028-5:2003-09, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 5: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, thermomechanisch gewalzt; Deutsche Fassung EN 10028-5:2003*

DIN EN 10028-6:2003-10, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 6: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, vergütet; Deutsche Fassung EN 10028-6:2003*

DIN EN 10028-7:2000-06, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 7: Nichtrostende Stähle; Deutsche Fassung EN 10028-7:2002*

DIN EN 10087:1999-01, *Automatenstähle — Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, warmgewalzte Stäbe und Walzdraht; Deutsche Fassung EN 10087:1998*

DIN EN 10204:2005-01, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen (enthält Änderung A1:1995); Deutsche Fassung EN 10204:1991 + A1:1995*

DIN EN 10213:2008-01, *Stahlguss für Druckbehälter; Deutsche Fassung EN 10213:2007*

DIN EN 10222-1:2002-07, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 1: Allgemeine Anforderungen an Freiformschmiedestücke (enthält Änderung A1:2002); Deutsche Fassung EN 10222-1:1998 + A1:2002*

DIN EN 10222-2:2000-04, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 2: Ferritische und martensitische Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen (enthält Berichtigung AC:2000); Deutsche Fassung EN 10222-2:1999 + AC:2000*

DIN EN 10222-3:1999-02, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 3: Nickelstähle mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen; Deutsche Fassung EN 10222-3:1998*

DIN EN 10222-4:2001-12, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 4: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle mit hoher Dehngrenze (enthält Änderung A1:2001); Deutsche Fassung EN 10222-4:1998 + A1:2001*

DIN EN 10222-5:2000-02, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 5: Martensitische, austenitische und austenitisch-ferritische nicht rostende Stähle; Deutsche Fassung EN 10222-5:1999*

DIN EN 10226-1:2004-10, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 10226-1:2004*

DIN EN 10277-3:2006-03, *Blankstahlerzeugnisse — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Automatenstähle; Deutsche Fassung prEN 10277-3:2006/Achtung: Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 10277-3 (1999-10).*

DIN EN 12266-1, *Industriearmaturen — Prüfung von Armaturen aus Metall — Teil 1: Druckprüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien — Verbindliche Anforderungen*

DIN EN 12570, *Industriearmaturen — Verfahren für die Auslegung des Betätigungselementes*

DIN EN 12627, *Industriearmaturen — Anschweißenden für Armaturen aus Stahl*

DIN EN 12760, *Armaturen — Schweißmuffenenden für Armaturen aus Stahl*

DIN EN 12920:2008-12, *Charakterisierung von Abfall — Vorgehensweise zur Bestimmung des Auslaugungsverhaltens von Abfall unter festgelegten Bedingungen; Deutsche Fassung EN 12920:2006+A1:2008*

DIN EN 13792:2002-12, *Farbige Kennzeichnung von Laborarmaturen; Deutsche Fassung EN 13792:2002*

DIN EN 13906-1, *Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben — Berechnung und Konstruktion — Teil 1: Druckfedern*

DIN EN 13906-2, *Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben — Berechnung und Konstruktion — Teil 2: Zugfedern*

DIN EN 60730-1:2009-06; VDE 0631-1, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:1999, modifiziert + A1:2003, modifiziert + A2:2007, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-1:2000 + A1:2004 + A12:2003 + A13:2004 + A14:2005 + A16:2007 + A2:2008*

DIN EN ISO 228-1:2003-05, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung (ISO 228-1:2000); Deutsche Fassung EN ISO 228-1:2003*

DIN EN ISO 228-1:2003-05 Beiblatt 1, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung; Grenzmaße*

DIN EN ISO 8434-1:2008-02, *Metallische Rohrverschraubungen für Fluidtechnik und allgemeine Anwendung — Teil 1: Verschraubungen mit 24°-Konus (ISO 8434-1:2007); Deutsche Fassung EN ISO 8434-1:2007*

DIN EN ISO 9692-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Empfehlungen zur Schweißnahtvorbereitung — Teil 1: Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG-Schweißen und Strahlschweißen von Stählen*

DIN ISO 261:1999-11, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Übersicht (ISO 261:1998)*

ISO/IEC Guide 65:1996-00, *General requirements for bodies operating product certification systems*

DVGW-Arbeitsblatt G 260, *Gasbeschaffenheit¹⁾*

DVGW-Arbeitsblatt G 459-1, *Gas-Hausanschlüsse für Betriebsdrücke bis 4 bar; Planung und Errichtung¹⁾*

DVGW-Arbeitsblatt G 480-1, *Anwendungen von Elastomerdichtungen in Rohrleitungsverbindungen des Gastransports und der Gasverteilung — Dichtungen in Muffenverbindungen von Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen¹⁾*

DVGW-Arbeitsblatt G 600, *Technische Regeln für Gas-Installationen (DVGW-TRGI 2008¹⁾)*

DVGW-VP 614, *Unlösbare Rohrverbindungen für metallene Gasleitungen; Pressverbinder¹⁾*

Geschäftsordnung zur DVGW-Zertifizierung von Produkten¹⁾

TRF 1996, *Technische Regeln Flüssiggas, Band 1 und Band 2¹⁾*

1) Zu beziehen durch: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Postfach 14 01 51, 53056 Bonn

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN 331 und die folgenden Begriffe:

3.1

Schließfelder

Bauteil, welches die Schließkraft erzeugt

3.2

Schließkraft

ständig verfügbare Kraft, die durch ein temperaturabhängiges Arbeitselement wirksam wird

3.3

thermisches Auslöseelement

Bauteil, das bei Erreichen der Ansprechttemperatur den Schließvorgang auslöst

3.4

Fernauslöseelement (mechanische Schließung)

Bauteil, das zusätzlich das Schließen der Hauptabsperreinrichtung (HAE) von außerhalb des Gebäudes ermöglicht. Es besteht aus einem Gehäuse mit Abdeckkappe, einer Übertragungsvorrichtung (z. B. Bowdenzug) und der Auslösevorrichtung an der HAE

3.5

Ansprechttemperatur

Temperatur, bei welcher der Schließvorgang erfolgt

4 Allgemeines

4.1 Absperrarmaturen, die diesen Anforderungen entsprechen, werden nach der Geschäftsordnung zur DVGW-Zertifizierung von Produkten ²⁾ zertifiziert.

4.2 Ausführungsarten, die infolge der technischen Weiterentwicklung von den Festlegungen dieser Norm in Einzelheiten abweichen, können auf Antrag von einem Sonderausschuss als normgerecht anerkannt werden. Der Antrag ist zu richten an den NAGas, Josef-Wirmer-Straße 1-3, 53123 Bonn. Dem Antrag ist ein Prüfbericht eines anerkannten neutralen Prüflaboratoriums beizufügen. Das Prüflaboratorium hat sich vor der Prüfung mit dem DVGW abzustimmen.

Über die Anerkennung der Normgerechtigkeit entscheidet der Sonderausschuss nach Anhören des Antragstellers in folgender Besetzung:

- Obmann des NAGas-Arbeitsausschusses „Gasarmaturen“ und dessen Stellvertreter;
- Obmann des DVGW-Fachausschusses „Gasarmaturen“;
- Vertreter der Fachgemeinschaft Armaturen im VDMA;
- Vertreter des ZVSHK;
- Vertreter des Prüflaboratoriums, bei der die Prüfung durchgeführt wurde;
- Geschäftsführer des NAGas.

²⁾ Die Zertifizierung erfolgt durch die DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V., Josef-Wirmer-Straße 1-3, 53123 Bonn

Die Entscheidung der Anerkennung der Normgerechtigkeit hat sich danach zu richten, ob die nach dieser Norm an Absperrarmaturen in Bezug auf Sicherheit, Funktionsfähigkeit usw. zu stellenden Anforderungen auf andere Weise, als in der Norm vorgesehen, erfüllt sind.

Die vom Sonderausschuss ausgesprochene Anerkennung der Normgerechtigkeit bedarf zu ihrer Wirksamkeit der Bestätigung durch den für DIN 3537-1 zuständigen Arbeitsausschuss.

Der Antrag auf Anerkennung der Normgerechtigkeit gilt als Normungsantrag.

Die Anerkennung der Normgerechtigkeit durch den Sonderausschuss gilt als Annahme des Normungsantrages. Er ist im DIN-Anzeiger für technische Regeln der DIN-Mitteilungen mit dem Hinweis zu veröffentlichen, dass es beabsichtigt sei, eine entsprechende Folgeausgabe der Norm im Kurzverfahren herauszugeben. Sobald die für das Kurzverfahren zur Stellungnahme eingeräumte Frist von 4 Wochen abgelaufen ist, ohne dass Einsprüche eingegangen sind, hat die Bestätigung der Anerkennung der Normgerechtigkeit durch den Arbeitsausschuss die Wirkung der Verabschiedung der Folgeausgabe.

Die Anschriften der Prüflaboratorien sind zu erfahren bei:

- Normenausschuss Gastechnik (NAGas), Josef-Wirmer-Straße 1-3, 53123 Bonn;
- DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V., Josef-Wirmer-Straße 1-3, 53123 Bonn.

4.3 Festlegungen über Anforderungen und Prüfungen in anderen Normen, in denen diese Norm als mitgeltend aufgeführt ist, gelten vorrangig, wenn sie von den Festlegungen dieser Norm abweichen.

5 Anforderungen an die Konstruktion

5.1 Allgemeines

5.1.1 Werkstoffe

5.1.1.1 Alle mit dem Gas oder der umgebenden Atmosphäre in Berührung stehenden Teile müssen aus korrosionsbeständigen Werkstoffen hergestellt oder in geeigneter Weise gegen Korrosion geschützt sein und müssen die Beständigkeitsprüfung gegen Feuchtigkeit und die Farbritzprüfung bestehen.

Federn, die in Hauptabsperreinrichtungen einschließlich der Fernauslösung verwendet werden, müssen aus nicht rostendem Material hergestellt sein. Ein Oberflächenschutz ist nicht ausreichend.

5.1.1.2 Bei geschweißten Armaturen sind die Prüfungen zum Schutz äußerer Oberflächen und der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit nur auf bewegliche Teile anzuwenden, die mit dem Gas in Berührung stehen, oder auf sonstige Teile, die mit der umgebenden Atmosphäre in Berührung stehen.

5.1.1.3 Geschützte äußere Oberflächen müssen die entsprechende Prüfung vor und nach der Beständigkeitsprüfung gegen Feuchtigkeit bestehen, ohne dass die Kugel die Schutzschicht durchdringt, so dass blankes Material sichtbar wird.

Prüfung (gilt für 5.1.1.1 bis 5.1.1.3): Farbritzprüfung

Über die zu prüfende Oberfläche muss eine feststehende (nicht rollende) Stahlkugel von 1 mm Durchmesser mit einer Geschwindigkeit von 30 mm/s bis 40 mm/s und einer Auflagekraft von 10 N gezogen werden (siehe Bild 1). Bei Flächen, die nur durch einen Farbanstrich geschützt sind, wird diese Prüfung nach der Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit wiederholt.