

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt

Mitglied der Europäischen Organisation für
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-416
E-Mail: dibt@dibt.de

Datum: 30. März 2009 Geschäftszeichen: I 55-1.40.23-8/07

Zulassungsnummer:
Z-40.23-434

Geltungsdauer bis:
31. März 2014

Antragsteller:
AKATHERM FIP GmbH
Steinzeugstraße, 68299 Mannheim

Zulassungsgegenstand:

Armaturen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U)
VKD - Kugelhahn



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und vier Anlagen mit zwölf
Seiten.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

- (1) Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind Armaturen (2-Wege-Kugelhähne), mit Abmessungen gemäß Anlage 1, deren Strömungskörper im Spritzgussverfahren aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) gefertigt werden.
- (2) Die Armaturen dürfen als Teile von oberirdischen Druckrohrleitungen und drucklosen Rohrleitungen, in Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Flüssigkeiten verwendet werden.
- (3) Flüssigkeiten nach Medienliste 40-1.4¹ erfordern keinen gesonderten Nachweis der Dichtheit und Beständigkeit des Werkstoffes der Armaturen.
- (4) Falls die Armaturen in Rohrleitungen in einem durch Erdbeben gefährdeten Gebiet verwendet werden sollen, sind für die Rohrleitungen die diesbezüglichen örtlichen Vorschriften zusätzlich zu den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung einzuhalten.
- (5) Die Armaturen fallen nicht unter den Anwendungsbereich dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, wenn sie in Rohrleitungen eingebaut werden, die nach den Vorschriften der Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräte-Richtlinie)² die CE-Kennzeichnung tragen.
- (6) Die Armaturen in Rohrleitungen sind vor UV-Strahlung zu schützen (Einbau in Räumen von Gebäuden oder unter Dach).
- (7) Durch diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung entfallen für den Zulassungsgegenstand die wasserrechtliche Eignungsfeststellung und die Bauartzulassung nach § 19 h des WHG³.
- (8) Die Geltungsdauer dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (s. Seite 1) bezieht sich auf die Verwendung im Sinne von Einbau bzw. Installation des Zulassungsgegenstandes und nicht auf die Verwendung im Sinne der späteren Nutzung.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Allgemeines

Die Armaturen müssen den Besonderen Bestimmungen und den Anlagen dieses Bescheides sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.2.1 Werkstoffe

- (1) Es dürfen nur die durch Handelsname und Hersteller genauer bezeichneten Formmassen, die in einer beim DIBt hinterlegten Werkstoffliste aufgeführt sind, verwendet werden.
- (2) Die Verwendung von Regeneraten ist nicht zulässig. Die Verwendung von bis zu 15 % aus gleichen Produktionsbetrieben stammendem Umlaufmaterial, das während der Herstellung der Armaturen anfällt, zusätzlich zur Verwendung von Neumaterial eines Formmassentyps des gleichen Herstellbetriebes ist zulässig, wenn die Anforderungen der werkseigenen Produktionskontrolle (s. Anlage 3, Abschnitt 1) eingehalten werden.

¹ Medienliste 40-1.4, Stand Mai 2005, erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik
² in Deutschland umgesetzt durch das Gesetz über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz- GPSG) vom 6. Januar 2004
³ WHG, 19. August 2002; Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG)



2.2.2 Konstruktionsdetails

Die Konstruktionsdetails, Abmessungen und zulässigen Nenndruckstufen (PN) müssen den Anlagen 1.1 bis 1.6 entsprechen.

Die Verbindung der Armaturen mit Rohrleitungsteilen ist für das Kleben (Klebemuffen, -stützen) oder Schweißen (Schweißmuffen, -stützen) ausgelegt oder die Bauteile werden miteinander verschraubt oder verflanscht.

2.2.3 Klassifizierung

Die Armaturen weisen die Nenndruckstufe PN 16 auf (entsprechend der zugehörigen Rohrserie S 6,3 / SDR 13,6).

2.2.4 Funktionsfähigkeit, Standsicherheit

Armaturen, die dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen, haben eine hinreichende mechanische Festigkeit, wenn die zulässigen Betriebsdrücke nach Anlage 4, Abschnitt 2, eingehalten und sie unter Beachtung der DVS-Richtlinie 2210 Teil 1⁴ eingebaut werden. Die Überprüfung der Funktionstüchtigkeit erfolgte nach DIN 3441-1⁵ durch Versuche mit Wasser.

2.2.5 Brandverhalten

Der Werkstoff weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) ist bei Wanddicken > 3,2 mm normal entflammbar (Klasse B 2 nach DIN 4102-1⁶). Zur Widerstandsfähigkeit gegen Flammeneinwirkungen siehe Abschnitt 3 (1).

2.3 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

(1) Die Herstellung muss nach der beim DIBt hinterlegten Herstellungsbeschreibung erfolgen.

(2) Außer der Herstellungsbeschreibung sind die Anforderungen nach Anlage 2, Abschnitt 1 einzuhalten.

(3) Die Armaturen dürfen nur im Werk FIP Casella, Italien hergestellt werden.

2.3.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Verpackung, Transport und Lagerung müssen gemäß Anlage 2, Abschnitt 2 erfolgen.

2.3.3 Kennzeichnung

Die Armaturen müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 erfüllt sind.

Außerdem hat der Hersteller die Armaturen gut sichtbar und dauerhaft mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Herstellungsdatum,
- Werkstoff (PVC-U),
- Nenndruck (PN),
- kennzeichnende Abmessungen.



⁴ DVS 2210-1:1997-04, Industrierohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen - Projektierung und Ausführung - Oberirdische Rohrsysteme

⁵ DIN 3441-1:1989-05, Armaturen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), Anforderungen und Prüfungen, Ersatz für Ausgabe 07.82

⁶ DIN 4102-1, Mai 1998, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

2.4 Übereinstimmungsnachweis

2.4.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Armaturen mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Armaturen nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

(2) Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und für die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Armaturen eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

(3) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben. Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

(4) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Armaturen in einer zusammengefügt Rohrleitung mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom beauftragten Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung, auf der Grundlage der Bestimmungen für die Ausführung nach Abschnitt 4, erfolgen.

2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) Im Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die in Anlage 3, Abschnitt 1, aufgeführten Maßnahmen einschließen.

(3) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

(4) Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen sowie der obersten Bauaufsichtsbehörde des Landes Berlin auf Verlangen vorzulegen.

(5) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Armaturen, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist – so weit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich – die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.4.3 Fremdüberwachung

(1) In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung entsprechend Anlage 3, Abschnitt 2 (2) regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Armaturen entsprechend Anlage 3, Abschnitt 2 (1) durchzuführen. Darüber hinaus können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.



Wenn die der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zugrunde liegenden Verwendbarkeitsprüfungen an amtlich entnommenen Proben aus der laufenden Produktion durchgeführt wurden, ersetzen diese Prüfungen die Erstprüfung.

(3) Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen sowie der obersten Bauaufsichtsbehörde des Landes Berlin auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

(1) Da die Armaturen nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht dafür ausgelegt sind, einer Brandeinwirkung von 30 Minuten Dauer zu widerstehen ohne undicht zu werden, sind bei Entwurf und Bemessung der Anlage geeignete Maßnahmen vorzusehen, um eine Brandübertragung aus der Nachbarschaft oder eine Entstehung von Bränden in der Anlage selbst zu verhindern. Hierzu zählen:

- ein geeignetes Löschkonzept (Brandmeldeeinrichtung in Verbindung mit Werkfeuerwehr, automatische Löschanlage),
- Verringerung der Brandlast in der Anlage,
- ausreichend große Abstände zu Anlagen mit brennbaren Flüssigkeiten und zu Gebäuden und Betriebsteilen mit hohen Brandlasten (als Anhalt: > 10 m),
- brandschutztechnische Bemessung der Gebäude oder der Umschließungsbauteile der Anlage nach DIN 18230-1⁷.

Die Maßnahmen sind im Einvernehmen mit der Bauaufsichtsbehörde und der Feuerwehr festzulegen.

(2) Die Bedingungen für die Verlegung der Armaturen innerhalb von Rohrleitungen sind den wasser-, arbeitsschutz- und baurechtlichen Vorschriften zu entnehmen. Da die Dichtheit gegen Tropfleckagen nicht nachgewiesen ist, sind die Armaturen mit Klebe- / Schweißverbindungen dem Rohrleitungstyp 2 und die Armaturen mit Schraubverbindungen dem Rohrleitungstyp 4 nach Arbeitsblatt ATV DVWK-A 780 zuzuordnen.

(3) Es sind außerdem die Anforderungen gemäß Anlage 4 einzuhalten.

(4) Die Armaturen in Rohrleitungen sind gegen Beschädigung durch anfahrende Fahrzeuge zu schützen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

(1) Beim Einbau der Armaturen in Rohrleitungen sind die Festlegungen der Anlage 4 einzuhalten.

(2) Der Betreiber einer Lageranlage ist verpflichtet, mit dem Einbau der Armaturen in Rohrleitungen nur solche Betriebe zu beauftragen, die für diese Tätigkeiten Fachbetriebe im Sinne von § 19 I WHG⁸ sind, es sei denn, die Tätigkeiten sind nach landesrechtlichen Vorschriften von der Fachbetriebspflicht ausgenommen.

(3) Die Beurteilung von Schäden und Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen⁹, ggf. unter Mitwirkung des Antragstellers, zu treffen.



⁷ DIN 18230-1:1998-05, Baulicher Brandschutz im Industriebau - Regeln für die Bemessung der erforderlichen Feuerwiderstandsdauer
⁸ WHG, Wasserhaushaltsgesetz vom 19. August 2002
⁹ Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Abschnitt 2.4.1 (2) sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden

5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung, Prüfung

5.1 Nutzung

5.1.1 Lagerflüssigkeiten

(1) Die Armaturen dürfen in Rohrleitungen verwendet werden, die mit Flüssigkeiten gemäß Medienliste 40-1.4 des DIBt beaufschlagt sind.

(2) Armaturen in Rohrleitungen innerhalb von Auffangräumen dürfen auch für andere Flüssigkeiten als nach der unter Absatz (1) genannten Medienliste verwendet werden, wenn im Einzelfall durch Gutachten eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen¹⁰ nachgewiesen wird (z. B. nach Abschnitt 3.3.3 Zeitstandversuche der BPG¹¹, dass die Abminderungsfaktoren A_{2B} und A_{2I} nicht größer als 1,4 sind. Vom Nachweis durch Gutachten sind ausgeschlossen:

- a) Flüssigkeiten mit Flammpunkten ≤ 100 °C
- b) Explosive Flüssigkeiten (Klasse 1 nach GGVS¹² /GGVE¹³)
- c) Selbstentzündliche Flüssigkeiten (Klasse 4.2 nach GGVS/GGVE)
- d) Flüssigkeiten, die in Berührung mit Wasser entzündliche Gase bilden (Klasse 4.3 nach GGVS/GGVE)
- e) Organische Peroxyde (Klasse 5.2 nach GGVS/GGVE)
- f) Ansteckungsgefährliche und Ekel erregende Flüssigkeiten (Klasse 6.2 nach GGVS/GGVE)
- g) Radioaktive Flüssigkeiten (Klasse 7 nach GGVS/GGVE)
- h) Blausäure und Blausäurelösungen, Metallcarbonyle, Brom.

(3) Die Durchleitung von Flüssigkeiten, die nicht in der unter Absatz (1) genannten Medienliste aufgeführt sind und bei denen im Gutachten eines vom Deutschen Institut für Bautechnik vorgeschriebenen Sachverständigen ein Abminderungsfaktor A_{2B} oder A_{2I} größer 1,4 oder eine Festlegung der Gebrauchsdauer der Behälter von < 25 Jahren bestimmt wird, ist von dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht abgedeckt. Eine Ergänzung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist jedoch möglich. Ausgeschlossen davon sind die in Absatz (2) genannten Medien b) bis h).

(4) Bei Flüssigkeiten, für die wiederkehrende Prüfungen vorgesehen sind, müssen die Maßgaben unter Abschnitt 5.3 (Prüfungen), Absatz (3), beachtet werden.

5.1.2 Unterlagen

Dem Betreiber der Anlage sind vom Hersteller der Armaturen folgende Unterlagen auszuhändigen:

- Abdruck dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung,
- Abdruck des ggf. benötigten Gutachtens nach Abschnitt 5.1.1 (2).

5.1.3 Betrieb

(1) Vor dem Betrieb der Armaturen innerhalb einer Rohrleitung ist zu überprüfen, ob das Medium, mit dem die Rohrleitung beaufschlagt wird, dem zulässigen Medium entspricht.

(2) Die Betriebstemperatur der Flüssigkeiten darf die Betriebstemperatur, für die der Nachweis geführt wurde, nicht überschreiten (siehe Anlage 4). Hierbei dürfen kurzzeitige Temperaturüberschreitungen um 10 K über die Betriebstemperatur außer Betracht bleiben.

¹⁰ Informationen sind beim DIBt erhältlich

¹¹ BPG, Dezember 1984, Bau- und Prüfgrundsätze für oberirdische Behälter und Behälterteile aus Thermoplasten des DIBt

¹² GGVS: Gefahrgutverordnung Straße

¹³ GGVE: Gefahrgutverordnung Eisenbahn



5.2 Unterhalt, Wartung

(1) Der Betreiber einer Lageranlage ist verpflichtet, mit dem Instandhalten und Instandsetzen der in Rohrleitungen enthaltenen Armaturen nur solche Betriebe zu beauftragen, die für diese Tätigkeiten Fachbetriebe im Sinne von § 19 I WHG sind, es sei denn, die Tätigkeiten sind nach landesrechtlichen Vorschriften von der Fachbetriebspflicht ausgenommen.

(2) Beim Instandhalten/Instandsetzen sind nur Armaturen zu verwenden, die dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen und Fügeverfahren nach Anlage 4, Abschnitt 3, anzuwenden.

(3) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen⁹ zu klären.

(4) Der Betreiber einer Lageranlage ist verpflichtet, mit dem Reinigen der Armaturen in Rohrleitungen nur solche Betriebe zu beauftragen, die für diese Tätigkeiten Fachbetriebe im Sinne von § 19 I WHG sind, es sei denn, die Tätigkeiten sind nach landesrechtlichen Vorschriften von der Fachbetriebspflicht ausgenommen.

5.3 Prüfungen

(1) Der Betreiber hat mindestens einmal wöchentlich die Armaturen als Teile einer Rohrleitung durch Inaugenscheinnahme auf Dichtheit zu überprüfen. Sobald Undichtheiten entdeckt werden, sind diese zu beseitigen. Falls erforderlich, ist die Rohrleitung außer Betrieb zu nehmen.

(2) In regelmäßigen Abständen (z. B. monatlich) sind die Armaturen durch Betätigung der Stelleinrichtungen auf Funktionssicherheit zu überprüfen.

(3) Bei der Durchleitung von Flüssigkeiten nach Abschnitt 5.1.1, bei denen wiederkehrende Prüfungen gefordert werden, sind die Prüfintervalle vor Inbetriebnahme und wiederkehrend nach Maßgabe eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen⁹ festzulegen.

(4) Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen bleiben unberührt.

Eggert Beglaubigt



Armaturen PVC-U

Anlage

- | | | |
|-----|--|-------|
| 1.1 | 2-Wege-Kugelhahn Typ 447 mit Klebemuffe | PN 16 |
| 1.2 | 2-Wege-Kugelhahn Typ 447 mit Klebestutzen | PN 16 |
| 1.3 | 2-Wege-Kugelhahn Typ 447 mit Gewindemuffe | PN 16 |
| 1.4 | 2-Wege-Kugelhahn Typ 447 mit Flanschanschluss | PN 16 |
| 1.5 | 2-Wege-Kugelhahn Typ 447 mit PP-Stutzen zum Stumpf- und Elektromuffenschweißen | PN 16 |
| 1.6 | 2-Wege-Kugelhahn Typ 447 mit PE-Stutzen zum Stumpf- und Elektromuffenschweißen | PN 16 |



Akatherm FIP GmbH
Steinzeugstrasse 50
68229 Mannheim

Armaturenprogramm
PVC-U
Übersicht

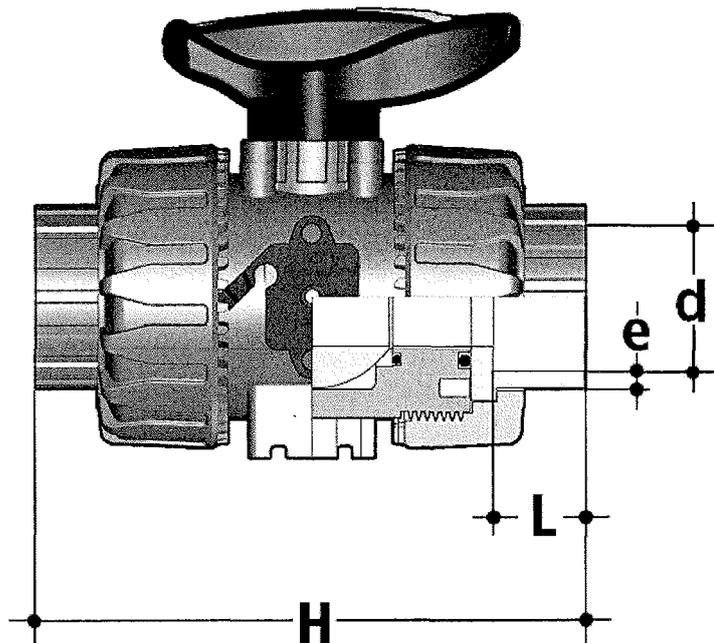
Anlage 1

zur allgemeinen bau-
aufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-40.23-434
vom 30.03.2009

2-Wege Kugelhahn (PVC-U)

mit Klebemuffe

PTFE / EPDM oder PTFE / FPM-Dichtung



DN	d	H	L	e
10	16 +0,1 > +0,3	104 ± 2	14 ± 1	5,8 ± 0,6
15	20 +0,1 > +0,3	104 ± 2	16 ± 1	3,9 ± 0,6
20	25 +0,1 > +0,3	116 ± 2	19 ± 1	3,7 ± 0,6
25	32 +0,1 > +0,3	126 ± 2	22 ± 1	4,2 ± 0,6
32	40 +0,1 > +0,3	145 ± 2	26 ± 1,5	5,8 ± 0,6
40	50 +0,1 > +0,3	166 ± 3	31 ± 1,5	5,3 ± 0,6
50	63 +0,1 > +0,3	200 ± 3	38 ± 1,5	5,0 ± 0,6
65	75 +0,1 > +0,3	237 ± 3	44 ± 2	7,3 ± 0,6
80	90 +0,1 > +0,3	271 ± 4	51 ± 2	10,0 ± 0,6
100	110 +0,1 > +0,3	311 ± 4	62 ± 2	11,5 ± 0,6



Akatherm FIP GmbH
Steinzeugstrasse 50
68229 Mannheim

2-Wege Kugelhähne
aus Polyvinylchlorid
weichmacherfrei

Typ 447

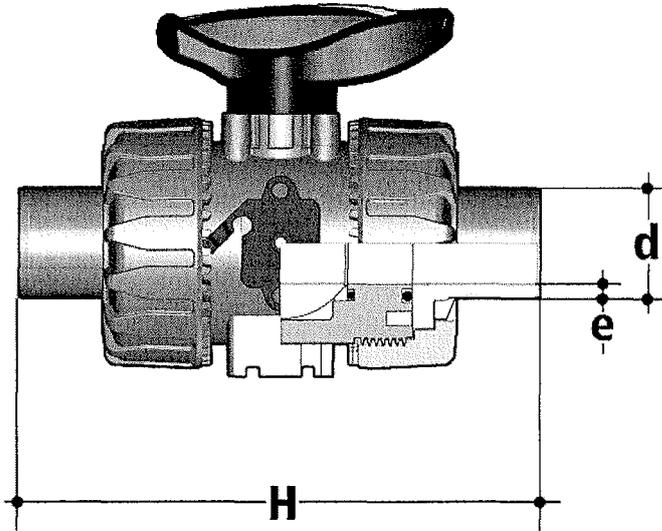
Anlage 1.1

zur allgemeinen bau-
aufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.23-434
vom 30.03.2009

2-Wege Kugelhahn (PVC-U)

mit Klebestutzen

PTFE / EPDM oder PTFE / FPM-Dichtung



DN	d	H	e
10	16 + 0,2	148 ± 2	2,3 ± 0,6
15	20 + 0,2	124 ± 2	2,3 ± 0,6
20	25 + 0,2	144 ± 2	2,3 ± 0,6
25	32 + 0,2	154 ± 2	3,4 ± 0,6
32	40 + 0,2	174 ± 2	3,5 ± 0,6
40	50 + 0,2	194 ± 3	4,9 ± 0,6
50	63 + 0,2	224 ± 3	6,3 ± 0,6
65	75 + 0,3	284 ± 3	5,8 ± 0,6
80	90 + 0,3	300 ± 4	5,5 ± 0,6
100	110 + 0,3	340 ± 4	7,5 ± 0,6



Akatherm FIP GmbH
Steinzeugstrasse 50
68229 Mannheim

2-Wege Kugelhähne
aus Polyvinylchlorid
weichmacherfrei

Typ 447

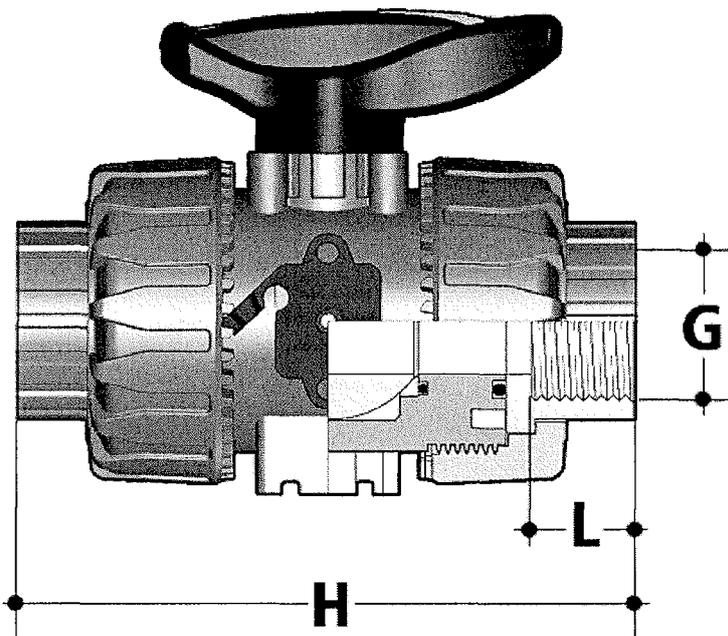
Anlage 1.2

zur allgemeinen bau-
aufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-40.23-434
vom 30.03.2009

2-Wege Kugelhahn (PVC-U)

mit Gewindemuffe,
PTFE / EPDM oder PTFE / FPM-Dichtung



DN	G	H	L
10	3/8"	104 ± 2	13,0 ± 1
15	1/2"	111 ± 2	20,0 ± 1
20	3/4"	119 ± 2	20,0 ± 1
25	1"	133 ± 2	25,0 ± 1
32	1 1/4"	153 ± 2	28,0 ± 1
40	1 1/2"	158 ± 2	27,0 ± 1,5
50	2"	187 ± 2	27,0 ± 1,5
65	2 1/2"	237 ± 2	43,5 ± 2
80	3"	270 ± 3	47,5 ± 2
100	4"	311 ± 3	61,0 ± 2



Akatherm FIP GmbH
Steinzeugstrasse 50
68229 Mannheim

2-Wege Kugelhähne
aus Polyvinylchlorid
weichmacherfrei

Typ 447

Anlage 1.3

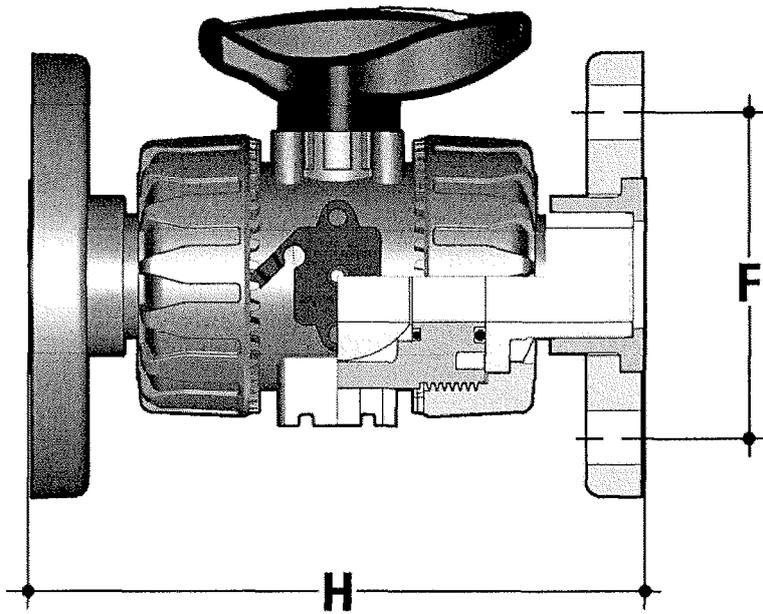
zur allgemeinen bau-
aufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-40.23-434
vom 30.03.2009

2-Wege Kugelhahn (PVC-U)

mit Flansch

PTFE / EPDM oder PTFE / FPM-Dichtung



DN	d	H	F
15	20	130 ± 2	65 ± 1
20	25	250 ± 2	75 ± 1
25	32	260 ± 2	285 ± 1



Akatherm FIP GmbH
Steinzeugstrasse 50
68229 Mannheim

2-Wege Kugelhähne
aus Polyvinylchlorid
weichmacherfrei

Typ 447

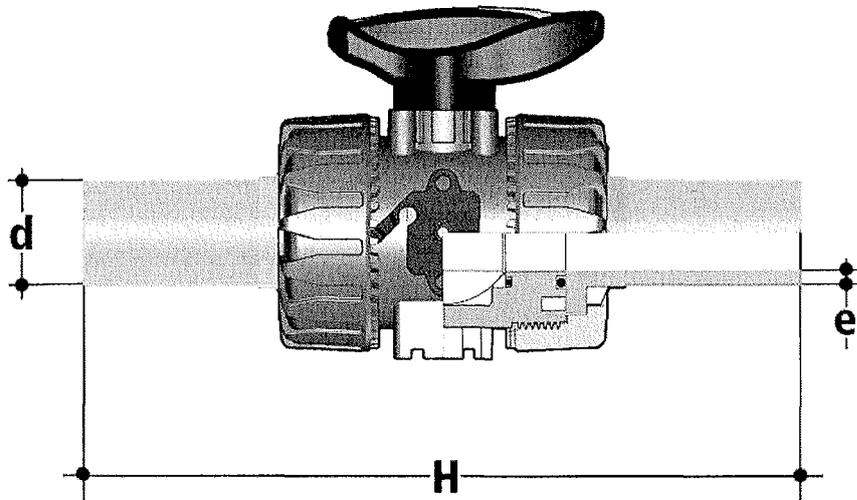
Anlage 1.4

zur allgemeinen bau-
aufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-40.23-434
vom 30.03.2009

2-Wege Kugelhahn (PVC-U)

mit PE Stutzen SDR 11, zum Stumpf- und Elektromuffenschweißen
PTFE / EPDM oder PTFE / FPM-Dichtung



DN	d	H	e
15	20 + 0,3	174 ± 2	2,2 ± 0,6
20	25 + 0,4	210 ± 2	2,5 ± 0,6
25	32 + 0,4	222 ± 2	3,5 ± 0,6
32	40 + 0,4	242 ± 2	4,1 ± 0,6
40	50 + 0,5	263 ± 3	5,2 ± 0,6
50	63 + 0,5	295 ± 3	6,8 ± 0,6
65	75 + 0,5	358 ± 3	7,3 ± 0,6
80	90 + 0,5	391 ± 4	8,9 ± 0,6
100	110 + 0,5	433 ± 4	10,8 ± 0,6



Akatherm FIP GmbH
Steinzeugstrasse 50
68229 Mannheim

2-Wege Kugelhähne
aus Polyvinylchlorid
weichmacherfrei

Typ 447

Anlage 1.5

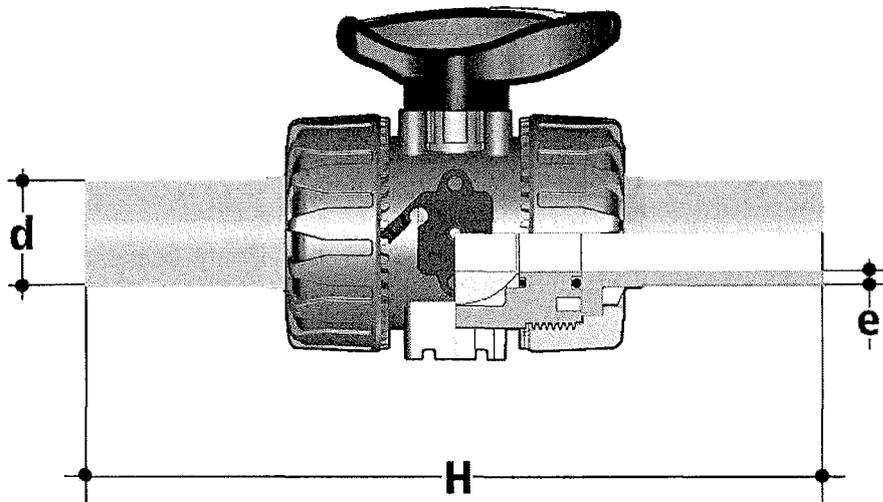
zur allgemeinen bau-
aufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-40.23-434
vom 30.03.2009

2-Wege Kugelhahn (PVC-U)

mit PP-LS Stutzen

PTFE / EPDM oder PTFE / FPM-Dichtung



DN	d	H	e
15	20 + 0,3	174 ± 2	2,2 ± 0,6
20	25 + 0,4	210 ± 2	2,35 ± 0,6
25	32 + 0,4	222 ± 2	3,5 ± 0,6
32	40 + 0,4	242 ± 2	4,1 ± 0,6
40	50 + 0,5	263 ± 3	5,2 ± 0,6
50	63 + 0,5	295 ± 3	6,8 ± 0,6
65	75 + 0,5	358 ± 3	7,3 ± 0,6
80	90 + 0,5	391 ± 4	8,9 ± 0,6
100	110 + 0,5	433 ± 4	10,8 ± 0,6



Akatherm FIP GmbH
Steinzeugstrasse 50
68229 Mannheim

2-Wege Kugelhähne
aus Polyvinylchlorid
weichmacherfrei

Typ 447

Anlage 1.6

zur allgemeinen bau-
aufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-40.23-434
vom 30.03.2009

Herstellung, Verpackung, Transport und Lagerung

1 Anforderung an die Herstellung

Bei der Herstellung der Armaturen (2-Wege-Kugelhähne) muss eine reproduzierbare, gleichmäßige Güte gewährleistet sein.

Bei Änderung der Fertigungsanlage ist die Zertifizierungsstelle zu informieren, die über die weitere Vorgehensweise (Einschaltung des DIBt, Sonderprüfungen) entscheidet.

2 Verpackung, Transport, Lagerung

2.1 Verpackung

Eine Verpackung der Armaturen ist nur zum Zwecke des Transports erforderlich.

2.2 Transport, Lagerung

(1) Bei der Lagerung ist darauf zu achten, dass keine bleibenden Verformungen oder Beschädigungen eintreten.

(2) Bei der Lagerung sind die Armaturen vor UV-Strahlung zu schützen. Die 2-Wege-Kugelhähne müssen in voll geöffneter Stellung gelagert werden.

(3) Schlagartige Beanspruchungen sind zu vermeiden. Wenn Kappen an Flanschenden verwendet werden, müssen sie die gesamte Dichtfläche abdecken. Gehäuseenden, die für Rohranschluss durch Schweißen oder Kleben vorgesehen sind, müssen so geschützt sein, dass Beschädigungen vermieden werden.

(4) Durch Transport oder Lagerung beschädigte Armaturen sind von der weiteren Verwendung auszusondern, dies gilt auch für Armaturen mit durch den Transport hervorgerufenen Riefen

(5) Im Zweifelsfalle ist bei Schäden, die durch den Transport oder unsachgemäße Behandlung entstanden sind, nach den Feststellungen eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen¹ zu verfahren.



¹ Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden

Ü b e r e i n s t i m m u n g s n a c h w e i s

1 Werkseigene Produktionskontrolle

1.1 Werkstoffe

An der Formmasse sind die in der nachfolgenden Tabelle 1 genannten Prüfungen durchzuführen und zu dokumentieren. Der Verarbeiter hat im Rahmen der Eingangskontrollen der Ausgangsmaterialien anhand vorhandener Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) oder von Abnahmeprüfzeugnissen 3.1 nach DIN EN 10204² vom Hersteller der Ausgangsmaterialien nachzuweisen, dass die Werkstoffe den in Abschnitt 2.2.1 der Besonderen Bestimmungen festgelegten Baustoffen entsprechen. Bei Ausgangsmaterialien mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung ersetzt das bauaufsichtliche Übereinstimmungszeichen das Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204. Die Prüfergebnisse der Werkstoffprüfungen am Formstoff sind aufzuzeichnen.

1.2 Armaturen

An den Armaturen sind die in der nachfolgenden Tabelle 1 genannten Prüfungen durchzuführen und zu dokumentieren.

Bei der Ermittlung der Werte für die Vicat- Erweichungstemperatur ist jeweils der Mittelwert aus drei Einzelmessungen zu bilden.

Bei den Prüfungen ist die DIN ISO 2859-1³ Einfach-Stichprobenanweisungen Tabelle I

- a) für normale Prüfung: S-2 und AQL 40
- b) für Nachprüfungen: S-3 und AQL ≤ 40

anzuwenden.

Die zu prüfenden Armaturen sind so auszuwählen, dass im Überwachungszeitraum jede gefertigte Bauart jedes Durchmessers und Nenndruckes geprüft wird.

2 Fremdüberwachung

(1) Vor Beginn der laufenden Überwachung des Werkes müssen durch die Zertifizierungsstelle oder unter deren Verantwortung in Übereinstimmung mit dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung willkürlich aus der inspizierten Herstellmenge nach Gutdünken des Probenehmers zu entnehmende Armaturen geprüft werden (Erstprüfung). Die Proben für die Erstprüfung sind vom Vertreter der Zertifizierungsstelle normalerweise während der Erstinspektion des Werkes zu entnehmen und zu markieren. Die Proben und die Prüfanforderungen müssen den Bestimmungen der Anlage 3 entsprechen. Der Probenehmer muss über das Verfahren der Probeentnahme ein Protokoll anfertigen.

(2) Die stichprobenartigen Prüfungen im Rahmen der Fremdüberwachung sollen den Prüfungen der werkseigenen Produktionskontrolle entsprechen.

3 Dokumentation

Zur Dokumentation siehe die Abschnitte 2.4.2 und 2.4.3 der Besonderen Bestimmungen. Darüber hinaus hat der Hersteller Gutachten gemäß Abschnitt 5.1.1 (2) der Besonderen Bestimmungen aufzubewahren und dem DIBt und der Überwachungs- und Zertifizierungsstelle auf Verlangen vorzulegen.



² DIN EN 10204:2005-01, Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004

³ DIN ISO 2859-1:2004-01, Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) - Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Loses (ISO 2859-1:1999 einschließlich Technisches Korrigendum 1:2001)

Tabelle 1: Werkseigene Produktionskontrolle für Armaturen aus PVC-U

Eigenschaft	Prüfvorschriften	Anforderung	Häufigkeit
PVC-U Rohstoff (FM) Handelsname, Typenbezeichnung, Bezeichnung nach DIN EN ISO 1163-1 ⁴	Entsprechend der Zulassung der Formmasse bzw. der Werkstoffliste zu der vorliegenden Zulassung	Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 ² und / oder Aufzeichnung	jede Anlieferung
Siebrückstand K-Wert Schüttdichte Flüchtige Bestandteile Dichte / Zug-E-Modul	DIN EN ISO 4610 ⁵ , DIN EN ISO 1628-2 ⁶ DIN EN ISO 60 ISO 1269 ⁷ DIN EN ISO 1183-1 ⁸ / EN ISO 527-2 ⁹	Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 oder Aufzeichnung max. 12% > 250µm; max. 5% > 63µm ≥ 60 740 – 840 g/l < 0,30% Dichte 1330 ≥ p ≥ 1460 / E-Modul > 3000	jede Anlieferung
Formstoff (Armaturenkörper): Veränderung nach Warmlagerung	DIN 3441-1 ¹⁰	keine Risse, Blasen, Aufblättern; an Anguss- zone, Schäden nicht tiefer als 20 % der WD**	nach jedem Anfahren der Maschine, nach DIN ISO 2859-1 ¹¹
Vicat- Erweichungstemperatur	ISO 2507 ¹²	VST ≥ 72° C	1 x pro Woche sowie n. FM*-Änderung
Oberflächenbeschaffenheit	EN ISO 15493	EN ISO 15493, Anhang B 6.1	mind. alle 2 Stunden
Abmessungen	s. Anlage 1 ff in Verbindung mit DIN, EN ISO 15493 ¹³ , Anhang B	Einhaltung der Abmessungen und Toleranz.	alle 2 Stunden, sofern keine kontinuier- lich messenden Geräte verwendet werden
Kennzeichnung	Abschnitt 2.3.3 der Zulassung	Einhaltung der festgelegten Kennzeichnung	nach jedem Anfahren der Maschine, mindestens 1x tägl. (ISO 2859-1) s. b)
Gehäusetest (shell test)	- ISO 9393-2 ¹⁴ , Abschn. 5, Tabelle 1	≥ 1h bei 20° C; 4,2 x PN in bar	nach DIN ISO 2859-1 siehe a)
Zeitstand-Innendruckversuch	- in Anlehnung an DIN 3441-1	s. o. oder ≥1000 h, 20°C; 3,2xPN in bar	
Langzeitverhalten	ISO 9393-2, Abschnitt 6, Tabelle 2	≥ 1000 h bei 60° C; 0,37 x PN in bar	
Passungs- und Funktionstest	ISO 9393-2, Abschnitt 7, Tabelle 3	Ventil zu p=1,1 x PN; Ventil auf p=1,5 x PN	3 verschiedene Bauformen je Durchmesser und Jahr, je 3 Stück s. a)

Bei der Ermittlung der Werte für Vicat -Erweichungstemperatur ist jeweils der Mittelwert aus mindestens drei Einzelmessungen zu bilden; **a)** Die zu prüfenden Armaturen sind so auszuwählen, dass im Überwachungszeitraum jede gefertigte Bauform jedes Nenndruckes und jeder Nennweite geprüft wird; **b)** Von jedem an diesem Tag gefertigten Bautyp ist eine Armatur zu prüfen. Der Zeitstand-Innendruckversuch / Gehäusetest und die Prüfung des Langzeitverhaltens der Kompletarmatur ist mit jeweils drei Prüfkörpern durchzuführen.

FM* = Formmasse; WD** = Wanddicke

- 4 DIN EN ISO 1163-1:1999-10, Kunststoffe, Weichmacherfreie Polyvinylchlorid (PVC-U)-Formmassen, Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1163-1:1995)
- 5 DIN EN ISO 4610:2002-04, Kunststoffe, - Vinylchlorid-Homo- und Copolymerisate- Siebanalyse mit der Luftstrahl-Siebmaschine (ISO 4610:2001)
- 6 DIN EN ISO 1628-2:1999-11, Kunststoffe - Bestimmung der Viskosität von Polymeren in verdünnter Lösung unter Verwendung von Kapillarviskosimetern - Teil 2: Vinylchlorid-Polymeren für Bautechnik Deutsche Fassung EN ISO 1628-2:1998
- 7 DIN ISO 1269:1988-03, Kunststoffe, - Vinylchlorid-Homo- und Copolymerisate.; Bestimmung der flüchtigen Bestandteile (einschließlich Wasser); identisch mit ISO 1269, Ausgabe 1980
- 8 DIN EN ISO 1183-1, 2004-5, Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen - Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titationsverfahren (ISO 1183-1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2004
- 9 DIN EN ISO 527-2/1B/50:1996-07, Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften - Teil 1: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:1993 einschl. Corr. 1:1994); Deutsche Fassung EN ISO DIN EN ISO 527-2/1B/50:1996-07, Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften - Teil 1: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:1993 einschl. Corr. 1:1994); Deutsche Fassung EN ISO 527-2:1999
- 10 DIN 3441-1:1989-05; Armaturen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), Anforderungen und Prüfungen;
- 11 (Entwurf) DIN ISO 2859-1:2003-01; Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) - Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Losen (ISO 2859-1:1999 einschließlich Technisches Korrigendum 1:2001)
- 12 ISO 2507-2:1995-02, Thermoplastische Rohre und Formstücke - Vicat Erweichungstemperatur - Teil 2: Prüfbedingungen von weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) oder chloriniertes Polyvinylchloride (PVC-C) - Rohre und Formstücke für Polyvinylchlorid (PVC-HI) Rohre mit hoher Schlagfestigkeit
- 13 DIN EN ISO 15493:2003-10, Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen - Acrylnitril-Butadien-Abyrol (ABS), weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) und chloriertes Polyvinylchlorid (PVC-C) - Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem; Metrische Reihen (ISO 15493:2003); Deutsche Fassung EN ISO 15493:2003
- 14 ISO 9393-2:2005-10, Thermoplastische Armaturen für industrielle Anwendungen- Druckprüfung und Anforderungen - Teil 2: Prüfbedingungen und generelle Anforderungen



Planung, Verarbeitung und Verlegung

1 Allgemeines

Für die Planung, Verarbeitung und Verlegung von Rohrleitungen sind die im Anhang 1 zu den Bau- und Prüfgrundsätzen für Rohrleitungsteile für oberirdisch verlegte Rohrleitungen aus Thermoplasten festgelegten Bestimmungen sowie die DIN 16928¹⁵, die Richtlinien DVS 2204¹⁶ und DVS 2210 Teil 1¹⁷ maßgebend.

2 Planung der Rohrleitung mit Armaturen aus PVC-U

2.1 Zulässiger Betriebsdruck

(1) Die für eine Lebensdauer von 25 Jahren zulässigen Betriebsüberdrücke (zul. p_i) ergeben sich aus den Innendrücken p_i gemäß Tabelle 2 nach folgender Formel:

$$\text{zul. } p_i = \frac{p_i}{A_2 \times A_4} \times f_s \quad [\text{bar}] \quad \text{mit}$$

A_2 – Abminderungsfaktor zur Berücksichtigung des Einflusses des Betriebsmediums (nach Medienliste 40-1.4 des DIBt)

A_4 – Abminderungsfaktor zur Berücksichtigung des Einflusses der werkstoffspezifischen Zähigkeit (nach DVS-2205 Teil 1, Tabelle 2)

f_s – Schweißfaktor (Langzeit-Schweißfaktor nach DVS-2205-1, Tabelle 3)

(2) Bei der Festlegung des zulässigen Betriebsdrucks ist ein Langzeit- Fügefaktor für die Klebung zu berücksichtigen.

Tabelle 2: Innendrucke p_i (Sicherheitsbeiwert $S=2,0$ ist berücksichtigt)

Betriebstemperatur °C	$\sigma_{LCL} (25a)$ N/mm ²	Innendrucke p_i [bar]* PN / (S D R) *** PN 16 (S 6,3 / SDR 13,6) ***
20	25,7	12,8
30	20,6	11,0
40	15,5	8,8
50**	10,8	6,9
60**	6,6	4,8

* Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden

** Hinweis: Reduzierte Lebensdauer beachten

*** Klassifizierung der zugehörigen Rohre



¹⁵ DIN 16928:1979-04, Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen; Rohrverbindungen, Rohrleitungsteile, Verlegung; Allgemeine Richtlinien

¹⁶ DVS 2204-5:2003-11, Kleben von Rohren und Formstücken aus thermoplastischen Kunststoffen-Chloriertes Polyvinylchlorid (PVC-C) / in Vorbereitung DVS 2204-1, Kleben von Rohren und Formstücken aus thermoplastischen Kunststoffen-olyvinylchlorid (PVC-U)

¹⁷ Richtlinie DVS 2210-1:1997-04, Industrierohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen- Projektierung und Ausführung - Oberirdische Rohrsysteme

3 Verarbeitung und Verlegung

- (1) Armaturen innerhalb von Rohrleitungen sind so zu montieren, dass unzulässiger Zwang vermieden wird.
- (2) Die Verbindung von Armaturen mit Rohren oder mit anderen Rohrleitungsteilen entsprechend Abschnitt 3 (6) dieser Anlage erfolgt in der Regel durch Kleben. Dabei sind die jeweils gültigen Normen (z. B. DIN 16970¹⁸) bzw. DVS-Richtlinien zu beachten.
- (3) Die Klebeverbindungen dürfen nur von Kunststoffklebern ausgeführt werden, die hierfür eine gültige Bescheinigung nach DVS 2221-1¹⁹ besitzen.
- (4) Als Klebstoff darf TANGIT (Z-42.4-284) der Henkel AG nach den Angaben in dem Merkblatt zu diesem Erzeugnis verwendet werden.
- (5) Erfolgt die Verbindung der Armaturen mit Rohren bzw. Rohrleitungsteilen durch Schweißen, sind die jeweils gültigen Normen bzw. DVS-Richtlinien zu beachten. Schweißverbindungen dürfen nur von Kunststoffschweißern ausgeführt werden, die eine gültige Bescheinigung nach DVS 2212²⁰ besitzen.
- (6) Nicht in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geregelte Rohrleitungsteile (z. B. Rohre, Formstücke und Dichtmittel) dürfen für eine Rohrleitung mit den oben genannten Armaturen nur verwendet werden, wenn:
- eine Zulassung für den gleichen Anwendungsfall vorliegt,
 - die Abmessungen zu denen der Armaturen passen,
 - Verbindungen hergestellt werden können, die bei den zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Beanspruchungen auf Dauer beständig und dicht sind.



¹⁸ DIN 16970:1970-12, Klebstoffe zum Verbinden von Rohren und Rohrleitungsteilen aus PVC hart; Allgemeine Güteanforderungen und Prüfungen

¹⁹ Richtlinie DVS 2221-1:1994-10, Prüfung von Kunststoffklebern - Prüfgruppe 1 - Rohr-/ Muffenverbindungen aus PVC-U, PVC-C und ABS mit lösenden Klebstoffen

²⁰ Richtlinie DVS 2212-1:1994-10, Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppe 1
Richtlinie DVS 2212-2:1992-05, Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppe 2