

Stellventile für die Prozessregelung

Teil 8: Geräuschbetrachtungen – Hauptabschnitt 1: Laboratoriumsmessungen von
Geräuschen bei gasdurchströmten Stellventilen
(IEC 65B/461/CD:2002)

DIN**IEC 60534-8-1**

ICS 17.140.20; 23.060.40

Einsprüche bis 2003-03-31

Entwurf

Industrial-process control valves -
Part 8-1: Noise considerations – Laboratory measurement of noise
generated by aerodynamic flow through control valves
(IEC 65B/461/CD:2002)

xxxxx

(CEI 65B/461/CD:2002)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Das internationale Schriftstück IEC 65B/461/CD:2002-08 „Industrial-process control valves – Part 8-1: Noise considerations – Laboratory measurement of noise generated by aerodynamic flow through control valves“ ist unverändert in diesen deutschen Norm-Entwurf übernommen worden.

Fortsetzung Seite 2 bis 15
und 13 Seiten IEC-Original

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung des internationalen Norm-Entwurfs [Committee Draft (CD)] IEC 65B/461/CD:2002 „Industrial-process control valves – Part 8-1: Noise considerations – Laboratory measurement of noise generated by aerodynamic flow through control valves“.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den mit aufgenommenen englischen IEC-Text.

Der internationale Entwurf wurde vom SC 65B „Devices“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und als CD herausgegeben. Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene entstandener internationaler Norm-Entwurf im Schlussstadium [Final Draft International Standard (FDIS)] zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Abstimmung gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS nur 2 Monate beträgt, und zum FDIS keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 963 „Stellgeräte für strömende Stoffe“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnichtsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60534-1:1993	IEC 60534-1:1987	DIN EN 60534-1:1995-01	–
EN 60534-2-3:1998	IEC 60534-2-3:1997	DIN EN 60534-2-3:1998-12	–
EN 60651:1994 + A1:1994	IEC 60651:1979 + A1:1993	DIN EN 60651:1994-05	–
–	ISO 7-1:1994	DIN 2999-1:1983-07	–
–	ISO 65:1981	DIN 2440:1978-06	–
EN ISO 3744:1995	ISO 3744:1994	DIN EN ISO 3744:1995-11	–
–	ISO 3745:1977	DIN 45635-1:1984-04	–
ENV 10220:1993	ISO 4200:1991 modifiziert	DIN V ENV 10220:1994-02	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 2440, *Stahlrohre; Mittelschwere Gewinderohre.*

DIN 2999-1, *Whitworth-Rohrgewinde für Gewinderohre und Fittings; Zylindrisches Innengewinde und kegeliges Außengewinde; Gewindemaße.*

DIN 45635-1, *Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen.*

DIN EN 60534-1, *Stellventile für die Prozessregelung – Teil 1: Begriffe und allgemeine Betrachtungen (IEC 60534-1:1987); Deutsche Fassung EN 60534-1:1993.*

DIN EN 60534-2-3, *Stellventile für die Prozessregelung – Teil 2-3: Durchflusskapazität – Prüfverfahren (IEC 60534-2-3:1997); Deutsche Fassung EN 60534-2-3:1998.*

DIN EN 60651, *Schallpegelmesser (IEC 60651:1979 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60651:1994 + A1:1994.*

DIN V ENV 10220, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre; Maße und längenbezogene Masse; Deutsche Fassung ENV 10220:1993.*

DIN EN ISO 3744, *Akustik – Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994); Deutsche Fassung EN ISO 3744:1995.*

**Stellventile für die Prozessregelung
Teil 8: Geräuschbetrachtungen –
Hauptabschnitt 1: Laboratoriumsmessungen von Geräuschen bei
gasdurchströmten Stellventilen**

1 Anwendungsbereich

Dieser Hauptabschnitt von IEC 60534-8 definiert Ausrüstung, Verfahren und Vorgehensweise für Laboratoriumsmessungen von Luftschall, der bei Stellventilen und/oder verbundenen Rohrleitungskonfigurationen einschließlich fester Durchflusswiderstände entsteht, die von kompressiblen Fluiden durchströmt werden.

ANMERKUNG Stellventile, die direkt in die Atmosphäre entspannen, sind von dieser Norm ausgeschlossen.

2 Zweck

Zweck dieser Norm ist es, Verfahren zur Ermittlung der geräuscherzeugenden Eigenschaften von Stellventilen bereitzustellen.

Verfahren A stellt ein einheitliches Verfahren zur Messung der abgestrahlten Geräusche des Stellventils und der mit ihm verbundenen Rohrleitung dar und erlaubt einen Vergleich verschiedener Messergebnisse, was sowohl für den Anwender als auch für den Hersteller von Nutzen ist. Die Geräuschkriterien werden durch die Bestimmung des Schalldruckpegels des zu prüfenden Stellventils dargestellt.

Verfahren B ist ein Verfahren zur Messung des Schalleistungspegels in Rohrleitungssystemen sowohl auf der Eingangsseite als auch auf der Ausgangsseite des Ventils unter vorgegebenen Betriebsbedingungen. Da die durch die Rohrleitungsdämmung bedingten Ungenauigkeiten eliminiert sind, ist dieses Verfahren vorzugsweise zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften des Ventils einzusetzen.

Die zu bestimmenden Geräuschkennwerte sind aus folgenden Gründen nützlich:

- 1) um die Arbeitsweise verschiedener Stellventile miteinander zu vergleichen;
- 2) zur Planung von Maßnahmen zur Geräuschminderung;
- 3) zur Ermittlung der akustischen Eigenschaften von Ventilen und Ventilkombinationen;
- 4) für die zuverlässige Auslegung von Schalldämpfern;
- 5) zur Bemessung des möglichen Einflusses der Schallemission von Stellventilen auf Ultraschall-Durchflussmesser.

3 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Bestimmungen, welche durch Referenz in diesem Text Bestimmungen dieses Abschnitts von IEC 60534-8 darstellen. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen werden Revisionen unterworfen, und Vertragspartner, die auf diesem Abschnitt von IEC 60534-8 basierende Absprachen treffen, sollten die Möglichkeit prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der unten angegebenen Normen zu verwenden. Mitglieder der IEC und der ISO stellen Verzeichnisse der derzeit gültigen Normen zur Verfügung.

IEC 60534-1:1987, *Industrial-process control valves – Part 1 – Control valve terminology and general considerations*.

IEC 60534-2-3:1997, *Industrial-process control valves – Part 2-3: Flow capacity – Section Three: Test procedures*.

IEC 60651:1979, *Sound Level Meters mit der Ergänzung Nr. 1:1993 und der Ergänzung Nr. 2:2000*.

ISO 7-1 :1994; Pipe Threads where Pressure-tight Joints are Made on the Threads – Part 1: Designation, Dimensions and Tolerances.

ISO 65:1981, Carbon Steel Tubes Suitable for Screwing in Accordance with ISO 7-1.

ISO 3744:1994, Acoustics – Determination of Sound Power Levels of Noise Sources Using Sound Pressure – Engineering Methods in an Essentially Free-Field over a Reflecting Plane.

ISO 3745:1977, Acoustics – Determination of Sound Power Levels of Noise Sources – Precision Methods for Anechoic and Semi-anechoic Rooms.

ISO 4200:1991, Plain End Steel Tubes, Welded and Seamless – General Tables of Dimensions and Masses per Unit Length.

4 Begriffe

In dieser Norm gelten, zusätzlich zu den in den anderen Teilen von IEC 60534 festgelegten Begriffen, die folgenden Definitionen:

4.1

Prüfobjekt

Das Prüfobjekt ist ein Stellventil oder die Kombination von Stellventil, Reduzierstück, Rohrerweiterung oder anderer Formstücke (Fittings), für die Kennwerte ermittelt werden sollen.

ANMERKUNG Bei der Prüfung eines Ventils nach dieser Norm, ist eine manuelle Vorrichtung zur Einstellung des Drosselements einem Stellantrieb vorzuziehen.

4.2

Entspannungs-Zeitintervall

Das Entspannungs-Zeitintervall ist das Zeitintervall, in dem sich der Eingangsdruck am Prüfobjekt ändert. Bei dem Prüfverfahren mittels Entspannung (aus einem Behälter) reduziert sich der Eingangsdruck am Prüfobjekt während der Messung.

5 Symbole

Symbol	Beschreibung	Einheit
C	Durchflusskoeffizient (C_v , K_v)	verschiedene (siehe IEC 60534-1)
F_p	Rohrleitungsgeometriefaktor	dimensionslos
L_{p1}	Innerer Schalleistungspegel (an der Rohrleitung)	dB (bezogen auf P_0)
$\dot{m}$	Massendurchfluss	kg/s
p_1	absoluter Eingangsdruck	kPa oder bar
p_2	absoluter Ausgangsdruck	kPa oder bar
Δp	Differenzdruck $p_1 - p_2$ zwischen der Druckmessstelle vor dem Stellventil und der Druckmessstelle nach dem Stellventil	kPa oder bar
S_1	Messfläche $\pi d^2/4$	m ²
T_1	absolute Eintrittstemperatur	°C oder K
T_2	absolute Austrittstemperatur	°C oder K
u	mittlere Strömungsgeschwindigkeit	m/s
x	Verhältnis von Differenzdruck zum absoluten Eintrittsdruck ($\Delta p/p_1$)	dimensionslos

x_T	kritisches Differenzdruckverhältnis für ein Stellventil ohne angebrachte Fittings	dimensionslos
x_{TP}	kritisches Differenzdruckverhältnis für ein Stellventil mit angebrachten Fittings	dimensionslos

6 Verfahren A (Messung des äußeren Schalldruckpegels)

6.1 Prüfsystem

Das Prüfsystem, wie in Bild 1 dargestellt, besteht aus:

- Druck-Regulier-Stellventile (wahlweise);
- Prüfobjekt;
- Rohrleitung im Bereich der Prüfstrecke;
- Druckentnahmestutzen;
- Schalldämpfer (wahlweise);
- Mittel zur Regulierung des akustischen Umfeldes (eine Kabine ist wahlfrei);
- Instrumentierung.

Alternative Prüfanordnungen sind in den Bildern 2a und 2b dargestellt.

6.1.1 Druck-Regulier-Stellventile

Die eingangs- und/oder ausgangsseitig angeordneten Druck-Regulier-Stellventile werden verwendet, um den Prüfdruck einzustellen. Ein zu hoher Differenzdruck an den Regulierventilen mit dem daraus resultierenden erheblichem Geräusch, das sich im Medium fortpflanzt, ist zu vermeiden. Sind solche Druckdifferenzen unvermeidlich, so ist der Gebrauch von Schalldämpfern zu empfehlen.

6.1.2 Prüfobjekt

Das Prüfobjekt darf nicht isoliert sein. Jedoch dürfen separate Versuche durchgeführt werden, um die Wirkung einer Isolierung der Rohrleitung und/oder des Stellventils zu bestimmen.

6.1.3 Rohrleitung im Bereich der Prüfstrecke

Die maximale Länge der angeschlossenen Rohrleitung vor und hinter dem Prüfobjekt ist nicht festgelegt. Die nicht isolierten Teile der Rohrleitung, vor und hinter dem Prüfobjekt, innerhalb des akustischen Umfeldes, müssen aus nicht zusammengesetzten, geraden Stücken bestehen, dürfen keine Flansche, Gewinde oder andere Verstärkungen der Rohrwanddicke aufweisen und müssen eine Länge von mindestens 2 m haben. Dies gilt für den austrittseitigen Teil der Rohrleitung, wenn das Auslassgeräusch gemessen wird und für die Eingangsseite, wenn dort Geräuschmessungen durchgeführt werden.

Die Rohrleitung auf beiden Seiten des Prüfobjektes muss für Stellventile der Nenndruckstufen bis einschließlich PN 100 der Tabelle 1 entsprechen. Für Stellventile außerhalb des Bereiches von Tabelle 1 sollte der Unterschied zwischen dem Ein- und Ausgangsdurchmesser des Prüfobjektes und dem inneren Durchmesser der angeschlossenen Rohrleitung so klein wie möglich gehalten werden. Es ist nicht isolierte Rohrleitung zu verwenden. Andere Rohrwanddicken, Rohrwerkstoffe und isolierte Rohre dürfen verwendet werden, müssen aber im Prüfprotokoll als wahlfreie Prüfung besonders vermerkt werden.

6.1.4 Druckentnahmestutzen

Für die Messung der Drücke sind Druckentnahmestutzen vorzusehen. Diese müssen IEC 60534-2-3 entsprechen.

6.1.5 Akustisches Umfeld

Das Umfeld der Anlage muss so gestaltet sein, dass Störgeräusche, Schallreflexion oder andere Fremdgeräusche wenigstens 10 dB niedriger als die von der Prüfstrecke emittierten Geräusche sind. Abhängig vom Prüfsystem und akustischem Umfeld können Schalldämpfer auf der Einlass- und Auslassseite erforderlich werden. Allgemeine Betrachtungen über das akustische Umfeld sind in ISO 3744 und in ISO 3745 beschrieben. Für Fremdgeräusche darf keine Korrektur des Schalldruckpegels durchgeführt werden.

6.1.6 Instrumentierung

Die Messtechnik für Schallmessungen und die Mikrofon-Charakteristik muss ISO 60651 entsprechen. Die Mikrofon-Abgleichung und Empfindlichkeitswerte sind entsprechend dem vorhandenen Luftdruck auf Normalhöhe (NN) zu korrigieren.

6.2 Prüfablauf

6.2.1 Prüfmedien

Luft ist das bevorzugte Fluid, das beim Prüfablauf zu verwenden ist. Jedoch dürfen andere kompressible Medien anstelle von Luft verwendet werden. Das Medium muss ausreichend trocken sein, um sicherzustellen, dass eine eventuelle Eisbildung das Messergebnis nicht beeinflusst. Gesättigte Dämpfe sind nicht als Prüfmedium akzeptabel, wenn nicht gerade für diese Dämpfe Messdaten gefordert werden.

6.2.2 Position des Mikrophones

Das Mikrofon ist in 1 m Abstand von dem nächsten Punkt der Rohrleitungsoberfläche anzubringen. Der Abstand zwischen dem Beginn des exponierten Bereichs der Rohrleitung auf der Austrittseite des Prüfobjektes und dem Mikrofon muss mindestens 1 m sein, er darf aber nicht weniger als die 6fache Nennweite der Rohrleitung betragen (siehe Zeichnungen 2a und 2b). Die Ausrichtung des Mikrofons in Bezug auf die Rohrleitung muss den Vorgaben des Mikrofon-Herstellers entsprechen.

6.2.3 Grenzwerte für Versuche beim Entspannen eines Behälters

Entspannungsmessungen sollen stetige Verhältnisse simulieren. Wenn ein solches Verfahren bei der Messung angewendet wird (siehe Anmerkung 2), so ist der Durchfluss zu begrenzen, so dass das Zeitintervall, in dem die akustischen Kennwerte aufgenommen werden, mindestens 10-mal so lang ist wie die Ansprechzeit der akustischen Instrumente.

6.2.4 Genauigkeit des Messungen

Die Genauigkeit der Durchfluss-, Druck- und Temperaturmessungen muss IEC 60534-2-3 entsprechen.

6.2.5 Versuchsergebnisse

Folgende Daten zur Messung und der Beschreibung des Prüfobjektes und der Prüfeinrichtung müssen protokolliert werden:

- | | |
|---|--|
| 1) Eingangsdruk | kPa oder bar |
| 2) Differenzdruck und/oder Ausgangsdruk | kPa oder bar |
| 3) Temperatur des Mediums am Eintritt | °C oder K |
| 4) Durchfluss unter Referenzbedingungen | m ³ /h
(siehe Anmerkung) |
| 5) Barometrischer Druck | kPa oder bar |
| 6) Relativer Hub | dimensionslos |

- | | | |
|-----|---|-------------------------------------|
| 7) | Akustische Daten: | dB |
| | Der A-bewertete Schalldruckpegel und entweder das 1/3 Oktav- (Terz) oder volle Oktav-Band-Spektrum muss für einen Frequenzbereich von 180 Hz (250 Hz Oktav-Band oder 200 Hz 1/3 Oktav-Band-Mittenfrequenz) bis 22 400 Hz (16 000 Hz Oktav-Band oder 20 000 Hz 1/3 Oktav-Band-Mittenfrequenz) protokolliert werden. Alle A-bewerteten Messungen sind mit dB (A) zu bezeichnen. | |
| 8) | Beschreibung des Prüfobjektes einschließlich folgender Mindestangaben: | |
| | a) Nennweite des Stellventils | |
| | b) Beschreibung des Fittings | |
| | c) Angabe der Durchflussrichtung | |
| | d) Angabe des Nenn-Durchflusskoeffizienten C (K_v oder C_v) | verschiedene
(siehe IEC 60534-1) |
| | e) Nennhub | mm |
| 9) | Beschreibung der Messeinrichtung einschließlich: | |
| | a) Rohrleitungs- und Instrumentierungsschema | |
| | b) Nennweite und Wanddicke der Rohrleitung | |
| | c) Werkstoff der Rohrleitung | |
| | d) Beschreibung der Geräuschemesskabine (wenn zutreffend) | |
| | e) Maßskizze der Messeinrichtung | |
| 10) | Beschreibung des Prüffluids einschließlich des folgenden: | |
| | a) Molmasse | kg/kMol |
| | b) Dichte | kg/m ³ |
| 11) | Beschreibung der Messgeräte | |
| 12) | Position des Mikrophons | |
| 13) | Durchflusskoeffizient C (K_v oder C_v) bei dem für die Messung eingestelltem Ventilhub | verschiedene
(siehe IEC 60534-1) |
| 14) | Differenzdruckverhältnissfaktor des Stellventils ohne Fittings X_T | dimensionslos |
| 15) | Differenzdruckverhältnissfaktor des Stellventils mit Fittings X_{TP} | dimensionslos |
| 16) | Rohrleitungsgeometriefaktor F_P | dimensionslos |
| 17) | Alle Abweichungen von dieser Norm | |

ANMERKUNG Volumetrische Durchflüsse in m³/h werden auf Normbedingungen bezogen: Volumen bei 101,325 kPa (1,01325 bar) und 0 °C oder 15,5 °C.

Tabelle 1 – Rohrleitungs-Abmessungen

Nennweite	Außendurchmesser	Genormte Rohrwanddicke	
		PN 100	Schedule 40
DN	(mm)	(mm)	(mm)
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4
10	17,2	2,3*	2,31
15	21,3	2,8*	2,77
20	26,9	2,9*	2,87
25	33,7	3,2	3,38
32	42,4	3,6	3,56
40	48,3	3,6	3,68
50	60,3	4,0	3,91
65	76,1	5,0	5,16
80	88,9	5,6	5,49
100	114,3	6,3	6,02
125	139,7	6,3	6,55
150	168,3	7,1	7,11
200	219,1	8,0	8,18
250	273,0	10,0	9,27
300	323,9	10,0	10,31

1) Spalte 2 gilt nicht für Rohre mit Gewinde nach ISO 7/1. Diese Rohre sollten nach ISO 65 ausgewählt werden.

2) Alle Maße in den Spalten 2 und 3 mit Ausnahme der mit * markierten sind ISO 4200 entnommen.

3) Spalte 3 entspricht ISO 4200, Tabelle 1, Serie F, mit Ausnahme der markierten Werte (*), die soweit wie möglich (auf mm-Wert gerundet) den Wanddicken nach Schedule 40 angepasst wurden. Diese Wanddicken gelten für Nenndrücke bis einschließlich PN 100.

4) Die Wanddicken in Spalte 4 gelten für Druckstufen bis einschließlich ANSI-Klasse 600 und entsprechen den metrifizierten Werten für Schedule 40.