

Stellventile für die Prozeßregelung

Teil 8: Geräuschemission
Hauptabschnitt 2: Laboratoriumsmessungen von Geräuschen bei
flüssigkeitsdurchströmten Stellventilen
(IEC 534-8-2 : 1991) Deutsche Fassung EN 60 534-8-2 : 1993

DIN
EN 60 534
Teil 8-2

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 534-8-2**

Industrial-process control valves; Part 8: Noise considerations; Section 2:
Laboratory measurement of noise generated by hydrodynamic flow through
control valves; (IEC 534-8-2 : 1991);

German version EN 60 534-8-2 : 1993

Vannes de régulation des processus industriels; Partie 8: Considérations sur le
bruit; Section 2: Mesure en laboratoire du bruit créé par un écoulement hydro-
dynamique dans une vanne de régulation; (CEI 534-8-2 : 1991)

Version allemande EN 60 534-8-2 : 1993

Die Europäische Norm EN 60 534-8-2 : 1993 hat den Status einer Deutschen Norm.

Der Norm-Inhalt war veröffentlicht als Entwurf DIN IEC 65B(Sec)102/03.87.

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm IEC 534-8-2 „Industrial-process control valves; Part 8: Noise considerations; Section 2: Laboratory measurement of noise generated by hydrodynamic flow through control valves“ wurde von der Working Group 9 „Final control elements“ des Subcommittees 65B „Elements of systems“ des Technical Committees 65 „Industrial-process measurement and control“ erarbeitet und vom zuständigen deutschen Unterkomitee 961.3 „Stellgeräte für strömende Stoffe“ übersetzt.

Die Geräuschemission von Armaturen in Anlagen verlangt ein einheitliches Meßverfahren, das in DIN 45 635 Teil 50 beschrieben ist. Hierbei werden die A-Schalldruckpegel L_{pA} an jedem Meßpunkt korrigiert, gemittelt und schließlich in den A-Schalleistungspegel L_{WA} umgerechnet, der letztendlich zur Beurteilung der Schallemission in der näheren Umgebung herangezogen wird.

Im Gegensatz hierzu soll die vorliegende Norm – unter Verzicht auf teure und aufwendige Prüfsysteme, deren Anwendung sich in der IEC, vor allem bei den USA nicht durchsetzen ließ – nur einen Vergleich verschiedener Stellgeräte ermöglichen. Aus diesem Grunde wurde von deutscher Seite dem Kompromiß zugestimmt, auf die Angabe der Schalleistung bei Laboratoriumsmessungen zu verzichten.

Für die Ermittlung des Schalleistungspegels L_{WA} wird auf ISO 3744, ISO 3745 und ISO 3746 verwiesen. In DIN 45 635 Teil 1 und Teil 50 werden außerdem Begriffe erläutert und Meßbedingungen definiert.

Der Zusammenhang zwischen den in dieser Norm zitierten IEC-Publikationen und den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben:

IEC 534-1 : 1987	siehe DIN IEC 534 Teil 1
IEC 534-2-3 : 1983	siehe DIN IEC 534 Teil 2-3
IEC 534-8-4	siehe DIN EN 60 534 Teil 8-4 (z. Z. Entwurf)
IEC 651 : 1979	siehe DIN IEC 651
ISO 3744 : 1981	} siehe DIN 45 635 Teil 1
ISO 3745 : 1977	
ISO 3746 : 1979	

Für weitere Normen der Reihe IEC 534 kann folgender Zusammenhang angegeben werden:

IEC 534-2 : 1978	siehe DIN IEC 534 Teil 2-1
IEC 534-2-2 : 1980	siehe DIN IEC 534 Teil 2-2
IEC 534-2-4 : 1989	siehe DIN IEC 534 Teil 2-4
IEC 534-3-2 : 1984	siehe DIN IEC 534 Teil 3-2
IEC 534-4 : 1982	siehe DIN IEC 534 Teil 4
IEC 534-5 : 1982	siehe DIN IEC 534 Teil 5
IEC 534-6 : 1985	siehe DIN IEC 534 Teil 6
IEC 534-7 : 1989	siehe DIN IEC 534 Teil 7
IEC 534-8-1 : 1986	siehe DIN IEC 534 Teil 8-1
IEC 65B(Sec)178 (Entwurf für IEC 534-8-3)	siehe DIN IEC 65B(Sec)178 (z. Z. Entwurf)
IEC 65B(CO)86 (Entwurf für IEC 534-8-4)	siehe DIN EN 60 534 Teil 8-4 (z. Z. Entwurf)

Fortsetzung Seite 2
und 11 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Zitierte Normen

— in der Deutschen Fassung:

Siehe Abschnitt 2 und Anhang ZA (normativ)

— in nationalen Zusätzen:

DIN 45 635 Teil 1	Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen
DIN 45 635 Teil 50	Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Armaturen
DIN EN 60 534 Teil 8-4	(z. Z. Entwurf) Stellventile für die Prozeßregelung; Allgemeine Geräuschbetrachtungen, Vorausberechnung für flüssigkeitsdurchströmte Stellventile (Entwurf IEC 534-8-4) (IEC 65B(CO)86 : 1993); Deutsche Fassung prEN 60 534-8-4 : 1993
DIN IEC 65B(Sec)178	(z. Z. Entwurf) IEC 534-8-3: Stellventile für die Prozeßregelung; Teil 8: Allgemeine Geräuschbetrachtungen, Hauptabschnitt 3: Vorhersage der aerodynamischen Geräusche (IEC 65B(Sec)178 : 1993)
DIN IEC 534 Teil 1	Stellventile für die Prozeßregelung; Begriffe und allgemeine Betrachtungen; Identisch mit IEC 534-1 : 1987
DIN IEC 534 Teil 2-1	Stellventile für die Prozeßregelung; Durchflußkapazität; Hauptabschnitt 1: Bemessungsgleichungen für inkompressible Fluide unter Einbaubedingungen
DIN IEC 534 Teil 2-2	Stellventile für die Prozeßregelung; Durchflußkapazität; Hauptabschnitt 2: Bemessungsgleichungen für kompressible Fluide unter Einbaubedingungen
DIN IEC 534 Teil 2-3	Stellventile für die Prozeßregelung; Durchflußkapazität; Prüfverfahren; Identisch mit IEC 534-2-3, Ausgabe 1983
DIN IEC 534 Teil 2-4	Stellventile für die Prozeßregelung; Durchflußkapazität; Inhärente Durchflußkennlinie und Stellverhältnis; Identisch mit IEC 534-2-4 : 1989
DIN IEC 534 Teil 3-2	Stellventile für die Prozeßregelung; Maße; Einbaulängen von flanschlosen Stellventilen mit Ausnahme von Stellklappen; Identisch mit IEC 534-3-2, Ausgabe 1984
DIN IEC 534 Teil 4	Stellventile für die Prozeßregelung; Abnahme und Prüfungen; Identisch mit IEC 534-4 : 1982 (Stand 1986)
DIN IEC 534 Teil 5	Stellventile für die Prozeßregelung; Kennzeichnung
DIN IEC 534 Teil 6	Stellventile für die Prozeßregelung; Befestigung von Stellungsreglern an Stellventilantrieben, Montageeinzelheiten; Identisch mit IEC 534-6, Ausgabe 1985
DIN IEC 534 Teil 7	Stellventile für die Prozeßregelung; Datenblatt für Stellventile; Identisch mit IEC 534-7 : 1989
DIN IEC 534 Teil 8-1	Stellventile für die Prozeßregelung; Geräuschemission; Laboratoriumsmessungen von Geräuschen bei gasdurchströmten Stellventilen; Identisch mit IEC 534-8-1 : 1986
DIN IEC 651	Schallpegelmesser
ISO 3744	Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Engineering methods for free-field conditions over a reflecting plane
ISO 3745	Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Precision methods for anechoic and semi-anechoic rooms
ISO 3746	Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Survey method

DK 621.646.2-553.4 : 681.523 : 681.533.38 : 620.1 : 534.6 : 534.83

Deskriptoren: Industrieller Prozeß; Stellventile; Geräusche bei gasdurchströmten Stellventilen; Laboratoriumsmessungen von Geräuschen

Deutsche Fassung

Stellventile für die Prozeßregelung

Teil 8: Geräuschemission

Hauptabschnitt 2: Laboratoriumsmessungen von Geräuschen bei flüssigkeitsdurchströmten Stellventilen

Industrial-process control valves — Part 8: Noise considerations — Section 2: Laboratory measurement of noise generated by hydrodynamic flow through control valves — (IEC 534-8-2 : 1991)

Vannes de régulation des processus industriels — Partie 8: Considérations sur le bruit — Section 2: Mesure en laboratoire du bruit créé par un écoulement hydrodynamique dans une vanne de régulation — (CEI 534-8-2 : 1991)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1992-12-09 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Das CENELEC Fragebogenverfahren zur unveränderten Annahme der Internationalen Norm IEC 534-8-2 : 1991 ergab, daß für die Annahme als Europäische Norm keine gemeinsamen Abänderungen notwendig waren.

Das Referenzdokument wurde danach den CENELEC-Mitgliedern zur formellen Abstimmung vorgelegt und von CENELEC am 1992-12-09 als EN 60534-8-2 genehmigt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop): 1993-12-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1993-12-01

Für Erzeugnisse, die vor 1993-12-01 der einschlägigen nationalen Norm entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 1998-12-01 noch weiter angewendet werden.

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt. In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 534-8-2 : 1991 wurde von CENELEC als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	7 Versuchsergebnisse	4
2 Normative Verweisungen	2	Tabelle 1: Rohrleitungs-Prüfstrecke	5
3 Begriffe	3	Bilder	6 bis 10
4 Prüfsystem	3	Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte Internationale Publikationen mit den Ver- weisungen der entsprechenden europäi- schen Publikationen	11
5 Charakteristisches Druckverhältnis x_{Fz}	3		
6 Prüfablauf	3		

1 Anwendungsbereich

Dieser Hauptabschnitt von IEC 534-8 beschreibt die Methode zur Messung des Schalldruckpegels von flüssigkeitsdurchströmten Stellventilen sowie die Ermittlung des charakteristischen Pegelanstiegs beim Beginn der Kavitation. Ferner werden Prüfausrüstung, Methoden und Prüfabläufe definiert für die Laboratoriumsmessungen von Geräuschen, die notwendig sind, um die charakteristischen Geräuschkennwerte zu bestimmen. Die Geräuschemission berücksichtigt Geräusche, die vom Stellventil und dem angeschlossenen Rohrleitungssystem einschließlich unveränderlicher Widerstände ausgehen, die vom Prüfmedium (Wasser) durchströmt werden (siehe Anmerkung 1).

Der hauptsächliche Zweck dieser Norm ist es, ein Meßverfahren bereitzustellen, um das Geräusch bei flüssigkeitsdurchströmten Stellventilen messen zu können und den charakteristischen Anstieg des Geräusches bei Kavitation zu ermitteln. Verfahren zur Messung des vom Ventil und der angeschlossenen Prüfrohrleitung abgestrahlten Geräusches ermöglichen einen Vergleich der verschiedenen Meßwerte, der sowohl für den Anwender als auch für den Hersteller nützlich ist. Das zu messende Geräusch berücksichtigt sowohl das vom Stellventil selbst abgestrahlte Geräusch als auch das vom Ventil erzeugte Geräusch, das jedoch von dem verbundenen Rohrleitungssystem abgestrahlt wird. Die Meßwerte des zu betrachtenden Stellventils werden als "Schalldruckpegel" ausgedrückt. Prüfflüssigkeit ist Wasser. Die Bestimmung der Schalleistung ist nicht Gegenstand dieser Norm. Die Ermittlung der Geräuschkennwerte ist aus folgenden Gründen von Nutzen:

- a) Um das charakteristische Druckverhältnis x_{Fz} des Stellventils zu ermitteln,
- b) um die Geräuschemission von Stellventilen bei gegebenen Prozeßbedingungen zu berechnen,

c) um das Geräuschverhalten verschiedener Stellventile zu vergleichen,

d) um Maßnahmen für eine verlängerte Lebensdauer und Geräuschminderung planen zu können.

ANMERKUNG 1: Andere Prüfmedien als Wasser sowie Prüfausrüstungen ohne Rohrleitung im Auslauf des Stellventils bleiben außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Hauptabschnitts von IEC 534-8.

ANMERKUNG 2: Der Faktor x_{Fz} wird benötigt für die Geräuschberechnungsmethode nach IEC 534-8-4 (in Beratung).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gelten die angegebenen Ausgaben. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Anwender dieser Norm werden gebeten, die jeweils neueste Ausgabe der im folgenden genannten Normen anzuwenden. Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 534-1 : 1987	Industrial-process control valves – Part 1: Control valve Terminology and general considerations
IEC 534-2-3 : 1983	Industrial-process control valves – Part 2: Flow capacity – Section Three: Test procedures
IEC 534-8-4	Industrial-process control valves – Part 8: Noise considerations – Section Four: Prediction of noise generated by hydrodynamic flow through control valves (under consideration)

IEC 651 : 1979	Sound level meters
ISO 7-1 : 1982	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 : 1981	Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Engineering methods for free-field conditions 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 : 1985	Plain and steel tubes, welded and seamless — General tables of dimensions and masses per unit length

3 Begriffe

Zusätzlich zu den in den Normen der Reihe IEC 534 festgelegten Begriffe gelten folgende:

3.1 Prüfobjekt

Das Prüfobjekt ist ein Stellventil oder die Kombination von Stellventil, Reduzierstück, Rohrerweiterung oder anderer Formstücke (Fittings), für die Kennwerte ermittelt werden sollen. Alle Teile bzw. Zubehör, die für eine einwandfreie Funktion des Prüfobjektes notwendig sind, müssen mit einbezogen werden.

4 Prüfsystem

4.1 Das Prüfsystem, dargestellt in den Bildern 1a und 1b, schließt ein:

- Druck-Regulierventile
- Prüfobjekt
- Rohrleitung im Bereich der Prüfstrecke
- Druckentnahmestutzen
- Mittel zur Regulierung des akustischen Umfeldes (Verwendung einer Meßkammer nach Vereinbarung)
- Instrumentierung

Das Prüfsystem nach Bild 1a bezieht das Stellventil als Geräuschquelle mit ein.

Das Prüfsystem nach Bild 1b kann als Alternative verwendet werden, wenn dies bequemer ist, oder die Größe des Stellventils eine Installation innerhalb des Prüfraumes nicht erlaubt.

4.1.1 Druck-Regulierventile

Die eingangs- und/oder ausgangsseitig angeordneten Druck-Regulierventile werden verwendet, um den Prüfdruck zu regeln. Vorsicht sollte walten, um einen zu hohen Differenzdruck mit erheblichem Geräusch, d. h. Kavitation, zu vermeiden.

4.1.2 Prüfobjekt-Isolierung

Das Prüfobjekt darf nicht isoliert sein. Jedoch dürfen separate Versuche durchgeführt werden, um die Wirkung einer Rohrleitungs- und/oder Stellventil-Isolierung zu ermitteln.

4.1.3 Rohrleitung im Bereich der Prüfstrecke

Eine maximale Länge der angeschlossenen Rohrleitung vor und hinter dem Prüfobjekt ist nicht festgelegt. Es muß die nicht isolierte Rohrleitung bewußt werden. Die Rohrleitungsteile vor und hinter dem Prüfobjekt, innerhalb des akustischen Umfeldes, müssen aus nicht zusammengesetzten, geraden Stücken bestehen, d. h. keine Flansche,

Gewinde oder andere Verstärkungen der Rohrwanddicke aufweisen. Die Länge der schallabstrahlenden Rohrleitung auf der Abströmseite muß nach den Bildern 2a oder 2b sein. Die entsprechende Länge der Rohrleitung an der Einströmseite muß mindestens 1 m betragen. Die Rohrleitung auf beiden Seiten des Prüfobjektes muß für Stellventile der Nenndruckstufe bis 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. Der Abstand von Mitte Rohrleitung bis zum Boden muß etwa 1 m betragen.

Andere Rohrwanddicken, Rohrwerkstoffe und isolierte Rohre dürfen verwendet, müssen aber im Prüfprotokoll als wahlfreie Prüfung(en) besonders vermerkt werden.

4.1.4 Druckentnahmestutzen

Für die Messung der Drücke sind Druckentnahmestutzen vorzusehen, die IEC 534-2-3 entsprechen müssen.

4.1.5 Akustisches Umfeld

Das Umfeld der Anlage muß so gestaltet sein, daß Störgeräusche, Schallreflexion oder andere Fremdgeräusche mindestens 10 dB niedriger als die emittierten Geräusche der Prüfstrecke sind. Allgemeine Grundlagen für das akustische Umfeld sind in ISO 3744 und in ISO 3745 zu finden.

4.1.6 Instrumentierung

Die Meßtechnik für Schallpegelmessungen und die Mikrofon-Charakteristik muß IEC 651 entsprechen. Die Mikrofon-Abgleichung und die Empfindlichkeit müssen entsprechend dem vorhandenen Luftdruck auf Normalhöhe (NN) korrigiert werden.

5 Charakteristisches Druckverhältnis x_{Fz}

Das Druckverhältnis x_F ist wie folgt definiert:

$$x_F = \frac{\Delta p}{p_1 - p_v} \quad (1)$$

Wenn x_F ausreichend erhöht wird, ergibt sich ein Übergang von kavitationsfreier zu kavitierender Strömung. Der Differenzdruck, bei dem in dieser Übergangsphase der Schalldruckpegel — bedingt durch Kavitation — ansteigt, ist Δp_k . Das entsprechende charakteristische Druckverhältnis x_{Fz} ist wie folgt definiert:

$$x_{Fz} = \frac{\Delta p_k}{p_1 - p_v} \quad (2)$$

Generell variiert x_{Fz} mit dem Hub und muß bei den relativen Durchflußkoeffizienten 0,25; 0,5; 0,75 und 1,00 oder dem höchsten erreichbaren Wert gemessen werden. Wenn notwendig, müssen weitere Messungen mit anderen relativen Durchflußkoeffizienten durchgeführt werden. Mit diesen Werten von x_{Fz} darf eine lineare Interpolation durchgeführt werden, um x_{Fz} -Werte für andere relative Durchflußkoeffizienten zu erhalten. Der Wert für x_{Fz} bei einem relativen Durchflußkoeffizienten φ wird mit $x_{Fz, \varphi}$ bezeichnet. Eine typische Kurve für x_{Fz} ist in Bild 3 dargestellt.

6 Prüfablauf

6.1 Prüfmedium

Für die Prüfung ist ausschließlich Wasser zu verwenden, weil andere inkompressible Flüssigkeiten sich anders verhalten und keinen Vergleich der gemessenen Werte erlauben. Das Wasser muß ausreichend frei von Schwebestoffen, Luft oder anderen Gasen sein, um sicherzustellen, daß das Ergebnis hierdurch nicht beeinflusst wird. Um dies zu erreichen, muß zunächst die Brauchbarkeit des Wassers