

DIN 8989**DIN**

ICS 91.120.20; 91.140.90

**Schallschutz in Gebäuden –
Aufzüge**Acoustical design in buildings –
LiftsIsolation acoustique dans les bâtiments –
Ascenseurs

Gesamtumfang 31 Seiten

DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	8
4.1 Symbole	8
4.2 Abkürzungen	8
5 Anforderungen an den Schallschutz in schutzbedürftigen Räumen.....	9
6 Anforderungen an den Aufzug.....	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Planungs- und Ausführungsgrundsätze	10
6.3 Aufzugs-Kennwerte – Anforderungen	13
7 Anforderungen an das Gebäude.....	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Planungs- und Ausführungsgrundsätze	15
7.3 Gebäude-Kennwerte — Anforderungen.....	17
8 Überprüfung der Kennwerte	19
8.1 Allgemeines	19
8.2 Akustische Messgeräte, akustische Messgrößen	19
8.3 Betriebsbedingungen.....	19
8.4 Fremdgeräuschmessung.....	20
8.5 Messungen.....	20
8.5.1 Schutzbedürftiger Raum	20
8.5.2 Messung der bauseitigen Konstruktion	21
8.5.3 Messung der Aufzugsanlage und ihrer Komponenten.....	22
8.6 Messergebnisse, Messbericht.....	24
Anhang A (informativ) Hinweise zur Verbesserung des Schallschutzes an Aufzugskomponenten.....	26
A.1 Triebwerk von Treibscheibenaufzügen.....	26
A.2 Antriebsaggregat von hydraulischen Aufzügen	26
A.3 Lagerung des Triebwerks.....	26
A.4 Schacht- und Fahrkorbtüren	27
A.5 Führungsschienen für Fahrkorb und Gegengewicht	28
A.6 Führungen an Fahrkorb und Gegengewicht	28
A.7 Steuerungen und Schaltgeräte.....	28
Anhang B (informativ) Messung der schalltechnischen Qualität des Gebäudes	29
Literaturhinweise.....	30

Bilder

Bild 1 — Korrekturwert zur Umrechnung eines Norm-Schalldruckpegels in einen Standard-Schalldruckpegel in Abhängigkeit vom Raumvolumen	10
Bild 2 — Körperschallübertragungspunkte eines mittig geführten triebwerksraumlosen Treibscheibenaufzugs.....	12
Bild 3 — Körperschallübertragungspunkte eines seilhydraulischen Aufzugs mit Rucksackführung.....	13
Bild 4 — Kennzeichnung der Lage des Aufzugsschachtes im Gebäudeschnitt in Bezug auf schutzbedürftige Räume zur Erläuterung der Tabellen 3 und 4	17
Bild 5 — Körperschallmesspunkte an der Aufzugschachtwand	23
Bild 6 — Mikrofonposition vor der Schachttür	23
Bild A.1 — Kennzeichnung der elastischen Lagerung	27

Tabellen

Tabelle 1 — Zulässiger Norm-Schalldruckpegel $L_{AFmax,n}$ in schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109-1	9
Tabelle 2 — Kennwerte für die empfohlenen Standard-Schalldruckpegel $L_{AFmax,nT}$ in schutzbedürftigen Räumen entsprechend den Schallschutzstufen SSt I, SSt II und SSt III der Richtlinie VDI 4100	9
Tabelle 3 — Einzuhaltende Schallemissionskennwerte von Aufzügen zur Erreichung der Schallschutzziele nach Abschnitt 5	14
Tabelle 4 — Einzuhaltende flächenbezogene Massen von Wänden und Decken zur Erreichung der Schallschutzziele nach Abschnitt 5	18

Vorwort

Dieses Dokument ist vom Arbeitskreis NA 001-02-03-05 AK „Überarbeitung von VDI 2566“ im Arbeitsausschuss NA 001-02-03 AA „Schallausbreitung, Schallschutz und Lärminderung“ im DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik erarbeitet worden.

Diese Norm ist aus VDI 2566 Blatt 1:2011-04 und VDI 2566 Blatt 2:2004-05 entstanden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Einleitung

Aufzüge verursachen Geräusche, die in schutzbedürftige Räume übertragen werden und dort zu Störungen und Belästigungen führen können, wenn der Aufzug und/oder das Gebäude nicht fachgerecht geplant und/oder ausgeführt wurden.

Das Ziel dieser Norm ist, den am Bauprozess Beteiligten die Schallschutzanforderungen gemäß dem Stand der anerkannten Regeln der Technik aufzuzeigen. Hierzu zählen insbesondere die Normen-Reihe DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ nebst der VDI 4100 „Schallschutz im Hochbau — Wohnungen — Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz“ mit deren Einstufungen des Schallschutzes auf Basis der dort genannten Kennwerte. Auf die Korrelationen der Dokumente wird in dieser Norm im Detail eingegangen.

Bereits bei der Planung des Gebäudes sollten, in Abhängigkeit von der Nutzung, Schallschutzziele definiert werden.

Anhand der Schallschutzziele kann in diesem Stadium noch die Lage der Aufzüge zu den schutzbedürftigen Räumen festgelegt werden. Des weiteren kann dann noch die Aufzugstechnik mit der Lage der Schallerzeuger und mit den erforderlichen Körperschalleinleitungspunkten in das Gebäude und den erforderlichen Dämm-Maßnahmen an den Schalleinleitungspunkten des Aufzugs sowie den erforderlichen baulichen Schallschutzmaßnahmen abgestimmt und festgelegt werden.

Bei fachgerechter Ausführung aller beteiligten Gewerke und Einhaltung der in dieser Norm festgelegten Kennwerte für die Schalldruckpegel und die Körperschallpegel, sowohl auf der Bau- als auch auf der Aufzugsseite, ist üblicherweise davon auszugehen, dass die vereinbarten Schallschutzziele erreicht werden.

Zur Qualitätssicherung ist es entscheidend, dass der Schallschutz von der Planung bis zur Errichtung des Gebäudes und des Aufzugs über die am Bauprozess Beteiligten Beachtung findet und gewerkeübergreifend kommuniziert wird. Nur über diesen Weg kann ein angemessener Schallschutz mit adäquaten Kosten in gemeinsamer Verantwortung erreicht werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Aufzüge nach der Aufzugsrichtlinie (Richtlinie 2014/33/EU) bis zu einer Tragfähigkeit von 2 500 kg und einer maximalen Geschwindigkeit von 4 m/s in Gebäuden mit Schächten in Massivbauweise.

Diese Norm gilt für schutzbedürftige Räume mit Volumen von 20 m³ bis 125 m³.

Diese Norm gilt für Einzelaufzüge in neu errichteten Gebäuden.

Diese Norm darf für andere Anwendungsfälle sinngemäß angewendet werden.

Diese Norm wendet sich an alle am Bauprozess Beteiligten.

2 Normative Verweisungen

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

DIN 4109-1:2018-01, *Schallschutz im Hochbau — Teil 1: Mindestanforderungen*

DIN 4109-4, *Schallschutz im Hochbau — Teil 4: Bauakustische Prüfungen*

DIN 4109-34, *Schallschutz im Hochbau — Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen*

DIN 4109-34/A1, *Schallschutz im Hochbau — Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen*

DIN 45669-1, *Messung von Schwingungsimmissionen — Teil 1: Schwingungsmesser — Anforderungen und Prüfungen*

DIN 52221, *Bauakustische Prüfungen — Körperschallmessungen bei haustechnischen Anlagen*

DIN EN 81-20, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge*

DIN EN 61672-1:2014-07, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013)*

DIN EN ISO 3382-2, *Akustik — Messung von Parametern der Raumakustik — Teil 2: Nachhallzeit in gewöhnlichen Räumen (ISO 3382-2)*

DIN EN ISO 10052, *Akustik — Messung der Luftschalldämmung und Trittschalldämmung und des Schalls von haustechnischen Anlagen in Gebäuden — Kurzverfahren (ISO 10052 + Amd 1)*

DIN EN ISO 16283-1:2018-04, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau — Teil 1: Luftschalldämmung (ISO 16283-1:2014 + Amd 1:2017)*

DIN ISO 5348, *Mechanische Schwingungen und Stöße — Mechanische Ankopplung von Beschleunigungsaufnehmern (ISO 5348)*

DIN ISO 16063-21, *Verfahren zur Kalibrierung von Schwingungs- und Stoßaufnehmern — Teil 21: Schwingungskalibrierung durch Vergleich mit einem Referenzaufnehmer (ISO 16063-21 + Cor. 1 + Amd.1)*

ISO 18738-1, *Measurement of ride quality — Part 1: Lifts (elevators)*

VDI 4100:2012-10, *Schallschutz im Hochbau — Wohnungen — Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz*

Richtlinie 2014/33/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Aufzüge und Sicherheitsbauteile für Aufzüge

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten Begriffe nach DIN EN 81-20 und die folgenden Begriffe.

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

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Rollengerüst

Gerüst zur Aufnahme einer oder mehrerer Umlenkrollen zur Umlenkung der Tragmittel des Aufzugs

3.2

baulicher Schallschutz

Maßnahmen, die eine von einer Schallquelle ausgehende Schallübertragung außer- oder innerhalb eines Gebäudes verringern

3.3

Beruhigungsmasse

zusätzliche Masse zur Vergrößerung der angeregten Masse

3.4

dynamisch wirksame Masse

Masse oberhalb der elastischen Lagerung, die den insgesamt durch die Schwingung angeregten Massenanteil repräsentiert

3.5

Eigenfrequenz

f_0

eine der möglichen Frequenzen freier Schwingungen eines mechanischen Systems, die sich ausschließlich aus elastischen und Trägheitskräften ergibt

[QUELLE: DIN EN ISO 11688-2:2001-03, Anhang B, modifiziert – Formelzeichen wurde hinzugefügt.]

3.6

elastische Lagerung

Aufstellart zur Minderung der Körperschallübertragung

3.7

flächenbezogene Masse

m'

Masse je Flächeneinheit eines flächigen Bauteils

Anmerkung 1 zum Begriff: Die flächenbezogene Masse wird in kg/m^2 angegeben.

[QUELLE: DIN 4109-2:2018-01, 3.16]

3.8

schutzbedürftiger Raum

im Sinne dieser Norm ein gegen Geräusche zu schützender Aufenthaltsraum

[QUELLE: DIN 4109-1:2018-01, 3.16, modifiziert – Anmerkung zum Begriff wurde gestrichen.]

3.9

Montagebetrieb

natürliche oder juristische Person, die die Verantwortung für den Entwurf, die Herstellung, den Einbau und das Inverkehrbringen des Aufzugs übernimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Definition aus der Richtlinie 2014/33/EU.

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

Symbol	Bezeichnung	Einheit
a_0	10^{-6} m/s^2 (Bezugsbeschleunigung)	m/s^2
A_0	10 m^2 (Bezugsschallabsorptionsfläche des Empfangsraumes)	m^2
f_0	Eigenfrequenz	Hz
L	korrigierter Signalpegel	dB
L_{sb}	Pegel der Kombination aus Aufzugsgeräusch und Fremdgeräusch	dB
L_{b}	Fremdgeräuschpegel	dB
L_{AFmax}	Maximal-Schalldruckpegel	dB
$L_{\text{AFmax,nT}}$	Standard-Schalldruckpegel	dB
$L_{\text{AFmax,n}}$	Norm-Schalldruckpegel	dB
$L_{\text{a,TWR,B}}$	Beschleunigungspegel auf dem Triebwerksraumboden und an den Rollengerüstauflagen im Triebwerksraum	dB
$L_{\text{a,SCHACHT,W}}$	Beschleunigungspegel auf der Triebwerksauflage (Schachtwand) und an Rollengerüstauflagen im Schacht	dB
R'_{w}	Schalldämm-Maß	dB
$D_{\text{n,w}}$	Schallpegeldifferenz	dB
m'	flächenbezogene Masse eines Bauteils	kg/m^2
T_0	0,5 s (Bezugsnachhallzeit)	s
V	Raumvolumen	m^3

4.2 Abkürzungen

In dieser Norm werden die nachfolgend aufgeführten Abkürzungen verwendet:

TW Triebwerk

TWR Triebwerksraum

SSt Schallschutzstufen nach VDI 4100

5 Anforderungen an den Schallschutz in schutzbedürftigen Räumen

Angaben zum Schallschutz im Hochbau sind in DIN 4109-1 und VDI 4100 enthalten.

Dabei ist grundsätzlich zu unterscheiden zwischen

- a) den Mindestanforderungen an den Schallschutz im Hochbau nach DIN 4109-1:2018-01, die dem Gesundheitsschutz dienen und
- b) den Vorschlägen für einen 3-stufig erhöhten Schallschutz nach VDI 4100:2012-10.

Nachfolgend werden die beiden unterschiedlichen Schallschutzziele mit der jeweiligen Zuordnung zur DIN 4109-1:2018-01 bzw. VDI 4100:2012-10 erläutert.

Nach DIN 4109-1 dürfen die von einem Aufzug verursachten Geräusche in schutzbedürftigen Räumen die Werte nach Tabelle 1 für den zulässigen Norm-Schalldruckpegel $L_{AFmax,n}$ nicht überschreiten.

Tabelle 1 — Zulässiger Norm-Schalldruckpegel $L_{AFmax,n}$ in schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109-1

Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
$L_{AFmax,n} \leq 30 \text{ dB}$	$L_{AFmax,n} \leq 35 \text{ dB}$

In der Richtlinie VDI 4100 werden für schutzbedürftige Räume in Wohnungen neben der Schallschutzstufe SSt I noch zwei weitere Schallschutzstufen für einen erhöhten Schallschutz genannt (Schallschutzstufen SSt II und SSt III). Nach VDI 4100 dürfen die von einem Aufzug verursachten Geräusche in schutzbedürftigen Räumen die Kennwerte für den zulässigen Standard-Schalldruckpegel $L_{AFmax,nT}$ nach Tabelle 2 nicht überschreiten.

Tabelle 2 — Kennwerte für die empfohlenen Standard-Schalldruckpegel $L_{AFmax,nT}$ in schutzbedürftigen Räumen entsprechend den Schallschutzstufen SSt I, SSt II und SSt III der Richtlinie VDI 4100

SSt I	$L_{AFmax,nT} \leq 30 \text{ dB}$ (siehe Anmerkung 1)	Bei einem Grundgeräuschpegel von 20 dB werden unzumutbare Belästigungen durch Aufzugsgeräusche im Allgemeinen vermieden.
SSt II	$L_{AFmax,nT} \leq 27 \text{ dB}$	Bei einem Grundgeräuschpegel von 20 dB sind Aufzugsgeräusche im Allgemeinen nicht störend.
SSt III	$L_{AFmax,nT} \leq 24 \text{ dB}$	Bei einem Grundgeräuschpegel von 20 dB sind Aufzugsgeräusche nicht oder nur selten störend.

ANMERKUNG 1 In der Normen-Reihe DIN 4109 und in VDI 4100 werden bei gleichem Messergebnis unterschiedliche Korrekturterme angewendet. Der Norm-Schalldruckpegel $L_{AFmax,n}$ nach DIN 4109-1 und der Standard-Schalldruckpegel $L_{AFmax,nT}$ nach VDI 4100 stehen in folgender Beziehung zueinander (siehe auch Bild 1):

$$L_{AFmax,nT} = L_{AFmax,n} + 10 \lg([A_0 T_0]/[0,16 \text{ V}]) \text{ dB} \quad (1)$$

bzw.

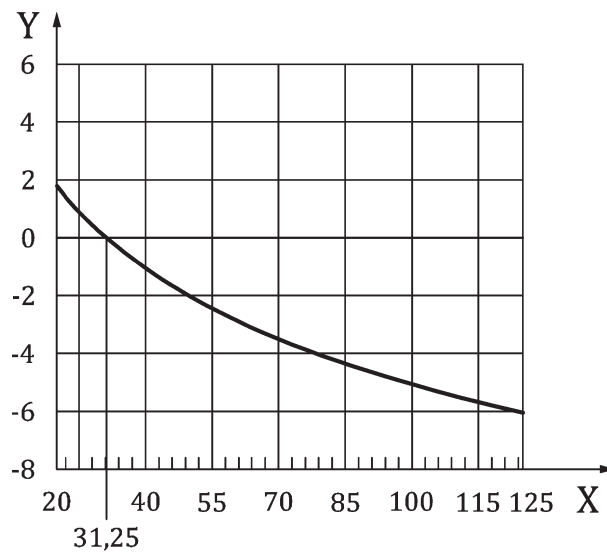
$$L_{AFmax,n} = L_{AFmax,nT} - 10 \lg([A_0 T_0]/[0,16 \text{ V}]) \text{ dB} \quad (2)$$

Dabei ist

A_0 äquivalente Bezugs-Absorptionsfläche ($A_0 = 10 \text{ m}^2$);

T_0 Bezugs-Nachhallzeit ($T_0 = 0,5$ s) in s;

V Volumen des Raums in m^3 .



Legende

X Volumen, V in m^3

Y Korrekturwert in $\text{dB} = 10 \lg ([A_0 T_0] / [0,16 V])$ dB

Bild 1 — Korrekturwert zur Umrechnung eines Norm-Schalldruckpegels in einen Standard-Schalldruckpegel in Abhängigkeit vom Raumvolumen

ANMERKUNG 2 Für ein Raumvolumen von $31,25 \text{ m}^3$ sind die Kennwerte nach DIN 4109-1 identisch mit den Werten SSt I aus der VDI 4100.

6 Anforderungen an den Aufzug

6.1 Allgemeines

Dem Aufzug werden zugeordnet:

- der Aufzugsschacht, der Teil des Gebäudes sein kann,
- alle Bauteile des Aufzugs im Aufzugsschacht, einschließlich Schachttüren, ggf. einschließlich Türleibungen,
- alle Bauteile des Aufzugs im Triebwerksraum, falls ein Triebwerksraum vorhanden ist sowie
- ggf. die Entrauchung und Entlüftung des Aufzugsschachtes bzw. des Triebwerksraumes.

6.2 Planungs- und Ausführungsgrundsätze

An allen Berührungspunkten zwischen Aufzug und Gebäude wird Körperschall übertragen. Die Anzahl und die Beschaffenheit der Übertragungspunkte sind abhängig von der Bauart des Aufzuges.

Der vom Aufzug erzeugte Körperschall wird über die Übertragungspunkte zwischen Aufzug und Gebäude und weiter über Wände und Decken zu den im Gebäude befindlichen Räumen geleitet und dort als Luftschall abgestrahlt.