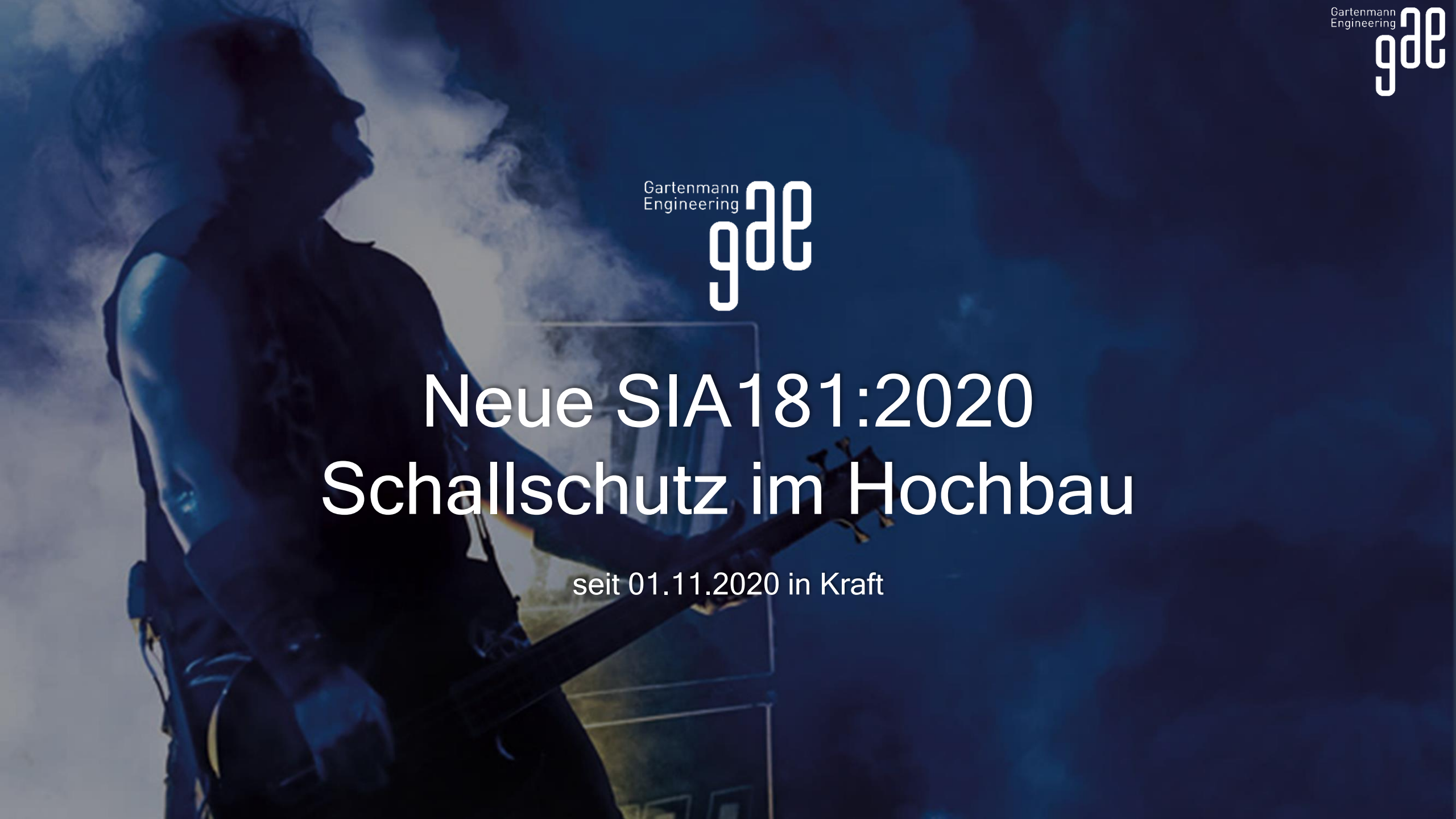


Gartenmann Engineering gae

Neue SIA181:2020 Schallschutz im Hochbau

seit 01.11.2020 in Kraft

Gartenmann Engineering AG

Konzepte von morgen für Bauwerke von heute.

Akustik

Bauphysik

Energie

Nachhaltigkeit

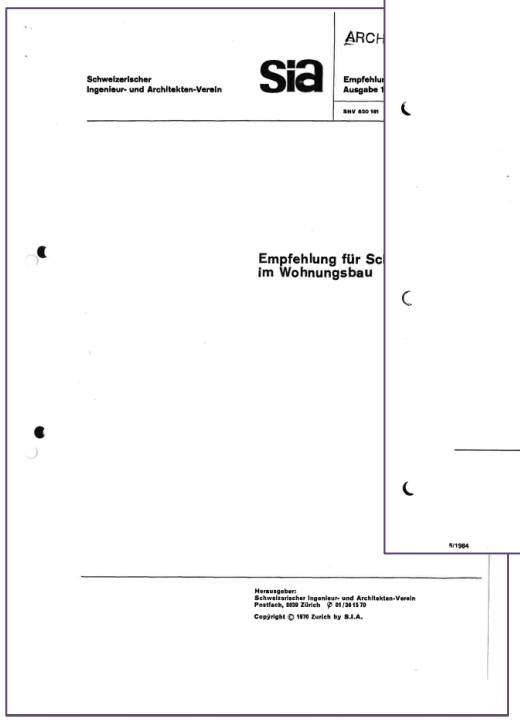
Brandschutz

- Firmengründung 1971 | 70 Mitarbeitende
- Bern | Basel | Zürich | Luzern | Lausanne | Genf | Visp

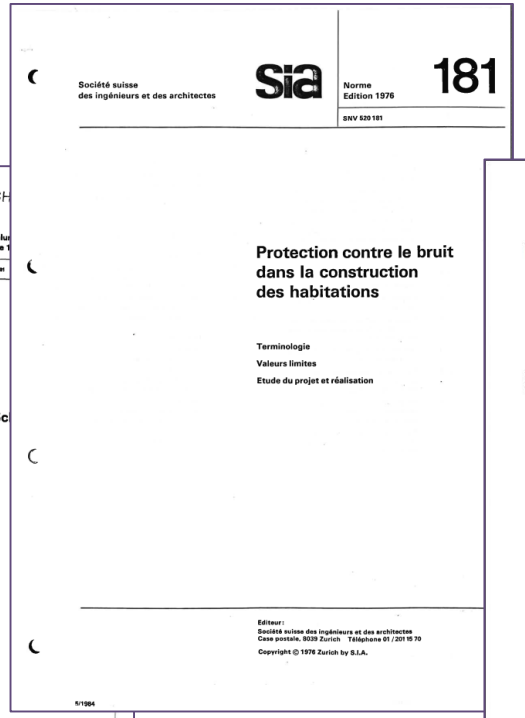
Gartenmann Engineering

Historie

1970, Empfehlung



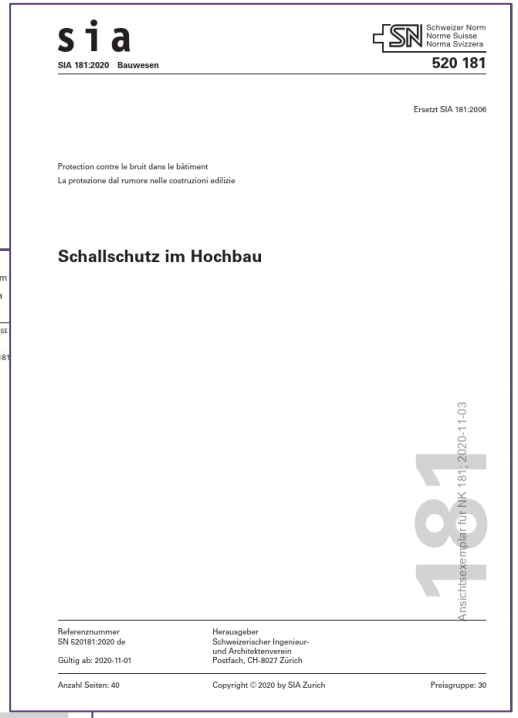
1976



1988

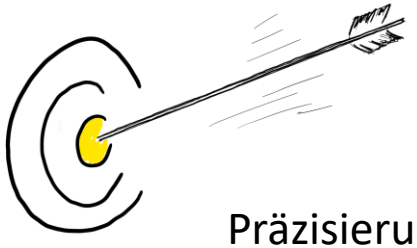
2006

2020

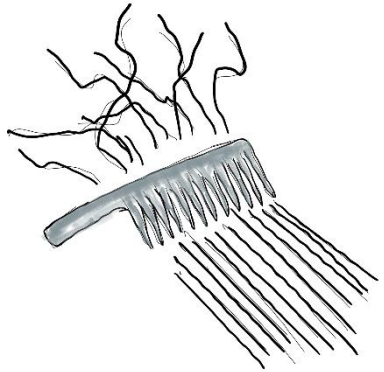


Gartenmann Engineering

Neuerungen 2020



Präzisierung



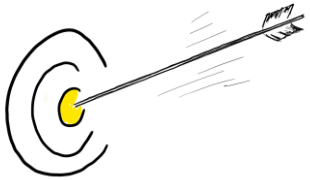
Vereinfachung / Entflechtung

Neuerung

nichts

Gartenmann Engineering

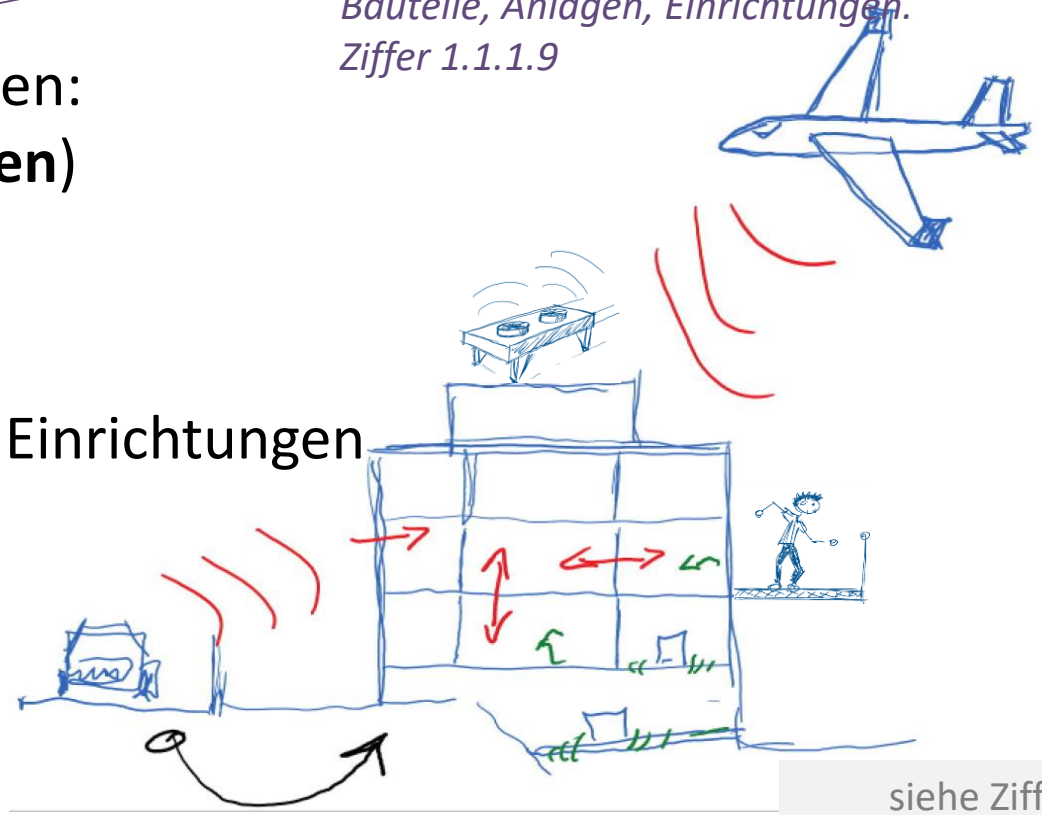
Geltungsbereich



- **Neubauten, Umbauten, Umnutzungen**
- Schallschutz gegenüber externen Lärmquellen:
  - Luftschall
- Schallschutz gegenüber internen Lärmquellen: (**zwischen verschiedenen Nutzungseinheiten**)
  - Luftschall
  - Trittschall
  - Gebäudetechnische Anlagen und feste Einrichtungen

Lärmquellen ausserhalb des Gebäudes. Ziffer 1.1.1.10

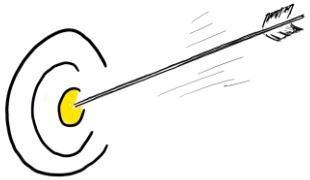
Lärmquellen innerhalb des Gebäudes sowie mit dem Gebäude verbundene Bauteile, Anlagen, Einrichtungen. Ziffer 1.1.1.9



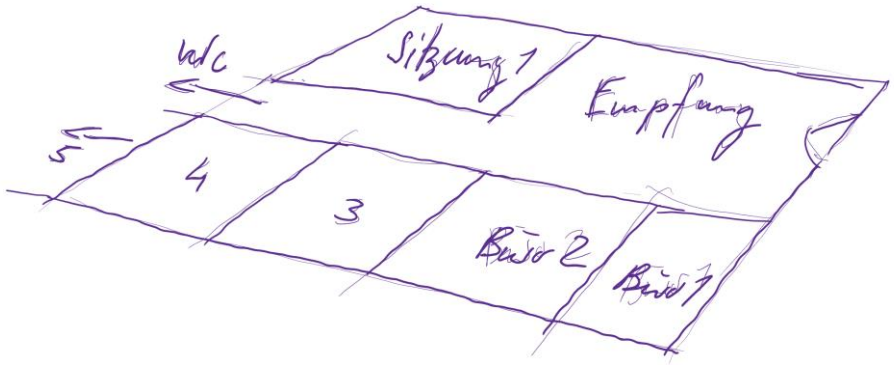
siehe Ziffer 0.1

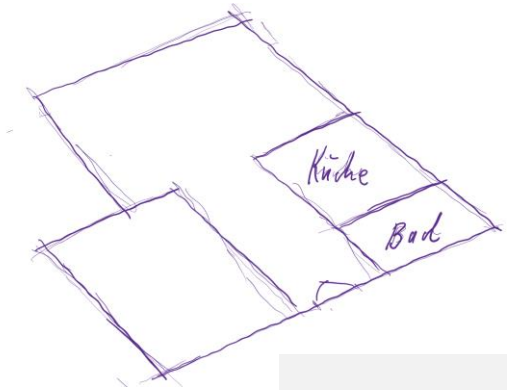
Gartenmann Engineering

Definitionen



- **Nutzungseinheiten**
  Räume oder zusammenhängende Raumgruppen, welche in Bezug auf die Nutzung eine **selbständige organisatorische Einheit** bilden oder bilden können z. B. Wohnungseinheiten, Bürobetriebe
- Spitäler, Pflegeheime ohne abgeschlossene Wohneinheiten, Hotels, Schulen, Gemeinschaftsbüros, medizinische Gemeinschaftspraxen usw. sind jeweils eine Nutzungseinheit.

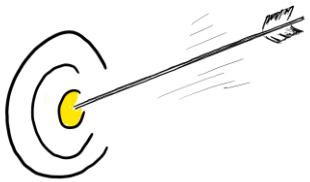




Siehe Ziffer 1.1
Nutzungseinheit: Ziffer 1.1.1.1

Gartenmann Engineering

Definitionen



- **Neubauten**
  auch Umbauten als Neubauten, wenn die **Eingriffstiefe** eine umfassende Verbesserung des Schallschutzes ermöglicht
- **Umbauten**
  wenn die **Eingriffstiefe** eine Verbesserung des Schallschutzes ermöglicht,
  wenn Nutzungseinheiten neu erstellt oder verändert (z. B. Grundrissänderungen).
  Die Anforderungen gelten für die vom Umbau **betroffenen Bauteile**.
- **Umnutzungen**
  wenn bestehende Räume neu mit höherer Lärmbelastung oder höherer Lärmempfindlichkeit einzustufen sind oder
  neu zu Wohnzwecken genutzt werden

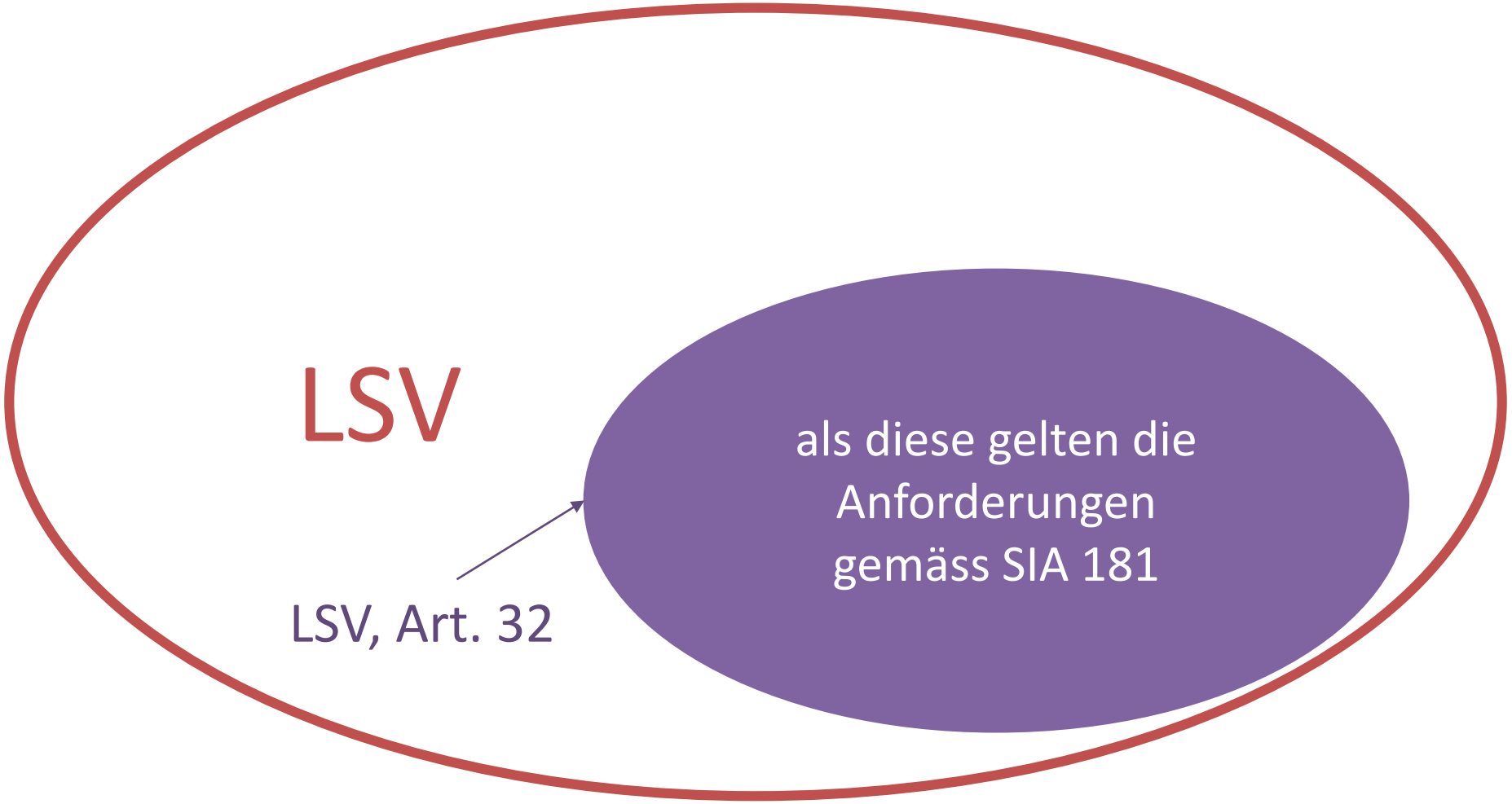
Siehe Ziffer 1.1
bzw. 1.1.1.2 – 1.1.1.4

Gartenmann Engineering

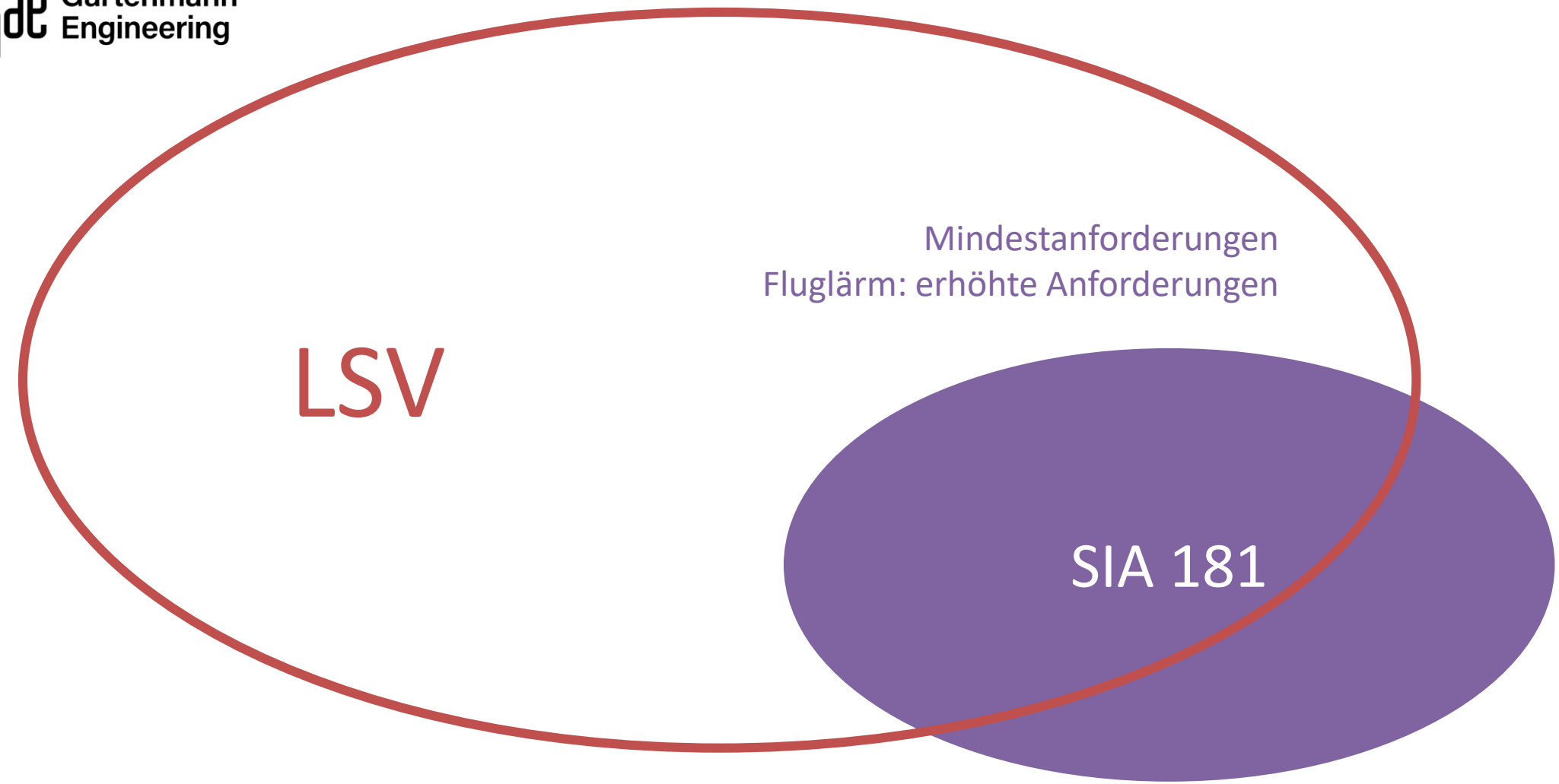
Lärmschutz-Verordnung LSV

Gartenmann Engineering

Lärmschutz-Verordnung LSV



Gartenmann Engineering



Erhöhte Anforderungen
Definition «lärmempfindliche Räume»
Handhabung Spektrums-Anpassungswerte C/Ctr
…

Gartenmann Engineering

Lärmschutz-Verordnung LSV

Beispiel Lärmempfindlichkeit

- LSV, Art. 2: Räume in Wohnungen (mit Ausnahmen) + Räume in Betrieben, wo sich Personen regelmässig aufhalten, ohne erheblichen Betriebslärm.

- SIA 181, Ziffer 2.3: umfassende Liste für 3 Stufen (gering, mittel, hoch)

Bsp. Ein Bad ist gemäß SIA 181 gering Lärm empfindlich, gemäß LSV jedoch nicht lärmempfindlich.

Gartenmann Engineering

Lärmschutz-Verordnung LSV

Beispiel Mindestanforderungen / erhöhte Anforderungen

- LSV: Mindestanforderungen, Fluglärm: erhöhte Anforderungen

- SIA 181: Bei Neubauten von EFH, DEFH und REFH sowie von Wohnungen, die als Stockwerkeigentum begründet werden, gelten die erhöhten Anforderungen (2.2.2)

Bsp. Beim Neubau von Eigentumswohnungen fordert die LSV die Mindest-anforderungen, die SIA 181 jedoch die erhöhten Anforderungen.

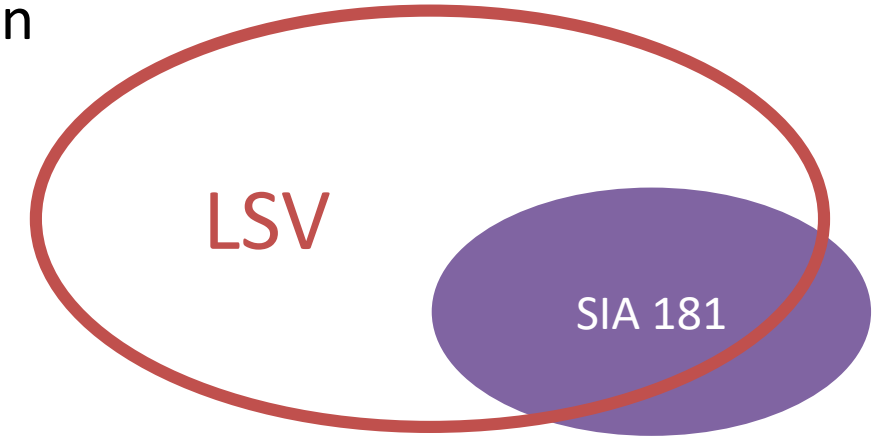
Gartenmann Engineering

Lärmschutz-Verordnung LSV

öffentliches Recht / privates Recht

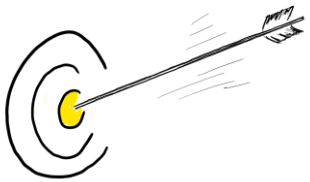
- LSV ist öffentliches Recht, und zwingend einzuhalten

- SIA 181 ist privates Recht,
  zwingend soweit in der LSV enthalten



Gartenmann Engineering

Abweichungen



LSV: für Neubauten nicht zulässig

für Umbauten gemäss Art. 32 Abs. 3 zulässig
(wenn Massn. unverhältnismässig / Gesuch)

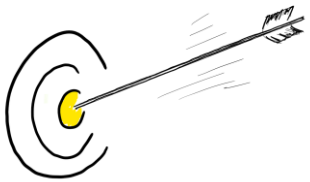
SIA: zulässig, soweit LSV eingehalten,
ausreichend begründet und
in **Bauwerksakten dokumentiert**, Ziffer 0.3

Gegebenenfalls ist bei der Vollzugsbehörde eine entsprechende Erleichterung zu beantragen (Art. 32 Abs. 3).

siehe Ziffer 0.3

Gartenmann Engineering

Grundsätze



- Die Anforderungen gelten dauerhaft und ohne Toleranzen.

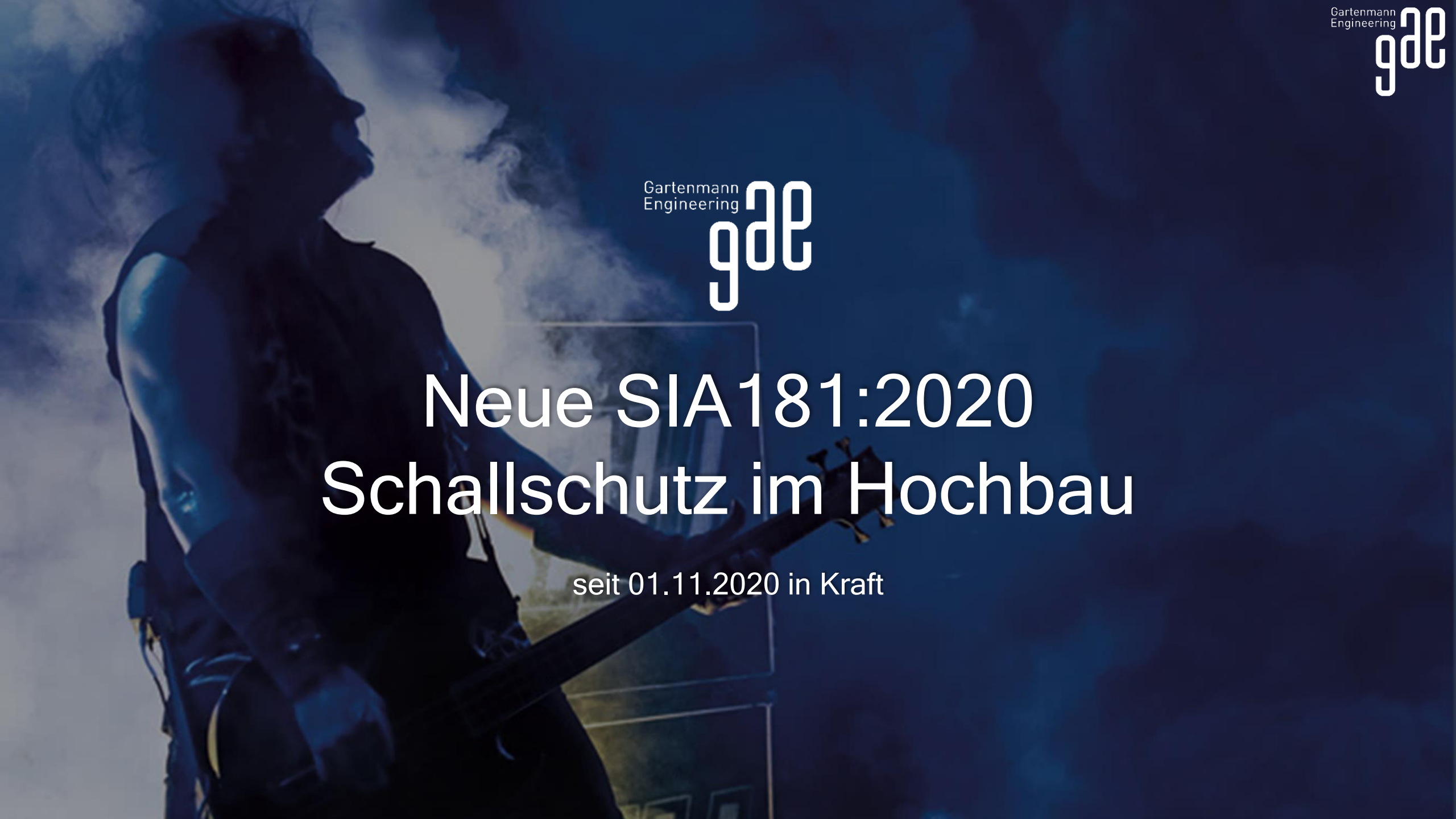
- Die Anforderungen gelten für den nutzungsbereiten Zustand des Gebäudes.

- Massgebend für die Beurteilung sind die am Bau messtechnisch ermittelten, ganzzahligen Werte.

… und gemäss Vorwort:

Die Norm gilt unter der Voraussetzung einer üblichen Nutzung, die auf einer angemessenen Rücksichtnahme und Toleranz gegenüber den angrenzenden Nutzungseinheiten basiert.

siehe Ziffer 2.1



Gartenmann Engineering gae

Neue SIA181:2020 Schallschutz im Hochbau

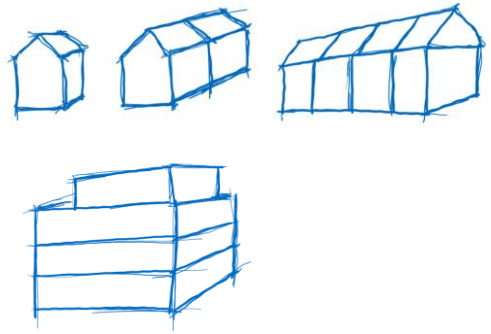
seit 01.11.2020 in Kraft

Gartenmann Engineering

Anforderungsstufen

- Mindestanforderungen

- erhöhte Anforderungen
  - **+ 4 dB strenger** (gegenüber externen + 3 dB)
  - EFH, DEFH, REFH
  - Wohnungen im Stockwerkeigentum



- Spezielle Anforderungen
  - Höhere Ruheansprüche oder bei besonderen Situationen

siehe Ziffer 2.2

Gartenmann Engineering

Ermittlung der Anforderung

- Anforderungen in Abhängigkeit von
  - Lärmbelastung
  - Lärmempfindlichkeit

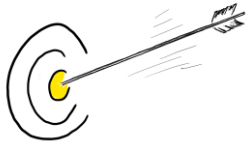
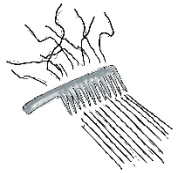


Tabelle 1 Einstufung der Lärmempfindlichkeit nach der immissionsseitigen Raumart und Nutzung

Lärmempfindlichkeit	Beschreibung der immissionsseitigen Raumart und Raumnutzung (Empfangsraum)
keine 	Verkehrs- und Funktionsflächen, nur gelegentlich genutzte Räume oder Räume mit erheblichem Betriebslärm. Beispiele: Abstell-, Lager- und Kellerraum, Heizungs-, Lüftungs- und Haustechnikraum, Hobbyraum, Einstellhalle, Treppenhaus, Laubengang.
gering	Räume für vorwiegend manuelle Tätigkeit. Räume, die von vielen Personen oder nur kurzzeitig benutzt werden. Beispiele: Werkstatt, Handarbeitsraum, Kantine, Restaurant, Küche ohne Wohnanteil, Bad, Dusche, WC, Verkaufsraum, wohnungsinterner Korridor, Warteraum.
mittel	Räume für Wohnen, Schlafen und für geistige Arbeiten. Beispiele: Wohnzimmer, Schlafzimmer, Studio, Schulzimmer, Musikübungsraum, Wohnküche, Büroraum, Empfangsraum, Hotelzimmer.
hoch	Räume für Benutzer mit besonders hohem Ruhebedürfnis. Beispiele: spezielle Ruheräume in Spitälern und Sanatorien, spezielle Therapieräume mit hohem Ruhebedarf, Lese-, Studierzimmer.

siehe Ziffer 2.3

Gartenmann Engineering

Ermittlung der Anforderung

- Anforderungen in Abhängigkeit von
  - Lärmbelastung
  - Lärmempfindlichkeit

Tabelle 1 Einstufung der Lärmempfindlichkeit nach der immissionsseitigen Raumart und Nutzung

Lärmempfindlichkeit	Beschreibung der immissionsseitigen Raumart und Raumnutzung (Empfangsraum)
keine	Verkehrs- und Funktionsflächen, nur gelegentlich genutzte Räume oder Räume mit erheblichem Betriebslärm. Beispiele: Abstell-, Lager- und Kellerraum, Heizungs-, Lüftungs- und Haustechnikraum, Hobbyraum, Einstellhalle, Treppenhaus, Laubengang.
gering	Räume für vorwiegend manuelle Tätigkeit. Räume, die von vielen Personen oder nur kurzzeitig benutzt werden. Beispiele: Werkstatt, Handarbeitsraum, Kantine, Restaurant, Küche ohne Wohnanteil, Bad, Dusche, WC, Verkaufsraum, wohnungsinterner Korridor, Warteraum.
mittel	Räume für Wohnen, Schlafen und für geistige Arbeiten. Beispiele: Wohnzimmer, Schlafzimmer, Studio, Schulzimmer, Musikübungsraum, Wohnküche, Büroraum, Empfangsraum, Hotelzimmer.
hoch	Räume für Benutzer mit besonders hohem Ruhebedürfnis. Beispiele: spezielle Ruheräume in Spitälern und Sanatorien, spezielle Therapieräume mit hohem Ruhebedarf, Lese-, Studierzimmer.

Tabelle 3 Mindestanforderungen D_l an den Luftschallschutz gegenüber internen Lärmquellen

Lärmbelastung	klein	mässig	stark	sehr stark
Nutzung	geräuscharm	normal	lärmig	lärmintensiv
Beispiele für emissionsseitige Raumart und Nutzung (Senderaum)	Lese-, Warteraum, Archiv, Abstellraum, Lager- und Kellerraum, Veloraum	Wohn-, Schlafraum, Küche, Bad, Dusche, WC, Korridor, Aufzugsschacht, Aufzugsmaschinenraum, Treppenhaus, Wintergarten, Einstellhalle, Büroraum, Sitzungszimmer, Labor, Verkaufsraum ohne Beschallung	Saal, Schulzimmer, Kinderkrippe, Kindergarten, Technikraum, Restaurant ohne Beschallung, Verkaufsraum mit Beschallung und dazugehörende Erschliessungsräume, Einstellhalle mit gewerblicher Nutzung	Gewerbebetrieb, Werkstatt, Musikübungsraum, Sporthalle, Restaurant mit Beschallung und dazugehörende Erschliessungsräume
Lärmempfindlichkeit	Anforderungswerte D_l			
gering	42 dB	47 dB	52 dB	57 dB
mittel	47 dB	52 dB	57 dB	62 dB
hoch	52 dB	57 dB	62 dB	67 dB

Luftschall extern: Ziffer 3.1
Luftschall intern: Ziffer 3.2
Trittschall: Ziffer 3.3
Gebäudetechn./feste Einricht.: Ziffer 3.4

Gartenmann Engineering

Pegeldifferenz D

Tabelle 3 Mindestanforderungen D_i an den Luftschallschutz gegenüber internen Lärmquellen

Lärmbelastung	klein	mässig	stark	sehr stark
Nutzung	geräuscharm	normal	lärmig	lärmintensiv
Beispiele für emissionsseitige Raumart und Nutzung (Senderaum)	Lese-, Warteraum, Archiv, Abstellraum, Lager- und Kellerraum, Veloraum	Wohn-, Schlafraum, Küche, Bad, Dusche, WC, Korridor, Aufzugsschacht, Aufzugsmaschinenraum, Treppenhaus, Wintergarten, Einstellhalle, Büroraum, Sitzungszimmer, Labor, Verkaufsraum ohne Beschallung	Saal, Schulzimmer, Kinderkrippe, Kindergarten, Technikraum, Restaurant ohne Beschallung, Verkaufsraum mit Beschallung und dazugehörende Erschliessungsräume, Einstellhalle mit gewerblicher Nutzung	Gewerbebetrieb, Werkstatt, Musikübungsraum, Sporthalle, Restaurant mit Beschallung und dazugehörende Erschliessungsräume
Lärmempfindlichkeit	Anforderungswerte D_i			
gering	42 dB	47 dB	52 dB	57 dB
mittel	47 dB	52 dB	57 dB	62 dB
hoch	52 dB	57 dB	62 dB	67 dB

Pegeldifferenz als Besonderheit

siehe Ziffer 3.2

Gartenmann Engineering

Nachweis Luftschall innen

Projektierungswert

Anforderungswert

$$D_{i,d} \geq D_i$$

$$D_{i,d} = D_{nT,w} + C - Kp$$

Projektierungszuschlag

Spektrum-Anpassungswert

$$D_{nT,w} = R'_w + 10 * \log\left(\frac{V}{S}\right) - 4.9$$

Formeln und Nachweise:
Luftschall extern: Ziffer 3.1.3
Luftschall intern: Ziffer 3.2.3
Trittschall: Ziffer 3.3.3
Gebäudetechn./feste Einricht.: Ziffer 3.4.4

Gartenmann Engineering

Luftschall aussen

Tabelle 2 Mindestanforderungen D_e an den Luftschallschutz gegenüber externen Lärmquellen

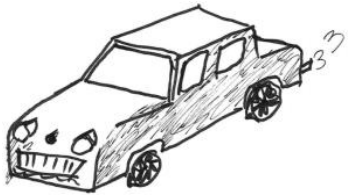
Lärmbelastung	klein bis mässig		erheblich bis sehr stark	
Beurteilungsperiode	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Beurteilungspegel dB	$L_r \leq 60$	$L_r \leq 52$	$L_r > 60$	$L_r > 52$
Lärmempfindlichkeit	Anforderungswerte D_e			
gering	22 dB	22 dB	$L_r - 38$ dB	$L_r - 30$ dB
mittel	27 dB	27 dB	$L_r - 33$ dB	$L_r - 25$ dB
hoch	32 dB	32 dB	$L_r - 28$ dB	$L_r - 20$ dB

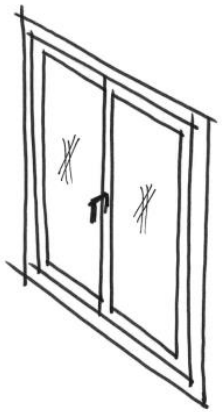
Für die erhöhten Anforderungen gelten die um 3 dB erhöhten Werte gegenüber den Werten nach Tabelle 2.

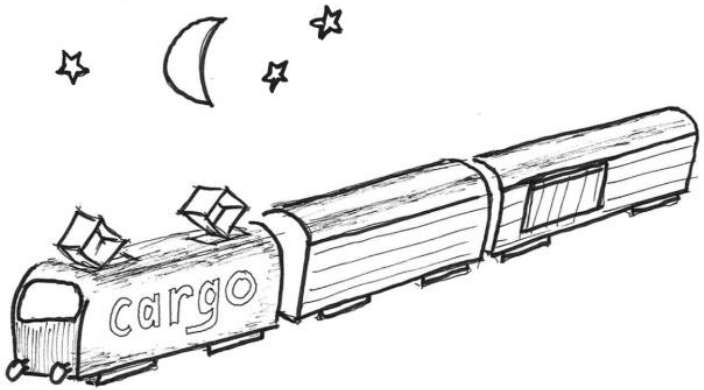
siehe Ziffer 3.1.1

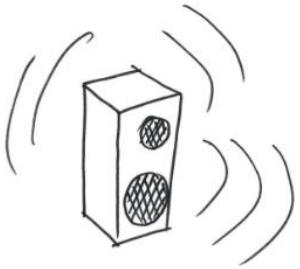
Gartenmann Engineering

Spektrum-Anpassungswerte









Gartenmann Engineering

Spektrum-Anpassungswerte

Bewertung nach ISO 717:

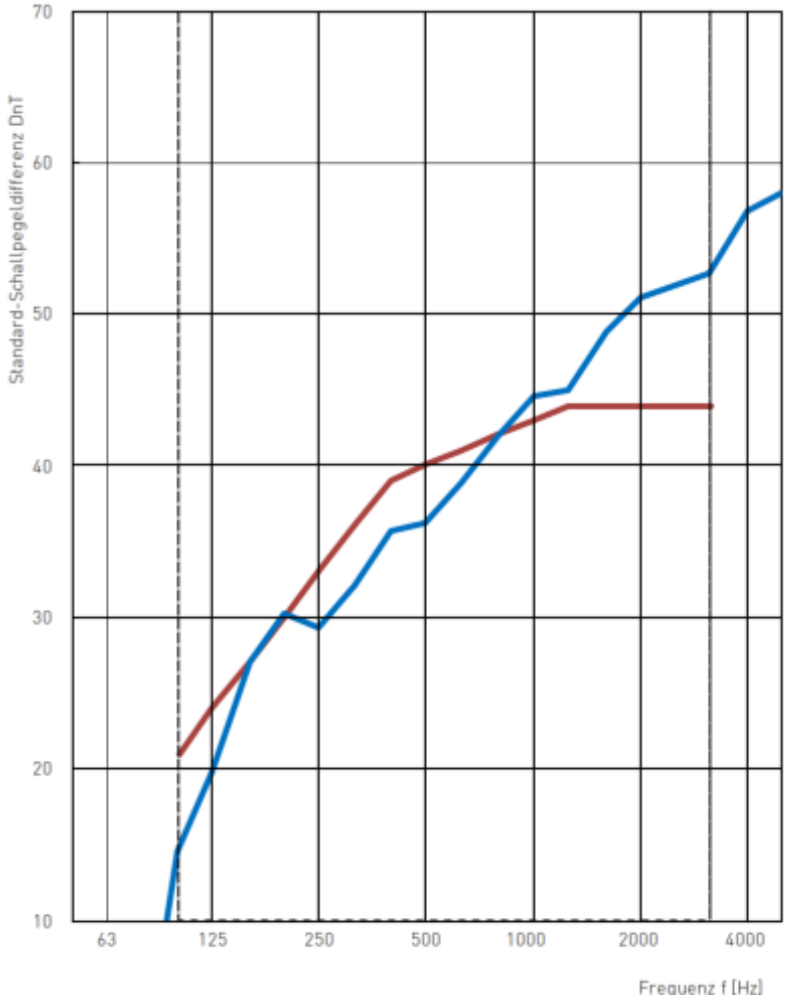
bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ (C; C_{tr}) = 40 (-2; -8) dB
bewertetes Bau-Schalldämm-Mass R'_w (C; C_{tr}) = 41 (-2; -8) dB
Gesamtwert für Luftschalldämmung $D_{i,tot}$ = 38 dB

Volumen Empfangsraum: 28.4 m³
Fläche des Bauteils: 10.9 m²

Volumenkorrektur C_V = 0 dB

Norm: SN EN ISO 16283-1 (2018)
Messdatum: 03.02.2021, Akustiker: YMU

Freq. [Hz]	L1 [dB]	L2 [dB]	D [dB]	T [s]	DnT [dB]
50					
63					
80					
100	92.4	79.8	12.6	0.77	14.5
125	93.0	75.1	17.9	0.76	19.7
160	98.8	74.8	24.0	1.00	27.0
200	99.9	71.6	28.3	0.78	30.2
250	98.7	70.7	28.0	0.68	29.3
315	96.3	64.9	31.4	0.59	32.1
400	93.9	58.6	35.3	0.54	35.6
500	91.7	54.7	37.0	0.42	36.2
630	90.4	51.1	39.3	0.45	38.8
800	90.1	48.2	41.9	0.50	41.9
1k	89.7	45.8	43.9	0.58	44.5
1.25k	86.7	43.1	43.6	0.67	44.9
1.6k	88.6	41.7	46.9	0.77	48.8
2k	86.5	37.9	48.6	0.88	51.1
2.5k	83.7	34.4	49.3	0.91	51.9
3.15k	84.5	34.4	50.1	0.92	52.7
4k	90.9	36.7	54.2	0.89	56.7
5k	91.9	36.3	55.6	0.87	58.0
L_Z	###	82.8	23.7		
L_A	###	68.7	32.5		



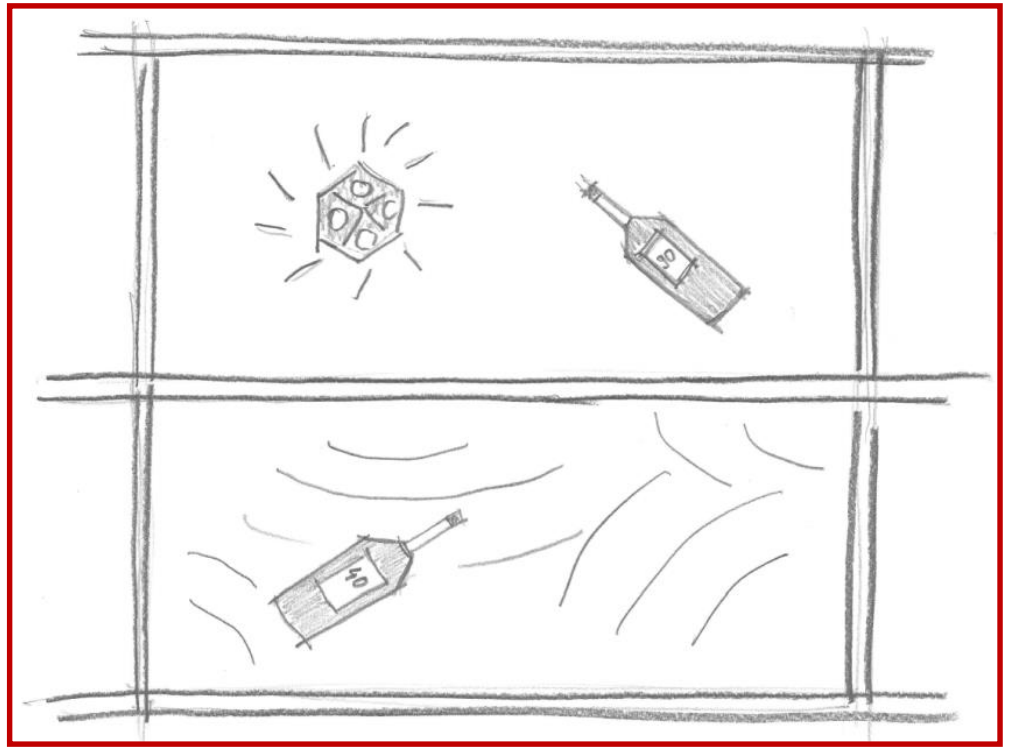
Gartenmann Engineering

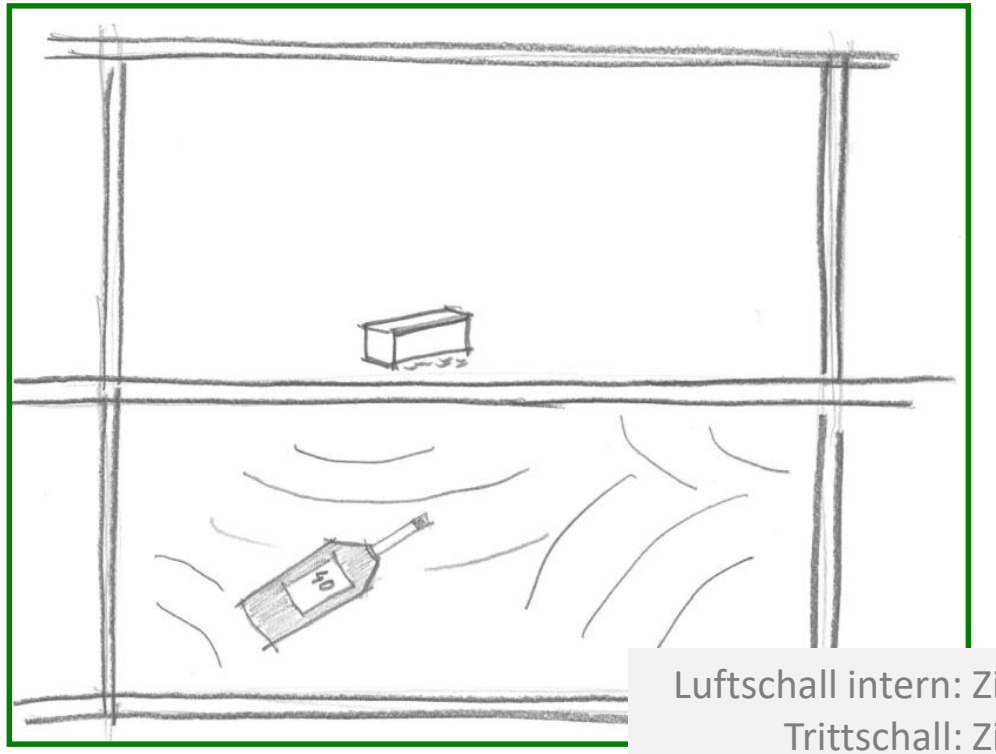
Luftschall vs. Trittschall

"Akustiker lieben Spezialitäten"

Luftschall:
je höher der Wert, desto besser
Ergebnis ≥ Anforderungswert

Trittschall / Körperschall:
je tiefer der Wert, desto besser
Ergebnis ≤ Anforderungswert

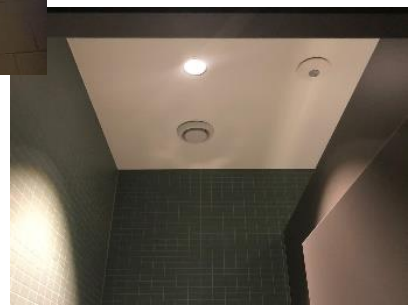




Luftschall intern: Ziffer 3.2.3.2
Trittschall: Ziffer 3.3.3.2

Gebäudetechnische Anlagen u. feste Einrichtungen

- Einzelgeräusche / Dauergeräusche
- Funktionsgeräusche / Benutzergeräusche



Funktionsgeräusche: Ziffer1.1.4.2
Benutzergeräusche: Ziffer 1.1.4.3
Beispiele: Tabelle 7

Gartenmann Engineering

Neuerungen

- Raumakustik → Norm SIA 181/1
- Informative Anhänge entfernt
- Differenz "Mindest" zu "erhöht"
- Geltung der erhöhten Anforderungen
- Pendelfallhammer
- Prüfung der Prüfmittel
- Volumenkorrektur C_V ersetzt
- **Abschlusstüren**
- Anhang A

Gartenmann Engineering

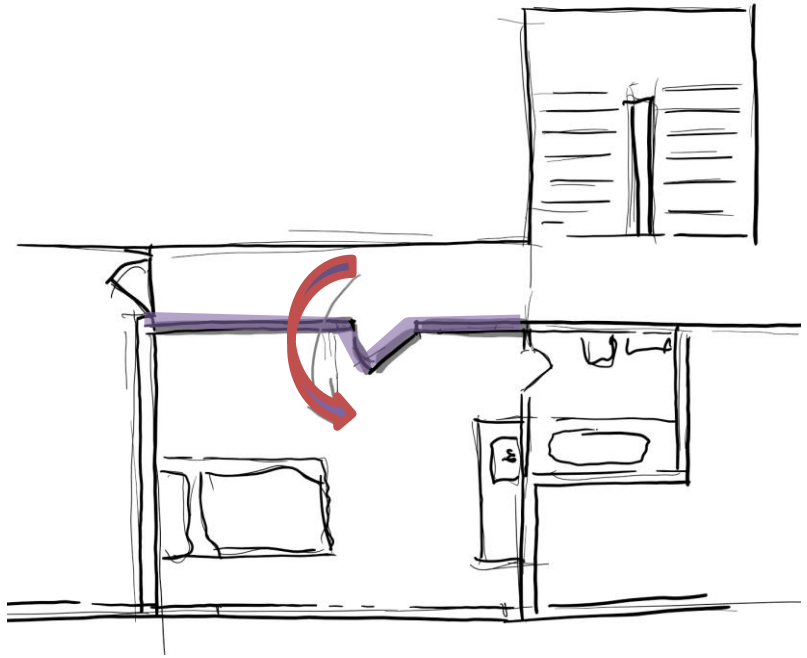
Abschlusstüren

2 Anforderungen an Trennwände mit Abschlusstüren gegenüber der Erschliessung

- Standard-Schallpegeldifferenz Di
- R’w + C ≥ 37 dB

Tabelle 3 Mindestanforderungen D_i an den Luftschallschutz gegenüber internen Lärmquellen

Lärmbelastung	klein	mässig	stark	sehr stark
Nutzung	geräuscharm	normal	lärmig	lärmintensiv
Beispiele für emissionsseitige Raumart und Nutzung (Senderaum)	Lese-, Warteraum, Archiv, Abstellraum, Lager- und Kellerraum, Veloraum	Wohn-, Schlafraum, Küche, Bad, Dusche, WC, Korridor, Aufzugsschacht, Aufzugsmaschinenraum, Treppenhaus, Wintergarten, Einstellhalle, Büroraum, Sitzungszimmer, Labor, Verkaufsraum ohne Beschallung	Saal, Schulzimmer, Kinderkrippe, Kindergarten, Technikraum, Restaurant ohne Beschallung, Verkaufsraum mit Beschallung und dazugehörende Erschliessungsräume, Einstellhalle mit gewerblicher Nutzung	Gewerbebetrieb, Werkstatt, Musikübungsraum, Sporthalle, Restaurant mit Beschallung und dazugehörende Erschliessungsräume
Lärmempfindlichkeit	Anforderungswerte D_i			
gering	42 dB	47 dB	52 dB	57 dB
mittel	47 dB	52 dB	57 dB	62 dB
hoch	52 dB	57 dB	62 dB	67 dB

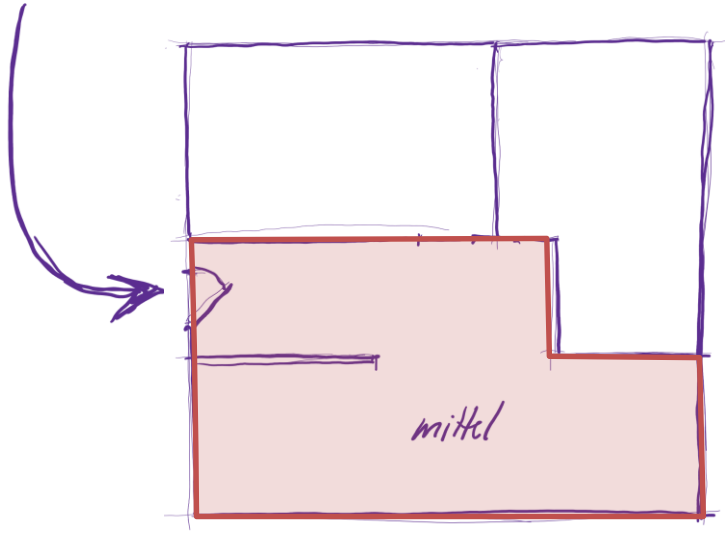


siehe Ziffer 3.2.2.1

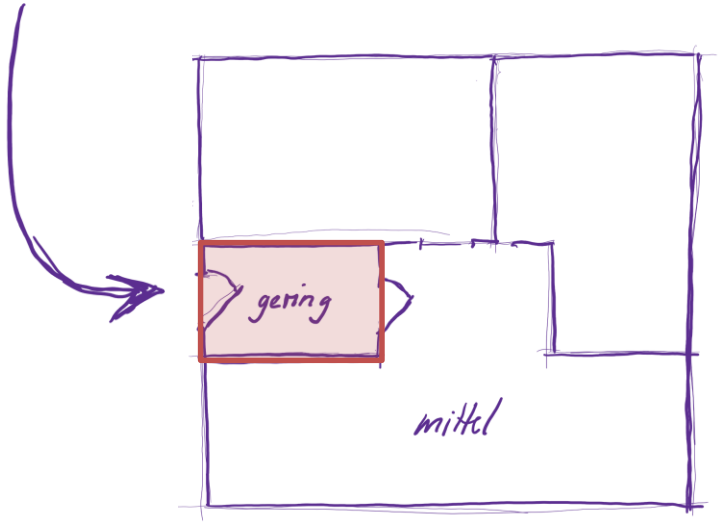
Gartenmann Engineering

Abschlusstüren

Anforderungen
Di = 52 – 5 = 47 dB
$R'_w + C \geq 37$ dB



Anforderungen
Di = 47 – 10 = 37 dB
$R'_w + C \geq 32$ dB



Zwischen erhöhten Anforderungen und Mindestanforderungen wird nicht unterschieden.

siehe Ziffer 3.2.2.1

Gartenmann Engineering

Abschlusstüren

- Für die Situationen mit Übertragungen über die Trennwand ergeben sich die folgenden Anforderungen (Bsp.)

  Anforderung an Türe, bei Wand mit $R'_w + C = 50$ dB:

Wand	Türe										
R'w + C		A:	15 m2	20 m2	25 m2	30 m2	35 m2	40 m2	45 m2	50 m2	55 m2
50 dB		V:	38 m3	50 m3	63 m3	75 m3	88 m3	100 m3	113 m3	125 m3	138 m3
0 m2	2 m2	R'w+C	39.2	37.9	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0
2 m2			39.5	38.2	37.2	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0
5 m2			40.2	38.7	37.5	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0
10 m2				39.5	38.2	37.2	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0
15 m2				40.6	39.0	37.8	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0

siehe Ziffer 3.2.2.1

Gartenmann Engineering gae

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

www.gae.ch

LinkedIn