

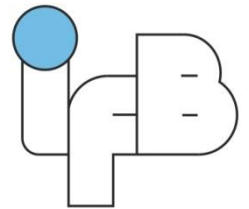
Passiver Schallschutz

Außenlärm – vergleichende Berechnungen

Wilfried Wieland
Thomas Zwickel

WOLFGANG SORGE
INGENIEURBÜRO
FÜR BAUPHYSIK

Beratende Ingenieure VBI



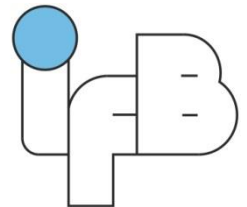
beraten
planen
prüfen

Passiver Schallschutz gemäß DIN 4109 alt/neu sowie VDI 2719

- 1) **Ausgewählte Praxisbeispiele**
- 2) **Vergleichende Berechnungen**
- 3) **Ausblick**

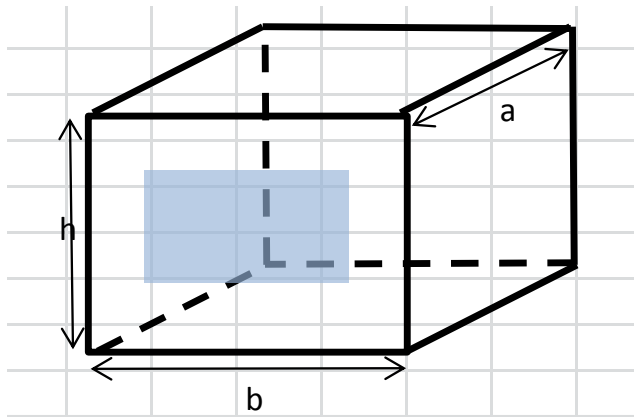
WOLFGANG SORGE
INGENIEURBÜRO
FÜR BAUPHYSIK

Beratende Ingenieure VBI



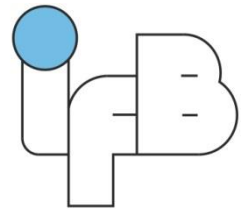
beraten
planen
prüfen

Praxisbeispiele



WOLFGANG SORGE
INGENIEURBÜRO
FÜR BAUPHYSIK

Beratende Ingenieure VBI



beraten
planen
prüfen

Referenzempfangsraum A

Raum A

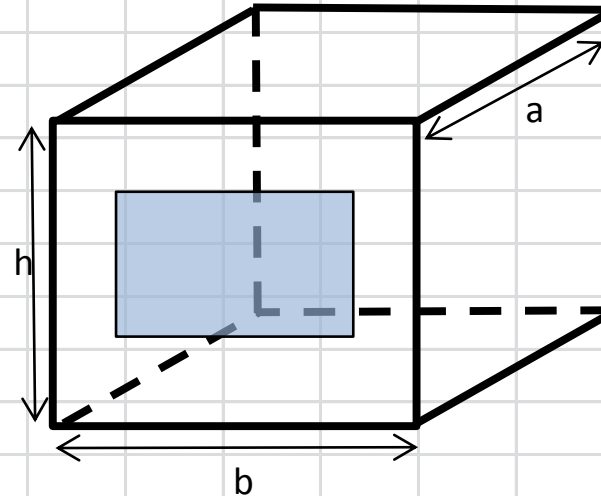
Tiefe a	4	m
Breite b	5	m
Höhe h	3	m
Außenwände:	1	

Hinweis - Schalldämm-Maß der Wand:

Das Schalldämm-Maß der Außenwand liegt bei mindestens 50 dB bzw. mindestens 15 dB über dem des zugehörigen Fensters

Außenwand 1

Fassadenhöhe h	3	m
Fassadenbreite b	5	m
Fassadenfläche	15	m ²
Fensteranzahl:	1	
Fensterhöhe:	2	m
Fensterbreite:	3	m
Fensterfläche:	6	m ²
Fensterflächenante	40%	



Referenzempfangsraum A

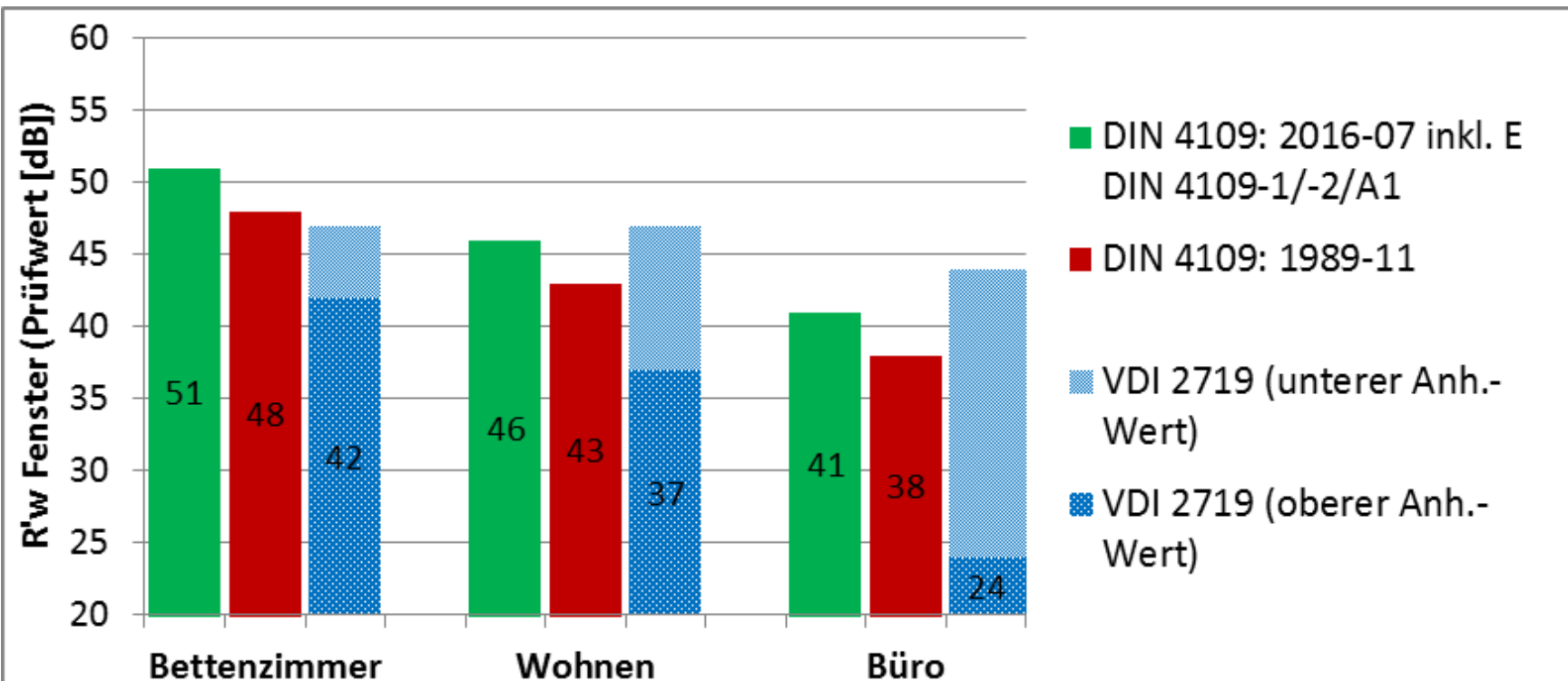
Zeitraum: tags/nachts

Quelle: Autobahn (für VDI Korrektursummand $K = 3$ dB)

$L_{r, \text{tags}}$ = 70 dB(A)

$L_{r, \text{nachts}}$ = 65 dB(A) (für VDI: lauteste Nachtstunde mit +3 dB berücksichtigt)

L_{max}/L_1 = 75 dB(A)



Referenzempfangsraum A

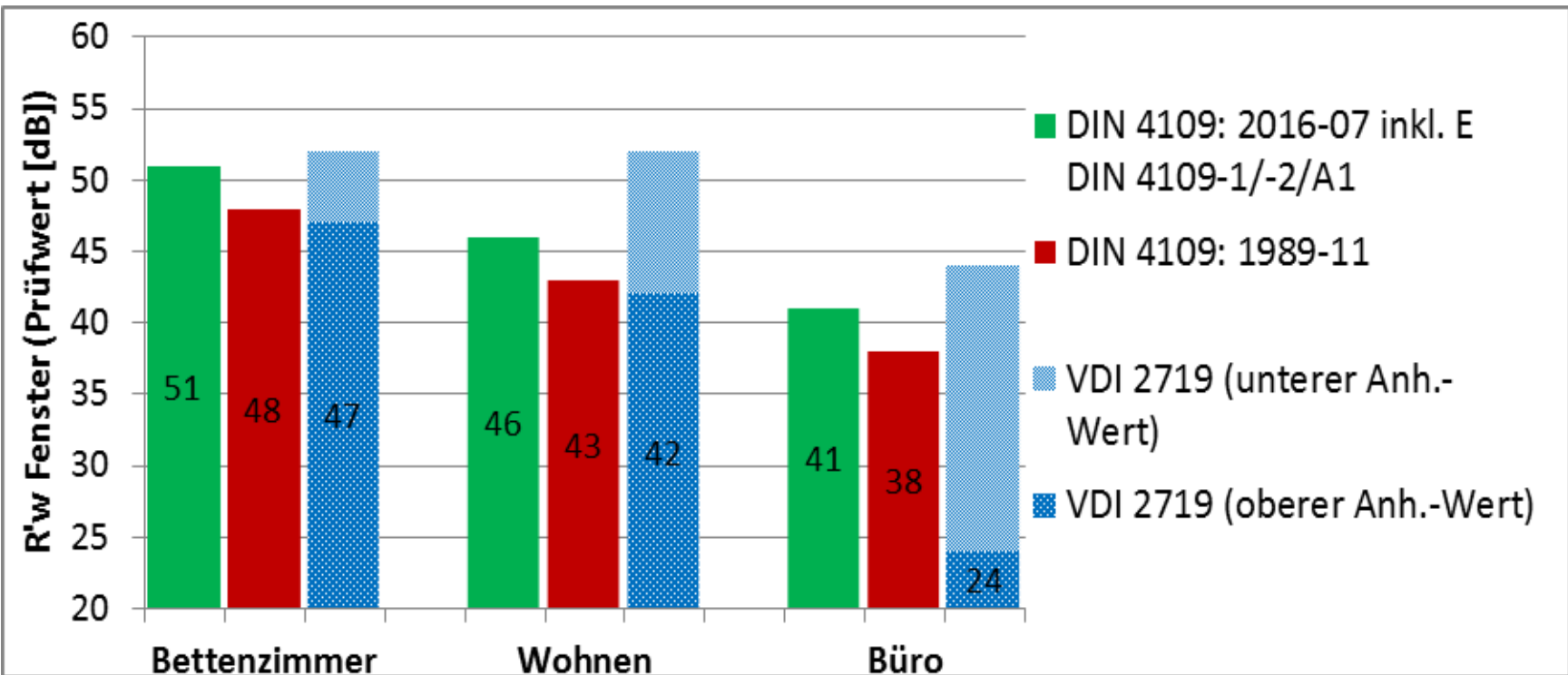
Zeitraum: tags/nachts

Quelle: DB-Hauptstrecke, insb. Güterverkehr tags/nachts (VDI mit $K=3$)

$L_{r,tags}$ = 70 dB(A) (neue DIN 4109: -5 dB für Frequenzspektrum)

$L_{r,nachts}$ = 70 dB(A) (neue DIN 4109: -5 dB; VDI: lauteste Nachtstunde +3 dB)

$L_{max/L1}$ = 75 dB(A)



Referenzempfangsraum A

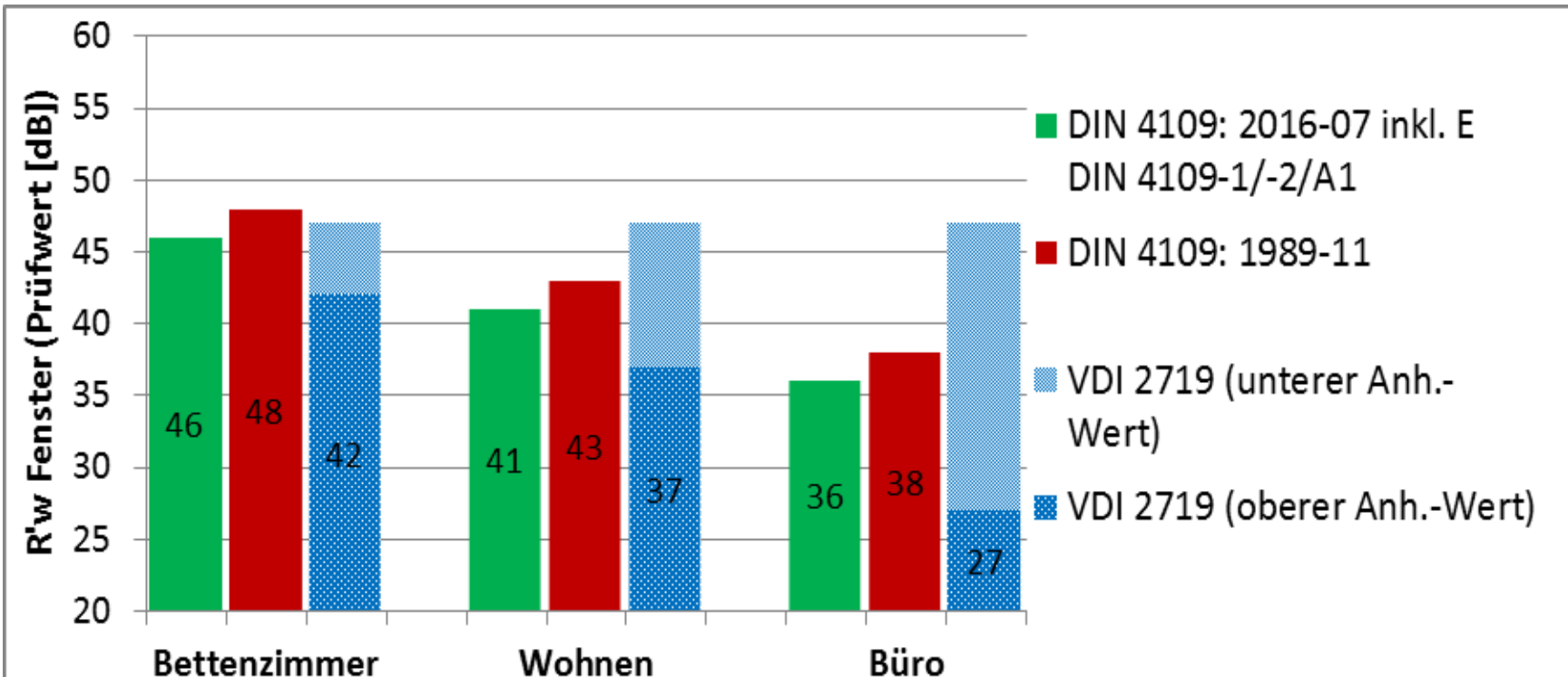
Zeitraum: tags/nachts

Quelle: stark befahrene Stadtstraße (für VDI Korrektursummand $K = 6$ dB)

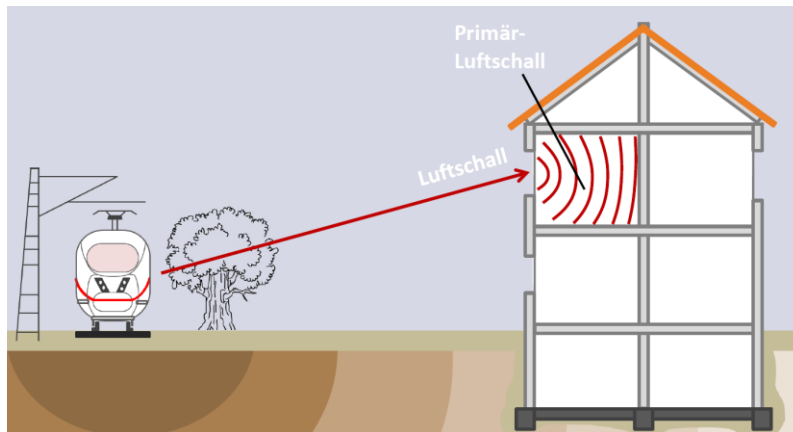
$L_{r,tags} = 70$ dB(A)

$L_{r,nachts} = 60$ dB(A) (für VDI: lauteste Nachtstunde mit +3 dB berücksichtigt)

$L_{max}/L_1 = 75$ dB(A)

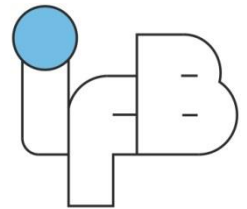


Vergleichende Berechnungen



WOLFGANG SORGE
INGENIEURBÜRO
FÜR BAUPHYSIK

Beratende Ingenieure VBI



beraten
planen
prüfen

Bestimmung der erforderlichen Fensterschalldämmung aufgrund des maßgeblichen Außenlärmpegels

DIN 4109:1989-11 $R'_{w,res} = \text{Tabellenverfahren (5 dB Schritte)} + 2\text{dB}$

DIN 4109:2016-07 inkl. E DIN 4109-1/-2/A1:2017-01

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} + \underbrace{10 \lg \left(\frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right)}_{\text{KAL}} + 2\text{dB}$$

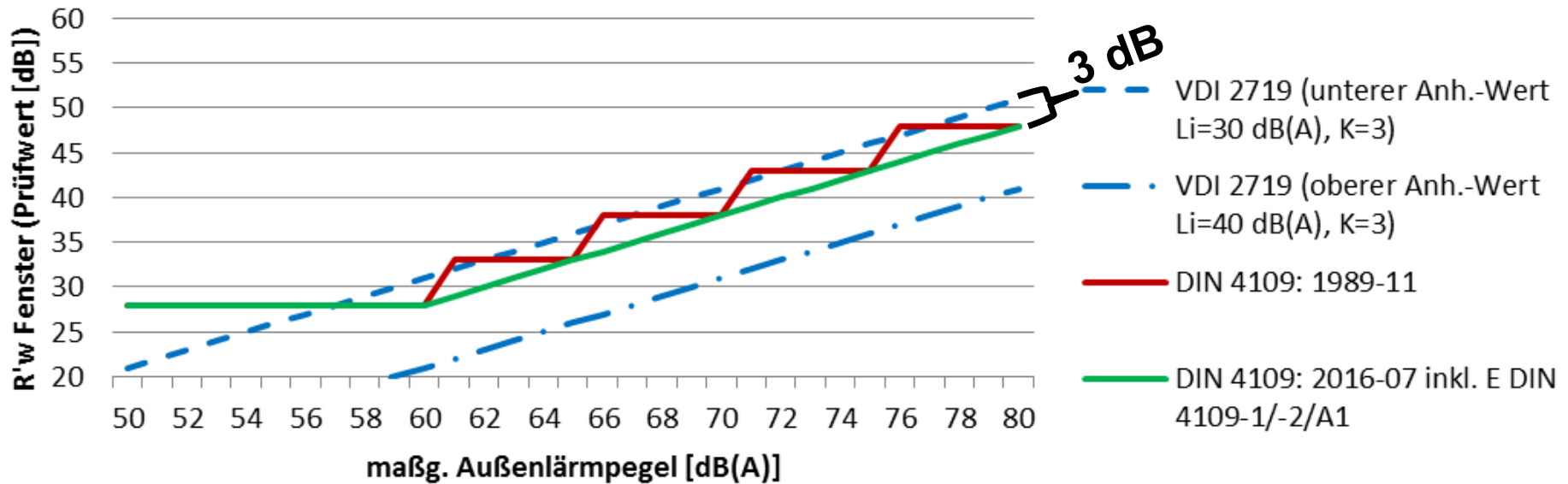
VDI 2719:1987-08 $R'_{w,res} = L_a - L_i + 10 \lg \left(\frac{S_g}{A} \right) + K + W + 2\text{dB}$

Hinweis:

Um eine Vergleichbarkeit der Normen herzustellen, alle Berechnungsansätze als Prüfwerte $R_{w,P}$ dargestellt.

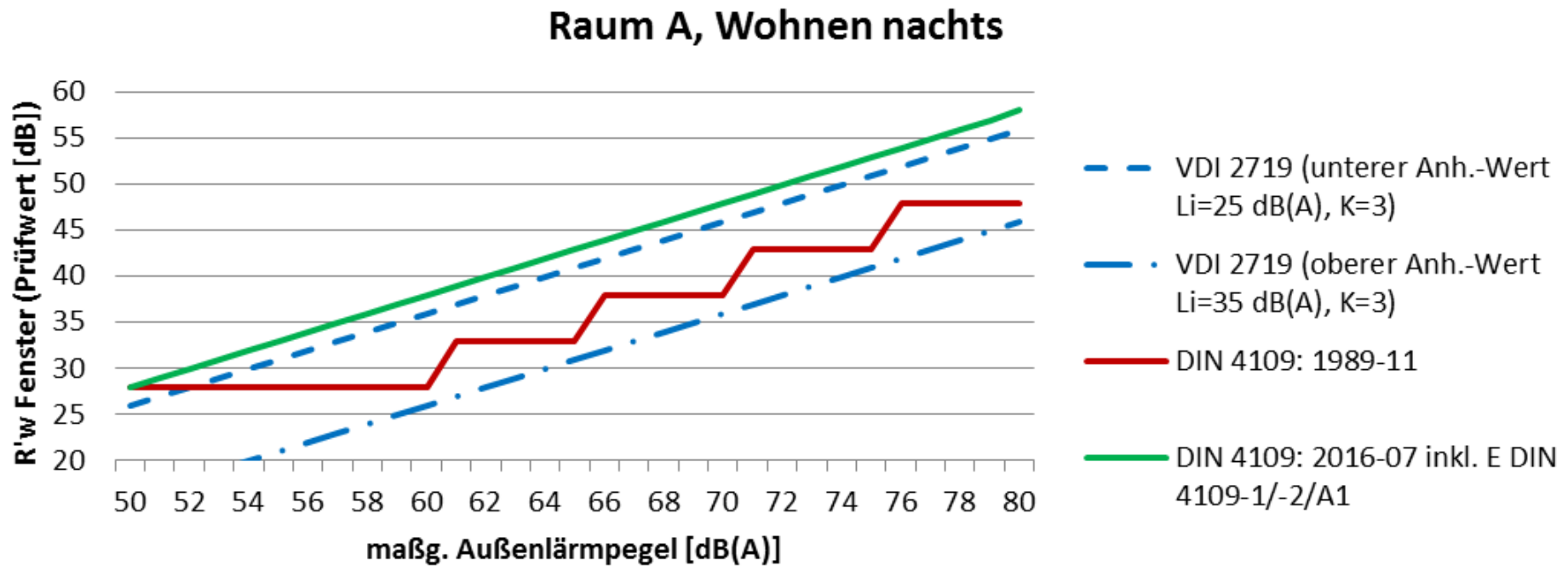
Erforderliche Fensterschalldämmung in Abhängigkeit der Regelwerke (Ansatz: gleicher maßgeblicher Außenlärmpegel, Nutzung: **Wohnen tags**)

Raum A, Wohnen tags



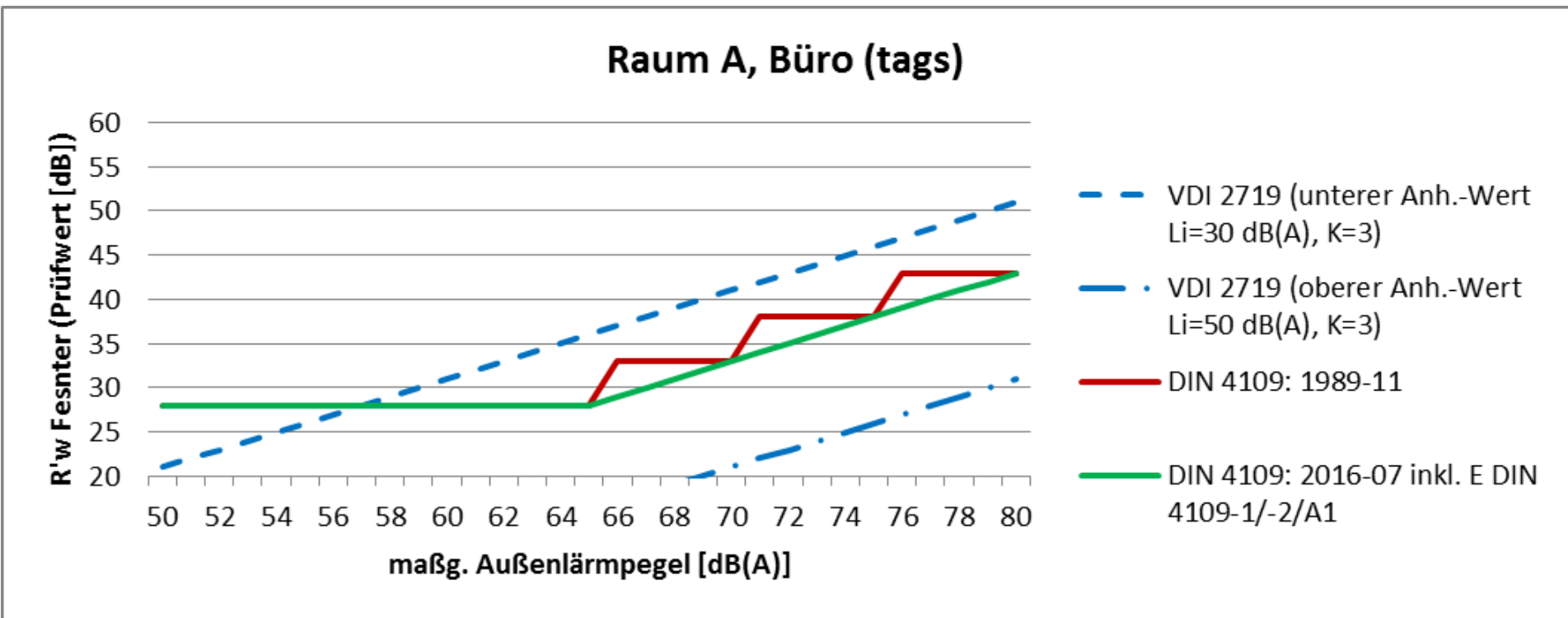
- Neue und alte DIN 4109 sind abgesehen von den lärmpegelbedingten Stufen (5 dB Stufen) identisch
- Neue DIN 4109 führt zu einer sinnvollen und technisch richtigen Verstetigung der Anforderung
- VDI 2719: Innenpegelanforderung mit einer großen möglichen Schwankungsbreite von $L_i = 30-40$ dB(A), Abstand zwischen VDI (unterer Anh.-Wert) und DIN 4109 (neu) beträgt 3 dB bzw. resultiert aus $K = 3$

Erforderliche Fensterschalldämmung in Abhängigkeit der Regelwerke (Ansatz: gleicher maßgeblicher Außenlärmpegel, Nutzung: **Wohnen nachts**)



- Neue und alte DIN 4109 (5 dB Schrittweite) unterscheiden sich um bis zu 10 dB (Nachtzeitraum)
- Neue DIN 4109 führt zu einer sinnvollen und technisch richtigen Verstetigung der Anforderung
- Nachtpegel maßgeblich: DIN 4109 neu führt i. A. zu Innenpegeln von < 25 dB(A), obwohl $K_{Raumart} = 30$ dB(A)
- VDI 2719: Innenpegelanforderung mit einer großen möglichen Schwankungsbreite von $L_i = 25-35$ dB(A)

Erforderliche Fensterschalldämmung in Abhängigkeit der Regelwerke (Ansatz: gleicher maßgeblicher Außenlärmpegel, Nutzung: **Büronutzung**)



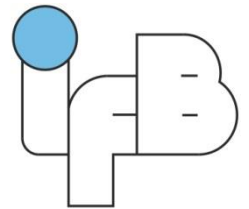
- Neue und alte DIN 4109 sind abgesehen von den lärmpegelbedingten Stufen identisch
- Neue DIN 4109 führt zu einer sinnvollen und technisch richtigen Verstetigung der Anforderung
- VDI 2719: Innenpegelanforderung mit einer sehr großen, möglichen Schwankungsbreite von $L_i = 30-50 \text{ dB(A)}$ (hier: Bsp.-Raum – Großraumb.)

Ausblick



WOLFGANG SORGE
INGENIEURBÜRO
FÜR BAUPHYSIK

Beratende Ingenieure VBI



beraten
planen
prüfen

Einflussparameter bzgl. der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels

DIN 4109:1989

$R'_{w,res}$ = Tabellenverfahren (5 dB Schritte)

Nachtzeitraum: keine gesonderte Anforderung

Berücksichtigung des Spitzenpegels gemäß Anhang B:
(„kann die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung einer erhöhten Störwirkung wichtig sein;“):

Spitzenpegelkriterium:

Straßenverkehr: $L_1 - 10\text{dB}$

Spitzenpegelkriterium:

Schieneverkehr: $\overline{L_{AFmax}} - L_{AFm} > 15\text{dB}$
(bisher Schall03: Lästigkeitsabschlag Schiene: -5 dB)

Einflussparameter bzgl. der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels

DIN 4109:2016-07 inkl. E DIN 4109-1/-2/A1:2017-01

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} + 10 \lg \left(\frac{S_S}{0,8 \cdot S_G} \right) + 2 \text{ dB}$$

(keine Lärmpegelbereiche)

Nachtzeitraum: $L_{r,nachts} + 10 \text{ dB}$

Berücksichtigung des Spitzenpegels durch Messung
(„in besonderen Fällen die Berücksichtigung von Pegelspitzen...“):

Spitzenpegelkriterium:

Straßenverkehr: $L_a = L_1 - 10 \text{ dB}$

Spitzenpegelkriterium:

Schieneverkehr: $L_a = \overline{L_{AFmax}} - 15 \text{ dB}$

Schiene: Minderung wegen spektraler
Zusammensetzung: -5 dB

Hinweis:

Berechnungsergebnisse sind Prüfwerte $R_{w,P}$

Einflussparameter bzgl. der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels

VDI 2719:1987-08

$$R'_{w,res} = L_a - L_i + 10 \lg \left(\frac{S_g}{A} \right) + K + W + \mathbf{2dB}$$










- Korrektursummand K: spektrale Würdigung der Fenster-Schalldämmung sowie der spektralen Zusammensetzung der Quelle
- teilweise sehr große Spanne der möglichen Anhaltswerte: 5 - 20 dB
- Nachtzeitraum: lauteste Nachtstunde!
- Nachtzeitraum: $L_{i,nachts} \approx L_{i,tags} - 5 \text{ dB}$
- Spitzenpegelkriterium: $L_{m,max} - L_m \geq 10 \text{ dB}$

Immissionsorte an	K in dB
Bahnstrecken mit überwiegendem Personenverkehr	0
übrigen Bahnstrecken	3
Innerstädtischen Straßen	6
anderen Straßen	3
Verkehrsflughäfen	6

Hinweis:

Berechnungsergebnisse sind Prüfwerte $R_{w,P}$

Zusammenfassung und Ausblick

Regelwerk	Nachtzeitraum	Spitzenpegelkriterium	Spektrale Würdigung	Fazit/Ausblick
DIN 4109:1989-11				aktuell <u>noch</u> baurechtlich eingeführt
DIN 4109(neu) bzw. DIN 4109:2016-07 inkl. E DIN 4109-1/-2/A1:2017-01	 überbewertet?			Nachtzeitraum überbewertet? Ab wann ist das Spitzenpegelkriterium zu beachten? Spektrale Würdigung ausreichend?
VDI 2719:1987-08				bewehrtes Modell, baurechtlich jedoch nicht bindend bildet Nutzeranforderung individueller ab weitergehende Verwendung?

Offene bzw. weiter zu klärende Punkte:

DIN 4109(neu):

Die Anforderung an die Fassadenschalldämmung nach der DIN 4109-1:2016 mit Änderung A1 führt, sofern der Nachtzeitraum maßgeblich für die Bestimmung des Außenlärmpegels ist, zu einem Innenpegel, der i.A. unter $L_i = 25 \text{ dB(A)}$ liegt. Das Schutzziel, die Gewährleistung des Mindestschallschutzes, wird somit in der Konsequenz übererfüllt.

Bei sehr geringen Schallpegeln in den Innenräumen könnte der Schallschutz zwischen fremden Wohnungen aufgrund der verringerten Verdeckung vermehrt bemängelt werden. Insofern müsste die Erhöhung der Fassadenschalldämmung einher gehen mit der Erhöhung der Schalldämmung zwischen fremden Aufenthaltsräumen.

Die Realisierbarkeit urbaner Nachverdichtung könnte durch die Anwendung der neuen Norm deutlich erschwert werden bzw. wird sie nur mit steigenden Baukosten möglich sein.

Der Mindestschallschutz sollte in der DIN 4109-1 bzw. in der Änderung A1 geregelt werden, darf aber nicht zu einer „Übererfüllung“ des Schallschutzziels, dem Gesundheitsschutz führen. Strengere Regelungen müssen objektbezogen durch zivilrechtliche Vereinbarungen zwischen den Parteien gefunden werden.

Offene bzw. weiter zu klärende Punkte:

DIN 4109-1(neu): Wie definieren wir den erhöhten Schallschutz im passiven Schallschutz? Reichen 3 dB Verschärfung gegenüber der DIN 4109(neu) zur Erreichung des erhöhten Schallschutzniveaus? Eine rechtliche Würdigung steht aus.

VDI 2719: Kann die Richtlinie weiter verwendet werden. Spätestens nach baurechtlicher Einführung der DIN 4109(neu) nur noch bei expliziter vertraglicher Vereinbarung.

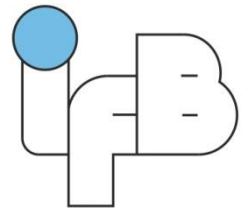
Fragen



Wilfried Wieland
www.ifbSorge.de

WOLFGANG SORGE
INGENIEURBÜRO
FÜR BAUPHYSIK

Beratende Ingenieure VBI



beraten
planen
prüfen

Download der Vortragsunterlagen in Kürze unter

www.ifbSorge.de



BÜRO

LEISTUNGEN

AKTUELLES

PROJEKTE

WISSEN

KONTAKT

KARRIERE

