

# ÖNORM B 8115-2: Methodik zur Erstellung von Anforderungen

Clemens Häusler  
bauphysik.at  
Pfaffstätten, Österreich



Christoph Lechner  
Amt der Tiroler Landesregierung  
Innsbruck, Österreich





# ÖNORM B 8115-2: Methodik zur Erstellung von Anforderungen

## Vorbemerkung

Im Jahr 2018 wurde der final draft von ISO FDIS 19488 «Akustisches Klassifizierungssystem für Wohngebäude» [ISO FDIS 19488], eine Klassifizierung mit konkreten Zahlenwerten, von den Mitgliedsstaaten abgelehnt. Aus Sicht der Autoren zu Recht, denn nicht wertemäßig einheitliche Anforderungen, sondern eine einheitliche Methodik sollte das Ziel internationaler Harmonisierung sein. 2021 erschien inhaltlich unverändert ISO TS 19488, als «Technical Specification» [ISO TS 19488], also abgewertet als «Technische Regel».

Weltweit den gleichen Schallschutz zu fordern oder zu empfehlen ist genauso unrealistisch wie technisch fragwürdig. Nicht gleiche Anforderungen, sondern gleiche Verfahren sind gefragt. Die neue ÖNORM B 8115-2 präsentiert eine solche einheitliche Methodik, die absolute Höhe des Anforderungsniveaus kann entsprechend den jeweiligen Vorstellungen der «Schutzziel» festgelegt werden.

## 1. Einleitung

In Österreich sind die Anforderungen an den baulichen Schallschutz traditionell in ÖNORM B 8115-2 [ÖN B 8115-2] geregelt. Mit der Bestrebung zur Harmonisierung der bautechnischen Vorschriften wurde im Österreichischen Institut für Bautechnik (OIB) die Richtlinie 5 «Schallschutz» [OIB 5] erstellt und in den Ländern, die primär für Gesetzgebung und Vollzug des Baurechts zuständig sind, verbindlich erklärt. Während die OIB-Richtlinie 5 aus 2007 noch auf die Anforderungen der ÖNORM B 8115 Teil 2 verwies, wurden in der Ausgabe 2011 die Anforderungen fast identisch übernommen und verbal beschrieben. In der OIB Richtlinie 5 Ausgabe 2015 wurden dann diese textlichen Teile in Tabellen formuliert, um angeblich die Lesbarkeit zu erhöhen. Damit wurden die Regelungen der Anforderungen von der Normungs- zur Harmonisierungsebene verschoben.

Entsprechend dieser Bestrebungen ist es nun weder notwendig noch im Sinne einer Rechtssicherheit in verwaltungs- und zivilrechtlichen Verfahren erwünscht, dass die ÖNORM B 8115-2 weiterhin Anforderungen enthält. Trotzdem sollte eine Verfahrensanleitung zur Verfügung gestellt werden, mit dem die Anforderungen situativ ermittelt werden können. Es handelt sich dabei nicht um die Berechnung der Schallübertragung in Gebäuden, sondern die Ableitung von in sich kohärenten Anforderungswerten für Luft- und Trittschall sowie für Technische Anlagen.

## 2. Die Herausforderung

In den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten zeigt sich bei den Belästigungsreaktionen Betroffener eine Verschiebung in Bezug auf die Verursacher [Mikrozensus 19]. Während bis zu Beginn dieses Jahrhunderts die Schallquelle Verkehrslärm die bei weitem dominante war, stieg die Belästigung aus Nachbarschaftswohnungen (als Erstgenannte der störenden Quellen) stark an. Mögliche Begründungen dafür sind die Veränderung des Nutzungsverhaltens in Bezug auf Aktivitäten, die auch tieffrequenten Schall verursachen wie mittlerweile kostengünstige Home Consumer Electronic, der zunehmende Leichtbau bzw. mehrschalige Konstruktionen in Kombination mit tieffrequenten Geräuschen aber auch das durch die sehr hochwertigen Außenbauteile niedrige Geräuschniveau in den Aufenthaltsräumen.

Gerade über die aktuellen thermischen Anforderungen und über Aktivitäten zur thermischen Sanierung werden Fenster und Außentüren nicht nur mit einem hohen Schalldämmmaß sondern auch mit einer außerordentlich guten Dichtheit eingebaut. Diese Dichtheit zeigt akustisch betrachtet auch keine großen Veränderungen im Laufe der Jahre, sodass diese Fenster und Außentüren auch nachhaltig geeignet sind, den Lärm von außen in die

Empfangsräume stark zu dämmen. Diesem Umstand folgend entsteht in den Empfangsräumen ein sehr niedriges Geräuschniveau, die Hörsamkeit der Geräusche im Inneren ist damit besser gegeben. Dies könnte eine logische (nicht evidente) Begründung sein, warum die Beschwerdefälle aufgrund von Geräuschen aus Nachbarwohnungen in den letzten Jahren stark gestiegen sind.

Die Herausforderung bei der Formulierung einer Methodik für einen abgestimmten Schallschutz im Hochbau liegt nun darin, die Zusammenhänge zwischen der Lärmbelastung im Freien und den sich daraus ergebenden Geräuschniveaus in den Aufenthaltsräumen in Beziehung zu bringen mit der Hörsamkeit von Geräuschen aus Luft- und Trittschall sowie von Technische Anlagen.

### 3. Der traditionelle Beurteilungszugang in Österreich

Die Normung zum Schutz gegen Schall im Hochbau hat in Österreich eine lange Tradition, so wurden mit ÖNORM B 2115 vom 15. Dezember 1936 [ÖN B 2115] bereits die erforderlichen Schalldämmwerte für Übertragungssituationen in Wohnhäusern einerseits und Gasthöfen und Krankenhäusern u.dgl. andererseits definiert. Diese Anforderungswerte galten für Fenster, Türen, Trennwände innerhalb derselben Nutzungseinheit, Trennwände zwischen Wohnungen bzw. Gebäuden, Außenwände mit und ohne Fenster als Gesamtdämmmaß sowie für Decken, dies auch in Bezug auf den durchgelassenen Trittschall. Interessant sind die Zahlenwerte dieser Anforderungen. So wurden die Trennwände zwischen zwei Wohnungen mit 55 dB und zwischen zwei Gebäuden mit 60 dB als erforderliche Schalldämmwerte normiert. Beim durchgelassenen Trittschall in Wohnhäusern wurden Werte von 40 dB, für Gasthöfe, Krankenhäuser u.dgl. von 30 dB als Anforderungen definiert.

Im Laufe der Zeit wurden die Anforderungen detaillierter beschrieben und für den Luftschallschutz wurde in Bezug auf den zulässigen Wert sowohl für Geräusche von außen nach innen als auch für die Übertragung innerhalb der Gebäude ein allgemeiner Grundsatz (vgl. Ausgabe 1981) definiert. Der erforderliche Schallschutz ergibt sich aus

- dem vorhandenen oder zu erwartenden Lärm und
- dem Grundgeräuschpegel des zu schützenden Raumes.

Übersteigen Geräusche den im Raum herrschenden Grundgeräuschpegel, so stören sie, so die Aussage in der Ausgabe 1981. Dieser Grundgeräuschpegel wurde für Planungszwecke direkt aus den Baulandkategorien ermittelt und lag zwischen 20/15 dB (Tag/Nacht) in Ruhegebieten und reichte bis 35/25 dB (Tag/Nacht) in Gebieten mit geringer Lärmemission (Verteilung, Erzeugung, Dienstleistung, Verwaltung). Der Ausgabe von ÖNORM B 8115-2 aus dem Jahre 1987 ist zu entnehmen, dass die generelle Anforderung grundsätzlich gilt und für den Fall, dass kein höherer Schallschutz nach diesem Vorgang erforderlich ist, die in Tabellen festgelegten Mindestschallschutzwerte trotzdem einzuhalten sind. Im Hinblick auf die Beurteilungsgrundsätze wanderte der Hinweis, dass Geräusche über dem Grundgeräuschpegel störend sind, in die Fußnote ebenso wie in den Folgeausgaben 1992 und 1994. Mit Ausgabe 2002 wurde die allgemeine Anforderung wieder in den Haupttext wie folgt eingefügt:

- Dabei ist davon auszugehen, dass der Beurteilungspegel der Schallimmission den Grundgeräuschpegel im zu schützenden Raum nicht überschreiten soll und der Spitzenpegel den Grundgeräuschpegel nicht um mehr als 10 dB überschreiten soll.

Für den Trittschallschutz wird keine Unterscheidung der Anforderung nach dem Grundgeräuschpegel getroffen, dies gilt gleichfalls für Technische Anlagen. In der Ausgabe 2002 wird auch klargemacht, dass nur für den Fall, dass diese generelle Anforderung keinen höheren Schallschutz bedingt, die tabellarischen Anforderungen des Mindestschallschutzes erfüllt werden müssen. Die normativen Formulierungen lassen es offen, ob diese generellen Anforderungen auch für den Luftschallschutz im Gebäudeinneren gelten oder nur dem Luftschallschutz vor Lärm von außen. Letzteres lässt ein Hinweis auf die Ermittlung des Dauerschallpegels, welcher nur für Geräusche im Freien gilt, vermuten. Für die erstere These spricht die Bestimmung, dass auch der Mindestschallschutz in Gebäuden der generellen Anforderung unterworfen ist.

In der Ausgabe 2006, diese Ausgabe war jene, die die Anforderungen für die später ausgegebene OIB-Richtlinie 5 (2007) beinhaltete, wurden Bestimmungen, die lediglich Empfehlungscharakter hatten, eliminiert. Diese Norm musste den legislativen Anforderungen für einen direkten Verweis in einer Verwaltungsvorschrift Genüge tun. Für die normüblichen Übertragungssituationen in Gebäuden ohne Betriebsstätten wurden daher die mindesterforderlichen bewerteten Standard-Schallpegeldifferenzen festgeschrieben. Der generelle Grundsatz aus den Vorgängernormen wurde aber für die Anforderungen an den Luftschallschutz in Gebäuden ohne Betriebsstätten mit feststehenden Tabellenwerten formuliert. Dabei wurde davon ausgegangen, dass ein übliches Nutzerverhalten einerseits einem üblichen Nutzerempfinden andererseits gegenübersteht und dies generalisierbar sei. Für Gebäude mit Betriebsstätten wurde der tradierte generelle Grundsatz – der Grundgeräuschpegel im Empfangsraum darf nicht überschritten werden – übernommen, in seiner Ausformulierung aber adaptiert.

Der Begriff des Grundgeräuschpegels machte in der Praxis große Probleme in der Planfeststellung und späteren Bewertung. Der Grundgeräuschpegel ist eine Messgröße, welche zur Beschreibung des niedrigsten Geräuschniveaus dient. Definitionsgemäß konnte er nur erfasst werden, in dem der niedrigste Wert des Zeigers des Schallpegelmessers in Anzeigedynamik «fast» wiederholt beobachtet werden konnte und vom Messenden gleichzeitig dabei Ruhe empfunden wurde. Dies führte dazu, dass bei Messungen im Gebäudeinneren eine künstliche ruhige Atmosphäre geschaffen wurde, dies durch Abschaltung von Geräten in der Empfangswohnung. So wurden teilweise Kühlschränke, tickende Uhren und sogar surrende Lampen abgeschaltet.

Das echte Problem bestand aber beim Grundgeräuschpegel im Umstand, dass es eine Messgröße war. Diese kann naturgemäß erst dann erhoben werden, wenn das Messobjekt errichtet ist. Da dieser später gewonnene Messwert für die Definition der Anforderung an den baulichen Schallschutz in unmittelbarem Zusammenhang steht, konnte diese Anforderung bei genauem Betrachten erst erschlossen werden, wenn das Gebäude bereits errichtet war.

Für eine Planfeststellung im Sinne der Zulässigkeit der vorgesehenen Konstruktion war daher eine Planungsgröße einzuführen, die sowohl vor als auch nach Errichtung des Gebäudes stabil und immer gleichbleibt. Dies wurde in Form des Planungsbasispegels realisiert, welcher von den Zahlenwerten dieselben Größen aufweist wie der Grundgeräuschpegel, dessen Zuordnung aber auf Grund des maßgeblichen Außenlärmpegels erfolgt.

Die Ermittlung darf aber nicht durch Zuordnung allein aufgrund einer Baulandkategorie erfolgen, sondern verlangt stets eine Plausibilitätskontrolle. Auch sind bauteillagebezogene Abminderungen in Rechnung zu stellen. Je nach Ergebnis der Plausibilitätskontrolle bedarf es der Berücksichtigung strategischer Lärmkarten, einer standortspezifischen Berechnung oder einer repräsentativen Messung. Durch die bereits seit langem übliche Zuordnung zu Baulandkategorien und späteren messtechnischen Erfahrungen bestätigte sich in der Praxis zunehmend, dass der Zusammenhang zwischen Außenlärmpegel und Planungsbasispegel auch jenem Geräuschniveau entspricht, welches üblicherweise in den beschriebenen Konsellationen gemessen wurde.

Dabei darf man nicht außer Acht lassen, dass bei ruhigeren Gegenden (unter 30 dB in der Nacht im Freien), wie sie am Land aber durchaus auch im urbanen Bereich auf der den Lärmquellen abgewandten Seite üblich sind, der Grundgeräuschpegel sich der Erfassung einer Standardmessausstattung entzieht. Werte unter 20 dB sind durchaus üblich, Low-Noise-Ausstattungen zur Erfassung derselben werden benötigt. Aber auch mit diesen wurden von der Anzeige her die Eichgrenzen noch teils deutlich unterschritten. Diese Schwierigkeiten waren ein zusätzliches Argument, den Planungsbasispegel in Abhängigkeit von der Außenlärmbelastung zu formulieren.

Tabelle 1: Planungsbasispegel in Abhängigkeit vom maßgeblichen Außenlärmpegel in dB

Außenlärmpegel Kategorie <sup>a</sup>		-	1	2	3	4	5	6
Tag 06:00– 22:00	Außenlärmpegel $L_{A,eq}$	≤ 40	41 bis 45	46 bis 50	51 bis 55	56 bis 60	61 bis 65	> 65
	Planungsbasispegel $L_{PB}$	15	20	25	30	30	30	30
Nacht 22:00– 06:00	Außenlärmpegel $L_{A,eq}$	≤ 30	31 bis 35	36 bis 40	41 bis 45	46 bis 50	51 bis 55	> 55
	Planungsbasispegel $L_{PB}$	10	15	15	20	20	20	20

<sup>a</sup> Die Ermittlung des Planungsbasispegels durch Zuordnung allein aufgrund einer Baulandkategorie ist nicht ausreichend. Hier müssen jedenfalls auch bauteillagebezogene Abminderungen in Rechnung gestellt werden.

## 4. Beurteilungskonzept

Entsprechend der überlieferten Formulierung der Anforderungen geht die neue ÖNORM B 8115-2 konsequent von folgendem Grundsatz aus:

- der Grundgeräuschpegel im Raum darf vom Beurteilungspegel nicht überschritten werden
- einzelne Spitzen dürfen den Grundgeräuschpegel um nicht mehr als 10 dB überschreiten

Dies gilt im ersten Schritt für den Luftschall, hier aber sowohl für den von Außen nach Innen dringenden Lärm als auch für die Luftschallübertragung im Gebäude. Der Beurteilungszugang geht in konsequenter Weise nicht vom energieäquivalenten Dauerschallpegel, sondern vom Beurteilungspegel aus.

Der Beurteilungspegel ist ein fachliches Konstrukt, welcher das Wirkungsäquivalent im Hinblick auf Belästigungen zu dem Referenzgeräusch Straßenverkehr abbildet. In Österreich sind zur Bildung des Beurteilungspegels Anpassungswerte bestimmt, nach der früheren Diktion gekennzeichnet durch Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit. Ein kumulierender Zuschlag war in Österreich nicht zu vergeben.

Aufgrund eines Ringversuches [Lechner 2003] und dessen Unsicherheitsbetrachtungen wurden diese Geräuscheigenschaften zusammengefasst und mit einem + 5 dB betragenden generellen Anpassungswert versehen (siehe Tabelle 2). Für Schallübertragungen in Gebäuden kommt primär die Eigenschaft der Informationshaltigkeit zum Tragen (bei Betriebsstätten im Rahmen des Gastgewerbes ist dies schon jahrelang in ÖNORM S 5012 [ÖN S 5012] gleichlautend definiert).

Tabelle 2: In der Regel sind Anpassungswerte für folgende Schallquellen heranzuziehen

Anpassungswert für die Geräuschcharakteristik	$L_z$ in dB
Schienenverkehr auf Durchzugsstrecken	-5
Schienenverkehr in Verschiebebahnhöfen	+5
Straßenverkehr mit fließendem Verkehr	0
Flugverkehr mit Flächenflugzeugen	0
Flugverkehr mit Hubschraubern	+5
Betriebsanlagen und akustisch vergleichbare Anlagen <sup>a</sup>	+5

<sup>a</sup> hierzu zählen auch Personen aufgrund der Informationshaltigkeit

In einem weiteren Schritt wurde folgende zusätzliche Grundannahme getroffen:

- Was für den Luftschall richtig und bewährt ist, kann für den Trittschall und für technische Geräusche nicht grundsätzlich falsch sein

Diese triviale Feststellung trifft die Erfahrungen im Feld sehr gut, wonach in ruhigen Gebieten gerade Trittschall und Technische Anlagen wie im Besonderen auch Einzelgeräusche durch WC-Spülungen und Sanitärgeräusche besonders auffällig und lästig wurden.

## 5. Beschreibung des Verfahrens

Ein ausgewogenes Schutzniveau bedeutet, dass aufgrund der einwirkenden Lärmbelastung durch

- Luftschall von außen
- Luftschall von innen
- Trittschall von innen
- Technische Anlagen

im zu schützenden Raum ein einheitlicher Lärmpegel hervorrufen wird. Damit die Bauteile planerisch entsprechend dimensioniert werden können, muss hierfür die Lärmbelastung bekannt sein. Während dies beim Luftschall gegeben ist, musste beim Trittschall erst eine entsprechende Größe eingeführt werden, der sogenannte «relative Trittleistungspegel».

Das Gehen auf Fersen erzeugt im darunterliegenden Raum Pegelspitzen in Größenordnung vom bewerteten Standard-Trittschallpegel  $L_{nT,w}$  (siehe Abbildung 1), damit kann ein Referenzwert angesetzt werden. Für andere Arten der Bewegung (z.B. leises Gehen, Ballengang, Tanzen, Turnen) kann ein entsprechender relativer Trittleistungspegel  $L_{going}$  für Planungszwecke festgelegt werden.

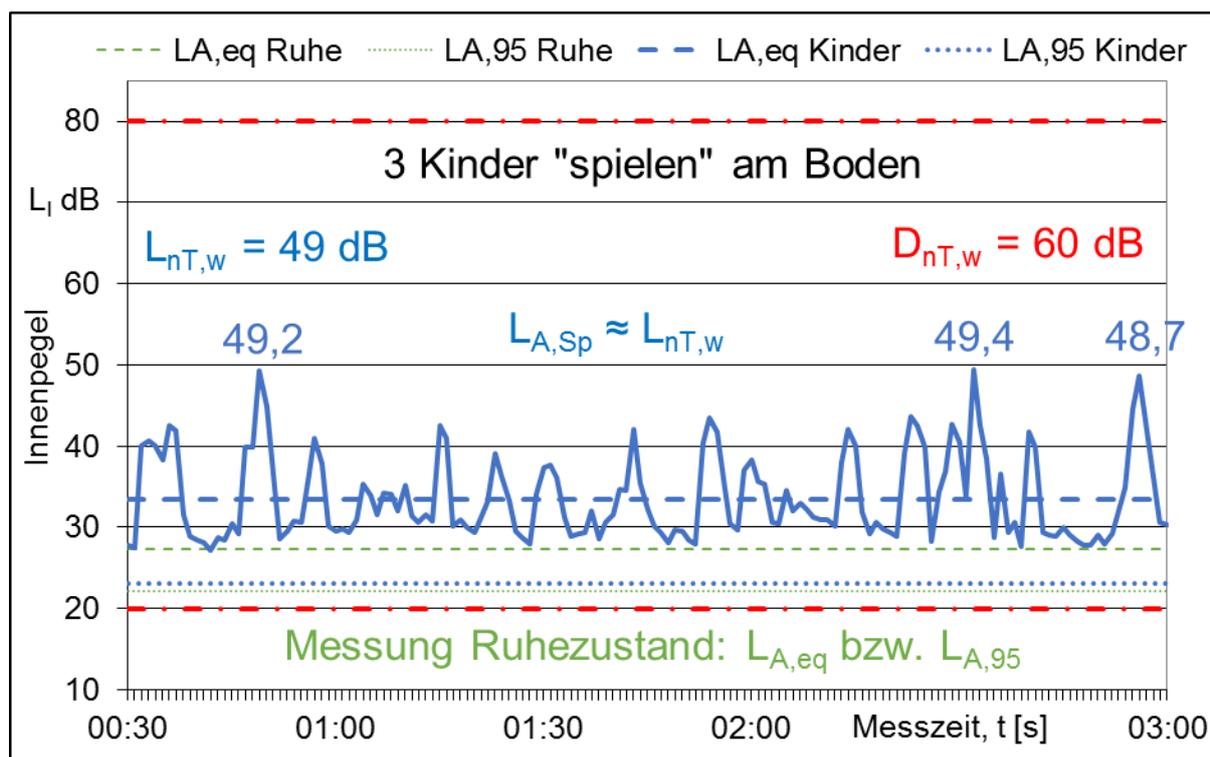


Bild 1: Fersengang (kennzeichnender Spitzenpegel  $L_{A,sp}$ ) entspricht in etwa Standard-Trittschallpegel  $L_{nT,w}$

An dieser Stelle muss angemerkt werden, dass auch für Technische Anlagen eine entsprechende Eingangsgröße für die Planung fehlt. Derzeit gibt es aber keine Laborprüfung, weder auf nationaler noch auf internationaler Ebene, aus der sich die Schalleistung von Technischen Anlagen ergibt. Dies bedeutet, dass der Pegel im zu schützenden Raum vor Ort gemessen werden kann, dieser aber nicht in der Planung rechnerisch ermittelt werden kann.

## 5.1. Gleichungen für die Bemessung

Beim Luftschallschutz bildet sich in der Regel die maßgebliche Emission im Freien wie in Senderäumen über den energieäquivalenten Dauerschallpegel und dem daraus gebildeten Beurteilungspegel ab. Beim Trittschall sind die einwirkenden Pegelspitzen für die Bemessung des Schallschutzes maßgebend.

Die Bemessung des Schallschutzes der Außenbauteile erfolgt in der Regel nach Gleichung (1a) oder in Sonderfällen nach (1b):

$$D_{2m,nT,w} + C_j = L_{A,eq} + L_z - L_{PB} + K_{sens} + K_{Cj} + 5 \text{ dB} \quad (1a)$$

$$D_{2m,nT,w} + C_j = L_{A,sp} - 10 \text{ dB} - L_{PB} + K_{sens} + K_{Cj} + 5 \text{ dB} \quad (1b)$$

Die Anpassung von 5 dB berücksichtigt die unterschiedliche Schallanregung (im Labor Diffusfeld aber am Bau Punkt- bzw. Linienschallquelle) sowie die unterschiedliche spektrale Eigenschaft der Bauteile (z.B. ist ein Resonanzeinbruch im Diffusfeld weniger kritisch).

Die Bemessung des Luftschallschutzes innerhalb von Gebäuden erfolgt in der Regel nach Gleichung (2a) oder in Sonderfällen nach (2b):

$$D_{nT,w} + C_j = L_{A,eq} + L_z - L_{PB} + K_{sens} + K_{Cj} \quad (2a)$$

$$D_{nT,w} + C_j = L_{A,sp} - 10 \text{ dB} - L_{PB} + K_{sens} + K_{Cj} \quad (2b)$$

Die Bemessung des Trittschallschutzes innerhalb von Gebäuden erfolgt nach Gleichung (3):

$$L_{nT,w} + C_i = -L_{going} + 10 \text{ dB} + L_{PB} - K_{sens} + K_{Ci} + \Delta L_{exist} \quad (3)$$

Die rechnerische Berücksichtigung technischer Anlagen erfolgt nach Gleichung (4a) und (4b):

$$L_{Aeq,nT} = L_{PB} - K_{sens} + \Delta L_{exist} \quad (4a)$$

$$L_{AFmax,nT} = L_{PB} + 10 \text{ dB} - K_{sens} + \Delta L_{exist} \quad (4b)$$

Für den Trittschall wurde eine Erleichterung von 3 dB im Vergleich zur grundsätzlichen Festlegung gewählt ( $\Delta L_{exist}$ ), dies ist ein Zugeständnis an die gebaute Praxis. Für technischen Anlagen ist  $\Delta L_{exist}$  mit 5 dB festgelegt. Beide Werte sind bei Überarbeitung der Norm zu evaluieren.

Durch Berücksichtigung des Planungsbasispegels ergibt sich eine Abhängigkeit vom maßgeblichen Außenlärmpegel. Bei der Gebäudehülle war dies auch in der Vergangenheit üblich (früheren Ausgaben ÖNORM B 8115-2), bei Innenbauteilen ist diese Abhängigkeit vom Außenlärmpegel neu. Aber der Außenlärmpegel ist eine veränderliche Größe, weshalb bei auf Dauer errichteten Gebäuden von keiner zu hohen Außenlärmbelastung ausgegangen werden sollte. Der Planungsbasispegel entspricht auch nur im theoretischen Idealfall dem individuell vorhandenen Grundgeräuschpegel, weshalb pauschal von keinem zu hohen Hintergrundgeräusch ausgegangen werden sollte.

Bei der Schallübertragung im Gebäude wird deshalb, wenn nicht explizit anders belegbar empfohlen, mit einem Planungsbasispegel  $L_{PB}$  von höchstens 25/15 dB (Tag/Nacht) zu rechnen. Bei Wohngebäuden in der Außenlärmpegel-Kategorie 1 (20/15 Tag/Nacht, Ruhegebiet, Kurgebiet) kann von 25/15 dB (Tag/Nacht) ausgegangen werden, da aufgrund der eigenen Nutzungsgeräusche in der Regel ein Planungsbasispegel am Tag von 25 dB zu erwarten ist.

Der Schallschutz der Innenbauteile ist demnach nur sehr theoretisch vom Außenlärmpegel abhängig. Lediglich in extrem ruhigen Lagen (leiser als die leiseste Baulandkategorie) oder in sehr lauten Gebieten (in denen auch auf der lärmabgewandten Seite der Außenlärmpegel mindestens 55/45 dB Tag/Nacht beträgt).

## 5.2. Planungswerte für die Bemessung

Um das Verfahren mit Leben zu füllen, braucht es Zahlenwerte für die Gleichungen 1 bis 4. Zur Ermittlung der Schallschutzniveaus können beispielhaft folgende Tabellen verwendet werden (die tatsächliche Schallleistung bzw. Trittleistung ist individuell sehr unterschiedlich, daher handelt es sich hier um sehr stark verallgemeinerte Planungsansätze):

Tabelle 3: Planungswerte für den Innenlärmpegel

Schallleistung pro Person	$L_{w,A}^a$	Schallleistung pro Instrument	$L_{w,A}^a$
Flüstern	50	–	50
leises Sprechen	55	–	55
ruhige Unterhaltung	60	–	60
normale Unterhaltung	65	–	65
angeregte Unterhaltung	70	–	70
laute Unterhaltung	75	Tastenglockenspiel	75
sehr laute Unterhaltung	80	Zither	80
maximale Unterhaltung	85	Akustische Gitarre	85
maximale Sprachleistung	90	Geige	90
Rufen	95	Saxophon	95
Schreien	100	Klavier	100
lautes Schreien, ausgebildeter Sänger	105	Trompete	105
maximale Schreileistung	110	Schlagzeug	110

<sup>a</sup> der energieäquivalente Dauergeschwelligkeitspegel ergibt sich aus:  $L_{A,eq} = L_{w,A} + 10 \log T/V + 14 \text{ dB}$

Tabelle 4: Planungswerte für den relativen Trittleistungspegel

Art der Bewegung	$L_{going}$	Anmerkung
Abrollen mit Hausschuhen (Turnschuhen)	-30	
Leises Gehen im Ballengang	-20	unter Rücksichtnahme auf Mitbewohner
Gehen im Ballengang, Stuhl Rücken	-10	Stühle mit Filzgleitern (Bodengleitern)
Gehen im Fersengang, Stuhl Rücken	0	
Tanzen, Turnen, Einkaufswagen/Rollkoffer	+10	auch Rutschauto (Bobby Car)
Ball prellen, defekter Einkaufswagen/Rollkoffer	+20	bzw. Einkaufswagen/Rollkoffer bei Fugen
Hammer, Bohrmaschine	+30	

Tabelle 5: Empfindlichkeitsniveaus im Empfangsraum

Empfindlichkeitsniveaus	$K_{sens}$	Anmerkung
Schutzziel «Schlaf» im Wohngebäude	0	Ruhe und Erholung
Schutzziel «Arbeit» im Nichtwohngebäude	-5	nicht über Wohnnutzung hinausgehendem Lärm
Schutzziel «Schlaf» im Nichtwohngebäude	-5	zeitlich begrenzte Aufenthaltsdauer, z.B. Hotel
Nebenraum	-5	zeitlich begrenzte Aufenthaltsdauer, z. B. Bad
kleiner Nebenraum <sup>a</sup>	-10	Volumen < 10 m <sup>3</sup> , z.B. WC, Bad, Abstellraum
Nebenraum bei Technischer Anlage	-10	weil Privatsphäre nicht gestört wird
kleiner Nebenraum bei Techn. Anlage <sup>a</sup>	-15	weil Privatsphäre nicht gestört wird
mit Verbindungstür zu Aufenthaltsraum	-5	wenn Räume Funktionseinheit bilden <sup>d</sup>

mit Verbindungstür in Nutzungseinheit	-10	wenn Räume Funktionseinheit bilden <sup>d</sup>
mit Verbindungstür zu Nebenraum	-15	wenn Räume Funktionseinheit bilden <sup>d</sup>
Techn. Anlage zu anderer Nutzungseinheit	0	
Techn. Anlage in eigener Nutzungseinheit	0	dauerhafter Betrieb erforderlich
Techn. Anlage in eigener Nutzungseinheit	-10	kein dauerhafter Betrieb erforderlich
eigener Wohnbereich (weniger empfindlich)	-10	nur Wohngebäude (nicht Hotel, Pension, ...)
Organisatorischer Schallschutz in NE <sup>b</sup>	-10	wenn «Org. Schallschutz» umsetzbar
eigener Wohnbereich & Org. SS in NE <sup>b</sup>	0	im Privatbereich üblich und weit verbreitet
<sup>a</sup> aufgrund seiner geringen Raumtiefe sollte ein kleinvolumiger Nebenraum nicht maßgeblich sein <sup>b</sup> die Nutzungseinheit ist in Absprache mit den anderen Objektbeteiligten zu definieren <sup>c</sup> z. B. Büros, Kanzleien, Arztpraxen <sup>d</sup> «Funktionseinheit» setzt eine aus Sicht des Empfangsraums erwünschte Funktion voraus		

Höhere Ansprüche an den Schallschutz, z.B. Erwartungshaltung, Komfort, Vertraulichkeit, Privatsphäre werden nicht durch das Empfindlichkeitsniveau  $K_{sens}$  berücksichtigt. Sie können z.B. durch Schallschutzklassen abgebildet werden (siehe ÖNORM B 8115-5).

Damit bei der situationsabhängigen Verwendung der Spektrum-Anpassungswerte ein ähnliches Schallschutzniveau erhalten bleibt, wird, abhängig vom jeweiligen Spektrum-Anpassungswert, ein entsprechender Korrekturwert verwendet (Tabelle 6).

Tabelle 6: Korrekturwerte für Spektrum-Anpassungswerte

Bereich	$K_{Cj}$ für Luftschall		$K_{CI}$ für Trittschall
ab 100 Hz	$C$ bzw. $C_{100-5000} = -2$	$C_{tr}$ bzw. $C_{tr,100-5000} = -5$	$C_I = 0$
ab 50 Hz	$C_{50-3150}$ bzw. $C_{50-5000} = -5$	$C_{tr, 50-3150}$ bzw. $C_{tr, 50-5000} = -10$	$C_{I 50-2500} = 10$

Beim Schallschutz im Gebäude, insbesondere beim Trittschall, sollte der erweiterte Frequenzbereich berücksichtigt werden ( $C_{50-3150}$  bzw.  $C_{I 50-2500}$ ). Dies kann ansatzweise durch eine tiefe Resonanzfrequenz erfolgen (insbesondere im Massivbau), oder wenn Prüfwerte vorliegen, können die gemessenen Spektrum-Anpassungswerte herangezogen werden (dies ist insbesondere bei Leichtkonstruktionen relevant). Bei Außenbauteilen sollte der Spektrum-Anpassungswert für Verkehrslärm ( $C_{tr}$ ) berücksichtigt werden.

## 5.2. Beispiel Schallschutzniveau

In einem ländlichen Wohngebiet mit einer Außenlärmbelastung von 50/40 dB Tag/Nacht (Planungsbasispegel  $L_{PB}=25/15$ ) und einem Innenraumpegel von  $L_{A,eq} = 75/65$  Tag/Nacht (6,0 x 5,0 x 2,5 m; 6 Personen laute/normale Unterhaltung Tag/Nacht), und Gehen im Ballengang bzw. leises Gehen im Ballengang ( $L_{going} = -10/-20$  Tag/Nacht) ergibt sich in einem Aufenthaltsraum mit Schutzziel «Schlaf» ( $K_{sens} = 0$ ):

$$D_{2m,nT,w} = L_{A,eq} + L_z - L_{PB} + 5 \text{ dB} = 30 \text{ dB} \quad (1a)$$

$$D_{nT,w} = L_{A,eq} + L_z - L_{PB} = 55 \text{ dB} \quad (2a)$$

$$L_{nT,w} = -L_{going} + 10 \text{ dB} + L_{PB} = 45 \text{ dB} \quad (3)$$

$$L_{Aeq,nT} = L_{PB} + \Delta L_{exist} = 30/20 \text{ dB} \quad (4a)$$

$$L_{AFmax,nT} = L_{PB} + 10 \text{ dB} + \Delta L_{exist} = 40/30 \text{ dB} \quad (4b)$$

Damit wird der Planungsbasispegel im Raum nicht überschritten bzw. durch einzelne Spitzen um nicht mehr als 10 dB überschritten (siehe Abbildung 2).

Durch Anwendung der verschiedenen Empfindlichkeitsniveaus ( $K_{sens}$ ) können auch Arbeitsräume, Räume mit Verbindungstüren, Nebenräume als auch eigene Nutzungseinheiten berücksichtigt werden.

In lauten Gegenden (WG Stadt, Kerngebiet, siehe Abbildung 2) dürfte der Schallschutz im Gebäude theoretisch um 5 dB geringer sein. Allerdings muss sichergestellt sein, dass der Planungsbasispegel in allen Aufenthaltsräumen dauerhaft entsprechend höher ist (auch auf der schallquellenabgewandten Seite). In sehr leisen Gegenden (leiser als die leiseste Bau-landkategorie) sollte deshalb überlegt werden, den Schallschutz im Gebäude um 5 dB zu erhöhen.

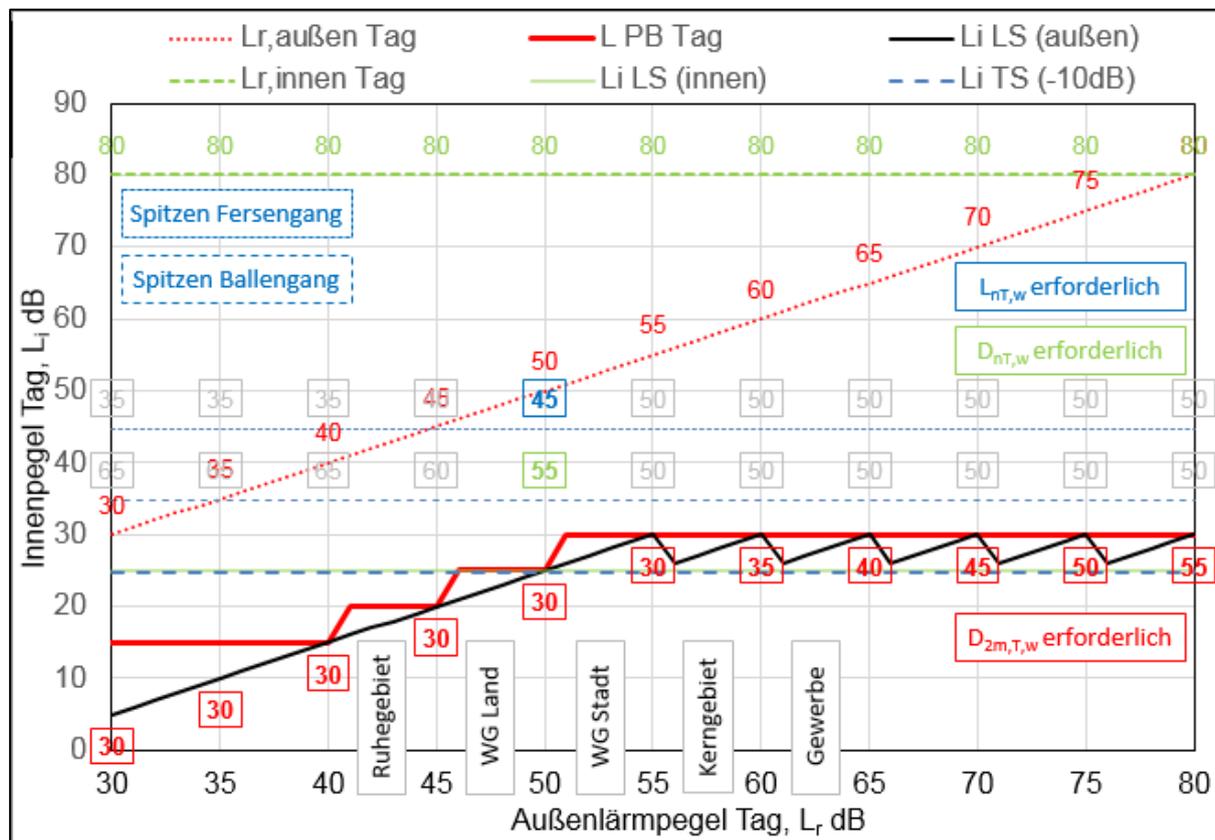


Bild 2: Einheitliches Schallschutzniveau, der Planungsbasispegel wird gleichmäßig unterschritten

Die Spitzen vom Fersengang überschreiten den Planungsbasispegel um 20/30 dB (Tag/Nacht), was erklärt warum es regelmäßig zu Beschwerden kommt obwohl der baurechtliche Schallschutz (deutlich) eingehalten wird. Dies ist vergleichbar mit einem Klavierspiel,  $L_{A,eq} = 95$  dB ( $L_{WA} = 100$  dB; Raum  $4,0 \times 4,0 \times 2,5$  m), bei dem der Planungsbasispegel ebenfalls um 20/30 dB (Tag/Nacht) überschritten wird. Weder Fersengang noch Klavierspiel sind in Wohngebäuden verboten, in beiden Fällen ist aber eine entsprechende Rücksichtnahme auf andere Bewohner erforderlich.

Zu den Technische Anlagen erscheint noch eine Anmerkung wesentlich. Aktuell beschränkt sich der Grenzwert einer Technischen Anlage mit  $L_{AFmax,nT} \leq 30$  dB. Aufgrund der neuen Methode ergibt sich eine Differenzierung, wann der Lärm verursacht wird (Tag/Nacht, z.B. Sonnenschutzvorrichtungen nur am Tag) und ob es sich um ein Dauergeräusch (z.B. Lüftungsanlage) oder Pegelspitzen handelt. Die Erleichterung von 5 dB ( $\Delta L_{exist}$ ) ist ein Zugeständnis an die derzeit gebaute Praxis, die Notwendigkeit dieser Erleichterung muss in Zukunft evaluiert werden.

Von der Methodik zur Erstellung von Anforderungen sind weder Fragen des Nachweises [ÖN B 8115-4, ÖN B 8115-6] noch Unsicherheitsbetrachtungen [Lechner 2019] berührt.

## 6. Fazit

Mit dieser Methodik, beschrieben in ÖNORM B 8115-2: 2021, ist es möglich ausgewogene Schallschutzniveaus zu erstellen. Dies nicht nur für Schlafräume, sondern ebenso für Arbeitsräume, Räume mit Verbindungstüren, Nebenräume als auch innerhalb einer Nutzungseinheit.

Dabei liegt die Betonung auf «ausgewogenen» und nicht auf der absoluten Höhe des Schallschutzniveaus. Durch diese Methodik werden keine konkreten Anforderungen gestellt, denn diese werden legislativ festgelegt (Bauordnungen) oder sind privatrechtlich zu vereinbaren. Eine Hilfestellung dazu bringt die gleichzeitig erschienen ÖNORM B 8115-5: 2021 [ÖN B 8115-5].

## 7. Literatur

- [ISO FDIS 19488] Akustik - Akustisches Klassifizierungssystem für Wohngebäude, 2018-08E  
 [ISO TS 19488] Akustik - Akustisches Klassifizierungssystem für Wohngebäude, 2021-04  
 [ÖN B 8115-2] Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Methodik zur Ermittlung von Schallschutzniveaus, 2021-04  
 [ÖN B 8115-2] Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Anforderungen an den Schallschutz 2006-12, 2002-12, 1994-11, 1992-11, 1987-05, 1981-07  
 [OIB 5] OIB Richtlinie 5: Schallschutz, 2007-04, 2011-10, 2015-03, 2019-04  
 [Mikrozensus 19] Umweltbedingungen, Umweltverhalten 2019, Ergebnisse des Mikrozensus, Statistik Austria, Wien 2020  
 [ÖN B 2115] Hochbau; Schutz gegen Schall und Erschütterungen, 1936-12  
 [Lechner 2003] Ringversuch Messung der Schallimmission 2003, Berichte BE-276, Christoph Lechner, Umweltbundesamt Wien 2005  
 [ÖN S 5012] Schalltechnische Grundlagen für die Errichtung von Gastgewerbebetrieben, vergleichbaren Einrichtungen sowie den damit verbundenen Anlagen, 2012-04  
 [ÖN B 8115-4] Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Maßnahmen zu Erfüllung der schalltechnischen Anforderungen, 2003-09  
 [ÖN B 8115-6] Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Messverfahren zum Nachweis der Erfüllung der schallschutztechnischen Anforderungen in Gebäuden, 2011-07  
 [Lechner 2019] Ringversuch für bauakustische Messungen 2018, ÖAL Monografie Nr. 1, Christoph Lechner, Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung, Wien 2019  
 [ÖN B 8115-5] Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Klassifizierung, 2021-04

## 8. Formelzeichen:

$D_{2m,nT,w}$	bewertete Standard-Schallpegeldifferenz ermittelt in 2 m vor der Fassade
$D_{nT,w}$	bewertete Standard-Schallpegeldifferenz
$L_{nT,w}$	bewerteter Standard-Trittschallpegel (in europäischen Normen $L'_{nT,w}$ )
$C_j, C_i$	der jeweils anzuwendende Spektrum-Anpassungswert für Luft- bzw. Trittschall
$L_{A,eq}$	Außenlärmpegel
$L_{A,sp}$	kennzeichnender Spitzenpegel
$L_{going}$	relativer Trittleistungspegel
$L_z$	Anpassungswert für die Geräuschcharakteristik bzw. die Geräuschquelle
$L_{PB}$	Planungsbasispegel
$K_{sens}$	Korrekturwert für die Empfindlichkeit im Empfangsraum (Ruheerwartung)
$K_{Cj}, K_{Ci}$	Korrekturwert Spektrum-Anpassungswert für Luft- bzw. Trittschall
$L_{Aeq,nT}$	äquivalenter Anlagengeräuschpegel
$L_{AFmax,nT}$	Anlagengeräuschpegel
$\Delta L_{exist}$	Zugeständnis an die gebaute Praxis (Wert ist in Zukunft zu evaluieren)
$T, V$	Nachhallzeit, Raumvolumen