

# Die Praxis der Bauakustik im Wohnungsbau

Die neue DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" und der Wohnungsmarkt

Elmar Sälzer  
Beratender Ingenieur VBI

## 1. Einleitung

Nach Jahren der Lethargie in der Bauakustik "tut sich was" im Baulichen Schallschutz! Im Dezember 2006 erschien der Entwurf der neuen DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" [1]. Ebenso wie bereits beim Entwurf 1985 [2] erfolgte eine große Zahl von Einsprüchen, woraufhin bereits jetzt absehbar ist, dass der Normenausschuss einen neuen überarbeiteten Entwurf vorlegen wird.

Im Juni 2007 verkündete der Bundesgerichtshof ein Urteil zum Schallschutz im Wohnungsbau [3] mit bahnweisenden, maßgeblichen Hinweisen an die Baupraxis, welches gleichsam die Zusammenfassung und Bestätigung einer Reihe von bisher bekannt gewordenen Urteilen zum Schallschutz darstellt. Unter diesen Aspekten soll nachfolgend dargestellt werden, welche Anforderungen an den Schallschutz im Wohnungsbau der Markt heute stellt und welche Abhängigkeiten hierbei gegeben sind.

## 2. Geschichtliche Entwicklung

Bereits 1938 wurde mit DIN 4110 [4] für Wohnungstrennwände eine Mindestflächenmasse von  $450 \text{ kg/m}^2$  vorgeschrieben, was mit 24 cm dicken Vollziegelwänden und dem damals noch üblichen dicken Putz in jedem Fall ein bewertetes Schalldämm-Maß von  $R'_w = 54 \text{ dB}$  bis  $56 \text{ dB}$  ergab, wie auch heute noch an alten Häusern dieser Ära nachgemessen werden kann.

---

Dipl.-Ing. Elmar Sälzer; Beratender Ingenieur VBI, DEGA, EAA, Mitglied der Ingenieurkammer Hessen; öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Technische Akustik und Bauphysik, IHK Wiesbaden. Autor/Coautor mehrerer Fachbücher. Obmann/Mitglied mehrerer Ausschüsse. Geschäftsführender Gesellschafter der ITA-Ingenieurgesellschaft für Technische Akustik mbH, Wiesbaden (Eignungs- und Güteprüfstelle für den Schallschutz im Hochbau, amtlich benannte Messstelle nach § 26 BImSchG, Prüfstelle zur Erteilung Allgemeiner Bauaufsichtlicher Prüfzeugnisse).

DIN 4109 "Richtlinien für den Schallschutz im Hochbau" [5] erschien dann 1944 und hat sicherlich keine große Bedeutung mehr erlangt, die Senkung der Anforderungen auf  $R'_w = 50$  dB (aus dem mittleren Schalldämm-Maß näherungsweise abgeleitet) hat sich nur in den frühesten Nachkriegsjahren bemerkbar gemacht. DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" 1962 [6] hob dann das Niveau auf (in heutigen Einheiten)  $R'_w = 52$  dB an. Bereits damals plädierten sowohl Mitglieder des Normenausschusses als auch außenstehende, unabhängige Fachleute für die Beibehaltung der 450-kg/m<sup>2</sup>-Regelung.

Unter der Leitung von Gösele wurde dann 78/79 der Entwurf der DIN 4109 mit deutlich verbessertem Anforderungsniveau vorgelegt [7]. Von allen Fachleuten wurde dieser Entwurf als mustergültig bewertet, Ansprüche kamen lediglich von der Bauindustrie, die enorme Preissteigerungen und den Ruin der deutschen Bauwirtschaft im Falle der vorgesehenen Erhöhung der Anforderungen prognostizierte (bereits damals wurden somit die gleichen Argumente vorgetragen wie heute).

Der Entwurf der DIN 4109 von 1985 reduzierte dann wieder die Anforderungen auf das Niveau, welches mit minimalen Änderungen in der heute gültigen Fassung der DIN 4109 von '89 [8] erschien und bis heute Gültigkeit hat.

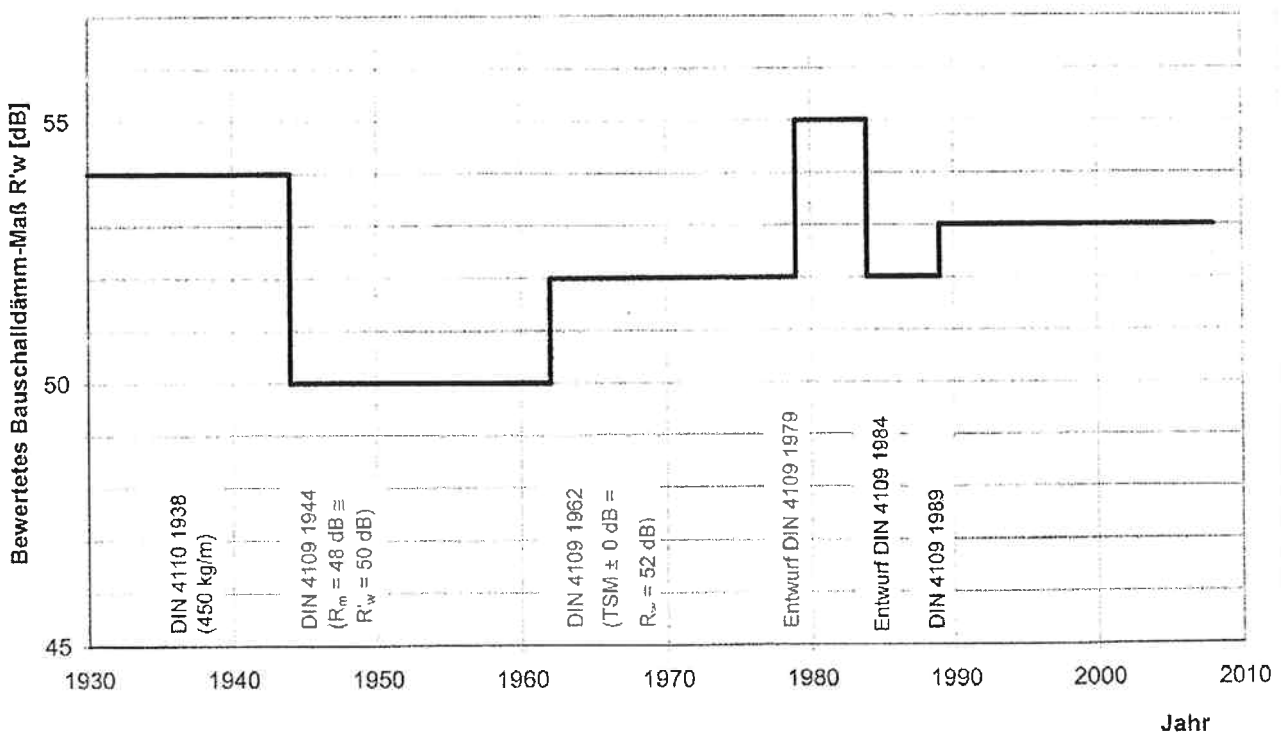


Bild 1: Entwicklung der Mindestanforderungen an den Schallschutz in der Normung (einschließlich der Normenentwürfe von 1938 bis 1989) für Wohnungstrennwände im Geschosswohnungsbau

### 3. DIN 820

Relativ unbekannt – selbst in Fachkreisen – ist die Existenz der DIN 820 "Normungsarbeit, Grundsätze" [9]. Sie definiert z. B. die Normung als die Vereinheitlichung "**zum Nutzen der Allgemeinheit**". Sie führt fernerhin aus:

**"Sie (die Normung) darf nicht zu einem wirtschaftlichen Sondervorteil Einzelner führen."**

Fernerhin dient sie

**"der Qualitätsverbesserung in allen Lebensbereichen".**

Unter diesen Prämissen muss auch die neue DIN 4109 gesehen werden, ohne deutliche Verbesserungen im Schallschutzniveau würde sie nicht nur den Normungsgrundsätzen der DIN widersprechen, sondern auch von vornherein zur Bedeutungslosigkeit verurteilt sein. Sie darf auch nicht auf politischen Druck einzelner Interessengruppen hin Zugeständnisse machen, die nicht begründet sind, wie sich dies schon jetzt abzeichnet.

### 4. $D_{n,T,w}$ oder $R'_w$ ?

Die Umstellung der bisherigen bauteilbezogenen Anforderungen, bei der Luftschalldämmung z. B. an das bewertete Schalldämm-Maß  $R'_w$ , auf raumpaarbezogene und auf die Nachhallzeit korrigierte Schallpegeldifferenzen (z. B.  $D_{n,T,w}$ ) scheint zur Zeit das größte und wichtigste Anliegen des Normenausschusses zu sein. Sicherlich besteht kein Zweifel, dass die Norm-Schallpegeldifferenz den Schutz des Betroffenen in situ wesentlich besser definiert als das bauteilbezogene Schalldämm-Maß. Bei üblichen Wohnungsgrundrissen ist die Differenz zwischen beiden Größen jedoch nur gering und hätte durch eine Korrektur, z. B. einer Fußnote bei den Anforderungstabellen, ausgeglichen werden können. Die Umstellung bei Architekten und Ingenieuren wird jedoch lange Zeit brauchen. Der Autor weiß aus seiner Tätigkeit bei der Prüfung von Schallschutznachweisen, dass auch heute noch gelegentlich Schallschutznachweise vorgelegt werden, die in der Nomenklatur der DIN 4109/62, nämlich mit dem Trittschallschutzmaß TSM, dem Luftschallschutzmaß LSM und dem Verbesserungsmaß VM geführt werden.

Dies gilt umso mehr als in der gegenwärtigen Entwurfsfassung der DIN 4109 durch die Umstellung auf  $D_{n,T,w}$  in vielen Fällen faktisch eine Senkung des Anforderungsniveaus (gleichsam unbemerkt) erfolgt wäre, wenn die Einsprecher nicht darauf hingewiesen hätten. Dies macht deutlich, dass sogar den Mitgliedern des Normenausschusses das "Gefühl" für die neuen Einheiten noch fehlt, umso mehr wird dies bei den Tausenden von Nachweisaufstellern der Fall sein, die vielleicht nur zwei oder drei Nachweise im Jahr aufstellen.

Die Diskussion über die Frage  $D_{n,T,w}$  oder  $R'_w$  ist jedoch letztendlich müßig, wenn das gesamte Schallschutzniveau um mehrere dB zu niedrig ist. Es ist unverständlich, wenn für die Umstellung von Schalldämm-Maßen auf Norm-Schallpegeldifferenzen Verbraucherschutzaspekte und die höhere Gerechtigkeit apostrophiert werden, das Anforderungsniveau jedoch per ordre Mufti (wer auch immer der Mufti in diesem Fall sein mag) auf einem völlig unzureichenden Niveau gehalten werden soll.

## 5. Der Stand der Norm in der Synopse zu anderen Anforderungen

### 5.1 Vereinbarte Bauweise (BGB)

Einen wesentlich höheren Stand bei der Beurteilung des tatsächlich vorhandenen Schallschutzes wird die Bewertung der vorhandenen Bauweise in Zukunft haben. Hierzu führt das oben genannte Urteil [3] wörtlich Folgendes in der Begründung aus:

- c) Können durch die vereinbarte Bauweise bei einwandfreier, den anerkannten Regeln der Technik entsprechender Bauausführung höhere Schallschutzwerte erreicht werden, als sie sich aus den Anforderungen der DIN 4109 ergeben, sind diese Werte unabhängig davon geschuldet, welche Bedeutung den Schalldämm-Maßen der DIN 4109 sonst zukommt. Es ist somit erforderlich, die heute üblichen Bauweisen statistisch zu bewerten, um zu richtigen Anforderungen zu gelangen.

## 5.2 Vertragliche Auslegung

Nach dem bereits zitierten Urteil kann nur empfohlen werden, **entgegen der bisherigen Praxis** zukünftig vertraglich die Festlegungen der DIN 4109 expressis verbis schriftlich zu vereinbaren. Es ist auch zu empfehlen, die vom Normenausschuss DIN 4109 nicht mehr gewünschte Formulierung "**Mindestanforderungen**" zu verwenden; fehlt es an einer derartigen vertraglichen Vereinbarung, und wird möglicherweise gar mit erhöhtem Komfort geworben, ist nach dem genannten Urteil ein höherer Schallschutz geschuldet. Im Urteil heißt es dann:

- a) "...Anhaltspunkte können aus den Regelwerken die Schallschutzstufen II und III der VDI-Richtlinie 4100 aus dem Jahre 1994 oder das Beiblatt 2 zu DIN 4109 liefern."

Aus der Sicht des Autors kommt hier allerdings nur Schallschutzstufe II, VDI 4100 in Frage, da Beiblatt 2 DIN 4109 völlig unpraktikabel und unzureichend ist, andererseits Schallschutzstufe III, VDI 4100 nur etwas für Luxusbauten ist.

## 5.3 Stand des Schallschutzes im Ausland

Angesichts einer immer mehr zusammenrückenden europäischen Gemeinschaft ist interessant, wie die Anforderungen im Ausland sind. In der nachfolgenden Tabelle ist synoptisch für die wichtigsten Anforderungen, nämlich die Luftschalldämmung der Wohnungstrennwand und die Trittschalldämmung der Geschossdecke im Geschosswohnbau, die jeweilige Mindestanforderung dargestellt. Zu beachten ist, dass in einigen Ländern, insbesondere in denen mit vergleichbarem Bruttosozialprodukt, ein mehrstufiges System existiert. Die Tabelle macht fernerhin deutlich, dass zur verbesserten Bewertung tiefer Frequenzen in mehreren Ländern bereits die Spektrumsanpassungswerte Eingang in die Mindestanforderungen gefunden haben.

Tabelle 1: Synopse der wichtigsten Mindest-Schallschutzanforderungen in ausgewählten europäischen Ländern [nach 10]

	Luftschalldämmung Wohnungstrennwand	Trittschalldämmung
Deutschland	$R'_w = 53 \text{ dB}$	$L'_{n,w} = 53 \text{ dB}$
Österreich	$D_{n,T,w} = 55 \text{ dB}$	$L'_{n,T,w} = 48 \text{ dB}$
Schweiz*	$D_{n,T,w} = 57 \text{ dB}$	$L'_{n,T,w} + C_l \leq 58 \text{ dB}$
Frankreich*	$D_{n,T,w} = 53 \text{ dB}$	$L'_{n,T,w} \leq 58 \text{ dB}$
Niederlande*	$D_{n,T,w} + C = 52 \text{ dB}$	$L'_{n,T,w} + C_l = 53 \text{ dB}$
Belgien	$D_{n,T,w} = 54 \text{ dB}$	$L'_{n,T,w} \leq 58 \text{ dB}$
Dänemark*	$R'_w = 55 \text{ dB}$	$L'_{n,w} + C_{l,50-2500} \leq 43 \text{ dB}$
Polen	$R'_w + C = 50 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
Ungarn	$R'_w = 52 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB (?)}$

\* 3 oder mehr Schallschutzstufen, davon ist die niedrigste zitiert

Betrachtet man die teilweise bereits jetzt schon höheren Anforderungen im Ausland und den Umstand, dass in fast allen Ländern abzusehen ist, dass das deutsche Schallschutzniveau in zwei bis drei Jahren deutlich überschritten sein wird, sollte auch der Blick über den Teller- rand hinaus gehen, wenn in Deutschland über Mindestanforderungen gesprochen wird.

## 6. Der Stand der Bautechnik

### 6.1 Übliche Bauweisen

Bei der Festlegung der Schallschutzanforderungen muss berücksichtigt werden, welche Bauweisen üblich sind, und welche Bauweisen prozentual völlig unbedeutend sind. Bei der Festlegung der Anforderungen muss auch beachtet werden, dass es für viele Bauweisen keine Lobby gibt, weil diese Bauweisen von einer großen Vielzahl kleiner und mittelständischer, aber auch großer Baukonzerne als Regelbauweise angesehen wird, die auch ohne besondere Berücksichtigung in der Normung vielleicht 60 % oder 80 % Marktanteil haben wird.

Es dürfen auch nicht Messungen aus der Praxis ohne Gewichtung der Bauweise bei der Normung Berücksichtigung finden, da Messungen im Regelfall nur dann durchgeführt werden, wenn der Schallschutz mangelhaft ist.

Der große Teil der einwandfrei ausgeführten Bauteile mit gutem oder sehr gutem Schallschutz bleibt nämlich ungeprüft. Für die wesentlichsten Bauteile soll nachstehend versucht werden, eine Orientierung über die übliche Bauweise im Jahr 2007 zu finden.

## 6.2 Wohnungstrenndecken

Bild 2 zeigt die Verteilung der Geschossdeckendicke von insgesamt 18 größeren Wohnungsbauvorhaben in Frankfurt, Hamburg, Friedrichshafen, Berlin, Leipzig und München sowie kleineren unbekannteren Orten auf dem Lande mit Geschossflächen zwischen 2.000 m<sup>2</sup> und 25.000 m<sup>2</sup>, insgesamt ca. 2.000 Wohnungen und über 170.000 m<sup>2</sup> Geschossdecken. Die Rohdeckendicke liegt in 80 % der Fälle bei  $d \geq 22$  cm, über die Hälfte der Bauvorhaben haben Geschossdeckendicken von über 26 cm.

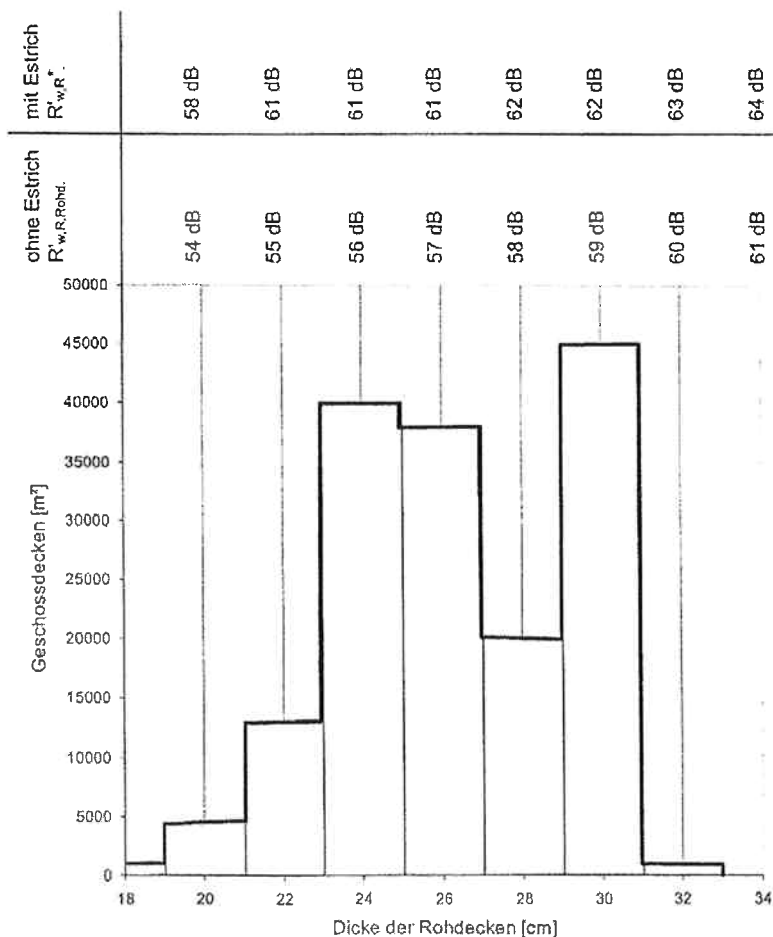


Bild 2: Verteilung der Rohdeckendicke aktueller Wohnungsbauvorhaben

Selbst nach den große Sicherheiten beinhaltenden Rechenwerten eines bewerteten Schalldämm-Maßes nach Tabelle 12 Beiblatt 1 DIN 4109 mit schwimmendem Estrich ergeben sich Rechenwerte von im Mittel 61 dB, in der Praxis erreichen derartige Decken bewertete Schalldämm-Maße zwischen 63 dB und 70 dB. Bei üblichen Wohnungsgrundrissen ist  $D_{n,T,w}$  im Regelfall nicht mehr als 4 dB höher als  $R'_w$ . Insofern wäre eine Mindestanforderung unter Berücksichtigung flankierender Bauteile

**zwischen Wohnräumen, vertikal erf.  $D_{n,T,w} \geq 60$  dB**

angemessen. Ausreichende Vorschläge für die Detailausbildung der flankierenden Bauteile liegen vor.

### 6.3 Wohnungstrennwände

Die Wohnungstrennwände bei den untersuchten Wohnungsbauvorhaben lassen sich in vier Konstruktionen eingliedern, die in mehr als 80 % der Flächen eingesetzt werden:

- 20 cm Stahlbeton
- 24 cm KSV, Rohdichte 2,0 (KSPE)
- 24 cm Stahlbeton
- 24 cm Verfüllziegel.

Weniger gebräuchlich sind 24 cm KSV, Rohdichte 1,8 (da KSPE-Elemente immer Rohdichte 2,0 haben), 24 cm Vollziegel (Rohdichte 2,0 bzw. 2,2) oder Gipskartonständerwände zwischen 155 mm bis 240 mm Dicke.

Die bewerteten Schalldämm-Maße dieser Konstruktionen liegen mit den entsprechenden Putz-/Spachtelschichten zwischen  $R'_w = 55$  dB und  $R'_w = 65$  dB.

Unter den bereits zitierten Aspekten erscheint eine bewertete Standard-Schallpegeldifferenz von

**zwischen Wohnungen, Wohnräumen, horizontal  $D_{n,T,w} = 58$  dB**

sehr angemessen. Auch hierfür stellen die flankierenden Bauteile kein ernstzunehmendes Problem dar.



## 6.4 Trittschalldämmung

Die unter Pkt. 6.1 beschriebenen Konstruktionen für die Geschossdecken im Wohnungsbau erreichen mit heute üblichen schwimmenden Estrichen, deren bewertete Trittschallminderung zurückhaltend mit

$$\Delta L_w = 25 \text{ dB}$$

angenommen werden kann, bewertete Standard-Trittschallpegel von

$$L'_{n,T,w} = 35 \text{ dB bis } 42 \text{ dB,}$$

bei realistischeren Werten von  $\Delta L_w = 30 \text{ dB}$  sogar  $L'_{n,T,w} = 30 \text{ bis } 37 \text{ dB}$ .

Bei üblichen Grundrissen zulässige bewertete Standard-Trittschallpegel von

$$\text{zul. } L'_{n,T,w} = 55 \text{ dB,}$$

wie sie der Entwurf der DIN 4109/06 in den Tabellen 8 und 9 für die überwiegende Zahl der Anforderungen vorschlägt, sind absurd.

$$\text{Zul. } L'_{n,T,w} = 45 \text{ dB}$$

wäre das wirklich maximal akzeptable Maß.

## 6.5 Reihenhaustrennwände

In den Jahren 1995 bis 2006 wurden für Bauträger bei insgesamt 10 Reihenhaussiedlungen mit insgesamt 740 Reihen- und Doppelhäusern Schallschutznachweise erstellt und zum Teil exemplarische Messungen des Schallschutzes zwischen den Reihenhäusern durchgeführt.

Da es sich um große Bauträger handelte, ist davon auszugehen, dass mehrere Tausend Häuser in der gleichen Bauweise insgesamt in dieser Zeit errichtet wurden.

Die in den untersuchten Anlagen verwendeten Haustrennwände sind (selbstverständlich) zweischalig mit folgendem Aufbau:

- 2 x 17,5 cm KSV, Rohdichte 2,0 (KSPE)
- 2 x 17,5 cm Verfüllziegel
- 2 x 15,0 cm Beton
- 2 x 16,0 cm Beton
- 2 x 12,0 cm Beton.

Die Fuge war überwiegend 3 cm bis 4 cm dick mit Mineralfaserplatten gefüllt, lediglich bei der Bauweise mit 2 x 12 cm Beton war (aus Energieeinsparungsgründen) eine 6 cm dicke Mineralfaserplatte eingesetzt wurden.

Die bewerteten Schalldämm-Maße bei den untersuchten exemplarischen Abnahmemessungen lagen zwischen

$$R'_w = 68 \text{ dB bis } 76 \text{ dB.}$$

Unter Berücksichtigung der bereits beschriebenen Zusammenhänge erscheint eine Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Doppel- und Reihenhäusern von

$$D_{n,T,w} = 67 \text{ dB}$$

als plausible Mindestanforderung gerechtfertigt, die gegenwärtige Forderung

$$\text{erf. } D_{n,T,w} = 57 \text{ dB}$$

im Entwurf der DIN 4109 ist schlicht und ergreifend absurd.

## 7. Zusammenfassung

Für die zur Zeit überarbeitete Fassung der DIN 4109, Entwurf 2006 müssen deutlich verbesserte Mindestanforderungen festgelegt werden, weil unter dem Aspekt der höchst richterlichen Rechtsprechung sonst die neue DIN 4109 völlig bedeutungslos wird. Mehrkosten entstehen hierdurch nicht, weil die übliche Bauweise bereits seit Jahren bessere Schallschutzwerte ermöglicht und in der Praxis realisiert wird.

## 8. Literatur

- [1] E DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", Oktober 2006
- [2] E DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", 1985
- [3] AZ-VII ZR 45/06, Urteil des Bundesgerichtshofes vom 14.06.2007\*
- [4] DIN 4110 "Technische Bestimmungen für die Zulassung neuer Bauweisen", 2. Ausgabe, Berlin 1938
- [5] DIN 4109 "Richtlinien für den Schallschutz im Hochbau" (eingeführt durch Erlass des Reichsarbeitsministers vom 18.04.1944, IVa 8 Nr. 9613-4/43)
- [6] DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", 5 Blätter, 1962-63
- [7] E DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", 6 Teile, 1979
- [8] DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", mit Beiblatt 1 und Beiblatt 2, 11/1989
- [9] DIN 820 "Normungsarbeit, Grundsätze", Teil 1, April 1994
- [10] Lang, Judith "Schallschutz im Wohnungsbau", WKSB, neue Folge, Heft 59, August 2007