

Programm
"DIN 4109, Schallschutznachweis im Hochbau"
 Entwicklungsgeschichte



Neu in Version 12.0 (ab Dezember 2023):

Normative Neuerungen:

1. RLS-2019

Die Richtlinie für Straßenbau ist die Grundlage für den Teil „*Straße*“ der DIN 18005 aus dem Jahr 2023.

Beurteilungspegel nach RLS-2019 ermitteln

LANGER, GERADER FAHRSTREIFEN... | ...topographische und bauliche Gegebenheiten... | ...PARKPLÄTZE | FREIE EINGABE

Knotenpunktkorrektur (Tab. 5): Kein Knotenpunkt | x: 0 [m]

Straßenart: Bundesautobahn oder Kraftstraße

Straßenoberfläche: Nicht geriffelter Gussasphalt

D_{SD,SDT,PKW}: 0,0 [dB] | Steigung und Gefälle: 0 [%]

D_{SD,SDT,LKW1}: 0,0 [dB] | Verkehrsbelastung (DTV): 96000 [KFZ/Tag]

D_{SD,SDT,LKW2}: 0,0 [dB] | Zulässige Höchstgeschwindigkeit Pkw: 130 [km/h] o.G.

Zulässige Höchstgeschwindigkeit Lkw 1: 90 [km/h] o.G. | Lkw 2: 90 [km/h] o.G.

LKW-Anteile: keine Daten | Durchschnittsanteil bekannt | Tag- und Nachtanteile bekannt

LKW1 tags: 3 [%] | LKW2 tags: 11 [%]

LKW1 nachts: 10 [%] | LKW2 nachts: 25 [%]

h_m: 1,75 [m] | Shoriz.: 95,00 [m]

l: 204,17 [m] pauschaler Ansatz? | Höhe H: 3,00 [m]

tags (6:00 bis 22:00 Uhr) | nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)

+10 dB Zuschlag für Schlafräume?

Hinweise: **Straßenart:** [F2]
 "Autobahnen" und "Bundesstraßen" sind in aller Regel auch direkt so bezeichnet.
 "Gemeindestraßen" sind Straßen in geschlossener Ortschaft und
 "Gemeindeverbindungsstraßen" solche außerhalb geschlossener Ortschaft mit einer
 Höchstgeschwindigkeit von zumeist 100 km/h. Häufig finden Sie die Zuordnung auch in den
 1 km-Karten der einzelnen Bundesländer, die im Internet veröffentlicht sind.

Berechnung:
 Berechnung des Beurteilungspegels L_r nach RLS-2019:
 Straße: "Bundesautobahn oder Kraftstraße",
 Knotenpunkt: "Kein Knotenpunkt", x = "0,00 m",
 Straßenoberfläche: "Nicht geriffelter Gussasphalt",
 Steigung/Gefälle der Straße: "0%",
 zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: "ohne Geschwindigkeitsbeschränkung" (Ansatz 130 km/h),
 zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW1: "ohne Geschwindigkeitsbeschränkung" (Ansatz 90 km/h),
 zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW2: "ohne Geschwindigkeitsbeschränkung" (Ansatz 90 km/h),
 LKW-Anteile: "Pauschalwerte der RLS 19, LKW(1)_{tags}: "3%", LKW(1)_{nachts}: "10%", LKW(2)_{tags}: "11%", LKW(2)_{nachts}: "25%",
Geometrische Eingaben:
 h_m: "1,75" m, Shoriz.: "95,00" m, H: "3,00" m.
 Abstand der Punktschallquelle bis zum Immissionsort: s = POW(H²+Shoriz.²,0.5) = 95,05 m.
 Länge des Fahrstreifenstückes als hilfswesiger Pauschalansatz l_i = 30*(s_{senk} / POW(100 +s_{senk},0.5)) = 204,17 m.
 Zeitraum: "tags (6:00 bis 22:00 Uhr)".
 REFLEXION: Nicht eingerechnet (D_{R1} = D_{R2} = 0, D_{refl} = 0).
 ABSCHIRMUNG: Nicht eingerechnet (D_s = 0).
 KNOTENPUNKTKORREKTUR: D_{K,K130} = K_{KT} * MAX(1-x/120,0) = 0 * MAX(1-0,00/120,0) = 0,00

Beurteilungspegel L_r = 71,7 dB(A)

Hilfe F1 | Abbruch ESC | OK F10

Komplexere Situationen mit Abschirmungen, Straßensteigungen oder bekannten LKW-Anteilen rechnen Sie besser mit der RLS 2019.

2. DIN 18005: 2023-07

Für die Berechnung von Beurteilungspegeln und daraus dann die „*maßgeblichen Außenlärmpegel L_a*“ ist die DIN 18005 erste Wahl, da in der DIN 4109 konkret auf diese Norm verwiesen wird.

Beurteilungspegel nach DIN 18005: 2023-07 ermitteln

Straßenverkehr | Schienenverkehr | Schiffsverkehr | Luftverkehr / freie Eingabe

I. Qualifizierung der Straße:

A: Autobahn
 B: Bundesstraße
 C: Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße
 D: Stadt- und Gemeindestraße

II. Verkehrsbelastung und Entfernung "Straßenmitte (nächstgelegener Fahrstreifen) - Bauteiloberfläche":

Verkehrsbelastung: 94000 [KFZ/Tag] tags

Entfernung von Straßenmitte: 110 [m] nachts

III. Zu- und Abschläge:

Immissionsort liegt an Straße mit beidseitig geschlossener und mehrgeschossiger Bebauung (+2 dB(A))
 Zulässige Höchstgeschwindigkeit auf Autobahn von 80 km/h oder auf Stadtstraßen von 30 km/h (-2,5 dB(A))
 Erhöhte Störwirkung durch Anfahren/Bremsen an Ampel oder Kreisverkehr (+2 dB(A))

Straßendeckschichtkorrektur:
 nicht geriffelter Asphalt: +/- 0 dB

Untergrenze für die Interpolation.

Beurteilungspegel L_r = 71,9 dB(A)

Hilfe F1 | Abbruch ESC | OK F10

Mit wenigen Eingabeparametern kommen Sie hier zu den benötigten Beurteilungspegeln für die Tag- und Nachtzeit.

Programm "DIN 4109, Schallschutznachweis im Hochbau" Entwicklungsgeschichte



3. DEGA und TEC 1.2

Für die Ermittlung der Punktzahl nach TEC 1.2 wird bei Wohnungsbauten auf die Punktzahl nach DEGA-Lesart verwiesen:

Eingaben für DGNB-TEC 1.2 und DEGA-Ausweis

Einstufung: Wohnen Globale Angaben Bauteilliste TEC 1.2 DEGA

1. Luftschallschutz | 2. Trittschallschutz | 3. Außenlärm | 4. Haustechnik | 5. Wohnen (DEGA I) | 6. Wohnen (DEGA II) | 7. Wohnen (DEGA III) | 8. VSS Typ II

Standort und Außenlärmsituation:

Gebietscharakter: WA Allgemeines Wohngebiet Punkte: 20,0

Außenlärmpegel L_a : LPB VI (76-80 dB) Punkte: 0,0

Erreicherung abgewandt?

Trittschall "Treppen, Podeste, Hausflure, Laubengänge":

$L'_{n,w}$: 42,0 $C_{1,50-2500}$: 0,0 [dB] Ref.-Bauteil Punkte: 30,0

TREPPE 4 (Treppenzwischenpodest) Messung? n.v.?

mit austauschbarem Bodenbelag? Hausflur?

Luftschall "Wände":

R'_w : 56,2 $C_{tr,50-3150}$: 0,0 [dB] Ref.-Bauteil Punkte: 20,0

WAND 1 (Wohnungstrennwand (24 cm KS RDK 2,2)) Messung? n.v.?

Trittschall "Balkone, Loggien, Terrassen":

$L'_{n,w}$: 47,2 $C_{1,50-2500}$: 0,0 [dB] Ref.-Bauteil Punkte: 10,0

DECKE 3 (Balkon) Messung? n.v.?

mit austauschbarem Bodenbelag? Balkon?

Luft- und Trittschall "Decken":

R'_w : 58,6 $C_{tr,50-3150}$: 0,0 [dB] Ref.-Bauteil Punkte: 20,0

DECKE 1 (Wohnungstrenndecke) Messung? n.v.?

$L'_{n,w}$: 40,8 $C_{1,50-2500}$: 0,0 [dB] Ref.-Bauteil Punkte: 28,0

DECKE 1 (Wohnungstrenndecke) Messung? n.v.?

f (r,Estrich) < 50 Hz? mit austauschbarem Bodenbelag?

Ergebnis "DEGA-Punkte":

Sie sehen, dass hier 2 Summanden angegeben sind, wobei der erste Summand die Summe aller **Standortpunkte** darstellt und der zweite Summand die Summe der **Schallschutzpunkte**.

In die Bewertung nach TEC 1.2 fließen NUR die Schallschutzpunkte ein. Nachlesen können Sie das in der PDF-Datei zu TEC 1.2 und DEGA.

NWGB WGB Hilfe F1 Abbruch ESC OK F10 Drucken Druckdatum: 26.10.2023 ΣDEGA: 20 + 238

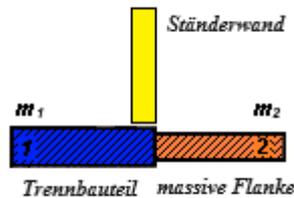
ΣTEC 1.2: 90,0

Grundsätzlich können Sie hier die gefragten Werte auch vollständig freihändig eingeben. Wesentlich geschickter ist es jedoch mit dem Schaltfeld **[Ref.-Bauteil]** auf ein Bauteil eines vorher angefertigten Schallschutznachweises zu referenzieren.



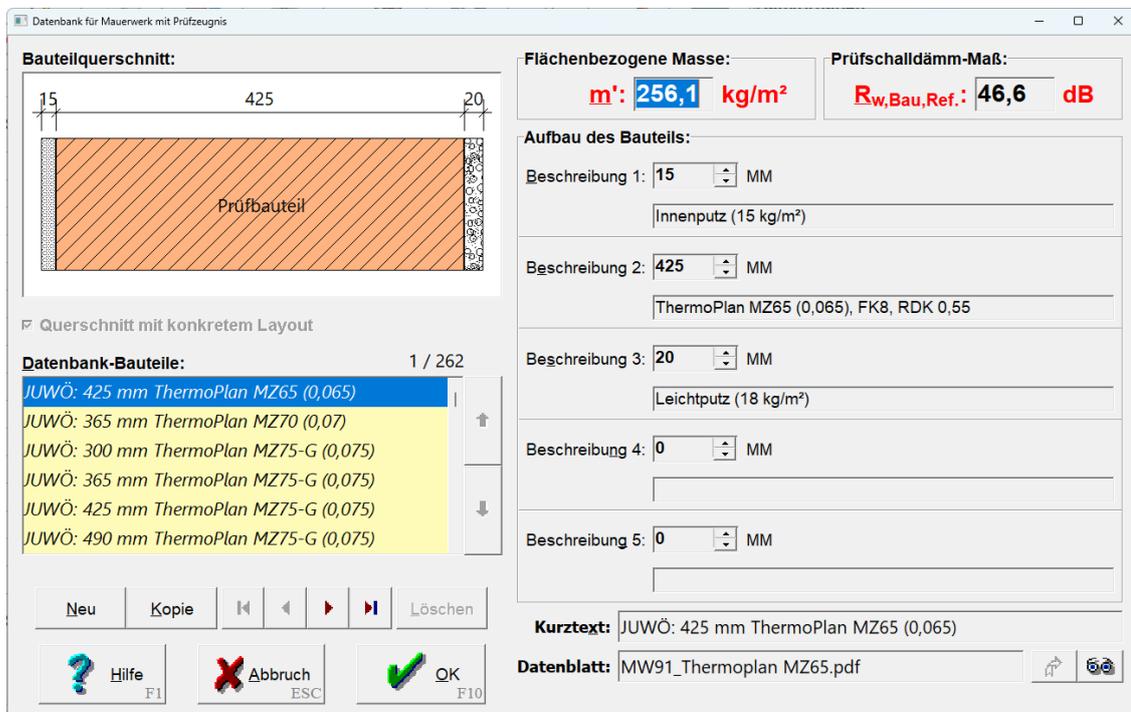
Programmtechnische Neuerungen:

4. Neue Stoßstelle „Wandfortsatz“



Häufig kommt es vor, dass sich Trockenbauwände im Massivbau befinden. Ergänzend zur „starrten Ecke“ (nur eine Seite der Flanke ist massiv) gibt es jetzt den „Wandfortsatz“, denn natürlich könnte die massive Flanke auch einfach das Trennbauteil gradeaus fortsetzen.

5. Komplett neues Datenbanksystem



Oben sehen Sie die neu hinzu gekommene Datenbank für die Hochlochziegel, auf die Sie immer im Zusammenhang mit der Definition von monolithischen Wänden zurückgreifen können. Dies erspart Ihnen unnötigen Rechercheaufwand – und natürlich können Sie hier auch die unterschiedlichen Steine vergleichen.

Auch die übrigen Datenbanken würden zu etwa 2/3 aktualisiert bzw. erweitert, so dass Sie hier einen einzigartigen Fundus an Produkten für den Schallschutz vorfinden, der die Umsetzung in die gebaute Realität sehr erleichtert.

Alle beteiligten Datenbanken werden zukünftig strikt nach „Herstellerdaten“ und „Anwenderdaten“ getrennt und auch an getrennten Orten aufbewahrt. Die „Herstellerdaten“ kommen mit der Installation oder per Update und sind unveränderbar. Erweiterungen vom Anwender werden separat im Verzeichnis „c:\programmdata\DIN4109.V120\DB“ gespeichert und können dann zukünftig mit einem einzigen Kopiervorgang auch in Nachfolgeversionen übertragen werden

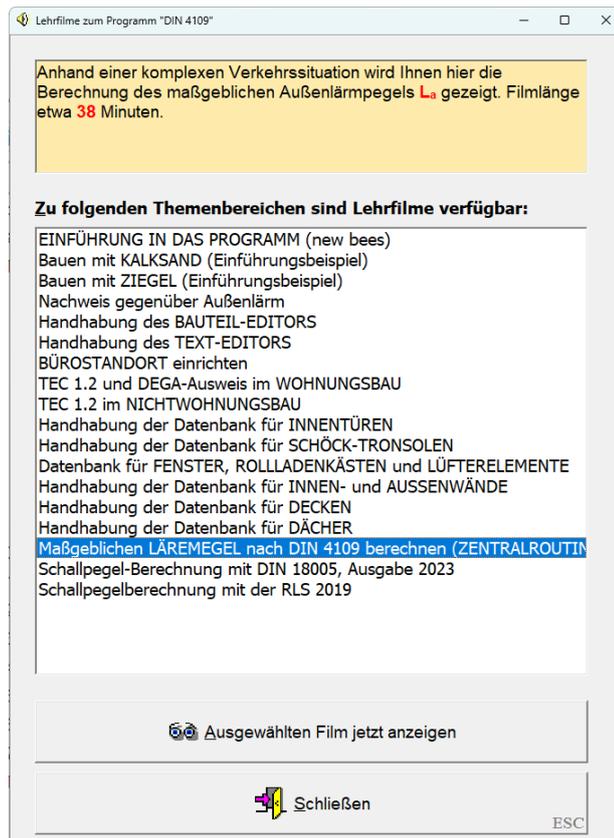


6. Netzwerkzugriffe



Bei Dateizugriffen erlaubt dieses Schaltfeld auch den expliziten Zugriff auf Netzwerklaufwerke.

7. Neue Filmdokumentation



In der Hauptmenüfunktion „Hilfe/Filmdokumentation“ finden Sie gesammelt alle verfügbaren Lehrfilme zum Schallschutzprogramm. Zusätzlich haben Sie themenbezogen in den einzelnen Eingabedialogen auch noch einmal Zugriff auf die Filme, die nun allesamt in der MagentaCloud abgespeichert sind. Sie müssen also diese Filme nicht mehr downloaden, sondern können sich diese direkt anzeigen lassen.

8. Editor

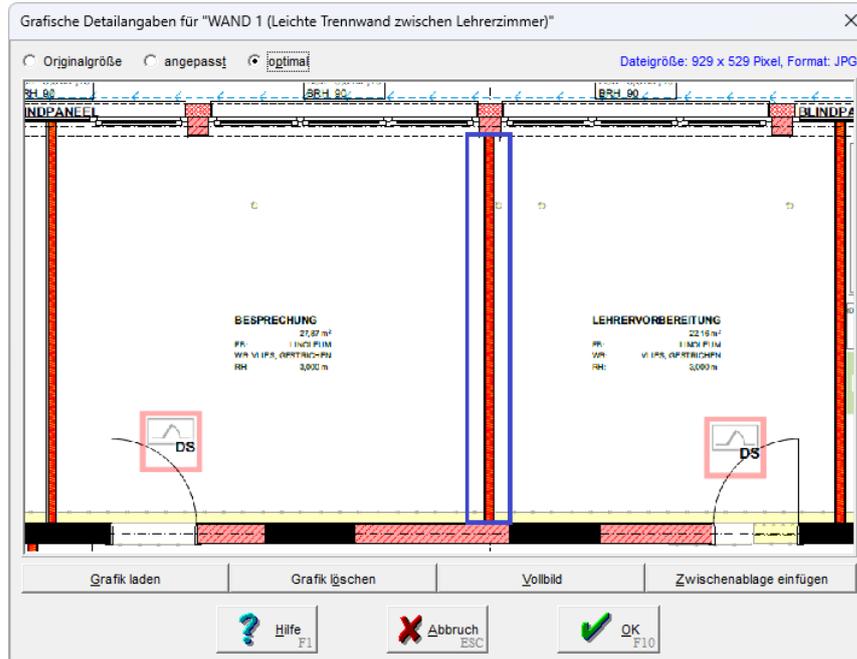
Im Editor können Sie jetzt auch neben den Grafiken im BMP- bzw. WMF-Format auch Grafiken im JPG- bzw. PNG-Format einlesen. Mit dem platzsparenden JPG-Format können Sie auch umfangreichere Grafikerlegungen einbauen, ohne dass die Handhabbarkeit der SSN- oder der daraus gefertigten PDF-Dateien eingeschränkt wird, z.B. beim Versenden als E-Mail.

9. FREIE EINGABE

Innerhalb der freien Eingabe von Bauteilen können Sie ebenfalls Grafiken einbauen. Auch hier wurde das PNG-Format als Erweiterung implementiert. Außerdem wird das JPG-Format als Vorzugs-Speicherformat vorgegeben, die Umwandlung anderer Formate erfolgt automatisch.



10. Details und Einbausituationen von Trennbauteilen



Aus dem Bauteilmanager heraus können Sie zu jedem internen Trennbauteil eine weitere Grafik hinzuladen, die z.B. zur besseren Dokumentation die Grundrissituation des Bauteils darstellt.



Neu in Version 11.0 (ab April 2020):

Normative Neuerungen:

1. DIN 4109-5:2020-08

Der Teil 5 der neuen Norm formuliert die Anforderungen zum "erhöhten Schallschutz". Bislang war das Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989 nicht zurückgezogen worden, weil es in der neuen Norm hierfür keinen entsprechenden Teil gab. Damit verbunden waren Inkonsistenzen in der Gestalt, dass bestimmte Regelungen der neuen Norm in der alten Norm gar nicht existierten, so z.B. die 10 m²-Regelung oder auch die Erweiterungen der neuen Norm (z.B. auf Balkone). In etlichen Fällen hätte man so die Bauteile 2-mal rechnen müssen – jeweils nach alter und neuer Norm. Das fällt jetzt weg.

Der Teil 5 der neuen Norm entspricht im Aufbau zu 100% dem Teil 1 und somit kann für jedes nach Teil 1 nachzuweisende Bauteil auch ein "erhöhter Schallschutz" nach neuer Norm angetragen werden. In der Summe ist dieser "erhöhte Schallschutz" etwas anspruchsvoller als nach alter Norm – für die Wohnungstrennwand werden dann z.B. 56 dB als R'_w verlangt, nach alter Norm waren das 55 dB.

2. DIN 8989:2019-08

Diese Norm ersetzt sozusagen die VDI 2566 aus 2004 und 2011. Hier werden Konstruktionsanforderungen an Bauteile formuliert, die an Aufzugsschächte angrenzen oder diese selbst begrenzen (Schachtwände, Schachtdeckel).

Da in dieser Norm lediglich Mindestmassen oder bestimmt Konstruktionseigenschaften vorgeschrieben sind, wurde diese Norm in einer ganz neuen Abteilung ("Bearbeiten / Aufzüge...") untergebracht.

3. DIN 4109-34/A1:2019-12

In dieser Norm ist ein neuer Algorithmus zur Berechnung von WDV-Systemen enthalten. Da hier nun erstmalig eine normative Erfassung solcher Systeme möglich ist und bislang auf alternative Berechnungsformen aus IfBT-Berichten zurückgegriffen werden musste, wurde diese Rechenmethodik im Programm implementiert. Die alten Berechnungsformen existieren nur noch in den älteren Nachweisen nach DIN 4109:1989, sonst wird das ΔR_w des WDV-S nach neuer Norm ermittelt.

4. RLS-90

Für den Straßenbau existiert seit sehr geraumer Zeit eine Richtlinie zur Berechnung der Lärmpegel für den reinen Straßenbau. Mit der Implementierung der RLS-90 über die bereits vorhandene DIN 18005-1 lassen sich beim Straßenbau sehr detailliert die Beurteilungspegel berechnen. Dabei können auch Parkplätze als Lärmquelle sowie bestimmte Bausituationen (Straßenschluchten, Lärmschutzwände etc.) eingerechnet werden:

Beurteilungspegel nach RLS-90 ermitteln

LANGER, GERADER FAHRSTREIFEN... | ...topographische und bauliche Gegebenheiten... | ...PARKPLÄTZE | FREIE EINGABE

Kreuzungsabstand nach Tabelle 2: über 100 m

Straßengattung: Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße

Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt

Steigung und Gefälle: 6 [%]

Zulässige Höchstgeschwindigkeit Pkw: 50 [km/h]

Zulässige Höchstgeschwindigkeit Lkw: 50 [km/h]

LKW-Anteil: Verkehrsbelastung (DTV): 11400 [KFZ/Tag]

keine Daten bekannt

Durchschnittsanteil bekannt

Tag- und Nachtanteile bekannt

LKW-Anteil tags: 20 [%]

LKW-Anteil nachts: 10 [%]

Senkrechter (waagerechter) Abstand zur Straße: 22,00 [m]

h_m : 3,75 [m]

l_r : 95,6 [m]

Höhe H: 7,00 [m]

tags (6:00 bis 22:00 Uhr)

nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)

+10 dB Zuschlag für Schlafräume?

Hinweise: Abstand zur Straße: Damit ist der waagerechte Abstand der Emissionsquelle bis zur Vorderkante der betrachteten Gebäudefassade gemeint. Nähere Angaben finden Sie mit dem Schallfeld (Gluhbirne) rechts.

Berechnung:

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße, Kreuzungsabstand nach Tab. 2: über 100 m, Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt, Steigung/Gefälle der Straße: 6 %, zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: 50 km/h, zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: 50 km/h,

Angaben zum Verkehr:

DTV: 11400 Kfz pro Tag, LKW-Anteil tags (p_{tags}): 20 %, LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): 10 %.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: 22,00 m, Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: 7,00 m, mittlere Höhe h_m : 3,75 m.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = 0,060, Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0$ KFZ/h, $L_{m(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082^p)) = 69,9$ dB(A), Kreuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0$ dB(A), Korrektur für Straßenoberfläche $D_{str0} = 0,0$ dB(A), Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5$ dB(A), Zuschlag für Steigung $D_{stg} = 0,6$ dB(A), Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0$ dB(A), Emissionspegel $L_{m,E} = L_{m(25)} + D_v + D_{str0} + D_{stg} + D_E$, $L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,6 + 0,0 = 67,0$ dB(A), Reflexion: Nicht eingerechnet, Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Beurteilungspegel $L_r = 68,7$ dB(A)

Hilfe F1 | Abbruch ESC | OK F10



Programmtechnische Erweiterungen:

5. Vereinfachte Eingabe beim Schallschutz gegenüber Außenlärm

Der Schallschutz gegenüber Außenlärm wird rechnerisch erst ab dem Außenlärmpegel IV (für Wohngebäude) interessant. Im Außenlärmpegel V wird es dann so kommen, dass (nahezu) jeder schutzbedürftige Raum mit seinen Außenbauteilen nachzuweisen ist.

Bislang war es so, dass die Bauteile eines Raumes ausschließlich über eine Referenzbauteilliste definiert werden konnten. In aller Regel wird man in diesen Fällen mit den Fensterelementen modellieren, d.h. man hat einige wenige opake Außenbauteile, bei denen das Referenzmodell auch sehr sinnvoll ist und eine Vielzahl unterschiedlicher Fenster.

In der Version 11.0 ist es nun möglich, einem Raum (bis zu 5) Fenster zuzuordnen, deren Schalldämm-Maß R_w ganz allein innerhalb des Raumes bestimmt werden kann. Diese Zuordnungen beeinflussen dann NICHT mehr andere zuvor angelegte Räume – der Änderungsaufwand sinkt sehr erheblich.

Verfügbare Referenzbauteile:

- AUSSENWAND
 - WA1: (Monolithische Außenwand)
- FENSTER
 - FE1: (ROKA)
 - FE2: (ALD (Wohnung))
- DACH

$D_{n,e,w}$: 52,0 dB

Aufbau des Referenzbauteils:

ALD-R 160 mit LUNOthem, bestehend aus Rohr DIN 160 360mm lang, Stern-Absorber 217mm lang (Melaminharzschaum), Windrucksicherung, Filter, Innenblende 9/BS, Außenabschluß LUNOthem.
 Hersteller: Lunos Lüftungstechnik GmbH für Raumluftsysteme Wilhelmstrasse 31

Querschnitt:

Referenzierte Bauteile:

Nr.	Bezeichnung	S	R(w)	K(LPB)	D(n,e,w)	R(e,w)
1(F)	Fenster mit Prüfzeugnis	4,33	45,0	2,0	--	56,8
2(F)	Fenster mit Prüfzeugnis	5,56	42,0	5,0	--	55,8
3(R)	DA1 (Flachdach (Ständerbau))	19,84	50,0	5,0	--	58,2
4(R)	WA1 (Monolithische Außenwand)	9,77	51,1	2,0	--	59,4
5(R)	WA1 (Monolithische Außenwand)	1,11	51,1	5,0	--	71,9
6(R)	FE1 (ROKA)	0,53	39,0	2,0	--	60,0
7(R)	FE1 (ROKA)	0,68	39,0	5,0	--	61,9
8(R)	FE2 (ALD (Wohnung))	--	--	--	52,0	58,2

Summe: [m²] [dB] [dB] [dB] [dB]

Summe: 41,82

Bez: Fenster mit Prüfzeugnis S: 4,33 m² R_w: 45 dB K_{LPB}: 2 dB

Berechnung:

$R_{e,1,w} = (R_{1,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_1/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges})$
 $R_{e,1,w} = (45,0 + 2,0) - 10 \cdot \log_{10}(4,33 / 41,82) = 56,8 \text{ dB}$
 $R_{e,2,w} = (42,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(5,56 / 41,82) = 55,8 \text{ dB}$
 $R_{e,3,w} = (50,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(19,84 / 41,82) = 58,2 \text{ dB}$

erf. $R'_{w,ges}$: 47,2/- dB
 vorh. $R'_{w,ges}$: 47,7 dB

Diagnose:

$S_S = 41,82 \text{ m}^2$

Hinweise:

Schaltfeld [GF]: Mit dem Schaltfeld gelangen Sie zu den Grundanforderungen für den aktuellen Raum - soweit diese bereits definiert waren. Sie können hier bequem nachsteuern und insbesondere haben Sie hier auch direkten Zugriff auf die Größe "S_s", die ja wieder identisch mit der Gesamtfläche in der Tabelle sein sollte.

Die im oben gezeigten Dialog eingetragenen Fenster unter **1(F)** und **2(F)** wurden einfach dem Raum zugewiesen, so dass man jetzt sehr einfach über die Fenster modellieren kann. Damit sind auch sehr komplexe Bausituationen und Abschirmungsgegebenheiten sehr einfach darstellbar.

Maximal 5 derartige frei zuschaltbare Bauteile können auf diese Weise einem Raum zugewiesen werden, insofern ist der Verweis auf eine Referenzbauteilliste nicht zwingend erforderlich aber ratsam.

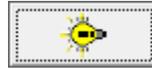
Ferner haben Sie aus diesem Eingabedialog den Zugriff auf die Anforderungsprofile und können so die Stimmigkeit des Rechenmodells im Sinne von $S_S = S_{ges}$ ständig kontrollieren. Der Korrekturwert K_{LPB} lässt sich hier für die Tabellenzeile direkt einstellen.



6. Protokollierung der eingegebenen Flanken

Basierend auf dem Grundgedanken, dass auch in komplexeren Gebäuden nicht unendlich viele Bauteile existieren und bei der Eingabe der Flanken der betrachteten Trennbauteile es sehr häufig zu Doppeleingaben kommt, werden in der Version 11.0 nunmehr die Flankenbauteile protokolliert.

Mit dem Schaltfeld



gelangen Sie dann in eine Übersicht, in der Sie auf bereits eingegebene Bauteile zurückgreifen können:

Projektlanken

Übersicht der verwendeten Flanken:

- Dach**
TBT: "WAND 1 (Flurwand STG)"
- Innenecke GK**
TBT: "WAND 1 (Flurwand STG)"
- Boden**
TBT: "WAND 1 (Flurwand STG)"
- Außenwände**
TBT: "DECKE 1 (Trenndecke Wohnen - Büros)"
- GK-Wände**
TBT: "DECKE 1 (Trenndecke Wohnen - Büros)"

Flankenquerschnitt:

Bauteilaufbau:

Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 34, Zeile 1, Spalte 2 für Dächer mit Zwischensparrendämmung aus Faserdämmstoffen, Grundkonstruktion nach Tab. 12, Zeile 1 (bis 180 mm Zwischensparrendämmung).
 $D_{n,f,w,Tab.34} = 75$ dB.
Ausbildung des Wandkopfes:

Vorsatzschale:

? Hilfe F1 X Abbruch ESC ✓ Übernehmen F10



Neu in Version 10.0 (ab April 2018):

1. DIN 4109:2018, Teile 1, 2:

In Bezug auf die Anforderungsprofile der Bereichstrennung ist es zu geringfügigen Korrekturen gekommen. Beim zulässigen bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ von Decken ist nun zwischen Holzbalken- und Massivdecken zu unterscheiden. Für Holzbalkendecken liegt das zulässige $L'_{n,w}$ wieder bei **53 dB** entsprechend der Norm aus 1989 und bei Massivdecken bei **50 dB** entsprechend der Norm aus 2016.

Der Grund für diese Änderung ist wohl allein in der baupraktischen Umsetzbarkeit zu suchen. Bekanntlich tun sich Holzbalkendecken beim Trittschallschutz sehr viel schwerer als Massivdecken. Und im Bestandsbau ist das Erreichen eines Norm-Trittschallpegels von 50 dB zumeist illusorisch. Insofern ist diese Änderung zu begrüßen.

Auch beim Schallschutz gegenüber Außenlärm hat es Änderungen gegeben. Zunächst entfallen die Klassenbreiten der Außenlärmpegelbereiche. Der Außenlärmpegelbereich **III** reichte bis 2016 von 61-65 dB, rechnerisch mussten natürlich die 65 dB angesetzt werden. In der Fassung aus 2018 entfällt die Benennung der Klassenbreite, beim Außenlärmpegelbereich **III** wird der Außenlärmpegel L_r eben gleich auf 65 dB gesetzt. Funktionale Auswirkungen hat das aber nicht. Neu ist aber, dass Sie von den 5-dB-Schritten abweichen und den Außenlärmpegel freihändig in 1-dB-Schritten eingeben können.

Die Handhabung des Korrekturmaßes „**KAL**“ bleibt unverändert, der Wert nimmt bei einem ungünstigen Verhältnis von Außenhüllfläche des Raumes zu seiner Netto-Grundfläche deutlich positive Werte an, d.h. in diesen Fällen ist das **erf. $R'_{w,res}$** dann entsprechend höher.

Die Untergrenze für Büro- und Wohnbebauung wird bei einem **erf. $R'_{w,res}$** von **30 dB** eingezogen. Wenn Sie da angekommen sind, reicht ggf. eine einfache Kommentierung im Erläuterungsbericht („*kein beteiligtes Außenbauteil hat ein R_w von weniger als 30 dB*“) – so schlecht kann man eben kaum bauen.

Alle Folgeteile der Normenfassung aus 2016 sind unverändert geblieben, so dass als Grundlage der Berechnung nach neuer Norm nunmehr das Jahr 2016/2018 zu nennen wäre. Vermutlich macht man sich auch verständlich genug, wenn man einfach das Jahr 2018 als Normengrundlage einsetzt; die 2018er Fassung enthält ja die Teile aus 2016.

Zur DIN 4109-1989:

Die alte DIN 4109 ist in der Version 10.0 in vollem Umfang weiter enthalten. Insofern ist sichergestellt, dass Sie auch über die nächsten Jahre Nachweise nach der alten DIN 4109 erstellen und prüfen können.

Da Sie sowohl bei den Anforderungsprofilen als auch bei der Bauteildefinition auf beide Normenfassungen völlig gleichberechtigt zurückgreifen können, wurde in der Funktion „**Zeige** \Rightarrow **Gesamtergebnis**“ eine zusätzliche Übersicht geschaffen, in der die Grundlagen Ihres Nachweises für jedes Bauteil dargestellt werden.

Es sei aber darauf hingewiesen, dass die raumweise Verrechnung beim Außenlärmschutz nach alter und neuer Norm zwar über einen unterschiedlichen Algorithmus mit anderen Zwischenschritten zustande kommt, rein substanzial aber identische Ergebnisse herauskommen. Mit der Referenzbauteilliste und dem Korrekturwert **K_{LPB}** ist die Berechnung nach neuer Norm aber sehr viel komfortabler und letztendlich auch genauer. Insofern könnten auch Berechnungen nach alter Norm innerhalb der Berechnungen nach neuer Norm durchgeführt werden.

Die Behälter **AUSSENWAND**, **FENSTER** und **DACH** können für den Nachweis von gelegentlichen Anforderungen an einzelne Bauteile verwendet werden, z.B. an Fenster in Flughafennähe.

Der Behälter **RAUM** wird nach alter Norm nur noch aus Kompatibilitätsgründen mitgeführt.



2. VDI 4100:2007-08:

Die VDI 4100:2007 wurde zusätzlich aufgenommen und enthält neben den zur Norm alternativ gesetzten Anforderungen auch einen interessanten rechnerischen Ansatz, der dann die eigentliche Wirkung der Schallschutzmaßnahme im Auge hat.

Obschon die VDI 4100:2007 schon längst zurückgezogen und durch die 2012er Fassung ersetzt wurde, erfreut sich diese VDI immer noch großer Beliebtheit.

Das liegt einfach daran, dass die eigentlich jetzt gültige Fassung der VDI 4100 immer noch auf die nachhallbezogenen Schallpegel abstellt, so wie es für die DIN 4109 ursprünglich auch angedacht war. Da dies nun aber in der neuen DIN 4109 nun doch nicht angekommen ist, hinkt die neue VDI 4100 sozusagen hinterher.

Dies zeigt auch das Dilemma, in dem wir uns befinden. In Deutschland darf praktisch jeder, der eine Feder halten kann, auch eine Norm oder eine Richtlinie verfassen. Schon das Formulieren von 2 verschiedenen Standards („*Mindestschallschutz*“ und „*erhöhter Schallschutz*“) nach alter Norm war ein großer Fehler, der aber wenigstens in der Justiz für Arbeit gesorgt hat. Völlig unnötig hat der Gesetzgeber so für Rechtsunsicherheit gesorgt.

Dazu gesellen sich dann die zahlreichen VDI-Richtlinien, welche aber immerhin explizit so auch zwischen den Vertragsparteien zivilrechtlich vereinbart sein müssen. Überflüssig sind die VDI-Richtlinien ohnehin; es wäre doch sehr einfach auch ganz andere Schallschutzniveaus zu formulieren, z.B. „*pauschal 3 dB über Mindestschallschutz*“. Zumeist sind die VDI-Richtlinien dann ein viel zu starres Korsett, im Detail werden diese Anforderungen dann eben doch nicht an der ein oder anderen Stelle eingehalten.

Es bleibt zu hoffen, dass das Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989 dann auch noch aus der deutschen Normenwelt verschwindet. Sicher ist das aber nicht, denn es wird jetzt schon gelegentlich kundgetan, dass die DIN 4109:2018 „*nicht Stand der Technik*“ ist. Schwierig also, auch weiterhin!

3. Aktualisierung der Fenster-Datenbank:

Die Datenbank wurde aktualisiert und insbesondere um Dachflächenfenster und ähnliche Einbauteile (RWA's, Dachausstiege) erweitert.

Betrachten Sie die Datenbanken immer als „Ideengeber“. Natürlich können Sie in Ihren Nachweisen auch auf alle diese Bauteile zurückgreifen – insbesondere wenn die konkrete Ausführung schon feststeht. Und im Fall der Gipskarton-Ständerwände werden Sie um diese Vorgehensweise nicht herumkommen.

Bei Fenstern der Schallschutzklasse 5 wäre aber zu beachten, dass sich die Schalldämm-Maße auf weiter Strecke auf ein 1-flügeliges Fenster beziehen. In der Praxis gibt es dann aber eine Fülle von Umständen, die letztendlich dazu führen können, dass die rechnerischen Schalldämm-Maße dann doch nicht am Bau ankommen. Schon das einfache Stulpfenster würde dann die genannten Werte nicht mehr erreichen können. Auch stehen die Schalldämm-Maße immer in einem direkten Zusammenhang mit einer konkreten Verglasung; vielleicht ist dieses Glas ja nicht lieferbar.

Insofern besteht bei dem Aufsteller der Nachweise auch immer ein gewisser Bedarf an „Nachsorge“, dass der geplante Schallschutz auch auf der Baustelle umsetzbar ist.

4. Bauteildatenbank für den Benutzer:

Neben den Bauteil-Datenbanken, die herstellereitig vorgegeben werden (und vom Benutzer über den Menübefehl „**System** / ...“ auch erweiterbar sind), gesellt sich eine neue Datenbank „*Userbauteile.DAT*“, die Sie im Bauteilbrowser mit den Schaltfeldern **[...in DB]** und **[...aus DB]** erreichen.

Mit **[...in DB]** speichern Sie ein (besonders gelungenes oder häufig verwendetes) Bauteil mitsamt aller Anforderungen und Definitionen (auch der Flanken!) in diese Datenbank ab und mit **[...aus DB]** können Sie dieses Bauteil dann in jeden beliebigen Nachweis einfügen.

Geeignet ist diese Vorgehensweise für alle Bauteile, deren Modifikations-Bedarf sehr gering ist, z.B. Treppen, Podeste, Innentüren, ggf. auch zweischalige Wände. Bei Bauteile mit immer wieder sehr individuellen Situationen entlang der Flanken wäre eher Vorsicht geboten. Ggf. werden diese Bauteile dann ganz ohne Flankendefinition oder die Wände nur mit Boden und Decke eingespeichert.

Wichtig ist, dass Sie selbst hier den Überblick behalten.



5. Sonderkonstruktionen bei Massivdecken

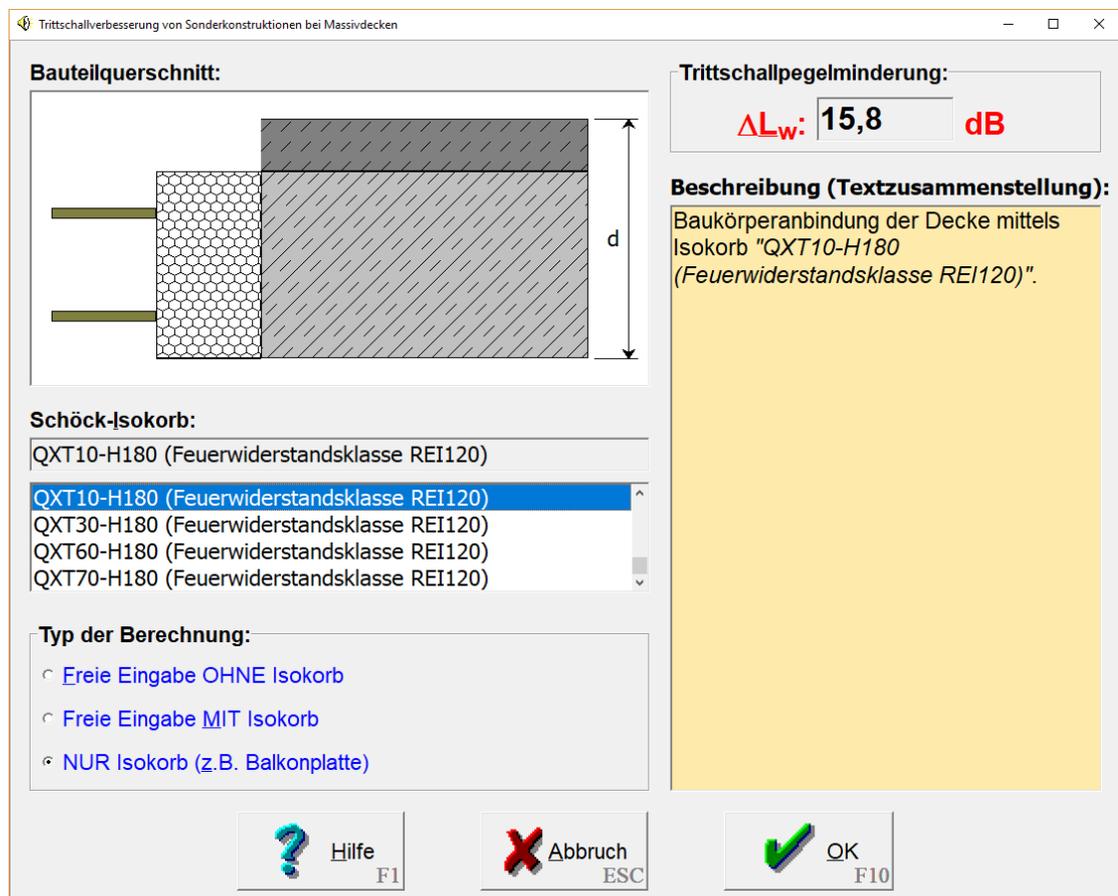
Nun ist es so, dass in der DIN 4109:2018 erstmalig auch Anforderungen an Balkone gestellt werden. Hier beträgt dann der zulässige bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ 58 dB.

Das ist nicht sonderlich anspruchsvoll, zumal man bei den Balkonen wohl immer auch ein Korrekturmaß K_T von 5 dB ansetzen kann (*Empfangsraum liegt schräg unter dem Senderraum*).

Trotzdem: Einfach die Balkonplatte durchbetonieren und die Fliesen dann im starren Verbund auf die Platte legen ist jetzt auch schalltechnisch keine erlaubte Lösung mehr. Natürlich ist das schon aus Gründen des Wärmeschutzes hochgradig bedenklich – aber eben nicht verboten.

Aus Gründen des Schallschutzes gibt es also nur noch die Möglichkeit des schwimmenden Estrichs auf der Balkonplatte mit einer Eindichtung ggf. unter der Fliese. Oder aber man setzt Isokörbe ein, z.B. von SCHÖCK.

In der Bauteileingabe für die Massivdecke befindet sich zwischen den Schaltfeldern **[schwimmender Estrich]** und **[Deckenauflage]** ein neues Schaltfeld **[Sonderkonstruktionen]**. Hiermit erreichen Sie dann den folgenden Eingabedialog:



Bei den Isokörben ist das Programm von SCHÖCK implementiert. Beachten Sie, dass es NICHT zu allen Isokörben ein geprüftes ΔL_w gibt! Insofern werden Sie häufig auf einen Wert eines ähnlichen Isokorbs ausweichen und dann mit der Option Freie Eingabe MIT Isokorb eingeben müssen.

De facto ist es so, dass Sie mit praktisch jedem Isokorb die geforderten 58 dB als $L'_{n,w}$ erreichen, schließlich werden die Normen in Deutschland weitgehend von der Industrie vorgegeben.

Auch so ein Bauteil könnte man mit dem Anforderungsprofil in die neue Bauteil-Datenbank speichern und später wieder aufrufen.



Es gibt aber noch eine Reihe weiterer Deckenkonstruktionen, die mit den Mitteln der Norm überhaupt nicht eingegeben werden können. Vermutlich haben sie deshalb in sehr vielen Nachweisen gefehlt. Da gibt es z.B. die sehr häufig anzutreffende Dachterrassen- oder Laubengangsituation mit Beton-Gehbelägen oder holzartigen Oberböden. Praktisch jedes Mehrfamilienhaus hat mindestens eine dieser Situationen. Viel wissen wir über das schalltechnische Verhalten solcher Bauteile eigentlich nicht – insbesondere ein konkreter Berechnungsalgorithmus fehlt. Eigentlich wissen wir nur, dass bestimmte Aufbauten funktionieren und andere nicht. So greift man dann auf „externe Informationen“ von Systemherstellern zurück – in der **[Hilfe]** ist das im Detail beschrieben.

Im Eingabedialog können Sie nun maximal 5 ganz individuell definierbare Schichten auf die Decke bringen und so auch komplexe Aufbauten korrekt darstellen. Die Trittschallpegelminderung geben Sie hier freihändig ein.

Auch Situationen wie z.B. Trockenestrich auf Betonböden könnten Sie hier hinterlegen, dazu müsste Ihnen dann der Hersteller des Trockenstrichs das ΔL_w im Zusammenhang mit einer Betondecke benennen können.

Überprüfen Sie solche Angaben dann aber bitte auch auf Plausibilität über das Schaltfeld **[schwimmender Estrich]**; auch hier gibt es die Möglichkeit zur freien Eingabe und Abbildung von 2 Schichten und über das s' der Trittschalldämmung und die flächenbezogene Masse des Trockenstrichs könnten Sie ja auch nachrechnen ob die Herstellerangaben einigermaßen zutreffend sind oder nicht.



6. „10 m²-Regel“:

Diese Regel war schon in der Normenfassung aus 2016 enthalten, jedoch strittig. Nunmehr ist es also so:

Hat das Trennbauteil eine Fläche von weniger als 10 m² so gilt auf der Anforderungsseite folgendes:

$$\text{erf. } R'_w = \text{erf. } D_{n,w}$$

Die erforderliche bewertete Norm-Schallpegeldifferenz wird also zahlenmäßig auf das in der Norm formulierte erforderliche bewertete Bau-Schalldämm-Maß gesetzt.

Auf der Berechnungsseite des Bauteils erfolgt nun eine abschließende Korrektur über die Fläche des Bauteils und die Bezugs-Absorptionsfläche A_0 wie folgt:

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0)$$

A_0 wird dabei immer auf 10 m² gesetzt. Da der dekadische Logarithmus mit Argumenten <1 immer negativ ist, wird das vorh. $D_{n,w}$ in solchen Fällen IMMER größer als das vorh. R'_w sein. Mit anderen Worten: Kleinflächige Trennbauteile bekommen immer einen kleinen Bonus bei der Bewertung.

Wie „klein“ dieser Bonus im Einzelfall sein kann, zeigt das folgende Beispiel einer Treppenraumwand mit Eingangstür, $b=1,5$ m, $h=2,5$ m:

Grundanforderungen:	
erf. $D_{n,w}$:	42,0 dB
zul. $L'_{n,w}$:	-- dB
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 14: "Treppenraumwände und Wände neben	
Erzielte Werte:	
vorh. $D_{n,w}$:	48,5 dB
vorh. R'_w :	44,3 dB
vorh. $L'_{n,w}$:	-- dB

Bei dem 3,8 m² großen Trennbauteil ist der Bonus also auf immerhin 4,2 dB angewachsen. Möglicherweise läßt diese Regelung auch zum Missbrauch ein, indem insbesondere kleinflächige Trennbauteile für den Nachweis herausgepickt werden. Dies wäre natürlich die falsche Vorgehensweise, aber hiermit sind 17,5 cm dicke Treppenraumwände mit einem erf. R'_w von 52 dB in der Kleinfläche von ca. 3,5 m² oder weniger durchaus möglich und darstellbar.

Das vorh. R'_w wird natürlich weiterhin mitgeführt, schließlich kennen alle anderen Normen und Richtlinien eine derartige Regelung nicht und stellen allein auf das vorh. R'_w ab.



Neu in Version 9.0 (ab August 2016):

1. **DIN 4109:2016, Teile 1, 2, 31, 32, 33, 34, 35:**

In der Version 8.0 konnten Sie sich für den Massivbau schon in Teilen mit dem Entwurf zur „neuen DIN 4109“ auseinandersetzen. Die Version 9.0 enthält nunmehr die vorgenannten Teile komplett und aktualisiert und da sich diese Teile im Weißdruck befinden, ist die neue Norm auch bei den baubehördlichen Nachweisen (Übergang ca. IV. Quartal 2016) anzuwenden.

In der Norm befinden sich immer noch verschiedene leere Steckplätze, die dann wahrscheinlich über zukünftige Ergänzungen gefüllt werden. Das gilt insbesondere weiterhin für:

- Dächer in Massivbauweise (im Programm ersatzweise mit den Instrumenten der neuen DIN 4109 darstellbar).
- Treppen in Leichtbauweise (hier helfen weiterhin nur Herstellerangaben),
- Vorsatzschalen als WDVS (das wird weiterhin nach DIBT-Regelungen berechnet).

Im Massivbau wird nach dem neuen Rechenmodell die Schallübertragung über insgesamt 13 Übertragungswege verfolgt – das hört sich natürlich erst einmal dramatisch an. Tatsächlich ergibt sich hier Mehraufwand, denn die Fläche des Trennbauteils, die Kopplungslängen und auch die Flanken wollen alle erst einmal eingegeben werden.

Bei den Außenbauteilen ergeben sich jedoch so viele Ausnahmen, dass dort auch zukünftig nur in seltenen Fällen die Flankenschallübertragung berücksichtigt werden muss. Und auch bei den Innenbauteilen gibt es eine Reihe programmtechnische und normative Vereinfachungen, so dass die Berechnung weiterhin handhabbar bleibt. In dem neuen Handbuch zur Version 9.0 finden Sie etliche vorgerechnete Beispiele, die Sie dann zusammen mit dem Handbuch nachvollziehen können und auch die Benchmark-Rechnungen aus der Norm sind komplett in einer eigenen Benchmark-Datei enthalten.

Mit dem modularen Aufbau, der aus der DIN EN 12354 stammt, können nun sehr realitätsnah weite Bereiche aus dem Massivbau abgebildet werden. Mit zusätzlichen Regelungen lassen sich auch Skelettbauweisen und die typischen Mischbauweisen (Ständerwand im Massivbau) in die Nachweise integrieren.

Auf der gesamten Seite des Ständerbaus (Metallständerwände, Holzbau etc.) bleibt es aber im Prinzip bei dem tabellarischen Ansatz der alten Norm, d.h. Sie ordnen weiterhin ihre Konstruktion einer bestimmten Normkonstruktion zu und erhalten dann einen „Tafelwert R_w bzw. $L_{n,w}$ “. In einigen Fällen müssen Sie sich auch hier zur Ermittlung des Bau-Schalldämm-Maßes R'_w bzw. $L'_{n,w}$ um die Flankenschallübertragung kümmern, der Aufwand ist aber nicht größer als nach der alten Norm.

Vor dem Hintergrund völlig aus dem Ruder gelaufener neuer Normen (z.B. DIN 18599 im Wärmeschutz) blickt die Welt der Ingenieure natürlich skeptisch auf jeden neuen normativen Ansatz. Im Fall der DIN 4109:2016 muss aber wohl festgestellt werden, dass hier Aufwand und Nutzen noch in einem vernünftigen Verhältnis stehen. Letztendlich sind Normen ja nichts anderes als Werkzeuge, mit denen der Ingenieur mit verhältnismäßigem Aufwand zu brauchbaren Ergebnissen kommen kann.

Und in Bezug zur Normenfassung aus 1989 wäre ja auch festzustellen, dass in sehr vielen Fällen die heute gebaute Realität einfach nicht mehr richtig abgebildet werden konnte. Die neue Norm bietet dagegen Dächer in neuzeitlicher Fassung und auch Holzbalkendecken, die für die echte Bereichstrennung tauglich sind; eigentlich war das überfällig.

Zur DIN 4109-1989:

Die alte DIN 4109 ist in der Version 9.0 in vollem Umfang weiter enthalten. Insofern ist sichergestellt, dass Sie auch über die nächsten Jahre Nachweise nach der alten DIN 4109 erstellen und prüfen können.

Da Sie sowohl bei den Anforderungsprofilen als auch bei der Bauteildefinition auf beide Normenfassungen völlig gleichberechtigt zurückgreifen können, wurde in der Funktion „**Zeige** \Rightarrow **Gesamtergebnis**“ eine zusätzliche Übersicht geschaffen, in der die Grundlagen Ihres Nachweises für jedes Bauteil dargestellt werden.



- 2. Einbau einer Referenzbauteilliste bei der Berechnung des Schallschutzes gegen Außenlärm**
Es besteht nunmehr die Möglichkeit von einzelnen Räumen auf eine zentrale Liste der Außenbauteile mit einer bestimmten Fläche zu verweisen. Bei Anlage mehrerer Räume erspart man sich so eine Menge Arbeit bei der Erfassung der beteiligten Bauteile und auch die Ausdrücke werden so deutlich übersichtlicher.

- 3. Aktualisierung und Erweiterung der Datenbanken**
Sämtliche vorhandenen Datenbanken wurden auf den aktuellen Stand gebracht und auch deutlich erweitert. Insbesondere sollen mit den Datenbankbauteilen vorhandene normative Lücken gestopft werden, z.B. Metalldächer und Metallwände oder Fenster mit einem $R_w > 44$ dB, die sich mit der Norm überhaupt nicht abbilden lassen.

Zusätzlich gibt es eine Datenbank nur für Trittschalldämmungen und Wärmedämmverbundsysteme. Die Suche nach einem auf der Baustelle auch umsetzbaren s' sollte so sehr viel leichter fallen.

- 4. VDI-Richtlinie 2569, Ausgabe Februar 2016 (Entwurf)**
Zwar nur „Entwurf“, aber trotzdem sinnvoll! Die VDI 2569:2016 bezieht sich ausschließlich auf den Schallschutz INNERHALB der Büros als geschlossene Nutzungseinheit. Davon ist ganz klar der Schallschutz ZWISCHEN FREMDEN Nutzungseinheiten (Büros/Wohnungen) zu unterscheiden, der in der DIN 4109-1 (alt oder neu) geregelt wird.

Es lassen sich hier 3 verschiedene Raumakustikklassen mit dem Auftraggeber vereinbaren:

Raumakustikklasse: **A**, Erwartungsniveau: **hoch**
Raumakustikklasse: **B**, Erwartungsniveau: **mittel**
Raumakustikklasse: **C**, Erwartungsniveau: **gering**

Die Anforderungen der VDI 2569:2016 sind *nachhallbezogen*, d.h. die Geometrie des Empfangsraums ist eine weitere Einflussgröße.



Neu in Version 8.0 (ab September 2014):

1. DIN 4109:2013 (Entwurf)

Gegenüber der Version 7.0 wurde in der Version 8.0 die **DIN 4109:2013 (Entwurf)** so weit implementiert, dass der Nachweis der Bereichstrennung in Massivbauten auch nach dem Normentwurf möglich ist.

Interessierte Anwender können sich somit bereits jetzt mit der „neuen“ DIN 4109 vertraut machen und ggf. auch die Norm zum Bestandteil der Nachweise machen. Dabei kann es sich natürlich nur um zivilrechtliche Vereinbarungen mit dem Bauherrn handeln - selbstverständlich bleibt die DIN 4109:1989ff erst einmal weiterhin Basis der öffentlich-rechtlichen Nachweise.

Im **Teil 1** der DIN 4109:2013 werden die Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen und von Innenbauteilen, die zur Bereichstrennung bestimmt sind, formuliert. Die Norm ist kompakt gehalten und wirklich praxisorientiert; auf eine Formulierung eines „erhöhten Schallschutzes“ wurde dabei gleich verzichtet. Und warum sollte das der Gesetzgeber auch machen? Schließlich gibt es dazu auch weiterhin eine ganze Reihe von (VDI-)Richtlinien, die höhere und teilweise auch sinnlos hohe Anforderungsprofile definieren, wie z.B. SSt III nach VDI 4100:2012.

Und letztendlich ließe sich das ja alles auch völlig frei mit dem Bauherrn vereinbaren. Es wird eben auch in Zukunft wichtig sein, das geplante Schallschutzniveau weit im Vorfeld offen und transparent darzulegen, damit nicht später Gerichte darüber befinden müssen.

Auch wird es zukünftig keine getrennten Anforderungsprofile bei Büro – und Wohngebäuden mehr geben, weil diese Gebäude (richtigerweise) zu einem Gebäudetyp „*Mehrfamilienhäuser und gemischt genutzte Gebäude*“ verschmelzen. Das sind dann eben die zahllosen Häuser im städtischen Kontext, in denen sich neben Wohnungen auch Büros, Arztpraxen und vergleichbare Einrichtungen befinden. Die Trennung nach alter Norm war ganz einfach sinnlos, zumal es hier ja immer wieder auch Umnutzungen gibt.

Für die Definition der Bauteile nach neuer Norm wurde in der Funktion „*Bearbeiten* → *Bauteile* → *Ändern*“ eine eigene Registerkarte eingerichtet:

Solange die 89er Fassung der DIN 4109 noch baupraktisch relevant ist – also für die nächsten 2-3 Jahre – werden Sie auch weiterhin Bauteile nach der alten Norm definieren können, parallel zur neuen DIN 4109. Danach wird aus Gründen der Übersichtlichkeit die alte Norm in einen ganz separaten historischen Rechenkern ausgelagert.



Wie Sie im Screenshot schon erkennen können, wird zukünftig auf $1/10$ dB genau gerechnet – zumindest bei den erzielten Werten der Bauteile mit dem vorh. $R'_{w,vorh}$ und dem $L'_{n,w,vorh}$.

Neben den biegeweichen Vorsatzschalen nach **Teil 34** der DIN 4109:2013 mit den schwimmenden Estrichen, den Wandvorsatzschalen und den biegeweichen Unterdecken wurden folgende Definitionsmöglichkeiten für die Bauteile implementiert:

1. **Einschalige biegesteife Wände nach Teil 32**
Die Berechnung erfolgt auf Basis des Algorithmus nach der DIN 12354:2000, der im **Teil 2** der Norm weitgehend unverändert aufgenommen wurde. Sie können hier sehr variantenreich auch den Einfluss von biegeweichen Vorsatzschalen auf dem Trennbauteil und den flankierenden Wänden sowie die Stoßstellen zwischen Trennbauteil und Flanken einrechnen. Damit lässt sich dann wahrscheinlich so manche hoffnungslose Situation in Bestandsgebäuden dann doch wieder rechnerisch sauber nachweisen und auch sanieren.
2. **Zweischalige biegesteife Wände nach Teil 32**
Hier orientiert sich die Berechnungsmethodik doch wieder an der alten DIN 4109. Bedingt durch die Schalenfuge ist der Einfluss der Schallübertragung über die Flanken eben nicht so groß und wird daher mit einem vereinfachten Ansatz eingerechnet. Im Gegensatz zur DIN 4109:1989 kann aber nach neuer Norm die Ausbildung der Schalenfuge insbesondere entlang der Ränder und für den nicht unterkellerten Fall sehr viel präziser eingerechnet werden – und so gibt es dann Zuschläge auf das Bau-Schalldämm-Maß R'_w über die Schalenfuge zwischen 3 und 12 dB.
3. **Massivdecken nach Teil 32**
Auch bei den Massivdecken wird der Rechenalgorithmus der DIN 12354:2000 verwendet. Damit können Sie die Einflüsse des schwimmenden Estrichs und einer ggf. vorhandenen Unterdecke sowie die Flankenschallübertragung erheblich genauer und deutlich dichter an der gebauten Realität definieren und berechnen.
4. **Massive Treppen und Treppenpodeste nach Teil 32**
Die Methodik ist hier wieder der alten DIN 4109 entnommen, allerdings erfolgt eine Anpassung an das „Sicherheitskonzept“ der DIN 4109-2013, wo die Rechengröße U_{prog} eingeführt wird. Diese Rechengröße übernimmt die Funktion des „VM“ (Vorhaltemaß) nach alter Norm, allerdings wird im neuen Sicherheitskonzept erheblich mehr differenziert.
5. **Innentüren nach Teil 35**
Bislang konnten Sie die Innentüren entweder nachrichtlich in die Nachweise aufnehmen oder aber herstellerspezifisch definieren. Im Teil 35 der DIN 4109:2013 gibt es jedoch auch die Möglichkeit, diese Türen herstellerneutral anhand einiger Basisgrößen zu definieren.
6. **Fenster und Rollladenkästen nach Teil 35**
Dieser Teil wurde praktisch unverändert aus der alten DIN 4109 übernommen.

Der Bauteilkatalog für die Leichtbauteile nach **Teil 33** der Norm ist derzeit nicht in der Version 8.0 des Programms implementiert. Es wäre auch mitzuteilen, dass der Normentwurf noch etliche „freie Steckplätze“ enthält, die auf eine Befüllung warten. Es ist also nicht so, dass der Normentwurf ein zumindest im Umfang abgeschlossenes Dokument darstellt.



 **Neu in Version 7.0h (ab April 2013):**

1. VDI 4100 : 2012-10

Im Vorgriff auf die Novellierung der DIN 4109-1 werden hier für Wohngebäude wie schon im Entwurf aus dem Jahr 2010 Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz formuliert. Dabei wird wie in der zukünftigen DIN 4109 auf nachhallbezogene Schallpegel abgestellt, d.h. die Geometrie des Empfangsraums wirkt sich auf das erforderliche Schalldämm-Maß R'_w des trennenden Bauteils aus.

Im Vergleich zum Entwurf der VDI ergeben sich eine Reihe von Änderungen bei den Anforderungen selbst. Insbesondere aber entfällt die vereinfachte Dateneingabe bei der Geometriedatenermittlung für „quaderförmige Räume“.

Die VDI 4100 hat empfehlenden Charakter, d.h. sie muss bei Anwendung über das Mindestschalldämm-Maß hinaus vertraglich vereinbart worden sein. In den ganz überwiegenden Fällen formuliert die VDI 4100:2012-10 natürlich Anforderungen, die über dem Mindestschallschutz nach DIN 4109 liegen.

2. Neuer Editor zur Erfassung individueller Texte

Der neue Editor beherrscht praktisch das gesamte Regelwerk der RTF-Dateien. Damit können Sie dann also auch in die Texte problemlos Grafiken und Tabellen einbinden. Durch den deutlich erweiterten Funktionsumfang ist es auch möglich, Texte, welche mit einem ganz anderen Editor erfasst wurden (z.B. WinWord), in den Schallschutznachweis zu integrieren.

Sie können die mit dem Editor erfassten Texte beliebig ausrichten (linksbündig, zentriert, rechtsbündig und Blocksatz), Einzüge an beiden Seitenrändern definieren, Zeilenabstände festlegen, Hoch- und Tiefstellen und natürlich alle installierten WINDOWS-Schriftarten verwenden.

Die Texte lassen sich im Zusammenhang mit dem Schallschutznachweis und alternativ separat aus dem Editor direkt ausdrucken. Mit den Funktionen „Suchen“ sowie „Suchen und Ersetzen“ können Sie umfangreichere Texte bearbeiten – und natürlich gehört eine (auch lernfähige) Rechtschreibprüfung für die deutsche und einige gängige europäische Sprachen zum Umfang.

3. Textblockgenerator

Im Editor befindet sich ein Textblockgenerator, mit dem Sie im Erläuterungsbericht das Anforderungsprofil für die im Bauwerk verwendeten Armaturen mit Hilfe von vorformulierten Texten erfassen können. Ein separater Nachweis für Armaturen im Zusammenhang mit den Bauteillisten ist in jedem Fall nicht erforderlich.



Neu in Version 7.0 (ab Juni 2010):

Normative Neuerungen:

1. DIN 4109 Beiblatt 1/A2 : 2010-02

Diese Normenänderung ersetzt A1 vom Februar 2006. Wieder werden Änderungen an den Regelungen zu Abhangdecken vorgenommen. Das bewertete Schall-Längsdämm-Maß $RL_{w,R}$ von Unterdecken nach Tabelle 26 und die zugehörigen Abminderungen nach Tabelle 27 werden geringfügig anders gefasst.

2. VDI 4100 : 2010-05 (Entwurf)

Im Vorgriff auf die Novellierung der DIN 4109-1 werden hier für Wohngebäude Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz formuliert. Dabei wird wie in der zukünftigen DIN 4109 auf nachhallbezogene Schallpegel abgestellt, d.h. die Geometrie des Empfangsraums wirkt sich auf das erforderliche Schalldämm-Maß $R'w$ des trennenden Bauteils aus.

Programmtechnische Erweiterungen:

3. 2tes Anforderungsprofil

Jedem Bauteil kann nunmehr ein 2tes Anforderungsprofil mitgeteilt werden. Häufig ist der öffentlich-rechtliche Schallschutz und zusätzlich noch der zivilrechtlich oder freiwillig vereinbarte Schallschutz nachzuweisen.

Dies können Sie nun in einem Schritt erledigen. Bei Bedarf lässt sich ein weiteres Anforderungsprofil für ein Bauteil definieren und auch dessen Einhaltung kann vom Programm kontrolliert werden. Sie können so sehr differenziert den erzielbaren Schallschutz am Bau kompakt gegenüber der Baubehörde und gegenüber dem Bauherrn dokumentieren. Die Situation "*Mindestschallschutz erfüllt, erhöhter Schallschutz knapp verfehlt*" kann so einfach dargestellt werden und Aufschluss über die schalltechnisch zu erwartende Qualität der betrachteten Bauteile geben.

4. Zusammenfassung der Bauteilübersicht

Bei den Innenbauteilen wurde bislang differenziert in "*normale Innenbauteile*" und "*Innenbauteile zu schutzbedürftigen Räumen*". Diese auch aus Kompatibilitätsgründen über längere Zeit mitgeschleppte Trennung wird nunmehr aufgehoben: Es gibt jetzt nur noch *INNENBAUTEILE* und *AUSSENBAUTEILE*; damit sollte niemand mehr ein Verständnisproblem haben. Gleichzeitig ist es damit möglich, alle Normen und Richtlinien, die bei der Definition des Anforderungsprofils herangezogen werden können, übersichtlich und vollständig darzustellen. Leider fehlt für den Schallschutz eine wirklich allgemeingültige Zentralnorm – und dies wird zukünftig wohl auch so bleiben.

5. Datenbank für Holzbalkendecken

Im Baubestand sind immer wieder Holzbalkendecken anzutreffen, die dann bei Umbaumaßnahmen schalltechnisch nachzuweisen sind. Da die derzeitige Norm nur sehr wenige Beispiele für Holzbalkendecken enthält und diese zumeist für den Einsatz als Wohnungstrenndecken ungeeignet sind, wurde eine Reihenummessung von Holzbalkendecken seitens der Fa. RIGIPS derart in die Bauteildatenbank integriert, dass diese Decken sofort im Nachweis verarbeitet werden können. Immerhin befinden sich in dieser Dokumentation auch einige Decken die den erforderlichen Mindestschallschutz für Wohnungstrenndecken erfüllen, teilweise sogar deutlich übererfüllen. Dabei muss die flächenbezogene Masse der Decke nicht zwangsläufig sehr hoch sein. Für die Baupraxis ist dies sicherlich sehr hilfreich.

6. Fotodokumentation

Mit zunehmender Verfeinerung der Digitalkameras verursachen die immer höher auflösenden Bilder in der Fotodokumentation und auch beim PDF- oder RTF-Export einen erheblichen Speicherplatz- und Rechenbedarf. Die dadurch entstehenden Dokumentgrößen von 50 MB und mehr sind aber nur noch schwer handhabbar; insbesondere das Verschicken über E-Mail ist so kaum noch möglich.

Das Programm integriert die hochauflösenden Bilder im JPG- oder BMP-Format nunmehr so, dass eine automatische Speicherplatzoptimierung einsetzt. Damit sind auch die Aufnahme und der Export von Serien aus 10 oder 15 hochauflösenden Bildern einer Digitalkamera problemlos möglich.



7. Einzeldruckansicht

Im Bauteilbrowser wurde eine Druckansicht für ein einzelnes Bauteil integriert. Damit können Sie immer schnell kontrollieren, wie sich der Ausdruck für das aktuell bearbeitete Bauteil darstellt. Insbesondere lassen sich damit fehlende Angaben leicht ausfindig machen.

8. Export und Umwandlung von Standardbauteilen

Damit die starre Form der Bauteildefinition etwas aufgeweicht und flexibler wird, können Sie nun jeden vom Programm gezeichneten Bauteilquerschnitt als Bitmap-Datei exportieren. Diese Zeichnung können Sie dann mit dem Programm „DIN 4109“ oder mit einem ganz anderen Programm weiter verarbeiten.

Ebenso ist es möglich, diese Standardbauteile gleich komplett in die „freie Bauteildefinition“ zu befördern. Dort sind dann die Ergebniswerte und insbesondere auch das Vorhaltemaß veränderbar, so dass Sie beispielsweise auch höhere Sicherheiten in Ihren Nachweis einbauen können.

9. Kleinere Programmänderungen

- a.) Der Dialog *"Datei / Neu"* wurde so überarbeitet, dass der Speicherpfad nicht unbedingt das Standard-Datenverzeichnis sein muss und leicht ein anderer Pfad ausgewählt werden kann.
- b.) Durch Einführung einer globalen Variablen "letzter gewählter Pfad" wird es möglich, die Dialoge zur Dateibehandlung immer zunächst auf diesen letzten Pfad zu lenken, so dass ein konsequentes Arbeiten in bestimmten individuellen Pfaden möglich wird.
- c.) Die Projektdaten für den Dialog *"Bearbeiten / Globale Angaben"* können aus anderen Dateien - auch Wärmeschutzdateien - importiert werden.
- d.) Die Fenster merken sich nach erstmaligem Aufruf die Größe und Position. Damit ist es möglich, eine eigene auf den jeweiligen Bildschirm angepasste Arbeitsoberfläche zu erzeugen
- e.) Die Nachweise können automatisch unterschrieben werden. Hierzu lässt sich eine Unterschriftendatei im Bitmap-Format in Bezug nehmen und das Programm anweisen, dieses Bitmap im Unterschriftenkasten zu drucken.
- f.) Die bereits nach einer DIN-Norm oder VDI-Richtlinie ausformulierten Anforderungsprofile können über Knopfdruck in ein frei definiertes Anforderungsprofil umgewandelt werden. Damit ist es möglich, direkt in die Formulierungen des Programms einzugreifen, um ggf. zusätzliche Hinweise einzubringen.
- g.) In der freien Bauteildefinition kann direkt auf die Bauteile der Bauteildatenbank zurückgegriffen werden. Dies entspricht dann sicherlich auch sehr viel besser der intuitiven Vorgehensweise bei der Definition von Bauteilen.



Neu in Version 6.0 (ab November 2006):

1. DIN 4109-1:2006-10

Diese neue Norm ist als Ersatz für die DIN 4109:1989-11 in Einheit mit DIN 4109 Berichtigung 1:1992-08 und DIN 4109/A1:2001-01 gedacht und definiert somit den öffentlich-rechtlich verlangten Mindestschallschutz. Die Norm wurde als Normentwurf im Weißdruck herausgegeben und kann somit als Vertragsgrundlage mit den Bauherren frei vereinbart werden; der Stellenwert der Norm entspricht also in etwa dem der VDI 4100.

Da die Einspruchsfrist bereits am 31.01.2007(!) endet, kann davon ausgegangen werden, dass sich keine wesentlichen und substanziellen Änderungen mehr ergeben werden. Die Zeit zur Umstellung ist also durchaus kurz.

Es sind ferner folgende weitere normative Erweiterungen für die Zukunft geplant:

1. DIN 4109-2: *Rechnerischer Nachweis zur Erfüllung der Anforderungen*
2. DIN 4109-3: *Bauteilkatalog*

Derzeit befindet sich mit der DIN 12354 ein erster rechnerischer Ansatz zur Bestimmung des Schallschutzes von Innenbauteilen im Programm. Man darf gespannt sein, wie der neue Teil 2 der Norm diese sehr schwierige Problematik ausformulieren wird.

Was bedeutet das nun alles für den Bauplaner?

- a) Die DIN 4109-1:2006-10 stellt das Anforderungsprofil im Hinblick auf den baulich zu erbringenden Schallschutz auf nachhallbezogene Schallpegel und Schallpegeldifferenzen um. Damit soll erreicht werden, dass in den unterschiedlichen Bausituationen im Empfangsraum stets ein gleich hoher Schallpegel ankommt. Die Nachhallzeit ergibt sich natürlich primär aus der Entfernung des nächsten parallel zum Trennbauteil befindlichen Bauteils, bei einer Wand also die nächste Querwand. Daraus hat man nun den folgenden und zentralen rechnerischen Zusammenhang definiert:

$$\text{erf. } R'_w = \text{erf. } D_{nT,w} + 10 \cdot \lg(3,1 \cdot S / V_E) \quad (\text{bei komplizierteren Empfangsräumen})$$

bzw.

$$\text{erf. } R'_w = \text{erf. } D_{nT,w} + 10 \cdot \lg(3,1 / l) \quad (\text{bei quaderförmigen Empfangsräumen})$$

Dabei sind:

S die Größe der Trennfläche, also in der Regel die Wand- oder Deckenfläche des betrachteten Trennbauteils in m^2 , berechnet aus den Lichtmaßen,

V_E das Volumen des Empfangsraumes in m^3 (berechnet aus den Lichtmaßen),

l die senkrechte Abmessung des Empfangsraumes, bezogen auf die Trennfläche in m , in aller Regel die lichte Raumtiefe, bei Trenndecken dagegen natürlich die lichte Raumhöhe,

$D_{nT,w}$ Standard-Schallpegeldifferenz als abzulesender Tabellenwert nach DIN 4109-1:2006-10.

Das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß R'_w steht nun also in Abhängigkeit von der geometrischen Beschaffenheit eines Raums und dessen Einbindung in den Grundriss. Bei einem $2,76 \times 4,76$ m großen Empfangsraum ergibt sich somit eine Differenz des erf. R'_w von immerhin 3 dB, je nachdem ob der Empfangsraum längs oder quer zur Trennwand liegt.

Für den Bauplaner ergibt sich daraus als Konsequenz, dass zukünftig öfter nachgerechnet werden muss; rein intuitiv richtiges Planen wird nicht mehr so einfach sein.

- b) Die Beiblätter 1 und 2 sollen offensichtlich nicht ihre Gültigkeit verlieren. Weder das Anforderungsprofil für den "*erhöhten Schallschutz nach DIN 4109*" noch der tabellarische Ansatz für die Bauteildefinition zur Bestimmung des erforderlichen bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes R'_w ändern sich. Zukünftige "*Bauteilkataloge*" und "*rechnerische Bestimmungen*" wirken ergänzend bei der Ermittlung der vorhandenen schalltechnischen Qualität von Trennbauteilen. Eine sanfte Migration in Richtung "neue DIN 4109" sollte damit möglich sein.



Zusammenfassend lässt sich zur neuen DIN 4109-1 sagen, dass das Anforderungsprofil insgesamt kompakter und übersichtlicher dargestellt ist. Da auf der Seite der Bauteildefinition ohnehin schon wegen der Berücksichtigung der Flankenschallübertragung stets eine raumweise Betrachtung durchzuführen ist, schadet es nicht besonders, wenn dies nun auch auf der Anforderungsseite so gemacht werden muss. Da sich aber sowohl auf der Anforderungs- als auch auf der Durchführungsseite rein raumspezifische Verschiebungen im Bereich von mehreren dB ergeben, können sich diese nun zu Gunsten oder zu Ungunsten des Planers aufaddieren.

Damit das nicht zu einer massiven Verunsicherung der Planerschaft führt, wurden gewisse Sicherungsmechanismen eingeführt. Eine Verschlechterung (Raumtiefe < 3 m) wird so z.B. nur bei den Zweckbauten (Krankenhäuser, Hotels etc.) eingerechnet. Insgesamt ergeben sich so mehr Absenkungen als Anhebungen des Anforderungsprofils. Die DIN 4109-1:2006-10 kann also nicht als gesetzgeberische Verschärfung interpretiert werden.

2. VDI 2566-1 und VDI 2566-2 (Aufzugsanlagen)

Diese VDI-Richtlinien wurden zusätzlich im Programm "DIN 4109" aufgenommen. Die Richtlinien sind dazu gedacht, die Trennbauteile zwischen "*schutzbedürftigen Räumen*" und den Räumlichkeiten der Aufzugsanlage (Schacht und Triebwerksraum) auf der Grundlage eines im "*schutzbedürftigen Raum*" ankommenden A-bewertete Schalldruckpegels von nicht mehr als 30 dB(A) festzulegen.

Da die DIN 4109 für "*Wohn- und Schlafräume*" gerade diesen Wert als Maximalpegel festlegt und für "*Unterrichts- und Arbeitsräume*" einen Maximalpegel von 35 dB(A) zulässt, können diese beiden Richtlinien auf eine sehr große Zahl von zu installierenden Aufzugsanlagen angewendet werden.

Insbesondere die immer wiederkehrende Bausituation "*schutzbedürftiger Raum*" (das kann schon eine Küche sein) neben dem Aufzugsschacht lässt sich so im Hinblick auf das Anforderungsprofil und die damit zu erreichenden Werte für den Bauplaner sicher hinterlegen und bearbeiten.

3. VDI 3726 (Gaststätten)

Diese VDI-Richtlinien wurden ebenfalls erweiternd im Programm "DIN 4109" aufgenommen. Es werden hier verschiedene "Gaststättengeräuschstufen" definiert und einem erforderlichen bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ bzw. einem erforderlichen bewerteten Bau-Schalldämm-Maß R'_w für trennende Decken und Wände zugeordnet. Diese Werte sind dann in üblicher Weise mit den erzielten Werten zu vergleichen. Die Richtlinie ist für den Gaststättenbau sehr hilfreich; die konkreten Konstruktionsvorschriften macht die Richtlinie für den Problemfall "Kegelbahn" geradezu unumgänglich.

4. Erweiterungen im Ausdruck

Bei den Druckformularen wurden folgende Änderungen und Erweiterungen programmtechnisch umgesetzt:

- a) Sie können optional nun auch ein Inhaltsverzeichnis des Schallschutznachweises drucken. Insbesondere umfangreichere schalltechnische Nachweise werden so übersichtlicher.
- b) Das Unterschriftenfeld wird nunmehr grundsätzlich auf der ersten Seite gedruckt. Für den Unterzeichner ist dies sicherlich praktischer. Da auch die schalltechnischen Nachweise grundsätzlich nur vollständig weitergereicht werden dürfen, wird nunmehr die Seitenzahl in der Form "*Seite 1 von 10*" ausgegeben. Fehlende Seiten sind dann leicht zu erkennen.
- c) Eine optional zusätzlich anwählbare Bauteilübersicht erleichtert bei umfangreicheren Ausdrucken zusätzlich die Gesamtübersicht. In Form einer Tabelle werden die erfassten Bauteile mit den erforderlichen schalltechnischen Werten aufgelistet und mit den erzielten Werten verglichen.

5. WINDOWS-Standarddrucker

Das Programm erlaubt nun auch den direkten Zugriff auf den WINDOWS-Standarddrucker. So wird z.B. das unmittelbare Umstellen von "1-Seitendruck" auf "2-Seitendruck" direkt aus dem Programm möglich.



Neu in Version 5.0 (ab April 2006):

1. Integration der DIN 4109 Beiblatt 1/A2:2006:02

In dieser Normänderung wurden die Festlegungen von Abschnitt 6 der DIN 4109 für den oberen Deckenanschluss im Skelettbau geändert. Es handelt sich hierbei um Anpassungen im Hinblick auf eine praxisnahe Ausführung des Deckenanschlusses von Ständerwänden, wobei gleichzeitig auch das "Plattenschott" - also die in den Unterdeckenzwischenraum bis zur Rohbetondecke hochgeführte Wand - integriert wurde.

2. Integration der DIN 18005-1:2002-07

Mit Hilfe dieser Norm ist es möglich den maßgeblichen Außenlärm-schallpegel auch für mehrere sich überlagernde Schallereignisse zu berechnen. Dieser Fall liegt schon vor, wenn das zu betrachtende Gebäude an einer Straße liegt, bei der sich gleichzeitig in der Nähe Schienenverkehr oder eine weitere übergeordnete Straße befindet. Die DIN 18005-1 enthält neben Angaben zum KFZ-Verkehr auch die rechnerische Bestimmung für Schienenfahrzeuge (Züge / Straßenbahnen) und für den Schiffsverkehr.

In der neuen Programmfunktion "*Bearbeiten / Pegelberechnungen nach DIN 18005-1*" können Sie eine Gesamtdokumentation für solche sich überlagernde Schallereignisse anfertigen und die Resultate dann später als Anforderungsprofil für die Außenbauteile verwenden. Auch bei der Definition des Anforderungsprofils für ein Außenbauteil im Bauteilbrowser haben Sie Zugriff auf die DIN 18005-1; hier allerdings nur für den einfachen Fall sich nicht überlagernder Schallereignisse.

3. Maßgeblicher Außenlärm-schallpegel L_{AM} nach DIN 4109

Bei der Definition des Anforderungsprofils von Außenbauteilen können Sie jetzt auch den maßgeblichen Außenlärm-pegel nach den Bestimmungen der DIN 4109 berechnen. Sie geben hier nur noch die Entfernung des maßgeblichen Schallereignisses bis zur Oberfläche des betrachteten Außenbauteils sowie die durchschnittliche tägliche Verkehrsdichte ein, wobei durchschnittliche Anhaltswerte für die einzelnen Straßentypen angegeben werden. Sie ersparen sich damit also das Ablesen der Werte aus dem Nomogramm der DIN 4109 und die Einrechnung etwaiger Zu- oder Abschläge.

4. Aufnahme weiterer Holzbalkendecken

Ein regelmäßiges Problem bei der Altbausanierung ist die dann nachzuweisende Einhaltung der schalltechnischen Forderungen der DIN 4109 - zumindest im Bereich von Mehrfamilienhäusern. Oftmals lassen sich die Konstruktionen nicht mit Hilfe der Norm hinreichend beschreiben. Aus diesem Grund wurden in die Standard-Bauteildatenbank einige gut dokumentierte und schalltechnisch sauber konstruierte Holzbalkendecken (mit und ohne sichtbaren Sparren) aufgenommen, die zumindest die Einhaltung der Mindest-Schallschutzanforderungen erwarten lassen. Diese Decken können dann bei der Sanierung als Kopiervorlage benutzt werden. Das Erreichen der Anforderungen für den erhöhten Schallschutz dürfte aber auch hier die absolute Ausnahme bleiben.

5. Zusätzliche Foto-Dokumentation bzw. grafische Beilage in den Nachweisen

In jedem Nachweis kann nunmehr eine Foto-Dokumentation für das Gebäude integriert werden. Sie können also bei einem bestehenden Gebäude eine Folge von Fotos aus der Digitalkamera einlesen oder aber bei einem geplanten Gebäude digitalisierte Grundrisse, Schnitte, Ansichten oder Detailzeichnungen aufnehmen und ausdrucken. Damit lassen sich die Nachweise auch nach Jahren ohne großen Rechercheaufwand nachvollziehen.

Da jede aufgenommene Grafik umfangreich kommentiert werden kann, lassen sich so auch Informationsteile aus ganz anderen Unterlagen (z.B. Schautafeln oder Diagramme aus Fachaufsätzen) nahtlos in den Nachweis integrieren.

In der neuen Programmfunktion "*Bearbeiten / Fotodokumentation*" können Sie eine derartige zusätzliche Dokumentation erfassen und dort auch die Layoutsteuerung für die Druckformulare vornehmen, wobei Sie für jedes Foto ein favorisiertes Ausgabe-Format wählen können.

6. Neue Datenbank für Kombinationsbauteile

Umfangreich erfasste Kombinationsbauteile können jetzt auch in einer gesonderten Datenbank abgespeichert und bei Bedarf in die Nachweise integriert werden. Es wird hier keine Standard-Datei mitgeliefert, da diese Datenbank im Wesentlichen der Beschleunigung der Erfassung dient.



7. Möglichkeit zur Duplikation von vorhandenen Bauteilen

Im Bauteil-Browser der Programmfunktion "*Bearbeiten / Bauteile...*" wurde eine Kopierfunktion integriert, mit der bereits vorhandene Bauteile in der jeweiligen Bauteilklasse dupliziert werden können. Vielfach sind Bauteile nachzuweisen, die ein identisches Anforderungsprofil haben und sich nur in der konkreten Ausführungsart in kleineren Details unterscheiden. An dieser Stelle kann die Bearbeitung der Nachweise also ebenfalls merklich beschleunigt werden.

8. Erweiterte Layout- und Export-Möglichkeiten

Sie können jetzt auch Ihr Büro-Logo als Bitmap-Datei aufnehmen und neben oder über Ihrer Büroadresse platzieren. Außerdem ist es nun möglich, den Doppelrand um die Ausdrücke und auch die Fußzeile auf den Ausdrücken zu entfernen. Damit besteht die Möglichkeit, die Nachweise auch mit einem ganz anderen (z.B. büroeigenen) Layout zu drucken. Da zudem ein seitenweiser EMF- oder WMF-Export möglich ist, kann jedes mit dem Programm herstellbare Druckerzeugnis teilweise oder komplett in anderen WINDOWS-Programmen eingebettet werden (z.B. in Präsentations-Programme).

9. Abspeicherung der Druckeinstellungen

Die Einstellungen des Eingabedialogs "*Datei / Drucker*" werden nunmehr zusammen mit der Datei abgespeichert und sind damit nicht mehr flüchtig. Damit ist es möglich, den zuletzt getätigten Ausdruck der Datei exakt zu wiederholen - sicherlich ein Vorteil bei Dateien, die längere Zeit nicht mehr ausgedruckt wurden.

Trotzdem raten wir weiterhin, jeden an externe Stellen (Auftraggeber oder Bauamt) ausgehändigten Nachweis auch im PDF- oder RTF-Format zu speichern und neben der zugehörigen SSN-Datei auch zu archivieren.

10. Hilfe komplett überarbeitet

Die elektronische Hilfe wurde nunmehr komplett auch grafisch unterlegt. Bei Verwenden der Hypertext-Funktion der Hilfe (Springen zu einem anderen Kapitel) wird so der Bezug zum Programm sehr viel deutlicher. Die elektronische Hilfe kann damit auch als vollständiger Ersatz für das Handbuch verstanden werden.

11. Verbesserte Editormöglichkeiten für "kombinierte Bauteile"

Die Querschnitte der Unterbauteile von "kombinierten Bauteilen" (Bauteile, die sich aus mehreren unterschiedlichen Aufbauten zusammensetzen und gemeinsam als Trennbauteil fungieren) werden fortan im Bauteilbrowser sichtbar gemacht und können einzeln angesprungen werden. In der Druckspezifikation der Bauteilquerschnitte können diese Unterbauteile nunmehr detailliert angesprungen und im Layout verändert werden.

12. Bug Fixes

- Bei der Einstellung "großer Schriftarten" (120 dpi statt 96 dpi) unter WINDOWS kam es zu Fehlskalierungen des Ausgabeformats beim RTF- und PDF-Export. Dieser Fehler ist nunmehr beseitigt,
- Berichtigung 1 zu DIN 4109 eingearbeitet,
- Ergänzender Hinweis bei einschaligen Bauteilen im Hinblick auf $K_{L,2}$,
- Textänderung bei Flankenbezeichnung von Decken ("*Flanke 1..4*")
- Anforderungsprofil für Innenbauteile: "stack overflow" bei Wechsel der Registerkarte beseitigt,
- aufklappbare Listboxen wurden gegen unplanmäßige Veränderung fixiert.



Neu in Version 4.0 (ab Februar 2005):

1. RTF- und PDF-Export der Ausdrücke

Alle Ausdrücke lassen sich jetzt aus der Druckvorschau exportieren. Neben dem gängigen PDF-Format können Sie auch RTF-Dateien produzieren und mit einem gängigen Editor (z.B. ACROBAT-Reader oder WinWord) lesen und ggf. auch nachträglich bearbeiten.

2. Neues Standardbauteil "2-schalige Außenwand mit Verblendmauerwerk an Drahtankern"

Dieses Standardbauteil erlaubt die Definition von Außenwänden nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 Abschnitt 10 auch ohne bauakustische Messung. Sie können hier die Masse der Innen- und Außenschale wie bei den monolithischen Wänden festlegen und den entstehenden Zuschlag von 5 oder 8 dB bzw. bei Sandwichbauteilen von -2 dB festlegen. Die Querschnitte lassen sich umfassend an die real bestehende Bausituation anpassen.

3. Neues Standardbauteil "Außenwand mit Thermohaut"

Erst relativ spät hat man gemerkt, dass es bei den üblichen Wärmedämm-Verbundsystemen aus Polystyrol-Hartschaum in Einheit mit einer meist recht dünnen Außenputzschicht auch zu einer Verschlechterung der Schalldämmung im Vergleich mit einer gleichartigen Außenwand ohne Thermohaut kommen kann.

Bislang konnten Sie derartige Bauteile über die "freie Bauteildefinition" in die Nachweise integrieren. Dabei war das Prüfzeugnis des Systemherstellers als Grundlage zu verwenden. Da diese Unterlagen in aller Regel während des Planungsstadiums nicht vorliegen, wurde für diese Bauteile eine weitere Definitionsmöglichkeit integriert.

Grundlage zur Bestimmung des ΔR_w der Thermohaut ist hier die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-33.84-674 vom November 2004 für ein konkretes WDV-System. Dabei fließen die Masse des Grundbauteils und des Außenputzes, die dynamische Steifigkeit der Dämmschicht sowie die Art der Anbringung (Verklebung und/oder Verdübelung) in die Berechnung ein.

Zur Eingabeerleichterung sind in einer zusätzlichen Datenbank zahlreiche WDV-Systeme vordefiniert, so dass Sie für das monolithische Grundbauteil nur noch das komplette Putzsystem auswählen müssen.

Neben dem Rechenalgorithmus der genannten IfBt-Zulassung können Sie hier für überschlägige Ermittlungen das ΔR_w der Thermohaut auch nach DIN EN 12354 berechnen lassen.

4. Integration der VDI 2569

In die Definition des Anforderungsprofils wurde die VDI-Richtlinie 2569 "*Schallschutz und akustische Gestaltung im Büro*" integriert. Während die DIN 4109 an den inneren Schallschutz von Bürogebäuden keine Anforderungen stellt und auch das Beiblatt 2 zur DIN 4109 für den erhöhten Schallschutz nur wenige Festlegungen enthält, formuliert die VDI 2569 ein ziemlich detailliertes Anforderungsprofil an trennende Bauteile in Büro- und Verwaltungsgebäuden in Abhängigkeit von der geplanten Tätigkeit und dem zu erwartenden Hintergrundgeräuschpegel. Bei der Planung von Büro- und Verwaltungsgebäuden empfiehlt es sich aus schalltechnischer Sicht, die VDI 2569 schon im Vorfeld der Planung schriftlich als Planungsgrundlage zu vereinbaren.

5. Integration der VDI 4100

In die Definition des Anforderungsprofils wurde außerdem auch die VDI-Richtlinie 4100 "*Schallschutz von Wohnungen*" integriert. Hier werden 3 Schallschutzstufen definiert, wobei die Schallschutzstufe I den Anforderungen nach DIN 4109 (Mindestschallschutz) entspricht. Die Schallschutzstufe III formuliert dagegen ein Niveau, welches sich noch einmal deutlich über den erhöhten Schallschutz nach dem Beiblatt 2 zu DIN 4109 legt. Immerhin gibt die VDI 4100 auch Hinweise darauf, welche konkrete Wahrnehmung oder Nicht-Wahrnehmung einzelner Geräusche aus einer Nachbarwohnung bei der Realisierung der verschiedenen Schallschutzstufen noch möglich ist. Damit lässt sich der zu vereinbarende Schallschutz dem Bauherren recht anschaulich erläutern, denn schließlich möchte der auch eine Vorstellung über die zu erwartende Qualität des geplanten Schallschutzes bekommen.



6. Integration der DIN EN 12354

Die DIN EN 12354 liegt als Weißdruck vor und kann damit zur Ermittlung der vorhandenen Bau-Schalldämm-Maße R'_w auch angewendet werden. Mit dieser Norm wird erstmalig versucht, regelrechte Berechnungsalgorithmen zur Bestimmung der Schalldämmung von Bauteilen zu entwerfen. Für monolithische Massivbauteile - und damit doch für die Masse aller Bauteile - ist es möglich, das bewerte Schalldämm-Maß R'_w umfassend zu berechnen. Dabei fließen alle wesentlichen Einflussgrößen wie z.B. die Geometrie, der Aufbau des trennenden Bauteils und der flankierenden Bauteile und erstmalig auch die Ausbildung der Stoßstellen in die Berechnung ein. Da neben dem trennenden Bauteil auch die Flanken sowohl geometrisch als auch stofftechnisch bekannt sein müssen, erhöht sich der Eingabeaufwand schon merklich; dennoch bleibt der Nachweis praktikabel. Es können hier relativ komplexe Bausituationen berechnet werden, die mit dem Tabellenwerk der DIN 4109 eindeutig nicht mehr abgedeckt sind.

Die nach DIN EN 12354 berechneten Bauteile lassen sich nahtlos in jeden Nachweis integrieren, trotzdem ist der baupraktische Wert derzeit wohl noch auf nachträgliche Sanierungsmaßnahmen beschränkt. Wenn also eine bestehende Massivwand schalltechnisch ertüchtigt werden soll, können Sie hier detailliert den Einfluss von biegeweichen Vorsatzschalen sowohl auf dem Trennbauteil als auch auf den flankierenden Bauteilen untersuchen.

Da die Normungsausschüsse gehalten sind, diese Norm auch in einer nationalen Norm (z.B. einer neuen DIN 4109) umzusetzen, haben Sie hier schon die Gelegenheit, sich mit diesem Werkzeug zu beschäftigen.

7. Einbau des Trockenbauprogramms der Fa. KNAUF

In den Bauteildatenbanken wurde nach den Metallständerwänden von RIGIPS nun auch das Trennwand-Trockenbauprogramm der Fa. KNAUF aufgenommen. Immerhin reicht hier das zu erreichende R_w - also das Schalldämm-Maß ohne Berücksichtigung der Schall-Längsleitung über die flankierenden Bauteile - bis hinauf zu stolzen 73 dB, was 26(!) dB über dem besten Wert der Tabelle 23 der DIN 4109 liegt. Damit lassen sich dann auch schalltechnisch sehr anspruchsvolle Wohnungstrennwände realisieren.

8. Einzeldruck von Bauteilen

Aus der Bauteilübersicht heraus können Sie nun einzelne Bauteile oder auch eine Auswahl von Bauteilen direkt drucken, denn häufig muss nur ein einzelnes Bauteil untersucht und dargestellt werden. Nach der Eingabe eines Bauteils können Sie außerdem immer schnell direkt am Bildschirm kontrollieren, wie das gerade definierte Bauteil insgesamt auf den Ausdrucken erscheint. Eine nachträgliche Kontrolle auf dem Papier kann so weitgehend vermieden werden.

9. Erweiterung der Drucksteuerung

Bei den Ausdrucken können Sie jetzt die äußere Rahmung und die Fußzeile entfernen. Damit lassen sich die Druckformulare auch in ein vollkommen anderes (büroeigenes) Layout einpassen. Auch die Informationen zu den globalen Angaben am Anfang der Formulare können entfernt oder um die eigene Büroadresse erweitert werden. Zusätzlich lässt sich ein Seitenvorschub nach jedem Bauteil erzwingen, so dass der Ausdruck jedes Bauteils wieder oben auf einer neuen Seite anfängt.

10. Layoutdefinition von Bauteilen

In zahlreichen Fällen erlaubt das Programm nun eine weitere Layout-Festlegung in Bezug auf die Darstellung der Bauteilquerschnitte. Sie können so z.B. das Mauerwerk in ziegelroter Farbe darstellen, wenn tatsächlich Mauerziegel verwendet werden sollen. Oder wenn die Trennfuge von 2-schaligem Mauerwerk mit Dämmplatten aus Polystyrol ausgefüllt sind, können Sie die Mineralfaser-Vorgabe des Programms mit einem passenderen Füllmuster und einer anderen Hintergrundfarbe versehen. Insgesamt wird die Darstellung der gezeichneten Querschnitte so realitätsnäher.

11. Aufnahme einer Datenbank für Vorsatzschalen

Im Rahmen der Berechnungen nach der DIN EN 12354 können Vorsatzschalen auf den Trenn- oder flankierenden Bauteilen sehr leicht verarbeitet werden, indem der Rechenalgorithmus auf die Resonanzfrequenz f_0 der Vorsatzschale ausgerichtet ist. Eine zusätzliche Datenbank mit Vorsatzschalen für Wände, Decken und Böden erleichtert hier die Bauteildefinition.



Neu in Version 3.0 (ab Oktober 2003):

1. Druckvorschau

Für alle Druckausgaben (Druck der Nachweise oder Datenbankauszüge) existiert jetzt die Möglichkeit, die Druckausgabe vorab auf dem Bildschirm zu kontrollieren. Damit können Sie unter Umständen eine Menge Papier sparen. Die Druckvorschau erlaubt auch ein Suchen nach Begriffen sowie die Speicherung in Dateien. Die Nachweise können damit auch digital dokumentiert werden.

2. Erweiterung der Skalierungsfähigkeiten

Die gesamte Programmoberfläche kann nunmehr auf maximal 200% skaliert werden. Damit werden auch hochauflösende Bildschirme, wie sie bei CAD-Arbeitsplätzen meistens vorkommen, unterstützt. Eine automatische Erkennung der Bildschirmauflösung erleichtert dabei die Wahl der Skalierung, so dass Sie auch bei wechselnden Bildschirmauflösungen immer zu einer optimalen Anzeige kommen.

3. Integration der Tabelle 23 aus DIN 4109 Bbl 1/A1:2003-09

Zwischenzeitlich war die Tabelle 23 der Norm außer Kraft gesetzt worden, weil die Hersteller von Gipskartonplatten ihre Produktion auf leichtere Platten umgestellt hatten und somit die in der Tabelle 23 aufgeführten Schalldämm-Maße bei den am Bau realisierten Montagewänden nicht mehr erreicht wurden. Die neue Tabelle 23 berücksichtigt die verminderte flächenbezogene Masse der GK-Platten durch abgeminderte bewertete Schalldämm-Maße.

Da die Tabelle 23 bereits zum Teil „Schalldämmung in Skelettbauten“ des Beiblattes 1 zu DIN 4109 gehört und sich hier die Einrechnung der anschließenden Bauteilflanken grundsätzlich anders darstellt, wurde dieser Teil der Norm ebenfalls in das Programm aufgenommen (Tabellen 25 bis 33). Da dieser Mechanismus auch bei der freien Bauteildefinition zugänglich ist, können im Prinzip beliebige Skelettbauten nachgewiesen werden.

In der Bauteildatenbank wurde das „System Blau“ der Fa. Rigips integriert. Hier befinden sich auch zweischalige und sogar einschalige Metallständerwände, die weiterhin als Wohnungstrennwände geeignet sind! Diese Wände wurden mit den $R_{w,R}$ -Werten aufgenommen, d.h. die Schall-Längsleitung über die angeschlossenen Flanken ist in diesem Maß nicht eingerechnet und muss vom Anwender bezogen auf die jeweilige Einbausituation ergänzt werden. Wie oben beschreiben ist dies jedoch recht einfach zu bewerkstelligen.

4. Integration der Tabellen 34 und 37 aus DIN 4109 Bbl 1

Mit den Tabellen 34 und 37 der Norm können nun auch Holzbalkendecken und Außenwände in Holzbauart in Skelettbauten unmittelbar in die Nachweise aufgenommen werden. Damit ist das Instrumentarium der Norm in Bezug auf Skelettbauten vollständig eingebaut.

5. Integration der Tabelle 40 und 40a aus DIN 4109 Bbl 1/A1:2003-09

In der alten Norm war die Erfassung recht realitätsfremd. In der Änderung der Norm wurden die Fenster mit Mehrscheiben-Isolierglas und einfachem Rahmen zunächst in der Tabelle 40 gesondert und recht ausführlich dargestellt, weil dieser Fenstertyp wohl zu mehr als 99% in der gebauten Realität angetroffen wird. Mittels weiterer Korrekturwerte kann auf die konkrete Ausformung des Fensters detailliert reagiert werden.

In der Tabelle 40a sind die weniger gebräuchlichen Einfachfenster mit Einfachglas sowie die Verbund- und Kastenfenster untergebracht.

6. Integration der Tabelle 36 aus DIN 4109 Bbl 1

Bei der Bewertung von schutzbedürftigen Räumen in Bezug auf besonders laute Räume wurde die Korrekturwert-Tabelle 36 in das Programm aufgenommen. Damit kann die Lage des schutzbedürftigen Raums in Bezug zur Störquelle direkt in die Berechnung eingebaut werden.

7. Erweiterte Dokumentation und Berechnung der Korrekturwerte $K_{L,1}$ und $K_{L,2}$

Bislang war die Ermittlung der flächenbezogenen Masse der Bauteilflanken zwar möglich, die Berechnung wurde jedoch weder gespeichert noch gedruckt.

In der Version 3.0 des Programms kann die Berechnung der flächenbezogenen Masse detailliert aufgenommen und ausgedruckt werden. Die Berechnung lässt sich damit auch am Bildschirm und auf den Ausdrucken unmittelbar nachvollziehen.

8. Unterstützung weiterer Grafik-Formate



Bislang konnten nur BMP-Dateien und WINDOWS-Metafiles eingelesen werden. Nunmehr werden auch GIF-Dateien und das sehr wichtige JPG-Dateiformat unterstützt. Damit kann das Format z.B. einer Digital-Kamera direkt in das Programm eingelesen werden. Wegen der hohen Kompressionsrate dieses Formates können auch sehr detailreiche Grafiken aufgenommen werden.

9. Verbesserte Anzeige von Grafiken

Neben der angepassten Anzeige und der Anzeige in Originalgröße gibt es jetzt noch die „*optimierte*“ Anzeige der Bauteilquerschnitte. Dies wirkt sich insbesondere auf die nicht vom Programm gezeichneten Bauteilquerschnitte (BMP-, WMF- oder JPG-Grafiken) aus, denn hier kann es auch zu recht ungünstigen Seitenverhältnissen kommen, die bei der angepassten Anzeige zu sehr starken Verzerrungen führt. Die optimierte Anzeige stellt die Grafik größtmöglich und mit den Seitenverhältnissen der Originalgrafik dar.

10. Erweiterung der benutzerdefinierbaren Bauteildatenbanken

Da das Rechenverfahren nach der DIN 4109 auf vordefinierten und in Tabellen erfassten Standardbauteilen beruht, kommt es öfter vor, dass ein Bauteil nur unzureichend erfasst werden kann. Mit dem Mechanismus „*freie Bauteileingabe*“ konnten derartige Bauteile dennoch in die Nachweise integriert werden. Eine massive Erweiterung der benutzerdefinierbaren Bauteildatenbanken unterstützt nun diese Vorgehensweise. Dabei wurden zahlreiche geprüfte Bauteile von Systemherstellern (SCHÖCK Tronsolen, Türen von WIRUS und WESTAG-Getalit usw.) in die Datenbanken integriert, so dass der Anwender sich die Mühe der Erfassung sparen kann. Ein Import alter Datenbanken ist dennoch möglich. Wenn Sie sich also bereits eigene Datenbanken angelegt haben, können Sie diese in das neue Programm einlesen, wobei die mitgelieferten Datenbanken um die importierten Datensätze erweitert werden.

Es ist nunmehr auch möglich, Verweise auf externe Dateien in die Datenbank aufzunehmen, wobei WinWord- und PDF-Formate unterstützt werden. So sind bei den vorgefertigten Datenbanken zahlreiche Zulassungsbescheide und Konstruktionshinweise bereits hinterlegt, so dass sich der Anwender noch weiter über die Produkte informieren kann (z.B. auch über Aspekte des Produktes, die über die rein schallschutztechnischen Eigenschaften hinaus gehen).

Die Datenbanken lassen sich tabellarisch oder ausführlich einschließlich der hinterlegten Grafiken ausdrucken, wobei hier natürlich ebenfalls die Druckvorschau benutzt werden kann.

11. Unterstützung von WinWord-Dateien

Bislang konnten die Gesetzestexte nur über einen gesonderten Dateilink mit WinWord angesprungen werden. Die Anzeige der Gesetzestexte arbeitet in WinWord nunmehr kontextsensitiv, d.h. dass bei Definition einer Decke nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 Tabelle 12 die betreffende Stelle im Normungstext auch angesprungen wird. Für Anwender ohne WinWord werden die Dateien im PDF-Format mit dem ACROBAT-Reader aufgerufen. Damit kann jeder Anwender einen sehr engen Bezug zur Norm herstellen.

12. Erweiterung des Bauteilbrowsers

Im Bauteilbrowser wurden zur Beschleunigung der Erfassung weitere Kontextmenüs untergebracht, die mit der rechten Maustaste erreichbar sind.