



**SGA**  
**SSA**

Swiss Acoustical Society  
Société Suisse d'Acoustique  
Schweizerische Gesellschaft für Akustik  
Società Svizzera di Acustica  
Internet: [www.sga-ssa.ch](http://www.sga-ssa.ch)

## **Bauakustik**

# **Konformitätserklärung und Testaufgaben**

## Impressum

©2003, Schweizerische Gesellschaft für Akustik SGA

Ausgabe August 2003

Dieses Dokument wird herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Akustik und basiert auf der Arbeit der *Fachgruppe Qualitätssicherung akustischer Software*. Die Fachgruppe hatte folgende Mitglieder:

**Matthias Brechbühl**, Norsonic Brechbühl AG, Grünenmatt (Moderation)

**Wolfram Berger**, Gruner AG, Basel

**Kurt Heutschi**, Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA, Dübendorf

**Jean Daniel Liengme**, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern

**Markus Strobel**, Planteam GHS, Sempach-Station

**Martin Suter**, EMIcon GmbH, Basel

**Bernhard Totis**, Amt für Umweltschutz der Stadt Bern, Bern

**Toni Ziegler**, Grolimund + Partner AG, Aarau

## Haftungsausschluss

Das vorliegende Dokument wurde von der *Fachgruppe Qualitätssicherung akustischer Software* sorgfältig erarbeitet und geprüft. Trotzdem macht die Schweizerische Gesellschaft für Akustik folgenden Vorbehalt:

Aufgrund der Unverbindlichkeit der Informationen ist jede Haftung für die Richtigkeit, Vollständigkeit, Qualität und Zuverlässigkeit der Informationen sowie für Ergebnisse, die durch die Nutzung der Informationen erzielt werden können, ausgeschlossen



Schweizerische Gesellschaft für Akustik  
c/o Bereich Akustik SUVA  
Postfach 4358  
6002 Luzern  
Fax 041 419 62 13  
Homepage: [www.sga-ssa.ch](http://www.sga-ssa.ch) E-mail: [info@sga-ssa.ch](mailto:info@sga-ssa.ch)

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	3
Zweck .....	4
Grundlagendokumente .....	4
Konformitätserklärung .....	5
Testaufgaben .....	7
Bemerkungen zu den Testaufgaben SIA181 .....	7
Übersicht .....	7
Rundungsregeln .....	7

## Zweck

Der Zweck des vorliegenden Dokuments besteht in der Bereitstellung einer Konformitätserklärung und von Testaufgaben für bauakustische Berechnung gemäss der Norm SIA181. Dabei beschränkt man sich auf Berechnungen aufgrund bauakustischer Messungen.

Die Konformitätserklärung ermöglicht Softwareherstellern die Implementierung der geforderten Berechnungselemente zu kontrollieren und zu dokumentieren. Programmanwender können sich anhand der Konformitätserklärung ein Bild machen, welchen Leistungsumfang ein Berechnungsprogramm bietet.

Die Testaufgaben dienen sowohl Softwareherstellern als auch Anwendern zur Überprüfung der Rechenergebnisse in exemplarischen Fällen. Liefert ein Programm bei allen Aufgaben die richtigen Ergebnisse, so kann mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass das Programm auch in andern Fällen korrekte Resultate liefert.

## Grundlagendokumente

- Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Norm 181 „Schallschutz im Hochbau“, Ausgabe 1988
- LSV Anhang 1: Anforderungen an die Schalldämmung von Fenstern. Übergangslösung, 1998, BUWAL
- ISO 140/717

# Konformitätserklärung

	ja	eingeschränkt	nein
<b>Mittelung der Sende- und Empfangsraumpegel</b>			
Schallpegel und Nachhallzeiten können gemittelt werden (energetisch resp. arithmetisch )	o	o	o
Die Spektren der einzelnen Messpunkte sind auch nach der Mittelung noch sichtbar	o	o	o
Die Standardabweichungen des Mittelungsprozesses werden berechnet	o	o	o
Der gemittelte Pegel-Wert wird auf 0.1 dB gerundet	o	o	o
Der gemittelte Nachhall-Wert wird auf 0.01 s gerundet			
Unterschiede von mehr als 6 dB zwischen benachbarten Terzbändern des Sendepiegels werden vermerkt	o	o	o
<b>Fremdgeräusch</b>			
Das gemessene Fremdgeräusch kann von den Empfangsraumpegeln subtrahiert werden	o	o	o
Bei der Subtraktion werden die Regeln von ISO 140-4 Abschnitt 6.6, 1998 verwendet	o	o	o
<b>Berechnung <math>D'_{nT}</math>, <math>L'_{nT}</math></b>			
Die Berechnung erfolgt in Oktaven	o	o	o
Die Berechnung erfolgt in Terzen	o	o	o
Die Resultate aller Terme werden vor der Addition resp. Subtraktion auf 0.1 dB gerundet	o	o	o
Die Bezugsnachhallzeit wird nach SIA 181, volumenbezogen berechnet	o	o	o
Die Berechnung erfolgt im erweiterten Frequenzbereich 50 – 5000 Hz	o	o	o
<b>Spektrumanpasswerte</b>			
Spektrumanpasswerte bei Fenstermessungen werden gemäss ISO 717-2 berechnet	o	o	o
Spektrumanpasswerte werden gemäss ISO 7171-2 auf ganze dB gerundet	o	o	o
	o	o	o
<b>Einzahlangaben</b>			
$D_{nT,w}$ und $L_{nT,w}$ werden gemäss ISO 717 / 1 resp. 2 (1996) berechnet	o	o	o
Die ungünstigen Abweichungen gegenüber der Bezugskurve werden explizit aufgeführt	o	o	o
Die Summe der ungünstigen Abweichungen wird angegeben	o	o	o
Die grösste ungünstige Abweichung und deren Frequenzband wird angegeben	o	o	o
<b>Resutatdarstellung</b>			
Die Resultate ( $DnT$ , $R'$ , $LnT$ ) werden tabellarisch auf eine Dezimale dargestellt	o	o	o
Der Prüfbericht zeigt die Pegel als Grafik über der Frequenz in einem logarithmischem Massstab .	o	o	o

Die Abmessungen betragen 5mm pro Terz und 20 mm pro 10 dB.	o	o	o

# Testaufgaben

## ***Bemerkungen zu den Testaufgaben SIA181***

Die vorliegenden Beispiele basieren auf der SIA181 aus dem Jahr 1988. Diese Norm verweist bei Formeln oft auf die ISO-Normen 140 und 717. Da von diesen Normen verschiedene Ausgaben bestehen sei hier darauf hingewiesen, dass für die Berechnungen Formeln aus folgenden Versionen verwendet wurden:

ISO 140 – Teil 4 1998

ISO 717 – Teil 1 und 2 1996

## ***Übersicht***

Um die typischen Fälle bauakustischer Berechnungen für Baumessungen abzudecken wurden die folgenden Beispiele zusammengestellt:

Nummer	Berechnungsgrösse	Volumen E.Raum in m <sup>3</sup>	Bemerkung
1	$D_{nT,w}$	40	
2	$D_{nT,w}$	155	
3	$D_{nT,w}$	2600	
4	$D_{nT,\varnothing,w}$	50	Mit C-Werten
5	$R_w$	50	Trennfläche = 15 m <sup>2</sup>
6	$L'_{nT,w}$	85	
7	$L'_{nT,w}$	180	
8	$L'_{nT,w}$	2550	
9	Mittlerer Pegel		
10	Mittlerer Nachhall		

## ***Rundungsregeln***

Für die Berechnung bauakustischer Kennwerte aufgrund von Messresultaten spielt die Art der Rundung von Teilresultaten eine Rolle. Die Rundungsvorschriften sind weder in ISO 140/717 noch in SIA181 genügend detailliert dargelegt, um eindeutige Resultate zu erhalten. Deshalb werden untenstehend die verwendeten Rundungsvorschriften aufgeführt. Grundgedanke der verwendeten Regeln ist es, dass die Berechnung aufgrund der ausgedruckten Tabellen eindeutig

nachvollziehbar ist. Sämtliche verwendeten Dezimal-Stellen werden somit dokumentiert.

*Bilden der mittleren Raumpegel:*

- Die Messresultate der Teilmessungen werden auf 0.1 dB gerundet.
- Anschliessend wird der Mittelwert der Teilmessungen berechnet.
- Dieser Mittelwert wird wiederum auf 0.1 dB gerundet.

*Bilden der mittleren Nachhallzeiten*

- Die Messresultate der Teilmessungen werden auf 0.01s gerundet.
- Anschliessend wird der Mittelwert der Teilmessungen berechnet.
- Dieser Mittelwert wird wiederum auf 0.01s gerundet.

*Bilden der Raumkorrektur*

- Die Raumkorrektur berechnet sich im Prinzip als  $10 \cdot \log(u/v)$ . Dabei wird der Quotient  $(u/v)$  vor der Logarithmusbildung ermittelt und somit nicht  $\log u - \log v$  berechnet.
- Die raumabhängige Bezugsnachhallzeit der  $D_{n,T}$ -Berechnung wird auf 0.01s gerundet
- Die resultierende Raumkorrektur wird auf 0.1 dB gerundet.

*Summation der Terme*

- Da alle Terme auf 0.1 dB gerundet sind ist auch das Resultat der Summation  $(R, D_{n,T}, L_{n,T})$  wiederum eine Zahl mit einer Kommastelle.

*Berechnen der Einzahlangabe*

- Die Sollkurve wird in 1 dB Schritten verschoben, wie dies in ISO 717 beschrieben ist. Dadurch resultiert eine ganzzahlige Einzahlangabe.

**Beispiel 1 Standard-Schallpegeldifferenz SIA 181-1988**

Ausgangswerte: Empfangsraumvolumen: 40 m<sup>3</sup>

	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1000Hz	1250Hz	1600Hz	2000Hz	2500Hz	3150Hz
Sendepiegel:	83.3	89.6	88.1	82.7	82.6	83.5	80.2	80.0	83.1	83.6	81.7	79.8	80.6	77.7	74.3	75.6
Empfangspegel:	44.1	39.4	40.6	35.2	32.8	35.6	31.8	28.1	26.5	25.5	23.1	15.6	13.8	8.8	3.5	0.2
Nachhallzeit:	0.43	0.38	0.34	0.40	0.38	0.40	0.41	0.47	0.39	0.41	0.39	0.43	0.41	0.44	0.46	0.46

**Resultate:**

10 logT/T <sub>0</sub>	-0.7	-1.2	-1.7	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-0.3	-1.1	-0.9	-1.1	-0.7	-0.9	-0.6	-0.4	-0.4
DnT	38.5	49.0	45.8	46.5	48.6	46.9	47.5	51.6	55.5	57.2	57.5	63.5	65.9	68.3	70.4	75.0
Ung. Abweichung	0	0	0	0.5	1.4	6.1	8.5	5.4	2.5	1.8	2.5	0	0	0	0	0

Summe ung. Abw.: 28.7 dB  
 Mittl. Abw.: 1.79 dB  
 Max. ung. Abweichung: 8.5 dB bei 400 Hz  
**D<sub>nT,w</sub> = 57 dB**

**Beispiel 2 Standard-Schallpegeldifferenz SIA 181-1988**

Ausgangswerte: Empfangsraumvolumen: 155 m<sup>3</sup>

	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1000Hz	1250Hz	1600Hz	2000Hz	2500Hz	3150Hz
Sendepiegel:	82.8	87.8	88.2	88.1	83.2	84.2	80.5	77.6	81.8	83.7	82.1	82.9	82.4	78.5	79.3	79.3
Empfangspegel:	40.4	42.4	38.9	41.5	37.3	33.8	32.5	26.6	26.0	23.6	19.7	14.7	10.7	4.7	2.0	1.0
Nachhallzeit:	0.42	0.49	0.63	0.54	0.54	0.63	0.57	0.67	0.59	0.53	0.56	0.54	0.60	0.56	0.54	0.55

**Resultate:**

10 logT/T <sub>0</sub>	-1.7	-1.0	0.1	-0.6	-0.6	0.1	-0.4	0.3	-0.2	-0.7	-0.5	-0.6	-0.2	-0.5	-0.6	-0.5
DnT	40.7	44.4	49.4	46.0	45.3	50.5	47.6	51.3	55.6	59.4	61.9	67.6	71.5	73.3	76.7	77.8
Ung. Abweichung	0	0	0	2	5.7	3.5	9.4	6.7	3.4	0.6	0	0	0	0	0	0

Summe ung. Abw.: 31.3 dB  
 Mittl. Abw.: 1.96 dB  
 Max. ung. Abweichung: 9.4 dB bei 400 Hz  
**D<sub>nT,w</sub> = 58 dB**

**Beispiel 3 Standard-Schallpegeldifferenz SIA 181-1988**

Ausgangswerte: Empfangsraumvolumen: 2600 m<sup>3</sup>

	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1000Hz	1250Hz	1600Hz	2000Hz	2500Hz	3150Hz
Sendepiegel:	85.7	87.7	89.4	86.3	88.1	89.4	86.8	85.6	86.6	85.8	84.7	83.6	84.5	81.3	79.7	81.2
Empfangspegel:	41.9	44.7	44.5	40.9	40.1	40.4	36.4	32.6	30.7	26.4	22.6	18.7	16.0	10.3	5.3	4.6
Nachhallzeit:	0.82	0.84	1.28	0.88	0.88	0.93	0.87	0.90	0.96	0.92	0.92	0.89	0.89	0.87	0.83	0.77

**Resultate:**

10 logT/T <sub>0</sub>	-4.8	-4.7	-2.9	-4.5	-4.5	-4.3	-4.6	-4.4	-4.2	-4.3	-4.3	-4.5	-4.5	-4.6	-4.8	-5.1
DnT	39.0	38.3	42.0	40.9	43.5	44.7	45.8	48.6	51.7	55.1	57.8	60.4	64.0	66.4	69.6	71.5
Ung. Abweichung	0	0	0	3.1	3.5	5.3	7.2	5.4	3.3	0.9	0	0	0	0	0	0

Summe ung. Abw.: 28.7 dB  
 Mittl. Abw.: 1.79 dB  
 Max. ung. Abweichung: 7.2 dB bei 400 Hz  
**D<sub>nT,w</sub> = 54 dB**

**Beispiel 4 Standard-Schallpegeldifferenz D<sub>nTq,w</sub>**

Ausgangswerte: Empfangsraumvolumen: 50 m<sup>3</sup>  
 Einfallswinkel: 45°

	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1000Hz	1250Hz	1600Hz	2000Hz	2500Hz	3150Hz
Sendepiegel:	94.2	93.4	96.6	92.5	94.4	96.2	95.1	92.3	92.9	91.7	90.6	89.3	89.2	85.8	82.8	84.8
Empfangspegel:	69.1	67.4	67.6	65.0	65.2	66.0	62.2	56.4	52.9	50.0	44.4	39.4	38.7	40.1	37.1	32.6
Nachhallzeit:	2.20	3.48	3.45	2.32	2.17	2.38	2.00	1.87	1.94	1.74	1.69	1.65	1.61	1.62	1.45	1.33

**Resultate:**

10 log(T*cosθ/T <sub>0</sub> )	4.9	6.9	6.9	5.2	4.9	5.3	4.5	4.2	4.4	3.9	3.8	3.7	3.6	3.6	3.1	2.7
DnT	30.0	32.9	35.9	32.7	34.1	35.5	37.4	40.1	44.4	45.6	50.0	53.6	54.1	49.3	48.8	54.9
Ung. Abweichung	0	0	0	2.3	3.9	5.5	6.6	4.9	1.6	1.4	0	0	0	0	0.2	0

Summe ung. Abw.: 26.4 dB  
 Mittl. Abw.: 1.65 dB  
 Max. ung. Abweichung: 6.6 dB bei 400 Hz  
**D<sub>nTq,w</sub> = 45 dB**  
 c = -1  
 c<sub>r</sub> = -4

**Beispiel 5 Bau-Schalldämm-Mass SIA 181-1988**

**Ausgangswerte:** Empfangsraumvolumen: 50 m<sup>3</sup>  
Prüffläche: 15 m<sup>2</sup>

	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1000Hz	1250Hz	1600Hz	2000Hz	2500Hz	3150Hz
Sendepiegel:	94.2	93.4	96.6	92.5	94.4	96.2	95.1	92.3	92.9	91.7	90.6	89.3	89.2	85.8	82.8	84.8
Empfangspegel:	69.1	67.4	67.6	65.0	65.2	66.0	62.2	56.4	52.9	50.0	44.4	39.4	38.7	40.1	37.1	32.6
Nachhallzeit:	2.20	3.48	3.45	2.32	2.17	2.38	2.00	1.87	1.94	1.74	1.69	1.65	1.61	1.62	1.45	1.33

**Resultate:**

K(10log(T*S*/V/163))	6.1	8.1	8.0	6.3	6.0	6.4	5.7	5.4	5.5	5.1	4.9	4.8	4.7	4.7	4.3	3.9
R'	31.2	34.1	37.0	33.8	35.2	36.6	38.6	41.3	45.5	46.8	51.1	54.7	55.2	50.4	50.0	56.1
Ung. Abweichung	0	0	0	2.2	3.8	5.4	6.4	4.7	1.5	1.2	0	0	0	0	0	0

Summe ung.Abw.: 25.2 dB  
Mittl. Abw.: 1.58 dB  
Max. ung. Abweichung: 6.4 dB bei 400 Hz  
**R<sub>w</sub>' 46 dB**

**Beispiel 6 Bewerteter Standard Trittschallpegel L<sub>nT,w</sub>**

**Ausgangswerte:** Empfangsraumvolumen: 85 m<sup>3</sup>

	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1000Hz	1250Hz	1600Hz	2000Hz	2500Hz	3150Hz
Empfangspegel:	48.3	41.1	47.3	47.8	46.9	49.7	49.2	49.9	47.5	47.3	43.7	42.8	43.2	42.2	37.4	32.2
Nachhallzeit:	0.82	0.84	1.28	0.88	0.88	0.93	0.87	0.90	0.96	0.92	0.92	0.89	0.89	0.87	0.83	0.77

**Resultate:**

10 logT/T <sub>0</sub>	2.1	2.3	4.1	2.5	2.5	2.7	2.4	2.6	2.8	2.6	2.6	2.5	2.5	2.4	2.2	1.9
L <sub>nT</sub>	46.2	38.8	43.2	45.3	44.4	47.0	46.8	47.3	44.7	44.7	41.1	40.3	40.7	39.8	35.2	30.3
Ung. Abweichung	0	0	0	0	0	0	0.8	2.3	0.7	1.7	0	1.3	4.7	6.8	5.2	3.3

Summe ung.Abw.: 26.8 dB  
Mittl. Abw.: 1.68 dB  
Max. ung. Abweichung: 6.8 dB bei 2000 Hz  
**L<sub>nT,w</sub> 45 dB**

**Beispiel 7 Bewerteter Standard Trittschallpegel L<sub>nT,w</sub>**

**Ausgangswerte:** Empfangsraumvolumen: 180 m<sup>3</sup>

	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1000Hz	1250Hz	1600Hz	2000Hz	2500Hz	3150Hz
Empfangspegel:	42.9	32.9	35.2	34.5	35.2	32.3	32.5	31.3	31.7	27.3	25.2	23.2	20.8	18.5	17.4	18.7
Nachhallzeit:	0.82	0.84	1.28	0.88	0.88	0.93	0.87	0.90	0.96	0.92	0.92	0.89	0.89	0.87	0.83	0.77

**Resultate:**

10 logT/T <sub>0</sub>	0.9	1.0	2.8	1.2	1.2	1.4	1.1	1.3	1.6	1.4	1.4	1.2	1.2	1.1	0.9	0.6
L <sub>nT</sub>	42.0	31.9	32.4	33.3	34.0	30.9	31.4	30.0	30.1	25.9	23.8	22.0	19.6	17.4	16.5	18.1
Ung. Abweichung	10.0	0	0.4	1.3	2	0	0.4	0	1.1	0	0	0	0	0	1.5	6.1

Summe ung.Abw.: 22.8 dB  
Mittl. Abw.: 1.43 dB  
Max. ung. Abweichung: 10.0 dB bei 100 Hz  
**L<sub>nT,w</sub> 30 dB**

**Beispiel 8 Bewerteter Standard Trittschallpegel L<sub>nT,w</sub>**

**Ausgangswerte:** Empfangsraumvolumen: 2250 m<sup>3</sup>

	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1000Hz	1250Hz	1600Hz	2000Hz	2500Hz	3150Hz
Empfangspegel:	34.3	30.2	35.4	30.5	31.1	28.8	27.3	25.2	24.4	23.4	22.1	20.1	19.3	17.6	17.6	17.0
Nachhallzeit:	0.82	0.84	1.28	0.88	0.88	0.93	0.87	0.90	0.96	0.92	0.92	0.89	0.89	0.87	0.83	0.77

**Resultate:**

10 logT/T <sub>0</sub>	-4.8	-4.7	-2.9	-4.5	-4.5	-4.3	-4.6	-4.4	-4.2	-4.3	-4.3	-4.5	-4.5	-4.6	-4.8	-5.1
L <sub>nT</sub>	39.1	34.9	38.3	35.0	35.6	33.1	31.9	29.6	28.6	27.7	26.4	24.6	23.8	22.2	22.4	22.1
Ung. Abweichung	5.1	0.9	4.3	1	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0.8	2.2	5.4	8.1

Summe ung.Abw.: 29.4 dB  
Mittl. Abw.: 1.84 dB  
Max. ung. Abweichung: 8.1 dB bei 3150 Hz  
**L<sub>nT,w</sub> 32 dB**

**Beispiel 9: Mitteln von Pegeln**

Sendepiegel gemessen:

100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1000Hz	1250Hz	1600Hz	2000Hz	2500Hz	3150Hz
94.2	93.4	96.6	92.5	94.4	96.2	95.1	92.3	92.9	91.7	90.6	89.3	89.2	85.8	82.8	84.8
94.6	93.5	99.7	94.7	98.3	97.5	98.7	93.0	95.9	93.0	94.2	91.7	91.2	86.3	83.4	88.8
94.8	95.8	97.3	95.7	97.3	99.0	96.6	96.0	95.5	95.9	91.3	91.8	90.2	89.3	86.9	88.5
97.8	96.2	100.5	94.3	96.5	96.3	97.8	92.9	93.2	94.6	91.3	90.5	90.0	86.1	83.1	85.8
97.2	98.0	97.2	94.0	98.4	98.3	96.7	92.8	93.2	92.4	93.2	89.5	92.7	85.9	85.8	86.1
95.5	96.3	99.2	95.3	97.0	100.6	96.0	96.8	95.8	95.4	94.6	92.2	92.5	89.6	83.4	85.4
96.9	95.0	100.6	95.5	95.2	98.1	95.9	93.6	95.4	94.7	91.1	91.3	92.3	89.8	83.3	88.6
96.3	95.1	97.5	97.1	95.4	97.2	95.7	92.7	94.1	93.0	90.7	92.0	91.8	87.6	86.4	87.8

Sendepiegel gemittelt:

<b>96.1</b>	<b>95.6</b>	<b>98.8</b>	<b>95.1</b>	<b>96.8</b>	<b>98.1</b>	<b>96.7</b>	<b>94.1</b>	<b>94.7</b>	<b>94.1</b>	<b>92.4</b>	<b>91.2</b>	<b>91.4</b>	<b>87.9</b>	<b>84.7</b>	<b>87.2</b>
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

**Beispiel 10: Mitteln von Nachhall**

100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1000Hz	1250Hz	1600Hz	2000Hz	2500Hz	3150Hz
0.42	0.49	0.63	0.54	0.54	0.63	0.57	0.67	0.59	0.53	0.56	0.54	0.60	0.56	0.54	0.55
0.45	0.53	0.64	0.59	0.59	0.65	0.59	0.67	0.63	0.53	0.61	0.59	0.61	0.56	0.55	0.56
0.44	0.50	0.63	0.54	0.59	0.65	0.61	0.68	0.63	0.54	0.57	0.58	0.63	0.59	0.58	0.58
0.45	0.51	0.67	0.55	0.57	0.66	0.57	0.70	0.62	0.57	0.59	0.56	0.65	0.58	0.58	0.56
0.44	0.53	0.69	0.55	0.56	0.66	0.60	0.72	0.61	0.55	0.58	0.59	0.61	0.57	0.55	0.59
0.42	0.53	0.63	0.56	0.56	0.66	0.61	0.72	0.61	0.55	0.57	0.55	0.64	0.57	0.59	0.56
0.43	0.52	0.65	0.55	0.55	0.65	0.61	0.69	0.60	0.56	0.58	0.54	0.64	0.60	0.57	0.60
0.43	0.51	0.68	0.58	0.57	0.65	0.59	0.71	0.62	0.53	0.56	0.58	0.61	0.59	0.55	0.57

Nachhallzeit gemittelt

<b>0.44</b>	<b>0.52</b>	<b>0.65</b>	<b>0.56</b>	<b>0.57</b>	<b>0.65</b>	<b>0.59</b>	<b>0.70</b>	<b>0.61</b>	<b>0.55</b>	<b>0.58</b>	<b>0.57</b>	<b>0.62</b>	<b>0.58</b>	<b>0.56</b>	<b>0.57</b>
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------