

Tag gegen Lärm  
Backnang 2009

SoundPLAN®  
BRAUNSTEIN + BERNDT GMBH

SoundPLAN®



# Verordnungen und Richtlinien im Lärmschutz

Dipl.-Ing. Gert Braunstein

# Inhalt



- ① Kurze Vorstellung der Braunstein + Berndt GmbH
- ① Wie lassen sich Lärmgrenzwerte begründen?
- ① Vorstellung der Schweizer Lärmschutzverordnung
- ① Vorstellung deutscher Regelwerte
- ① Kritische Anmerkungen

# Die Braunstein + Berndt GmbH



15 Mitarbeiter, darunter  
5 Projektingenieure und  
5 Softwareentwickler



# Die SoundPLAN LLC



3 Mitarbeiter

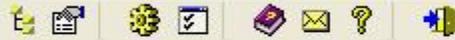
Aufgabe: Weltweiter Vertrieb von SoundPLAN mit Hilfe eines dichten Netzes von Partnerfirmen





SoundPLAN Manager - [d:\Projekte\laufende Projekte\00187\_LAP\_Mühlacker 2009]

Projekt Ausführen Optionen Hilfe



LAP Mühlacker



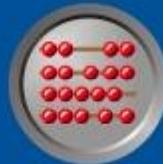
SoundPLAN<sup>®</sup> 7.0  
(beta)



Bibliothek



Geodatenbank



Rechenkern



Ergebnistabellen



Grafik



Experttabelle



Wanddesign



Expert Gewerbe



Geräuschkontingentierung



Bauakustik - Fassade

### Projektbeschreibung

Projektbearbeiter

Auftraggeber

### Richtlinien

Straße: VBUS (RLS90 (Lden))

Schiene: VBUSch (VBUSch)

Gewerbe: General Prediction Method

Fluglärm: AzB: 2007-05

Parkplatz: ISO 9613-2 : 1996 (Parkplatzlärmstudie)

**Bewertung** 16.BImSchV - Vorsorge

**Zeitbereiche** 6-18 18-22 22-6

Der SoundPLAN-Manager hilft Ihnen, Ihre Projekte zu organisieren. Beim Überfahren der Knöpfe erhalten Sie eine Kurzbeschreibung der Programmteile.

# Motivation für Regelungen



- 🌐 Lärmschwerhörigkeit
- 🌐 Gesundheitsschäden (Herz – Kreislauferkrankungen)
- 🌐 Fehlende Sprachverständlichkeit, gestörter Aufenthalt im Freien
- 🌐 Vermeidung von Lärmbelästigungen
- 🌐 Schutz von Ruhezonen

# Lärmschwerhörigkeit



Es gilt die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung –  
LärmVibrationsArbSchV

Die Auslösewerte in Bezug auf den Tages-Lärmexpositionspegel und den  
Spitzenschalldruckpegel betragen:

1. Obere Auslösewerte:  $L$  (tief)  $EX,8h = 85$  dB(A) beziehungsweise  $L$  (tief)  $pC,peak = 137$  dB(C),
2. Untere Auslösewerte:  $L$  (tief)  $EX,8h = 80$  dB(A) beziehungsweise  $L$  (tief)  $pC,peak = 135$  dB(C).

# Gesundheitsschäden



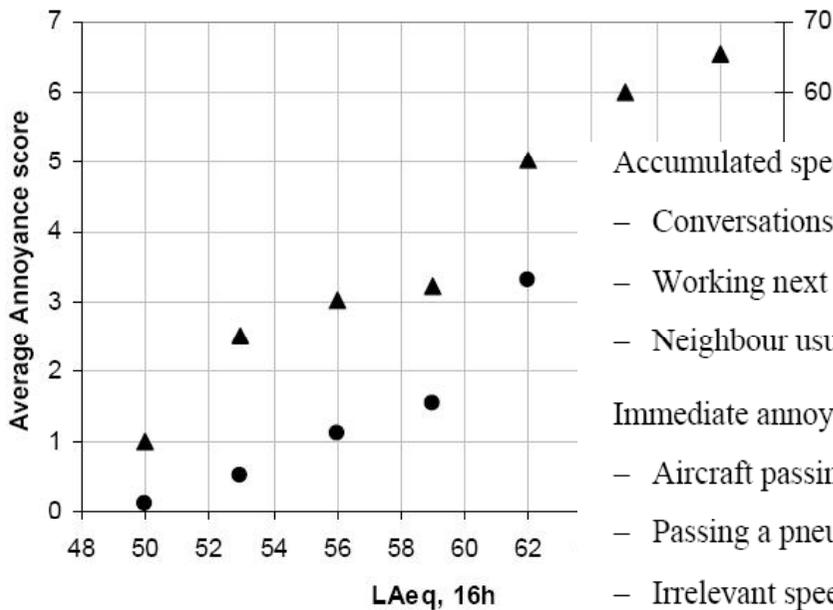
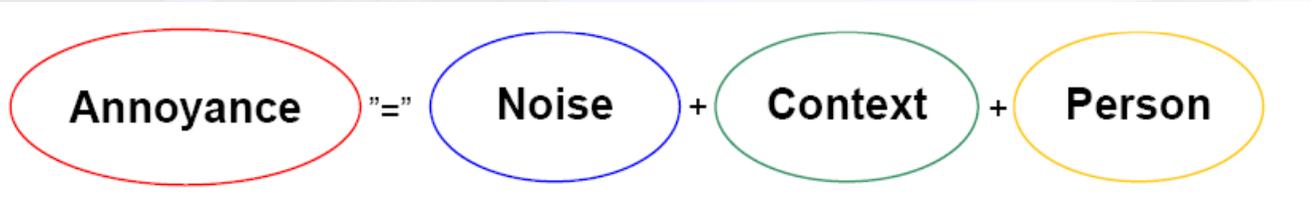
Gesundheitliche Beeinträchtigungen werden vor allem als eine Stressfolge gesehen. Hier spielen vor allem Schlafstörungen eine große Rolle.

Diese werden neben der Höhe der Pegel von Einzel-Schallereignissen wie den Vorbeiflug eines Flugzeuges, der Vorbeifahrt eines Lkw usw. beeinflusst. Diese Ereignisse werden auch unbewusst wahrgenommen.

Beim Fluglärm wurde in mehreren Gerichtsverfahren der Maximalpegel im Innenraum auf 55 dB(A) begrenzt, der maximal 6-mal auftreten darf (daraus ist im neu novellierten Fluglärmgesetz eine Nachtschutzzone mit 6 x 72 dB(A) geworden).

Allerdings kommt es auch auf weitere Merkmale des Schallereignisses selbst wie z.B. seine Impulshaltigkeit an. Auch den sonst kaum wahrnehmbaren tieffrequenten Anteilen werden Folgen für die Gesundheit nachgesagt.

# Belästigung



Accumulated specific annoyance may be relevant for the following examples:

- Conversations inside a home affected by traffic noise
- Working next to a noisy printer
- Neighbour usually rehearses drums every evening

Immediate annoyance may be relevant for the following examples:

- Aircraft passing while you are talking in a phone
- Passing a pneumatic drill on the pavement
- Irrelevant speech while you are working in an office

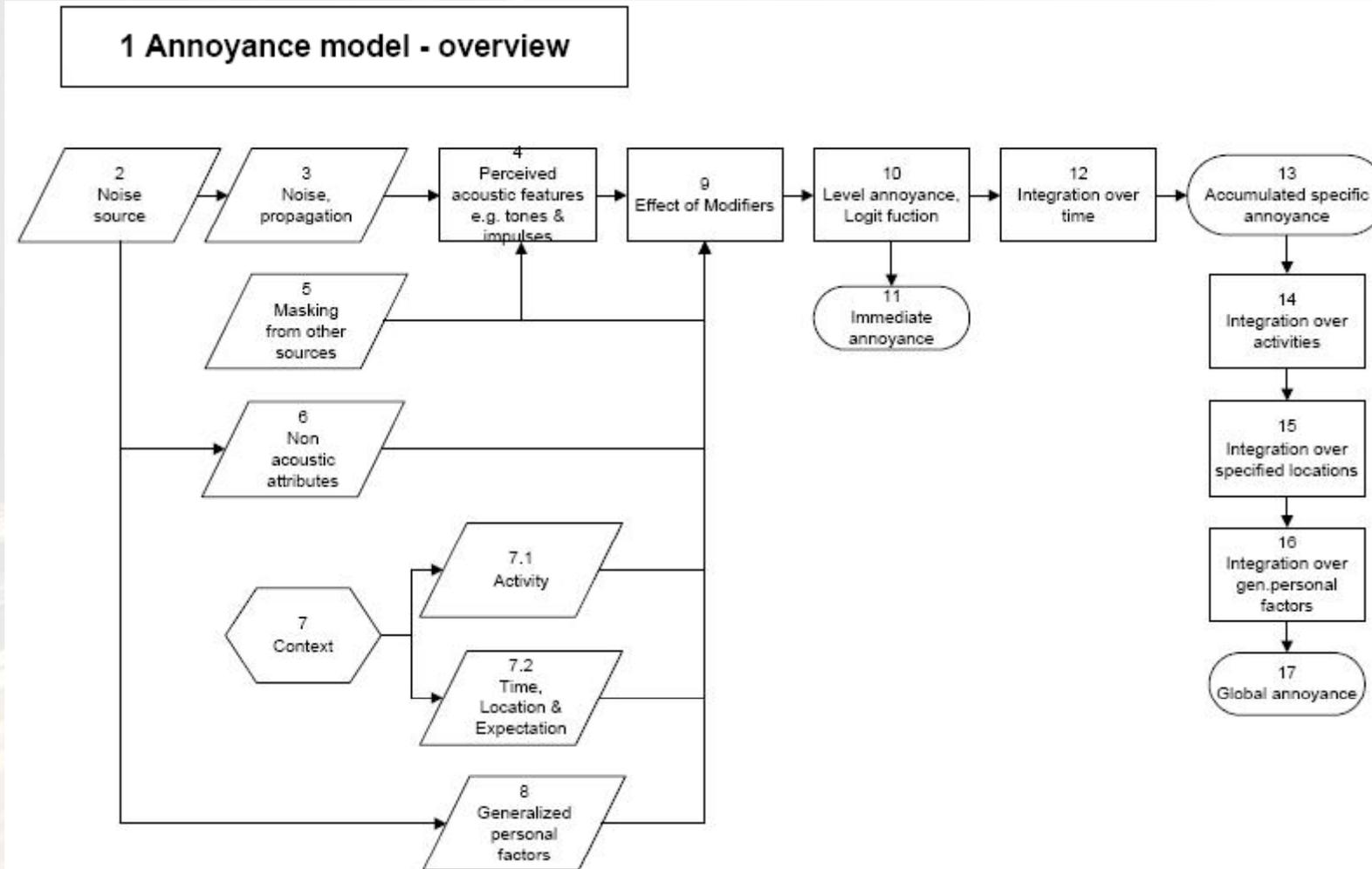
▲ Annoyance score ● % Highly Annoyed

DELTA, 20 March 2007

*T. Holm Pedersen*  
Torben Holm Pedersen  
Acoustics



# Genlyd Annoyance Model



**Figure 19**

*Overview of the elements and their relation in the “Genlyd” annoyance model.*

# Schweizer Lärmschutzverordnung



## Art. 4 Grundsatz

<sup>1</sup> Die Aussenlärmemissionen beweglicher Geräte und Maschinen müssen so weit begrenzt werden:

- a. als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und
- b. dass die betroffene Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich gestört wird.

## 2 Belastungsgrenzwerte

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	Lr in dB(A)		Lr in dB(A)		Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

$$L_{r,i} = L_{eq,i} + K_{1,i} + K_{2,i} + K_{3,i} + 10 \cdot \log(t_i/t_o)$$

Dabei bedeuten:

- $L_{eq,i}$  A-bewerteter Mittelungspegel während der Lärmphase i;  
 $K_{1,i}$  Pegelkorrekturen für die Lärmphase i;  
 $K_{2,i}$  Pegelkorrekturen für die Lärmphase i;  
 $K_{3,i}$  Pegelkorrekturen für die Lärmphase i;  
 $t_i$  durchschnittliche tägliche Dauer der Lärmphase i in Minuten;  
 $t_o = 720$  Minuten.

<sup>3</sup> Lärmphasen sind Zeitabschnitte, in denen am Immissionsort ein nach Schallpegelhöhe sowie Ton- und Impulsgehalt einheitlicher Lärm einwirkt.

## Lärmschutz-Verordnung (LSV)

vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1. Juli 2008)

## 33 Pegelkorrekturen

<sup>1</sup> Die Pegelkorrektur K1 beträgt:

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| a. für Lärm nach Ziffer 1 Absatz 1 Buchstaben a und b | 5;                            |
| b. für Lärm nach Ziffer 1 Absatz 1 Buchstabe c        | 0;                            |
| c. für Lärm nach Ziffer 1 Absatz 1 Buchstabe d        | 0 am Tag,<br>5 in der Nacht;  |
| d. für Lärm nach Ziffer 1 Absatz 1 Buchstabe e        | 5 am Tag,<br>10 in der Nacht; |

<sup>2</sup> Die Pegelkorrektur K2 berücksichtigt die Hörbarkeit des Tongehalts des Lärms am Immissionsort und beträgt:

- |                                    |    |
|------------------------------------|----|
| a. bei nicht hörbarem Tongehalt    | 0; |
| b. bei schwach hörbarem Tongehalt  | 2; |
| c. bei deutlich hörbarem Tongehalt | 4; |
| d. bei stark hörbarem Tongehalt    | 6. |

# In Deutschland gültige Verfahren - Grundsätze



## **Beurteilungszeiträume:**

Zeitbereich tags 06-22 Uhr

Zeitbereich nachts 22-06 Uhr

**Es gilt grundsätzlich die Einheit dB(A)**

**Es gilt das Verursacherprinzip**

**Lärm unterschiedlicher Lärmtypen wird nicht miteinander verrechnet**

Beachtung von **Gebietsnutzungen** entsprechend der Baunutzungsverordnung oder in Nutzungsgruppen (Wohngebiete, Mischgebiete, Gewerbegebiete und Krankenhäuser/Sanatorien) zusammengefasst wie in der 16. BImSchV:

Der **individuell Betroffene steht im Vordergrund**. Für Gebiete, die der Allgemeinheit dienen, existieren keine Anforderungen, die durchgesetzt werden können - es sei denn, die Anforderungen begründen sich aus dem Arten- und Biotopschutz (in der Umgebungslärmrichtlinie werden zwar ruhige Gebiete explizit erwähnt, es fehlt aber eine allgemeingültige Definition in Deutschland, was ein ruhiges Gebiet ist!)

Tab. 2/3: Übersicht über wichtige Richt-, Grenz- und Orientierungswerte in dB(A)



# Lärmanforderungen Übersicht

Gebietsart	TA Lärm	16. BImSchV	DIN 18005 Teil1 Beiblatt 1	Grenzwerte	Richtwerte
	Immissionsrichtwerte	Immissionsgrenzwerte	Orientierungswerte <b>Gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm</b>	der VLärmSchR 97	der Lärmschutz Richtlinien-StV
	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht
Industriegebiete	<b>70 / 70</b>	-	-	-	-
Gewerbegebiete	<b>65 / 50</b>	<b>69 / 59</b>	<b>65 / 55 (50)</b>	<b>75 / 65</b>	<b>75 / 65</b>
Kerngebiete	<b>60 / 45</b>	<b>64 / 54</b>	<b>65 / 55 (50)</b>	<b>72 / 62</b>	<b>75 / 65</b>
Dorf- und Mischgebiete	<b>60 / 45</b>	<b>64 / 54</b>	<b>60 / 50 (45)</b>	<b>72 / 62</b>	<b>75 / 65</b>
Besondere Wohngebiete	-	<b>59 / 49 <sup>(1)</sup></b>	<b>60 / 45 (40)</b>	<b>70 / 60 <sup>(1)</sup></b>	<b>70 / 60 <sup>(1)</sup></b>
Allgemeine Wohngebiete	<b>55 / 40</b>	<b>59 / 49</b>	<b>55 / 45 (40)</b>	<b>70 / 60</b>	<b>70 / 60</b>
Kleinsiedlungsgebiete	<b>55 / 40</b>	<b>59 / 49</b>	<b>55 / 45 (40)</b>	<b>70 / 60</b>	<b>70 / 60</b>
Reine Wohngebiete	<b>50 / 35</b>	<b>59 / 49</b>	<b>50 / 40 (35)</b>	<b>70 / 60</b>	<b>70 / 60</b>
Campingplatzgebiete	-	-	<b>55 / 45 (40)</b>	-	-
Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	-	-	<b>50 / 40 (35)</b>	-	-
Kurgebiete, Pflegeanstalten, Krankenhäuser	<b>45 / 35</b>	- <b>57 / 47</b>	<b>45 - 65 / 35 - 65 <sup>(2)</sup></b>	<b>70 / 60</b>	<b>70 / 60</b>
Altenheime, Kurheime, Schulen	-	<b>57 / 47</b>	-	<b>70 / 60</b>	<b>70 / 60</b>
Friedhöfe, Parkanlagen, Kleingartenanlagen	-	-	<b>55 / 55</b>	-	-

Tag: 06.00 - 22.00 Uhr, Nacht: 22.00 - 06.00 Uhr

<sup>(1)</sup> nicht gesondert aufgeführt, Einstufung daher wie Allgemeine Wohngebiete

<sup>(2)</sup> Sonstige schutzbedürftige Sondergebiete sind je nach Nutzungsart festzulegen

(Für Industriegebiete gibt es keine Immissionsgrenzwerte)

Städtebauliche Lärmfibel Online,  
© Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg  
in Zusammenarbeit mit dem Amt für  
Umweltschutz Stuttgart

# Rechtliche Verankerung



**Bundesimmissionsschutzgesetz  
(und Durchführungsverordnungen) für den Bau von Verkehrswegen und  
Anlagen**

**Bundesbaugesetzbuch für die Bauleitplanung**

**Fluglärmgesetz**

# Lärmschutz in der Bauleitplanung



Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind als Vorsorgewerte anzusehen.

Die Lärmbelange können mit anderen Belangen abgewogen werden, wobei es eine obere Grenze gibt, die in etwa durch die Lärmschutzverordnungen des Bundesimmissionsschutzgesetzes markiert ist.

Dies führt beim Anlagenlärm vor allem dazu, dass in der Praxis eine Prüfung dahingehend erfolgt, ob die relativ hohen Anforderungen der TA-Lärm erfüllt werden können. Bei Gewerbelärm, Sportlärm und Veranstaltungslärm ergeben sich folglich keine Spielräume für die Abwägung.

Bei Verkehrslärm innerhalb bebauter Gebiete ist im allgemeinen auch ohne aktiven Lärmschutz eine Wohnbebauung möglich. In diesem Fall müssen im Bebauungsplan passive Lärmschutzmaßnahmen festgesetzt werden. Dies geschieht im Allgemeinen durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109

# Beispiel einer Festsetzung



Verkehrslärm:  
Lärmpegelbereiche  
nach DIN 4109

I	<= 55
II	<= 60
III	<= 65
IV	<= 70
V	<= 75
VI	> 75

*In den farbig gekennzeichneten Gebäudefassaden sind neue Bauvorhaben nur zulässig, wenn die Außenbauteile unter Berücksichtigung des zugehörigen Lärmpegelbereichs die Anforderungen an die Luftschalldämmung gemäß DIN 4109 erfüllen. Der Nachweis ist im Rahmen des baurechtlichen Verfahrens zu erbringen.*

*Zusätzlich sind für Schlafräume (Schlafzimmer und Kinderzimmer) mechanische und schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, sofern kein Fenster zur lärmabgewandten Seite angeboten werden kann.*

# Vorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV



**Anwendung: Neubau und wesentliche Änderung von Straßen**

**Etwas geringeres Schutzniveau als die Orientierungswerte der DIN 18005 (Bei Allgemeinem Wohngebiet 4 dB(A))**

**Grenzwerte bauen auf dem Berechnungsverfahren der RLS-90 auf. Die Berechnung basiert auf dem durchschnittlichen täglichen Verkehr und einer Mitwindwetterlage. Lärmmessungen werden allenfalls in Spezialfällen durchgeführt, beispielsweise bei schlecht ausgeführten Fahrbahnübergängen auf Brücken.**

**Aktiver Lärmschutz hat Vorrang, erst wenn aktiver Lärmschutz unmöglich (meist innerhalb geschlossener Ortschaften) oder die Kosten unverhältnismäßig sind, kann passiver Lärmschutz (ergänzend) angeboten werden.**

**In den Fällen, in denen bereits eine Vorbelastung besteht, wird ein Pegelanstieg von mindestens 3 dB gefordert, was dazu führt, dass auch weit höhere Grenzwerte in Kauf genommen werden müssen**

# Vorsorgegrenzwerte der TA-Lärm



**Anwendung: Genehmigung von Anlagen**

**Gleiches Schutzniveau wie die Orientierungswerte der DIN 18005, allerdings ist die Auslegung in zahlreichen Punkten präziser gefasst.**

**Der Beurteilungspegel basiert auf dem „Taktmaximalpegel“. Pegel zwischen 6-7 Uhr sowie 20 – 22 Uhr werden bei Krankenhäusern und Wohngebieten mit einem Zuschlag in Höhe von 6 dB versehen. Nachts gilt die lauteste Nachtstunde.**

**Lästigkeitszuschläge (Tonhaltigkeit, Informationshaltigkeit) werden auf den berechneten oder gemessenen Pegel hinzuaddiert.**

**Im Hinblick auf die Meteorologieeinflüsse gilt jedoch ein Jahresmittelwert.**

**Es gelten weitere Kriterien, wie Maximalpegel oder tieffrequente Geräusche.**

**Die TA-Lärm kennt maximal 10 „Seltene Ereignisse“ für die geringere Anforderungen gelten.**

# Sportlärm, Baulärm, Veranstaltungslärm



**Die Anforderungen entsprechen in wesentlichen Punkten der TA-Lärm**

**Die Sportlärmverordnung (18. BImSchV) zeichnet sich durch eine ausgeklügelte Ruhezeitenregelung aus. Die Grenzwerte in den Ruhezeiten sind 5 dB(A) niedriger. Pegel in Ruhezeiten können nicht mit eventuellen Zeiten ohne Betrieb in anderen Stunden des Zeitbereichs tags verrechnet werden.**

**Für Baulärm gilt die AVV Baulärm vom 19. August 1970. Diese berücksichtigt die auf Baustellen vorherrschenden Betriebsbedingungen.**

**Bei Veranstaltungslärm wird in Baden-Württemberg vorzugsweise auf die TA-Lärm zurückgegriffen, da die Freizeitlärmrichtlinie des LAI nicht eingeführt ist.**

## Das novellierte Fluglärmgesetz

### Schutzzonen-Grenzwerte

(vorhandene Flugplätze)

Flugplatzart	Tag-Schutzzone 1	Tag-Schutzzone 2	Nacht-Schutzzone	
	$L_{Aeq, Tag}$	$L_{Aeq, Tag}$	$L_{Aeq, Nacht}$	$n \times L_{Amax}$
Verkehrsflughafen oder großer Verkehrslandeplatz	65 dB(A)	60 dB(A)	55 dB(A)	6 x 72 dB(A)
militärischer Flugplatz oder Luft/Boden-Schießplatz	68 dB(A)	63 dB(A)	55 dB(A)	6 x 72 dB(A)

# Verkehrslärmschutzrichtlinien 97



**Die Verkehrslärmschutzrichtlinien 97 präzisieren die Regelungen der 16. BImSchV und beziehen die damals aktuelle Rechtsprechung mit ein.**

**Von Interesse sind auch die Grenzwerte für Lärmsanierung, der Passus über die fehlgeschlagene Prognose und die Regelungen für die Entschädigung des Außenwohnbereichs.**

# Passiver Lärmschutz



**Die einschlägigen Verfahren (DIN 4109, VDI 2719 und die 24. BImSchV) gehen von einem erforderlichen Innenpegel aus. Die Anforderungen an die Außenbauteile ergeben sich aus der Differenz des Außenpegels und des erforderlichen Innenpegels. Es gilt weiterhin folgender Leitsatz:**

Leitsatz:

Zur angemessenen Befriedigung der Wohnbedürfnisse, die ein Planfeststellungsbeschluss für die Anlegung eines neuen oder die wesentliche Änderung eines bestehenden Flughafens gewährleisten muss, gehört grundsätzlich auch die Möglichkeit, bei ausreichender Luftzufuhr, d.h. bei gekipptem Fenster störungsfrei zu schlafen. Dies gilt regelmäßig auch für Schlafräume, die durch Fluglärm oder andere Geräusche vorbelastet sind.

Müssen zum Schutz vor unzumutbarem Lärm die Fenster der Schlafräume geschlossen werden, haben die Betroffenen einen kompensatorischen Anspruch auf den Einbau technischer Belüftungseinrichtungen.

Urteil des 4. Senats vom 21. September 2006 - BVerwG 4 C 4.05

# Fazit

- Im Vergleich zu vielen anderen Ländern der EU war die deutsche Lärmgesetzgebung der letzten 40 Jahre erfolgreich.
- Lärm von Anlagen spielt in vielen Bereichen keine Rolle mehr, die Regelungen der TA-Lärm im Rahmen der Lärmvorsorge greifen.
- Das selbe gilt in leicht abgeschwächter Form für die Lärmvorsorge an neuen Straßen und Schienenwegen. Allerdings reichen in vielen Fällen die getroffenen Maßnahmen nicht aus, da die Verkehrsnachfrage unerwartet stark zugenommen hat.
- In der Bauleitplanung wurden häufiger Fehler gemacht. Es sind in nicht wenigen Fällen neue Sanierungsfälle entstanden. Ein Grund dafür ist das komplexe Lärmschutzrecht, das gerne auch einmal ignoriert wird.
- In der Lärmsanierung hat die Bahn mit den Sanierungsprogrammen große Fortschritte gemacht. Straßenverkehrslärm bleibt weiterhin eine große Herausforderung für die Städte und Ballungsräume.

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

# Ausgewählte Literatur



1. <http://www.staedtebauliche-laermfibel.de> (herausgegeben vom Wirtschaftsministerium Baden Württemberg und dem Umweltamt der Stadt Stuttgart)
2. Publikationen des Umweltbundesamts <http://www.umweltbundesamt.de/>
3. Genlyd Annoyance Model  
[http://www.delta.dk/C1256ED60045E95F/sysOakFil/Rapaku%20-%20The%20Genlyd%20Annoyance%20Model%20/\\$File/av110207-%20The%20Genlyd%20Annoyance%20Model.pdf](http://www.delta.dk/C1256ED60045E95F/sysOakFil/Rapaku%20-%20The%20Genlyd%20Annoyance%20Model%20/$File/av110207-%20The%20Genlyd%20Annoyance%20Model.pdf)