

Schallphysikalische Begriffe

Grundbegriffe

Schall – Ton - Klang – Geräusch – Lärm – Schalldruck – Schallintensität – Schallleistungspegel – Dezibel – dB(A) - Frequenzbewertung

Schall (Luftschall)

Luftschall ist eine dem statischen Luftdruck überlagerte (Schalldruck)Welle, die sich in Form einer Longitudinalwelle nach allen Seiten fortpflanzt und dabei, durch Reibung an den Luftmolekülen (=Absorptionseffekt), mit zunehmender Entfernung von der Schallquelle an Energie verliert. Bei jeder Verdoppelung des Abstands zwischen Schallquelle und Schallempfänger reduziert sich der Schalldruckpegel um circa 6 dB(A). Schall entsteht durch mechanische Schwingungen von Festkörpern.

Lärm ist unerwünschter, störender Schall und ein wesentlicher Stressfaktor; Lärm kann Krankheiten verursachen, Leistung und Erholung beeinträchtigen; er wirkt auf Dritte störend, belästigend oder gar gefährdend ein

Schallenergie ist die Summe der in einem Schallfeld enthaltenen kinetischen Energie. Die Schallwellen transportieren die Schallenergie von der Schallquelle weg symmetrisch nach allen Richtungen in den umgebenden Raum.

Schalldruck ist eine der zentralen Größen in der Akustik zur Beschreibung der Lautstärke. Er gibt den Druck des Schalls auf eine Fläche an und ist eine logarithmische Darstellung der Schallintensität

Schallintensität Ist die von einer Schallquelle abgestrahlte (emittierte) Schallleistung. Eine Schallquelle emittiert Schallleistung und erzeugt damit Schalldruck, d.h. Schallleistung ist die Ursache und Schalldruck ist die Wirkung

Dezibel (dB) eine Einheit zur Messung des Schalldrucks und anderer physikalischer Größen. Es handelt sich um einen logarithmischen Maßstab im Zehnerlogarithmus

dB(A) Bezeichnung der Darstellungsmethode eines Dezibel-Werts welcher durch den im Messgerät integrierten Frequenz-Bewertungsfilter "A" so umgewandelt wurde, *das er gerätetechnisch ermittelter Schalldruck in einer solchen Messkurve dargestellt wird, dass er dem menschlichen Hörvermögen nahekommt (wobei allerdings Tonfrequenzen im niederfrequenten Bereich herausgefiltert werden). Bewertungsfilter sind international üblich, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass das menschliche Ohr Töne mit gleichem Schalldruck in unterschiedlichen Tonhöhen unterschiedlich laut empfindet*

Frequenzbewertung

Der Mensch kann zwar Geräusche mit Frequenzen zwischen 16 Hz und 16 kHz wahrnehmen, aber für tiefe (kleiner 250 Hz) und sehr hohe Frequenzen (größer 10 kHz) ist das Ohr unempfindlicher als im mittleren Frequenzbereich (500 Hz bis 4 kHz). Das wird bei der A-Frequenz-Bewertung berücksichtigt. Geräusche und Schallereignisse werden dabei üblicherweise als Schallpegel bestimmt und in dB(A) (Dezibel-A) angegeben

Fachbegriffe beim Fluglärm

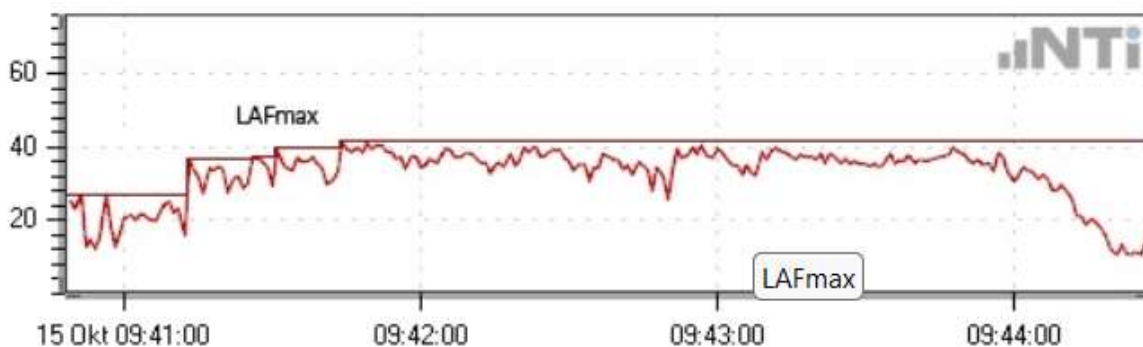
*Einzelerschallpegel – Maximalschallpegel – Beurteilungspegel – Mittelungspegel
- Dauerschallpegel - Leq_3 – L_{NIGHT} - L_{DEN}*

Einzelerschallpegel L (Momentanschallpegel)

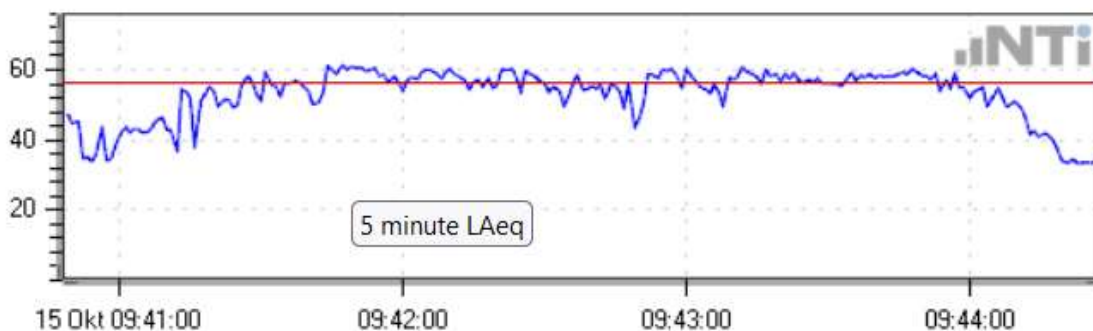
Einzelmesswert der zu einem bestimmten Zeitpunkt von einem Messgerät erfasst und angezeigt wird. In schalltechnischen Gutachten oder Berichten erfolgt die Schallpegelangabe immer mit dem Buchstaben "L" (englisch: Level) plus eines Indexes der den Wert näher definiert. Schallpegel sind logarithmische Werte (10er Logarithmus). Eine Zunahme des Schalldruckpegels um +10 Einheiten entspricht einer Verdopplung der empfundenen Lautstärke und eine Verminderung um -10 Einheiten ist eine Halbierung der empfundenen Lautstärke.

Maximalschallpegel (LAFmax)

Der Maximalpegel kennzeichnet den höchsten Schalldruckpegel eines Einzelereignisses innerhalb eines Messzeitraumes. Das Wort "max" steht jeweils am Ende der Pegelbezeichnung.



Äquivalenter Dauerschallpegel LAeq



Äquivalente Dauerschallpegel sind rechnerische Größen die auf Basis von Einzelerschallpegeln gemessen bzw. gerechnet werden. Sie belegen die im Berichts-zeitraum (z.B. Stunde, Tag, Monat etc.) am Messort ermittelte durchschnittliche Lärm-immission und sind als sogenannte energie-äquivalente(*) Mittelungspegel definiert. In der obigen Grafik ist beispielhaft eine Messkurve (Schallpegelverlauf) über fünf Minuten dargestellt (blaue Kurve); die waagerechte rote Linie zeigt den aus den Einzelerschallpegeln errechneten Dauerschallpegel als LAeq

Dauerschallpegel L_{eq3}

ist der im deutschen Fluglärmsgesetz verwendete Dauerschallpegel; wird dort allerdings L_{Aeq} genannt. Die hinzugefügte Ziffer "3" ist ein sogenannter Äquivalenzparameter; er gibt an bei welcher Pegeländerung eine Verdoppelung oder Halbierung der Lärmimmission vorliegt. Beispiel: Steigt der L_{Aeq} Wert um +3 dB an hat sich die Lärmimmission verdoppelt; geht der L_{Aeq} -Wert um -3 dB zurück liegt dem eine Halbierung der Lärmimmission vor; erhöht (oder verringert) sich der L_{Aeq} -Wert um ± 6 dB(A) hat sich die Lärmimmission vervierfacht (bzw. ist auf 1/4 gesunken).

Beurteilungspegel L_{DEN} (nach EU-Umgebungslärm-Richtlinie 2002/49/EG vom 25.02.2002)

wurde von der europäischen Kommission zur Bewertung von Lärmbelästigungen eingeführt. Es handelt sich um den A-bewerteten äquivalenten Dauerschallpegel der jedoch mit Straf-Zuschlägen für bestimmte Tageszeiten versehen ist. Damit soll der größeren Störwirkung von Lärm in den Zeit-perioden des Tages entsprochen werden, welche für Menschen als normale Ruhephasen erwartet, denn dann wird eine Lärmstörung stärker empfunden. Für 19-22 Uhr werden +5dB zum Messwert addiert und nachts (22-6 Uhr) sind es +10 dB(A).

Beurteilungspegel L_{NIGHT} (nach EU-Umgebungslärm-Richtlinie 2002/49/EG vom 25.02.2002)

wurde von der europäischen Kommission zur Bewertung von Schlafstörungen eingeführt während der acht Nachtsunden. Es handelt sich um einen A-bewerteten äquivalenten Dauerschallpegel (näheres: siehe ISO 1996-2)

(*) ein energie-äquivalenter Dauerschallpegel ist derjenige Pegel der – als konstanter Schalldruckpegel betrachtet – den gleichen Energieinhalt transportieren würde wie eine tatsächlich schwankende Schallbelastung; er dient dazu die Schallbelastung in einem Einzahlwert als energetischen Mittelwert darzustellen, obgleich die zugrunde liegenden einzelnen Schallpegel unterschiedlich hoch waren