

# Akustik Emissionen von IT Produkten und Geräuschpegel am Arbeitsplatz



Die Sicherheit und die Gesundheit der Arbeitnehmer kann nur sichergestellt werden, wenn der Arbeitgeber die gesetzlichen Anforderungen beachtet. Neben der Bewertung von direkten Gefährdungspotentialen (z.B. mechanische oder elektrische Gefahren) sind auch indirekte Gefahren und Langzeitgefährdungen (wie z.B. Geräuschbelastigung und psychischer Stress) zu beachten.

**Diese Übersicht beschreibt die Zusammenhänge zwischen der „Akustikemission von IT Produkten“ und der „Geräuschbewertung am Arbeitsplatz“.**

## Lärm am Arbeitsplatz

Viele Menschen werden am Arbeitsplatz von unerwünschten Geräuschen (Lärm) belästigt. Ist der Lärmpegel zu hoch kommt es zu Verständigungsschwierigkeiten und akustische Warnsignale könnten überhört werden. Übermäßiger Lärm führt sogar zu Hörschädigungen. Deshalb sollte die Gesamt-Lärmbelastung so niedrig wie möglich gehalten werden. Bei der Lärm-Arbeitsplatzbewertung werden folgende Begriffe unterschieden:

- **Schalleistung** (LWAd in Bell (B)) ist die maximale Akustikemission, welche von einem Produkt ausgeht.



- **Schalldruck** (LpAm in deziBell dB(A)) ist der von einer Person empfundene Lärmpegel, welcher mit zunehmender Entfernung zur Schallquelle abnimmt.



- Schallangaben eines Produktes in „**Operators position**“ zeigen den empfundenen Schalldruck des Bedieners bei typischem Abstand.



- Angaben in „**Bystander position**“ zeigen den Schalldruck (bei bedienerlosen Produkten) für Personen in entsprechendem Abstand.



- In „**Operating mode**“ sind Produkte, wenn Sie die vorgesehene Arbeit verrichten (oft mit max. Lautstärke). Z.B. Drucker beim Ausdrucken



- In „**Idle Mode**“ sind Produkte, die in Bereitschaft stehen. Z.B. eingeschalteter Drucker ohne Druckauftrag.



## Gesetzliche Anforderungen an Arbeitsplätze

Für unterschiedliche Arbeitsplatzumgebungen gibt es verschiedene gesetzliche Regelwerke. Hier ein Überblick der akustischen Anforderungen für Büroarbeitsplätze.

Laut der Europäischen Rahmenrichtlinie [89/391/EEC](#) ist es die Pflicht des Arbeitgebers für die Sicherheit und Gesundheit des Arbeitnehmers bei der Arbeit zu sorgen. Als 17. Einzelrichtlinie beinhaltet die [2003/10/EC](#) die Grenzwerte für Tages-Lärmexpositionspegel sowie den erlaubten Spitzenschalldruck. Diese Richtlinie wurde am 8. März 2007 in der Deutschen [Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen](#) (LärmVibrationsArbSchV) umgesetzt, welche die bis dahin verwendete Unfallerhaltungsvorschrift der Berufsgenossenschaft für Lärm [BGV B3](#) ersetzt. Ab 80 dB(A) einem durchschnittlichen Tages-Schalldruck muss Gehörschutz angeboten werden, bei 85 dB(A) muss dieser sogar verwendet werden.

## Hinweise:

- Die Schalldruckangaben in dB(A) sind dem Gehörverlauf des menschlichen Ohres angepasst. („A“ steht für gewichtete Angaben)
- Die Grenzwerte gelten als Gesamtbelastung für einen 8 Stunden Arbeitstag und beinhalten alle im Büro vorhandene Geräuschquellen.

## Bewertung des Arbeitsplatzes

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, jeden Arbeitsplatz zu bewerten und in Arbeitsstätten den Schallpegel so niedrig zu halten, wie es nach Art des Betriebes möglich ist. Natürlich müssen die entsprechenden Anforderungen für jeden Arbeitsplatz berücksichtigt werden. Z.B. sind die Anforderungen an ein ruhiges Umfeld in einer Bibliothek höher, als an einem Serviceschalter einer Bank oder am Arbeitsplatz eines Software Entwicklers.

Deshalb fragen viele Kunden schon vor dem Kauf von Informationstechnologie (IT) Produkten nach deren Geräuschemissionen. Auch in Ausschreibungen findet man diese Anfrage nicht ohne Grund.

Völlig geräuschlose IT Produkte lassen sich technisch meist nicht realisieren, da eingesetzte Lüfter Geräusche erzeugen, genauso wie Drucker, bei denen das Papier durch die Druckmechanik gezogen wird. Allerdings zeigen sich hier je nach Hersteller doch Unterschiede. Ein objektiver Vergleich kann sich hier lohnen.

### Vergleichbarkeit: Schallangaben & Normen

Während Arbeitgeber die Arbeitsplatzbewertung durchführen müssen (und so die tatsächlich Gesamtbelastung durch Lärm ermitteln können) kann ein Produkthersteller immer nur das Produkt selbst unter Laborbedingungen bewerten. Nur wenn diese Laborbedingungen für alle Hersteller gleich aussehen, ist eine Vergleichbarkeit der Messergebnisse von Produkten verschiedenen Herstellern vor dem eigentlichen Kauf gegeben.

Deshalb verwenden die meisten Hersteller von IT Produkten **und natürlich auch HP** folgende international anerkannte Akustiknormen um die Emissionswerte zu ermitteln und diese dann einheitlich darzustellen.

- ISO 7779 = Messung der Geräuschemission
- ISO 9296 = Darstellung der Emissionswerte

### Messungen nach ISO 7779

Schalldruckmessungen in der **"operators position"** werden grundsätzlich für Geräte durchgeführt, an denen eine Person arbeitet. Beispiel: PC

Schalldruckmessungen in der **"bystander position"** werden dann durchgeführt, wenn ein Gerät nur gelegentlich vom Benutzer direkt zu bedienen ist. Beispiel: Drucker

Werden Messungen in der **"bystander position"** durchgeführt, so müssen nach ISO 7779 mindestens 4 verschiedenen Messpositionen ausgewählt und spezifiziert werden und das Ergebnis gemittelt werden.

### Vorsicht bei falschen Angaben

Gelegentlich tauchen Akustikdaten von PC's auf, die neben dem Schalleistungswert ausschließlich die Daten des Schalldruckpegels in der **"bystander position"** beinhalten. Diese Werte können aufgrund der größeren Entfernung zur eigentlichen Schallquelle um einige dB niedriger sein als die Werte in der "operator position" und lassen das Produkt für den „Akustiklaien“ in einem besseren Licht erscheinen.

Da die Akustikdaten eines Produkts vor allem zur Bewertung der akustischen Belastung von Mitarbeitern an Ihren Arbeitsplätzen herangezogen werden, ist die Angabe des Schalldruckpegels für einen PC in der „bystander position“ zwangsläufig sehr fragwürdig, da davon auszugehen ist, dass ein PC einen Benutzer erfordert, der ihn in unmittelbarer Nähe bedient.

Verständlicherweise wird der Benutzer eines PC's auf Grund dieser Nähe die akustische Emission seines PC's stärker wahrnehmen als die des PC's seines Nachbarn.

### Wie stelle ich Vergleichbarkeit sicher?

Akustikemissionswerte können nur verglichen werden, wenn man „Äpfel mit Äpfeln“ vergleicht. Folgende Punkte können helfen die richtigen Fragen zu finden, damit man vergleichbare Akustikemissionswerte erhält:

- Vergleichen Sie nur Schalldruckwerte oder nur Schalleistungswerte miteinander.
- Schalldruck- bzw. Schalleistungswerte sind nach den Normen ISO 7779/ 9296 zu messen und anzugeben.
- Schalleistungsangaben sind Integralwerte und haben nichts mit der Benutzerposition zum Gerät zu tun.
- Bei Geräten mit „Bediener (z.B. PCs) sollte die Schalldruckangaben nur in „Operator Position“ (0,25 - 0,5 Meter Abstand) verwendet werden.
- Bei Peripheriegeräten und Geräten ohne „Bediener“ sollte die gemittelte Schalldruckangaben nur in „Bystander Position“ (1 Meter Abstand) verwendet werden.

Bei unterschiedlichen Abstandsangabe zum Gerät (z.B. am Nebenplatz) ist ein Vergleich kaum möglich. Deshalb werden bei den meisten freiwilligen Zertifizierungen und Informationsblättern die Akustik-Emissionswerte nach den Normen ISO 7779 und ISO 9296 gefordert.

Folgende Erläuterungen sollen helfen, die Angaben zu Akustik-Emissionswerten bei den Zertifizierungen nach „Blauen Engel“ und „GS“ sowie der IT-ECO Erklärung zu verstehen.

### Der „Blauer Engel“ und PC Akustikdaten

Nach RAL-UZ 78 (2006) ist für die Geräuschemission eines PC's der A-bewertete Schalleistungswert LWAd in dB(A) anzugeben. Die Schalleistung ist grundsätzlich gerätespezifisch und unabhängig von den Umgebungsbedingungen. In Folge erlaubt die Angabe der Schalleistung einen direkten Vergleich mit den Werten anderer Geräte. Die Messungen basieren auf der Grundlage der ISO 7779 (ECMA 74).

Anmerkung: Nach ISO 9296 (ECMA 109) ist die Schalleistung in Bell (B) anzugeben, um eine Verwechslung mit der Schalldruckangabe in dezi Bel (dB) zu vermeiden. Der Blaue Engel weicht hier durch die geforderte Einheit dB für die Schalleistung von der ISO 9296 ab. (Analog zu 1 m = 10 dm ist 1 B = 10 dB).

Die Geräte-Grenzwerte zu Akustikemission für den „Blauen Engel“ sind auf der RAL Internet Seite unter folgender Adresse zu finden: <http://www.blauer-engel.de>

### **Die „IT Eco Declaration“ und Akustikdaten**

Die IT ECO Declaration fordert im Gegensatz zum Blauen Engel die Angabe der A-bewerteten Schalleistung in Bel (B). Die Angabe des A-bewerteten Schalldruckpegels in dB ist freiwillig. Die Deklaration der Werte und die Messung erfolgen nach ISO 9296 und ISO 7779 (ECMA 109 und ECMA 74). Der Wert des A-bewerteten Schalldruckpegels LpAm ist grundsätzlich abhängig von den Umgebungsbedingungen (Entfernung und Position zur Schallquelle, Raumbedingungen...). Unter definierten Laborbedingungen wird der Schalldruckpegel ebenfalls nach der ISO 7779 entweder in der "operator position" oder in der "bystander position" gemessen, welche jeweils die Position des Mikrofons, das zur Messung verwendet wird, spezifiziert.

Die „IT Eco Declaration“ beinhaltet also die produktrelevanten Akustik-Emissionswerte, jedoch ohne irgendwelche Grenzwerte vorzugeben.

### **Das „GS-Zeichen“ und Akustikdaten**

Die Produktanforderungen für das GS-Zeichen sind im Gegensatz zum „Blauen Engel“ und der „IT-Eco Declaration“ nicht frei definierbar. GS Anforderungen ergeben sich aus den gesetzlichen anwendbaren Anforderungen für ein Produkt. Neben den „CE Anforderungen für das Inverkehrbringen der IT Produkte (wie Produktsicherheit und der elektromagnetischen Verträglichkeit) werden im GS auch Anforderungen aus den Arbeitsplatzrichtlinien (z.B. ergonomische Anforderungen) beachtet.

Akustische Grenzwerte gibt es in den GS Anforderungen nicht. Es wird allerdings darauf geachtet, dass bei Produkten mit einem Schalldruckpegel größer 70 dB(A) ein entsprechender Hinweis im Handbuch den tatsächlichen Schalldruckpegel wieder gibt.

Details zum GS findet man auf folgender Internet (Navigations-Panel Erfahrungsaustauschkreis) unter: <http://www.zls-muenchen.de/>

### **Akustikemissionen von HP Produkten**

Natürlich kennt HP die Anforderungen für IT Produkte und versucht deshalb auch die Geräuschemissionen so weit wie möglich zu vermeiden. Verständlich ist aber auch, dass die Geräuschemissionen meist in Relation zu der Produktleistung stehen. Das bedeutet z.B.:

- Erhöht sich die Papierdurchsatzleistung eines Druckers, erhöht sich auch automatisch das Druckgeräusch.
- Je höher die Prozessorleistung, desto höher ist die Lüfterdrehzahl, weil die erzeugte Wärme von den Bauteilen abgeleitet werden muss um einer Überhitzung des Produktes vorzubeugen.

### **HPs innovative Lösungen**

helfen die Lärmbelästigung auf ein Minimum zu verringern. Beispiele sind:

- **HP Laser Drucker Instant-on Technology**  
HPs Instant-on Technologie verwendet patentierte Fixiereinheiten, welche die Aufwärmphasen deutlich verringern. Der gesamte Druckauftrag wird schneller abgearbeitet und der Drucker kann wieder in seinen Ruhemodus zurückkehren, was zu einer kaum hörbare Geräuschemission führt.
- **Optimierte Chipsätze, Blade PCs und Thin Clients**  
Optimierte Chipsätze und Server mit integrierter Thermal Logic-Technologie verringern die aufgenommene elektrische Energie, was bei gleicher Leistung zu geringerem Luftaustauschraten führt. HPs Blade PCs nutzen stromsparende Prozessoren – zehnmal energieeffizienter als herkömmliche Desktop-PCs. Das führt zu weniger Kühlleistung was wiederum ein geringeres Lüftergeräusch verursacht. Zusätzlich verursachen die ThinClients am Benutzerarbeitsplatz keine Geräuschemission, da diese ohne Lüfter auskommen.

### **Weitere Tipps und Referenzdaten**

Und hier noch einige Angaben, um ein besseres Verständnis für die Größenordnung von Schalldruckwerten zu bekommen:

- 1 dB Unterschied ist kaum wahrnehmbar
- 0 bis 10 dB = Stille (~ 20 µPa)
- 10 bis 20 dB = Blätterrauschen
- 20 bis 30 dB = Gehgeräusche
- 30 bis 40 dB = städt. Wohnviertel bei Nacht
- 40 bis 50 dB = leises Sprechen
- 50 bis 60 dB = normale Sprache und Musik
- 60 bis 70 dB = Zimmerlautstärke
- Um 120 dB liegt die Schmerzgrenze

### **Akustikemissionswerte von HP Produkten**

HP Produkte wurden nach den internationalen Normen ISO 7779 gemessen und die Werte nach ISO 9296 dargestellt. Die Schalldruck- und Schalleistungswerte für HP Produkte kann man in den IT ECO Erklärungen unter folgender Internet Adresse finden :

<http://www.hp.com/hpinfo/globalcitizenship/environment/productdata/itecopersonal-c.html>

Natürlich ist auch die generelle HP Internet WEB Seite immer ein guter Einstieg um Informationen über HP Produkte zu erhalten. Die URL von HP Deutschland ist: <http://www.hp.com/de>