

# Anforderungen und Lärminderungsmaßnahmen für Bildschirmarbeitsplätze im Büro

Wolfgang Probst, Ulrich Donner  
ACCON GmbH, München; E-Mail: [info@accon.de](mailto:info@accon.de)

## Einleitung

Büroarbeitsplätze sind heute nahezu ausschließlich Bildschirmarbeitsplätze.

Während früher Schreibmaschinengeklapper und das Rattern des Nadeldruckers die Geräuschkulisse bestimmt haben, kommt es heute immer häufiger vor, dass sich die „Bewohner“ einer nach neuesten Gesichtspunkten gestylten Bürolandschaft über die Telefongespräche an benachbarten Arbeitsplätzen oder über das Lüftergeräusch ihres Arbeitsplatzcomputers beschweren. Es ist eindeutig festzustellen, dass sich im Bürobereich die Ansprüche hinsichtlich der Lärmarmut von Geräten erhöht haben.

Diese Sachverhalte sind unter dem Oberbegriff „lärmarme Bildschirmarbeitsplätze“ mit Förderung durch die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin untersucht und veröffentlicht worden (siehe /1/, /2/, /3/ und /4/). Im folgenden werden einige Sachverhalte dieser Untersuchungen, die für die Planung von Büros von Interesse sein könnten, zusammenfassend dargestellt.

## Die Beurteilungsmethodik

Im Büro ist es nicht anders als in allen anderen Arbeitsstätten – es gibt Geräte wie Computer und Drucker sowie kommunizierende Menschen als Schallquellen, die durch ihren Schallleistungspegel und – bei bedienten Maschinen und Geräten – durch den Emissions-Schalldruckpegel im Hinblick auf den erzeugten Lärm beschrieben werden. Im Interesse der Einheitlichkeit unseres Normungsgebäudes wird nach drücklich empfohlen, der Beurteilung die genannten Kennwerte zugrunde zu legen und nicht nur, wie dies in den Tests mancher Computerzeitschriften geschieht, andere – wenn auch die Wirkung besser erfassende - Lärmindikatoren.

Durch Ausbreitung des Schalls im Raum ergibt sich an den Arbeitsplätzen eine Schallimmission, die durch den Schalldruckpegel  $L_r$  bzw. den Beurteilungspegel  $L_r$  beschrieben wird.

Für die Planung können diese Pegel aus den Emissionswerten der Quellen unter Berücksichtigung der Raumeigenschaften zumindest näherungsweise nach /5/ berechnet werden.

## Die schalltechnischen Anforderungen

Als wichtigster Indikator für lärmbedingte Störung wird auch bei den Büroarbeitsplätzen der mittlere Schalldruckpegel in dB(A) bzw. der am Arbeitsplatz vorliegende Beurteilungspegel zugrunde gelegt.

Bei gegebenem Schallpegel (dieser Begriff wird hier und im Folgenden abkürzend für den mittleren auf einen bestimmten Zeitabschnitt bezogenen A-Schalldruckpegel verwendet) ist ein gleichförmiges, keiner identifizierbaren Quelle zuordenbares Geräusch weniger störend als ein aufgrund der zeitlichen Struktur, des Frequenzspektrums oder des Signalabstands zum Hintergrundgeräusch einer Quelle zuordenbares Geräusch. Die Identifizierbarkeit und damit der Störgrad ist besonders groß, wenn es sich um Sprachgeräusche handelt und diese – auch nur teilweise – verstanden werden können.

Diese drei aus zahlreichen Beschwerden im Büroalltag destillierbaren Feststellungen werden mit den folgenden Anforderungen pragmatisch abgedeckt.

**Kriterium 1:** Der von einer einzelnen, identifizierbaren Schallquelle verursachte anteilige Schallpegel sollte den von allen

übrigen Quellen zusammen verursachten anteiligen Schallpegel um nicht mehr als 4 dB(A) übersteigen. Andernfalls ist der Arbeitsplatz in schalltechnischer Hinsicht als „ungünstig“ einzustufen.

**Kriterium 2:** Sprache aus fremden Arbeitsbereichen und von außerhalb soll nicht verstehbar sein. Dies bedeutet für Mehrpersonen-Büros in akustischer Hinsicht, dass der anteilige Sprachpegel von Personen, die nicht zum eigenen Funktionsbereich gehören, um mindestens 3 dB unter dem sonst vorhandenen Geräuschpegel liegen soll. Andernfalls ist der Arbeitsplatz in schalltechnischer Hinsicht als „ungünstig“ einzustufen.

**Kriterium 3:** Der von allen Quellen zusammen verursachte Schallpegel sollte, wenn die betrachtete Person nicht tätig, aber tätigkeitsbereit ist, so niedrig wie möglich sein. Hieraus ergibt sich eine Qualifizierung nach Tabelle 1.

Tabelle 1

Schalltechnische Qualifizierung von Bildschirmarbeitsplätzen

Pegelbereich	Arbeitsplatzqualifizierung
unter 30 dB(A)	optimal
über 30 dB(A) bis 40 dB(A)	sehr gut
über 40 dB(A) bis 45 dB(A)	gut
über 45 dB(A) bis 50 dB(A)	im gewerblichen Umfeld akzeptabel
über 50 dB(A) bis 55 dB(A)	ungünstig, aber noch zulässig
über 55 dB(A)	Geräuschbelastung zu hoch

Die genannten 3 Anforderungen sind auf alle Bildschirmarbeitsplätze in Büros anwendbar. Sie gelten für Großraumbüros, Mehrpersonenbüros und Einzelbüros wie Kombibüros, Wohnbüros oder Studierzimmer.

Führen die Kriterien 1 bis 3 zu unterschiedlicher Einschätzung, so gilt die ungünstigere als kennzeichnend zur Qualifizierung eines Arbeitsplatzes.

Wesentlich ist, dass es sich hier nicht um Grenzwerte handelt, sondern dass mit dieser Skalierung eine Beurteilung ermöglicht wird, die sich an den zu vermeidenden Wirkungen orientiert. So kann bei konsequenter Planung auch für Großraumbüros mit Parteienverkehr eine Beurteilung als noch akzeptabel erreicht werden – eine Einstufung als „sehr gut“ wie für das Einzelbüro am Waldrand ist damit jedoch nicht erreichbar. Aber auch letzteres kann unakzeptabel werden, wenn beim Einschalten des Computers dessen Lüftergeräusch den niedrigen Hintergrundpegel um 20 dB ansteigen läßt.

## Die einwirkenden Schallquellen

Die zum Schallpegel an einem Arbeitsplatz beitragenden Quellen oder Schallanteile werden zweckmäßig in zwei Gruppen eingeteilt.

Die erste Gruppe umfasst alle Quellen, die sich im selben Raum befinden. Dies sind alle Geräte wie Computer, Drucker, klingelnde Telefone und sprechende Menschen. Ihr Anteil kann mit den Verfahren der Schallausbreitung aus den Emissionswerten abgeleitet werden. Der zweite, hier nicht weiter behandelte Anteil betrifft die über die Raumbegrenzungsflächen von außen eingestrahlt Anteil wie Sprachgeräusche im Nachbarraum oder Verkehrslärm von der Straße – die Übertragung in den Innenraum wird mit bauakustischen Methoden berechnet. Der von allen Quellen zusammen verursachte Hintergrundpegel  $L_H$  wird bei der Qualifizierung entsprechend dem o.g. Kriterium 3 zugrundegelegt.

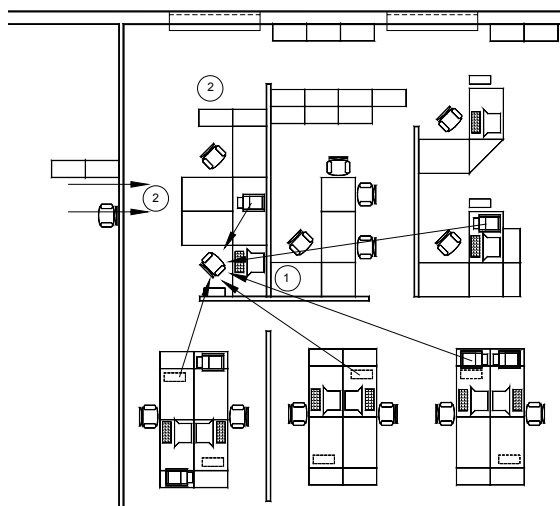


Bild 1 Die den Schallpegel am Bildschirmarbeitsplatz beeinflussenden Geräuschanteile (1 – Schallquellen im Raum, 2 – Übertragung von außen)

Die von außerhalb einwirkenden Geräusche spielen in der Regel umso weniger Rolle, je größer die Grundfläche des Büros ist. Die Geräuschimmission durch die im Büro installierten Geräte kann auf der Basis von deren Schallleistungspegel abgeschätzt werden.

Der beim Betrieb eines Geräts im Raum verursachte anteilige Schallpegel  $L_{pA}$  unterscheidet sich nur durch eine Konstante vom Schallleistungspegel dieses Geräts. Kauft man für ein Einzelbüro einen Computer mit einem um 8 dB leiseren Lüfter (dies ist in der Praxis möglich), so wird der aufgrund des Computer-Leerlaufgeräuschs ständig vorhandene Hintergrundpegel um 8 dB niedriger sein.

In Tabelle 2 sind die Schallleistungspegel der im Büro wesentlichen Geräuschquellen zusammengestellt. Die Angaben entsprechen in etwa dem technischen Standard des Jahres 2000.

**Tabelle 1:** Schallleistungspegel  $L_{WA}$  von Geräuschquellen, die den Schallpegel an Bildschirmarbeitsplätzen im Büro bestimmen. (Für vorgesehene Gerätetypen sind die vom Hersteller angegebenen Werte zu verwenden, wenn diese nach DIN EN ISO 7779 bzw. nach einer der Normen DIN EN ISO 3741, 3744 oder 3747 ermittelt worden sind)

Schallquelle	Wertebereich		Planungswert dB(A)
	von dB(A)	bis dB(A)	
sprechende Person (am Telefon)	55	70	65
Computer Leerlauf (Lüfter, Platte)	30	50	45
Computer bei Plattenzugriff	35	55	50
Computer bei Tastatureingabe	55	65	60
Laserdrucker Leerlauf	<< 30	46	42
Laserdrucker Druckbetrieb	55	60	58
Kopierer Leerlauf	50	60	55
Kopierer Druckbetrieb	60	70	67
Telefonklingeln	60	80	70

Bei Verwendung der Tabelle 2 zur Ermittlung des Hintergrundpegels sollten sowohl die auf den Leerlauf der Geräte wie auch auf den Betrieb bezogenen Schallleistungspegel für alle Quellen der anderen Arbeitsplätze verwendet werden. Für die Geräte des eigenen Arbeitsplatzes wird der Leerlaufbetrieb zugrundegelegt. (Die übrigen Betriebsarten werden von der betroffenen Person selbst ausgelöst und bestimmen somit nicht den die Konzentration auf die eigene Arbeit beeinträchtigenden Hintergrundpegel).

## Die Geräuschimmission am Arbeitsplatz – Planung

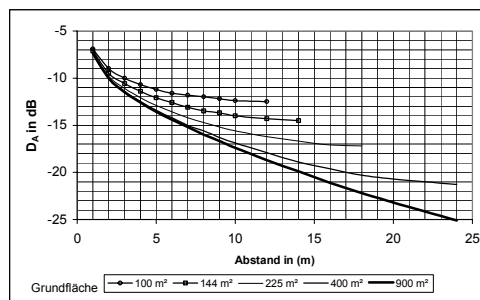
Mit den genannten Emissionswerten kann der Schallpegel an einzelnen Arbeitsplätzen z.B. unter Anwendung der VDI-Richtlinie 3760 /5/ berechnet werden.

Der von einem Gerät mit Schallleistungspegel  $L_{WA}$  in einem Raum im Abstand  $r$  verursachte Schallpegel  $L$  kann näherungsweise mit

$$L_{pA} = L_{WA} + D_A(r) \quad (1)$$

beschrieben werden, wobei  $D_A(r)$  die in VDI-Richtlinie 3760 /5/ beschriebene und auf das Frequenzspektrum der Quelle bezogene Schallausbreitungskurve ist. Zur überschlägigen Berechnung für Büros mit schallabsorbierender Decke können diese Dämpfungswerte  $D_A(r)$  näherungsweise mit dem Diagramm Bild 2 ermittelt werden (Voraussetzungen und Beispiele siehe /3/). Nach dieser Berechnung werden die einzelnen Arbeitsplätze gemäß den genannten Kriterien 1 bis 3 beurteilt und ggfs. mit absorbierenden Maßnahmen und Teilabtrennungen verbessert.

Bild 2 Die Schallausbreitungskurven  $D(r)$  für Büros ohne schallabsorbierende Decke



## Literatur:

- van den Brulle, P.: Fb 720 - Schalltechnische Gestaltung von Büroräumen mit Bildschirmen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund, 1995
- Probst, W.: Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse Nr. 123 - Beurteilung und Minderung des Lärms an Bildschirmarbeitsplätzen im kleinen Büro, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund, 2001
- Probst, W.: Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse Nr. 124 - Beurteilung und Minderung des Lärms an Bildschirmarbeitsplätzen im Mehrpersonenbüro, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund, 2001
- Probst, W.: Broschüre Technik Nr. 25 - Lärminderung an Bildschirmarbeitsplätzen in Büros, Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund, 2001
- VDI 3760: Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen (02/1996)