

Kopfhörer			DIN 45 580
	Begriffe	Formelzeichen	Einheiten

Headphones; definitions, symbols, units

Zweck dieser Festlegungen ist es, Begriffe, Formelzeichen und Einheiten zur Kennzeichnung der Eigenschaften von Kopfhörern für Luftschallübertragung anzugeben. Meßbedingungen und -verfahren sind in DIN 45 581, DIN 45 582, DIN 45 619 Teil 1 und Teil 2 festgelegt.

Ein Kopfhörer im Sinne dieser Norm ist ein einzelner Kopfhörer. Ein Doppel-Kopfhörer besteht aus zwei Kopfhörern gleichen Typs oder aus einem Kopfhörersystem mit zwei gleichen Schalleitungen. Bei Doppel-Kopfhörern werden in Datenblättern die Werte für den einzelnen Kopfhörer angegeben. Gehört zum Kopfhörer ein Anpassungs- oder Entzerrungsnetzwerk, so ist dieses Bestandteil des Kopfhörers. Falls der Kopfhörer mit einem Kissen ausgestattet ist, so ist dieses ebenfalls Bestandteil des Kopfhörers. Ist das Kissen auswechselbar, ist dessen Typ anzugeben.

In der Akustik ist für den Schalldruck neben der SI-Einheit 1 Pascal (1 Pa = 1 N/m²) auch die Einheit 1 µbar üblich, 1 µbar = 0,1 Pa.

Alle folgenden vorkommenden Schalldrücke, Spannungen, Ströme usw. sollen Effektivwerte darstellen, soweit nicht anders angegeben. Typeigenschaften werden mit der Vorsilbe „Nenn“ versehen.

Nr	Begriff	Formelzeichen	SI-Einheit ¹⁾
1.	Übertragungsfaktor eines Kopfhörers bei einer Frequenz ²⁾ ist der Quotient aus dem an einer näher zu beschreibenden Stelle erzeugten Schalldruck und der zugehörigen elektrischen Eingangsgröße. Als Eingangsgröße wird im allgemeinen die Spannung gewählt. Als Eingangsgröße kann auch die Wurzel aus der elektrischen Leistung oder der Strom gewählt werden. <i>Anmerkung:</i> Zur Schreibweise der Indizes siehe DIN 1332	T $T_{pU}, \frac{p}{U}$ $T_{pP}, \frac{p}{\sqrt{P_e}}$ $T_{pI}, \frac{p}{I}$ T_U	$\frac{\text{Pa}}{\text{V}}$ $\frac{\text{Pa}}{\sqrt{\text{W}}}$ $\frac{\text{Pa}}{\text{A}}$
1.1.	Bezugs-Übertragungsfaktor ist ein festgelegter Übertragungsfaktor von gleicher Einheit wie der Übertragungsfaktor nach Nr 1. Er hat je nach Wahl der Eingangsgröße z. B. den Wert 1 Pa/V, 1 Pa/√W oder 1 Pa/A.		
2.	Übertragungsmaß eines Kopfhörers ist der 20fache Zehnerlogarithmus des Verhältnisses eines Übertragungsfaktors zu einem gleichartigen Bezugs-Übertragungsfaktor. Der Wert des Bezugs-Übertragungsfaktors ist anzugeben. Z. B. Übertragungsmaß bezogen auf 1 Pa/V.	G	dB
2.1.	Übertragungskurve ist die graphische Darstellung des Übertragungsmaßes in Abhängigkeit von der Frequenz. <i>Anmerkung:</i> Die Länge einer Frequenzdekade auf der Abszisse ist gleich einer Übertragungsmaß-Differenz von 50 dB (in Sonderfällen 25 dB) auf der Ordinate zu wählen.		

¹⁾ Einschließlich dB zur Kennzeichnung von logarithmierten Größenverhältnissen (siehe DIN 5493).
1 steht für das Verhältnis zweier gleicher SI-Einheiten.

²⁾ Es kann anstelle bei einer anzugebenden Frequenz auch in einem anzugebenden Frequenzband gemessen werden.

Fortsetzung Seite 2 und 3
Erläuterungen Seite 4

Deutsche Elektrotechnische Kommission · Fachnormenausschuß Elektro-
technik im DNA gemeinsam mit Vorschriftenausschuß des VDE
Fachnormenausschuß Akustik und Schwingungstechnik (FANAK) im DNA

Nr	Begriff	Formelzeichen	SI-Einheit ¹⁾
3.	Freifeld-Übertragungsfaktor²⁾ für eine Person bei einer Frequenz ist der Quotient aus dem Schalldruck einer ebenen, fortschreitenden senkrecht von vorn auf den Kopf auftreffenden Schallwelle (gemessen am Ort des Kopfmittelpunktes bei Abwesenheit der Person) und derjenigen elektrischen Erregung (i. allg. Spannung) gleicher Frequenz, die dem Kopfhörer bei einer anzugebenden Andrückkraft zugeführt werden muß, damit die Person mit demselben Ohr die Schallwelle und den Kopfhörer als gleich laut beurteilt.	T_F	(siehe Nr 1)
3.1.	(Mittleres) Freifeld-Übertragungsmaß ist der arithmetische Mittelwert der Freifeld-Übertragungsmaße für mehrere (im allgemeinen mindestens acht) normalhörende Personen.	G_F	dB
4.	Kuppler-Übertragungsfaktor ist der Quotient aus dem in einem anzugebenden Kuppler (siehe DIN 45 581) erzeugten Schalldruck und der zugehörigen Eingangsgröße. <i>Anmerkung: Mit Hilfe eines Kupplers kann die zeitliche Konstanz der Übertragungseigenschaften von Kopfhörern beliebiger Bauart in einfacher Weise, d.h. ohne subjektive Lautstärkevergleiche, geprüft werden.</i> <i>Das Kuppler-Übertragungsmaß unterscheidet sich grundsätzlich vom Freifeld-Übertragungsmaß, siehe Nr 3.1, da ein Kuppler die Beugung der Schallwellen am menschlichen Kopf nicht nachbilden kann. Jedoch können zwei Kopfhörer gleichen Typs am Kuppler hinsichtlich ihrer Übertragungseigenschaften verglichen werden, da für diese Kopfhörer bei jeder Frequenz die Differenz der Kuppler-Übertragungsmaße gleich der Differenz der Freifeld-Übertragungsmaße ist. Wenn das Freifeld-Übertragungsmaß also für einen Kopfhörer diesen Typs bekannt ist, können die Freifeld-Übertragungsmaße aller Kopfhörer des fraglichen Typs durch Messungen am Kuppler ermittelt werden.</i>	T_K	(siehe Nr 1)
5.	Übertragungsbereich Der Übertragungsbereich ist der vom Hersteller angegebene zur Schallabstrahlung ausnutzbare Frequenzbereich. Die Übertragungseigenschaften und ihre Toleranzen müssen für diesen Bereich angegeben werden.	$f_u \dots f_o$	Hz
6.	Kennschalldruckpegel ist der in dem anzugebenden Kuppler bei der Frequenz 1000 Hz erzeugte Schalldruckpegel (bezogen auf $p_{0j} = 20 \mu\text{Pa}$), wenn an den Kopfhörer diejenige Spannung (Betriebsspannung siehe Nr 8) angelegt wird, die sich aus der elektrischen Leistung 1 mW und der Nennimpedanz errechnet. <i>Anmerkung: Der Kennschalldruckpegel hängt mit der Betriebsleistung (siehe Nr 9) zusammen. Die Betriebsleistung hat jedoch bei einem Kopfhörer mit großem Übertragungsfaktor einen kleinen Wert. Dagegen ist der Kennschalldruckpegel so definiert, daß er bei einem Kopfhörer mit großem Übertragungsfaktor ebenfalls einen großen Wert annimmt. Da der Kennschalldruckpegel und die Betriebsleistung ineinander umgerechnet werden können, ist nur die Angabe einer Größe erforderlich.</i>	L_K	dB
7.	Elektrische Impedanz des Kopfhörers bei einer Frequenz ist der Betrag des Verhältnisses Spannung zu Strom, gemessen an den Klemmen des Kopfhörers.	Z_e	Ω
7.1.	Nennimpedanz ist der vom Hersteller angegebene Wert der elektrischen Impedanz (Betrag).	Z_n	Ω
8.	Betriebsspannung ist die vom Hersteller anzugebende Spannung an den Klemmen des Kopfhörers, die benötigt wird, damit der Kopfhörer in einem anzugebenden Kuppler bei der Frequenz 1000 Hz einen Schalldruckpegel von 94 dB erzeugt.	U_B	V
9.	Betriebsleistung wird aus der Betriebsspannung (siehe Nr 8) und der Nennimpedanz (siehe Nr 7.1) errechnet.	P_B	W
10.	Nennbelastbarkeit ist die vom Hersteller anzugebende elektrische Leistung, die im Dauerbetrieb des Kopfhörers nicht überschritten werden darf.	P_n	W

¹⁾ und ²⁾ siehe Seite 1.