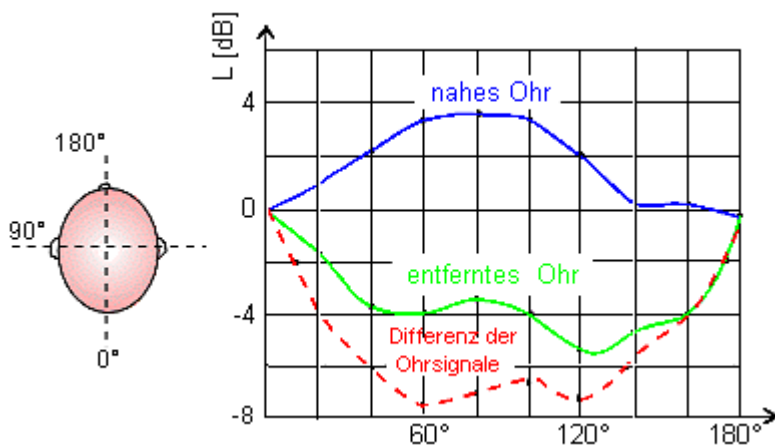


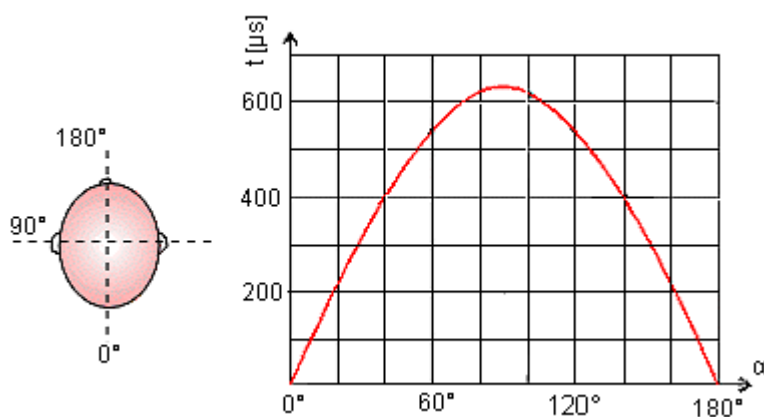
## Interaurale Übertragungsfunktionen



Befindet sich eine Schallquelle genau vor oder hinter der hörenden Person, so liegen an beiden Trommelfellen die gleichen Ohrsignale an. Das ändert sich aber, wenn die Position der Schallquelle nicht mehr frontal vor der Person liegt. In diesem Fall tritt, bedingt durch die unterschiedliche geometrische Lage der Ohren zur Schallquelle sowie durch den Kopf, der hierbei ein "Schallhindernis" darstellt, an den Trommelfellen ein unterschiedliches Ohrsignal auf.

Dieser Unterschied wird durch die

sogenannte [interaurale Übertragungsfunktion](#) beschrieben. Die nebenstehende Grafik beschreibt die interaurale Übertragungsfunktion für den Schalleinfall in Abhängigkeit des Einfallswinkels der Schallwellen. Die dargestellte Funktion gilt für Schallereignisse im Frequenzbereich zwischen 500 Hz und 2500 Hz. Für höhere Frequenzen verläuft die Funktion zu tieferen Pegeln hin, was auf die [Schallschattenbildung](#) des Kopfes zurückzuführen ist. Die Wirkung des Schallschattens kann mit einem einfachen [Experiment](#) verdeutlicht werden.



Außer der Abschattung tritt noch ein zweiter interauraler Effekt auf: Die [interaurale Laufzeitdifferenz](#). Laufzeitdifferenzen spielen, in Zusammenhang mit der frequenzabhängigen Abschattung des Schalles am Kopf, eine wichtige Rolle im Hinblick auf das räumliche Hören und die Schallquellenlokalisierung. Die Laufzeitverzögerung zwischen den Ohren in Abhängigkeit des Einfallswinkels ist in der nebenstehenden Grafik dargestellt.

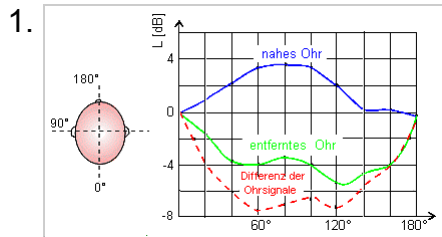
(s. auch: [Richtungshören und Schallquellenlokalisierung](#))

**Autor:** Martina Kremer <krahe@uni.wuppertal.de>

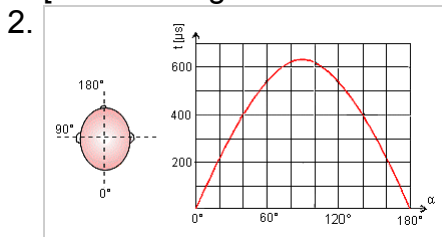
**Zeichnungen und Hörbeispiele:** Martina Kremer

**Archived URL:** <https://aa.wiki.audio/ueberfunktion/funktion2.htm>

## Embedded pictures



[funktion2a.gif Interaurale Übertragungsfunktion]



[funktion2b.gif Interaurale Laufzeitdifferenz zwischen den Ohren]

## Linked pages

1. **Link label:** Richtungshören und Schallquellenlokalisation

**Resource folder:** psychoak/25-RichtungshoerenUndSchallquellenlokalisation

**Archived file:** [psychoak25.htm](https://aa.wiki.audio/ueberfunktion/funk25.htm)

Popup window, filename=**funk21.htm** ([Archived copy](#))

## Interaurale Betragsfunktion

Die interaurale Betragsfunktion beschreibt das Verhältnis der Schallpegel der Ohrsignale zwischen dem der Quelle zugewandten Ohr und dem der Quelle abgewandten Ohr in Abhängigkeit der Frequenz.

---

## Linked resources for wiki.audio

### Attribution

**Autor:** Martina Kremer <krahe@uni.wuppertal.de>

**Zeichnungen und Hörbeispiele:** Martina Kremer

**Archived URL:** <https://aa.wiki.audio/ueberfunktion/funk21.htm>

## Schallschatten

Ein Schallschatten entsteht, weil die Schallausbreitung um ein Hindernis einer starken Frequenzabhängigkeit unterliegt. Ist die Wellenlänge im Verhältnis zu den Kopfabmessungen groß, kann sich der Schall ungehindert um das Hindernis Kopf ausbreiten.. Wird die Frequenz erhöht, also die Wellenlänge verringert, kommt es zur Bildung eines Schallschattens auf der der Schallquelle abgewandten Seite des Kopfes. Hier liegt demnach der Schallpegel des Ohrsignals deutlich niedriger als der des Ohrsignals auf der Seite die der Schallquelle zugewandt ist.

---

### Linked resources for wiki.audio

#### Attribution

**Autor:** Martina Kremer <krahe@uni.wuppertal.de>

**Zeichnungen und Hörbeispiele:** Martina Kremer

**Archived URL:** <https://aa.wiki.audio/ueberfunktion/funk22.htm>

## Experiment zur Wirkung des Schallschattens

Reibt man vor dem rechten Ohr Daumen und Zeigefinger aneinander, so entsteht ein relativ hochfrequentes Schallereignis, das man als raschelndes Geräusch wahrnimmt. Verschließt man nun das rechte Ohr mit einem Finger der linken Hand, so ist das Rascheln mit dem linken Ohr nicht mehr wahrzunehmen. Erzeugt man aber statt dessen mit den Fingernägeln von Daumen und Zeigefinger der rechten Hand ein Knacken, so ist dies über das linke Ohr wahrzunehmen.

Der Knacklaut stellt ein Geräusch dar, das viele tieffrequent Schallanteile besitzt. Für diese stellt der Kopf kein Hindernis dar, da die Wellenlängen im Verhältnis zum Kopfdurchmesser groß sind.

---

### Linked resources for wiki.audio

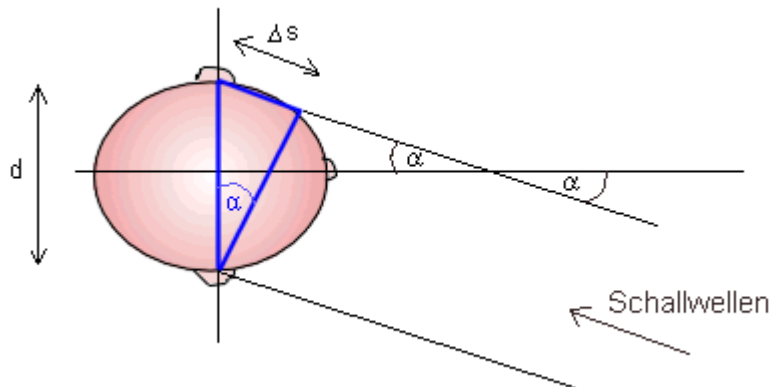
#### Attribution

**Autor:** Martina Kremer <krahe@uni.wuppertal.de>

**Zeichnungen und Hörbeispiele:** Martina Kremer

**Archived URL:** <https://aa.wiki.audio/ueberfunktion/funk23.htm>

## Die interaurale Laufzeitdifferenz



Durch die endliche Geschwindigkeit des Schalles ergibt sich zwangsläufig ein Laufzeitunterschied zwischen beiden Ohren, wenn sich die Schallquelle nicht frontal vor oder hinter dem Menschen befindet. Der Schall erreicht das der Schallquelle zugewandte Ohr etwas eher, als das der Schallquelle abgewandte Ohr, so daß die Ohrsignale eine Phasenverschiebung aufweisen.

Die Abschätzung der interauralen Laufzeit kann mit Hilfe einer einfachen geometrischen Betrachtung erfolgen und mathematisch beschrieben werden.. Die Vorgehensweise hierzu wird in der nebenstehenden Skizze verdeutlicht.

---

### Linked resources for wiki.audio

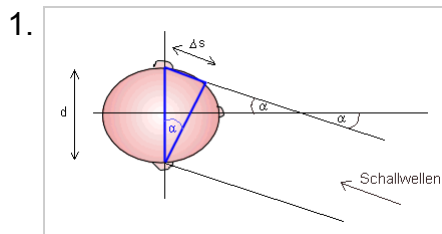
#### Attribution

**Autor:** Martina Kremer <krahe@uni.wuppertal.de>

**Zeichnungen und Hörbeispiele:** Martina Kremer

**Archived URL:** <https://aa.wiki.audio/ueberfunktion/funk24.htm>

#### Embedded pictures



[funktion2c.gif Zeichnung zur Herleitung der interauralen Laufzeitdifferenz]