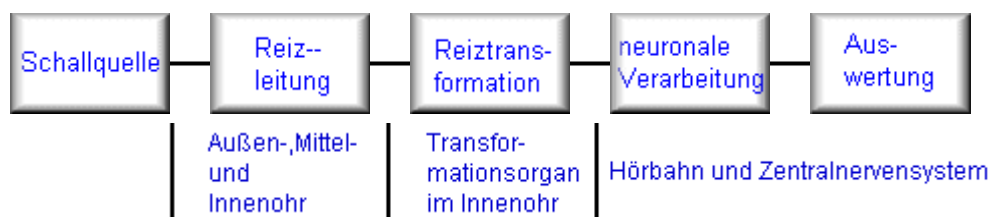


Übertragungsfunktionen des Ohres

Hören besteht funktionell aus den Vorgängen Reizleitung, Reiztransformation und neuronale Verarbeitung aufteilen.

Jeder dieser Vorgänge kann durch ein Übertragungsglied dargestellt und bis auf die neuronale Verarbeitung, durch eine entsprechende Übertragungsfunktion beschrieben werden.



Der Schall, der durch eine Schallquelle in der Umwelt des Menschen erzeugt wird, gelangt an die beiden Trommelfelle. An dieser Stelle wird das Schallereignis durch die beiden [Ohrsignale](#) beschrieben und die Trommelfelle als physikalischer Eingang des Schallsignals aufgefaßt. Schon an dieser Stelle treten in Abhängigkeit der Frequenz unterschiedliche Ohrsignale auf, die durch die [Freifeldübertragungsfunktion](#) und die [interaurale Übertragungsfunktion](#) beschrieben werden.

Die Beschreibung der Reizleitung erfolgt mit Hilfe der Übertragungsfunktionen von

- [äußerem Ohr](#)
- [Mittelohr](#) und
- [Innenohr](#)

Ein letztes Glied in der Beschreibung des Hörvorgangs für das näherungsweise eine Übertragungsfunktionen angegeben werden kann, ist durch die [Übertragungsfunktion der Reiztransformation](#) gegeben.

Linked resources for wiki.audio

Attribution

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

Zeichnungen und Hörbeispiele: Martina Kremer

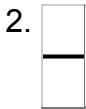
Archived URL: <https://aa.wiki.audio/ueberfunktion/funktion0.htm>

Embedded pictures



[funk01.gif+funk01a.gif]

Note: image changes on mouse hover



[funk0b.gif]



[funk02.gif+funk02a.gif]

Note: image changes on mouse hover

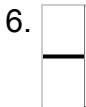


[funk0b.gif]



[funk03.gif+funk03a.gif]

Note: image changes on mouse hover

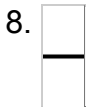


[funk0b.gif]



[funk04.gif+funk04a.gif]

Note: image changes on mouse hover



[funk0b.gif]



[funk05.gif+funk05a.gif]

Note: image changes on mouse hover



[funk0d.gif]

Note: image has different active areas (image map)

Linked pages

1. **Link label:** Übertragungsfunktionen des Ohres Hören besteht funktionell aus den Vorgängen Reizleitung, Reiztransformation und neuronale Verarbeitung aufteilen. Jeder dieser Vorgänge kann durch ein Übertragungsglied dargestellt und bis auf die neuronale Verarbeitung, durch eine entsprechende Übertragungsfunktion beschrieben werden. [funk01.gif]

Resource folder: physiologie/02-BestandteileDesOhres

Archived file: [physiologie1.htm](#)

2. **Link label:** Freifeldübertragungsfunktion

Resource folder: ueberfunktion/03-DieFreifelduebertragungsfunktion

Archived file: [funktion1.htm](#)

3. **Link label:** interaurale Übertragungsfunktion

Resource folder: ueberfunktion/04-InterauraleUebertragungsfunktionen

Archived file: [funktion2.htm](#)

4. **Link label:** äußerem Ohr

Resource folder: ueberfunktion/05-UebertragungsfunktionDesGehoergangs

Archived file: [funktion3.htm](#)

5. **Link label:** Mittelohr

Resource folder: ueberfunktion/06-UebertragungsfunktionDesMittelohres

Archived file: [funktion4.htm](#)

6. **Link label:** [no label]

Resource folder: ueberfunktion/40-Hoehrbahn

Archived file: [funk04.htm](#)

7. **Link label:** Innenohr

Resource folder: ueberfunktion/07-UebertragungsfunktionDesInnenohres

Archived file: [funktion5.htm](#)

8. **Link label:** Übertragungsfunktion der Reiztransformation

Resource folder: ueberfunktion/08-UebertragungsfunktionDerReiztransformation

Archived file: [funktion6.htm](#)

Ohrsignale und Schallquelle

Die Schallquellen in der Umgebung des Menschen liefern jegliche Art akustischer Information. Die erzeugten Schallsignale werden aber schon auf dem Weg zum äußeren Ohr durch die Reflexions- und Beugungserscheinungen der Schallwellen am menschlichen Körper verändert.

Für eine eindeutige Beschreibung der Hörereignisse wird daher auf die sogenannten Ohrsignale zurück gegriffen. Als Ohrsignale werden die Schalldrucksignale bezeichnet, die direkt vor den Trommelfellen entstehen. Auf diese Weise kann man die Trommelfelle als physikalische Eingänge des Gehörs auffassen, unabhängig davon, auf welche Weise die Ohrsignale von den äußeren Schallquellen erzeugt werden.

Die Beschreibung der Ohrsignale erfolgt mit der sogenannten

[Freifeldübertragungsfunktion](#).

Nähere Informationen erhalten Sie im Kapitel: [Die Freifeldübertragungsfunktion](#)

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/funk01.htm>

Linked pages

1. **Link label:** Freifeldübertragungsfunktion.
Resource folder: funk011.htm
Archived file: [funk011.htm](#)
2. **Link label:** Die Freifeldübertragungsfunktion
Resource folder: ueberfunktion/03-DieFreifelduebertragungsfunktion
Archived file: [funktion1.htm](#)

"Reizleitung"

Funktionell dienen Außen-, Mittel- und Innenohr lediglich dazu, den Schall aus der Umwelt zu den Sinnenszellen im Transformationsorgan zu leiten.

Diese drei Komponenten werden daher zusammenfassend als "Reizleitungsorgan" bezeichnet.

Im Reizleitungsorgan lassen sich die ursprünglichen Schallwellen als mechanische Schwingungen nachweisen.

Die Komponenten des Reizleitungsorgans stellen eine Übertragungskette dar, die durch den äußeren Gehörgang, das Mittelohr und die Cochlea gebildet wird.

Der Vorgang der Reizleitung läßt sich somit durch die Übertragungsfunktionen

- [des äußeren Gehörgangs](#)
- [des Mittelohres](#) und
- [des Innenohres](#)

beschreiben.

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/funk02.htm>

Linked pages

1. **Link label:** des äußeren Gehörgangs
Resource folder: ueberfunktion/05-UebertragungsfunktionDesGehoergangs
Archived file: [funktion3.htm](#)
2. **Link label:** des Mittelohres
Resource folder: ueberfunktion/06-UebertragungsfunktionDesMittelohres
Archived file: [funktion4.htm](#)
3. **Link label:** des Innenohres
Resource folder: ueberfunktion/07-UebertragungsfunktionDesInnenohres
Archived file: [funktion5.htm](#)

"Reiztransformation"

Am Transformationsorgan (Cortisches Organ) im Innenohr findet die Transformation der mechanischen Schwingungen in neuronale Impulsmuster statt.

Da an dieser Stelle die Transformation mechanischer Schwingungsmuster in elektrische Impulsmuster vorliegt, spricht man von "Reiztransformation".

für den Vorgang der Reiztransformation kann keine Übertragungsfunktion im eigentlichen Sinne angegeben werden. Die ist darin begründet, daß dieser Vorgang stark nichtlinear arbeitet und gleichzeitig noch eine Analog-Digitalwandlung der Schallwellen (analoge Größe) in Nervenimpulse (digitale Größen) stattfindet.

An dieser Stelle läßt sich lediglich die Frequenz der auftretenden Nervenimpulse bestimmter Fasern in Abhängigkeit der Frequenz der anregenden Schwingung ermitteln.

Eine Nähere Erläuterung finden Sie im Kapitel

- Die [Übertragungsfunktion des Innenohres](#)

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/funk03.htm>

Linked pages

1. **Link label:** Übertragungsfunktion des Innenohres

Resource folder: ueberfunktion/08-UebertragungsfunktionDerReiztransformation

Archived file: [funktion6.htm](#)

Höhrbahn

Nach der Reiztransformation, der Umwandlung der mechanischen Schwingungen in elektrische Impulse, erfolgt die Auswertung dieser Impulsmuster auf verschiedenen Ebenen der Hörbahn und im Zentralnervensystem. Hier wird bereits eine erste Vorverarbeitung des in elektrische Impulsmuster kodierten Schallereignisses vorgenommen.

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/funk04.htm>

Auswertung im ZNS

Das bereits auf den Stufen der Hörbahn vorverarbeitete Schallsignal wird letztendlich im Zentralnervensystem ausgewertet. Während die Auswertung über die verschiedenen Stufen der Hörbahn in erster Linie der Mustererkennung dienen, erfolgt bei der anschließenden Auswertung im Gehirn die Umwandlung des Schallsignals in eine Empfindung.

An dieser Stelle spielen besonders psychologische Faktoren eine gravierende Rolle.

So entscheiden Erwartungshaltung, frühere Erfahrungen und der momentane emotionale und motivationale Zustand über die individuelle Wirkung eines bestimmten Schallereignisses.

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/funk05.htm>