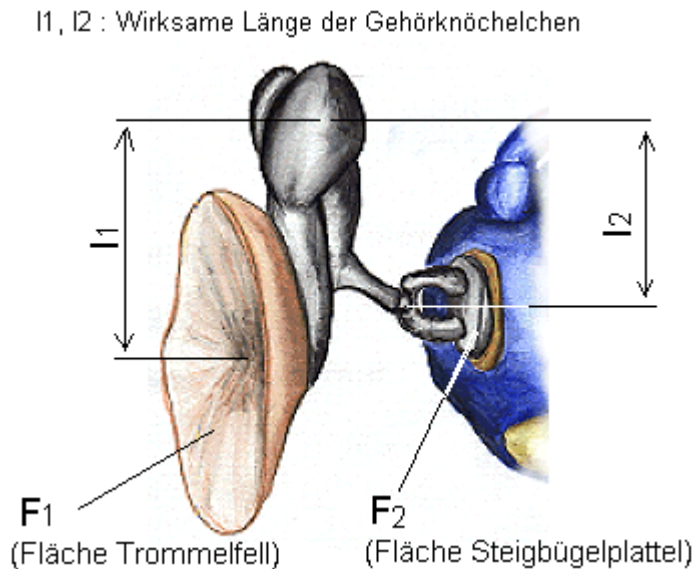


## Impedanzanpassung im Mittelohr



Außenohr und Paukenhöhle sind mit Luft, das Innenohr mit den darin befindlichen Sinneszellen mit Lymphflüssigkeit, einer wasserähnlichen Flüssigkeit gefüllt. Bei der Übertragung der Schwingungen vom Außenohr zum Innenohr findet daher ein Wechsel des schalleitenden Mediums und damit ein Übergang zwischen zwei unterschiedlichen akustischen Impedanzen statt. Theoretisch würden, aufgrund der unterschiedlichen Schallwellenwiderstände (Impedanzen) der beiden Medien, an der Grenzfläche zwischen Luft und Wasser etwa 98% der auftreffenden Schallwellen reflektiert und somit für den Hörvorgang verloren gehen.

Zur Vermeidung dieser [Reflexionsverluste](#)

muß im Mittelohr eine Anpassung der Schallwellenwiderstände, eine sogenannte Impedanzanpassung, vorgenommen werden. Hierzu ist eine Druckerhöhung am ovalen Fenster gegenüber des Druckes am Trommelfell notwendig.

Der Anpassungsvorgang wird hauptsächlich durch

- das [Flächenverhältnis von Trommelfell zu Steigbügel Fußplatte](#) und
- die [Längenverhältnisse der wirksamen Hebel der Gehörknöchelchenkette](#)

realisiert.

Durch den Prozeß der Impedanzwandlung werden nur etwa 40% anstatt 98% der Schallwellen reflektiert. Dies entspricht einer Absorption von ca. 60% der am Trommelfell eintreffenden Schallwellen.

Der Druck am ovalen Fenster des Innenohres weist durch den Mechanismus der Impedanzanpassung einen etwa 22 mal höheren Wert auf, als der Druck am Trommelfell.

---

### Linked resources for wiki.audio

#### Attribution

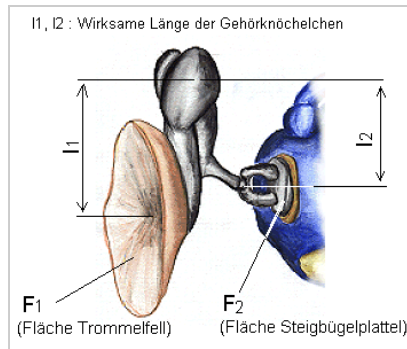
**Autor:** Martina Kremer <krahe@uni.wuppertal.de>

**Zeichnungen und Hörbeispiele:** Martina Kremer

**Archived URL:** <https://aa.wiki.audio/physiologie/mittelohr2.htm>

#### Embedded pictures

1.



[mittelohr2.gif Anordnung von Trommelfell und Gehörknöchelchen, Darstellung der Flächen- und Längenverhältnisse]

#### Linked pages

1. **Link label:** Flächenverhältnis von Trommelfell zu Steigbügelplatte  
**Resource folder:** physiologie/09-WirkungDesFlaechenverhaeltnissesTrommelfellSteigbuegelplatte  
**Archived file:** [mittelohr21.htm](#)
2. **Link label:** Längenverhältnisse der wirksamen Hebel der Gehörknöchelchenkette  
**Resource folder:** physiologie/10-WirkungDerLaengenverhaeltnisseDerGehoerknoechelchen  
**Archived file:** [mittelohr22.htm](#)

Popup window, filename=[mitt20.htm](#) ([Archived copy](#))

### Verluste durch Reflexion

Verluste durch Reflexion treten auf, weil Schallwellen an der Grenzfläche zwischen zwei unterschiedlichen schalleitenden Medien dem Brechungsgesetz unterworfen sind. Das bedeutet, daß es bei einem Übergang zwischen zwei schalleitenden Medien im allgemeinen zu Reflexions-, Beugungs-, und Brechungserscheinungen kommt. Handelt es sich um einen sogenannten schallharten Übergang, wie z.B. der Übergang Luft-Wasser, dann werden die Schallwellen zum größten Teil reflektiert. Liegt eine schallweiche Grenzfläche vor, so können die Schallwellen zu einem hohen Prozentanteil in das zweite Medium hineinlaufen. Dieser Sachverhalt ist in der Grafik wiedergegeben. Betrachtet werden die Verläufe von Schallwellen an einem schallharten und einem schallweichen Übergang.

#### Linked resources for wiki.audio

##### Attribution

**Autor:** Martina Kremer <krahe@uni.wuppertal.de>  
**Zeichnungen und Hörbeispiele:** Martina Kremer  
**Archived URL:** <https://aa.wiki.audio/physiologie/mitt20.htm>