

Einführung in die Phonetik und Phonologie

SoSe 2023

Anatomie und Physiologie des Gehörs

Bernd Möbius / Bistra Andreeva

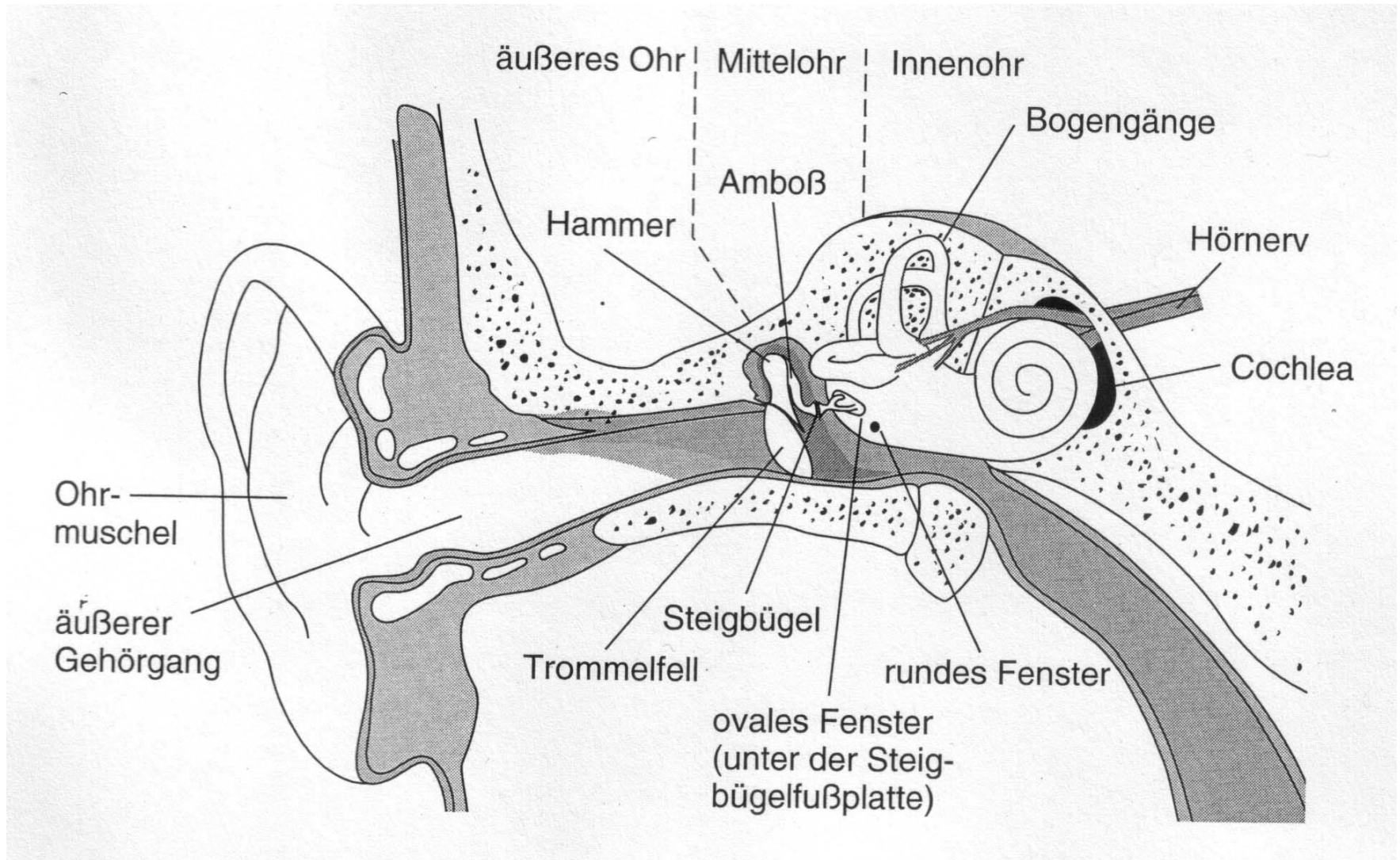
Sprachwissenschaft und Sprachtechnologie
Universität des Saarlandes



Hören und Sprachwahrnehmung

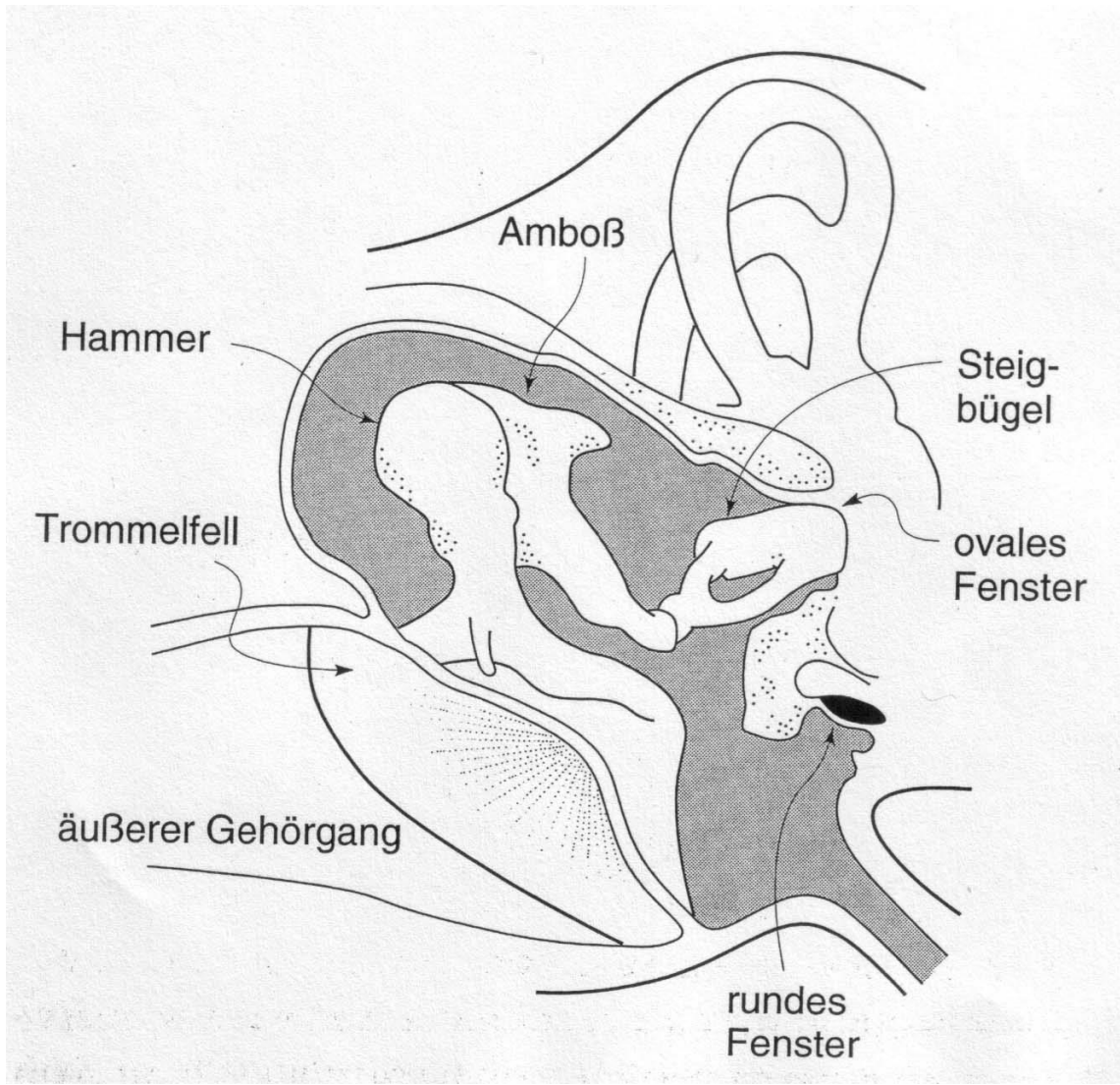
- Hören/Audition: Im Gehör wird Schall (Luftdruckschwankungen) in neuronale Impulse umgewandelt.
 - Wahrnehmung des für Lautsprache relevanten Frequenzbereichs
 - Herausfilterung irrelevanter Hintergrundgeräusche
 - Anpassung an idiosynkratische Sprechermerkmale
- Sprachwahrnehmung, Verstehen: Interpretation neuronaler Impulse als Lautsprache
 - Dekodierung und Segmentierung in bedeutungsvolle Elemente
 - Assoziierung identifizierter Elemente mit mentalen Repräsentationen
 - Assoziierung erkannter Repräsentationen mit semantischen Konzepten

Äußeres Ohr, Mittelohr, Innenohr



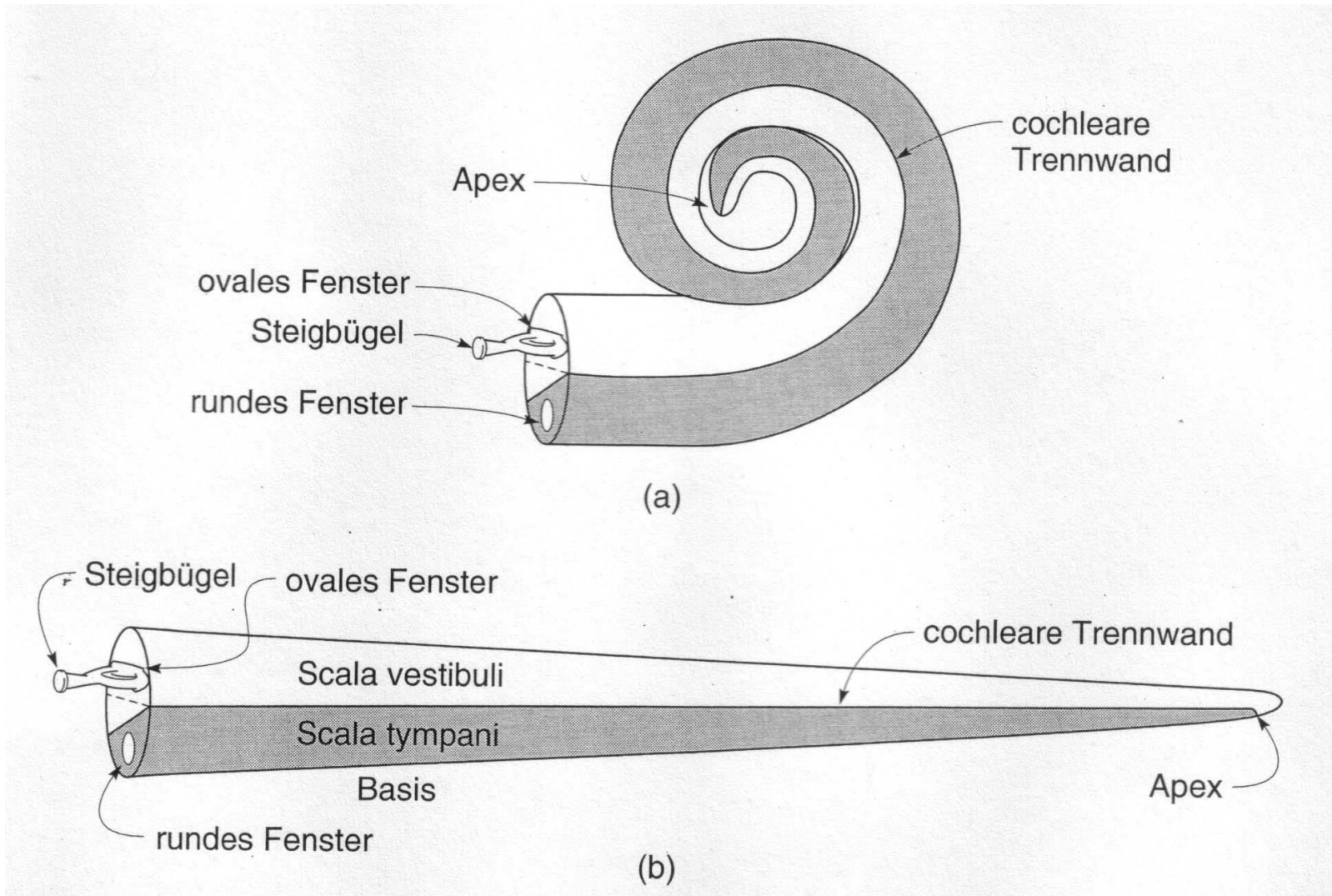
[Goldstein, 1997, S. 322]

Mittelohr



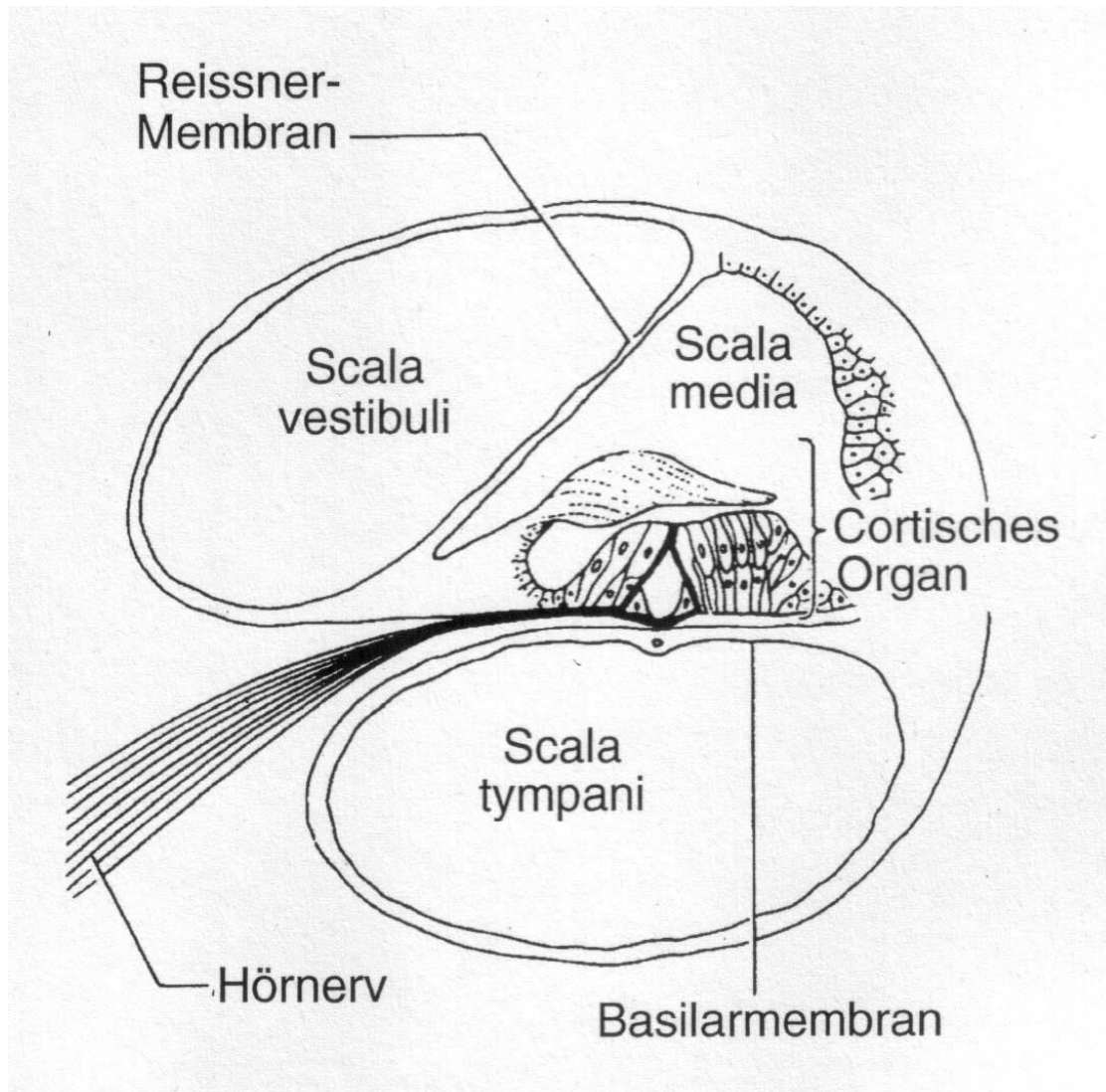
[Goldstein, 1997, S. 322]

Cochlea



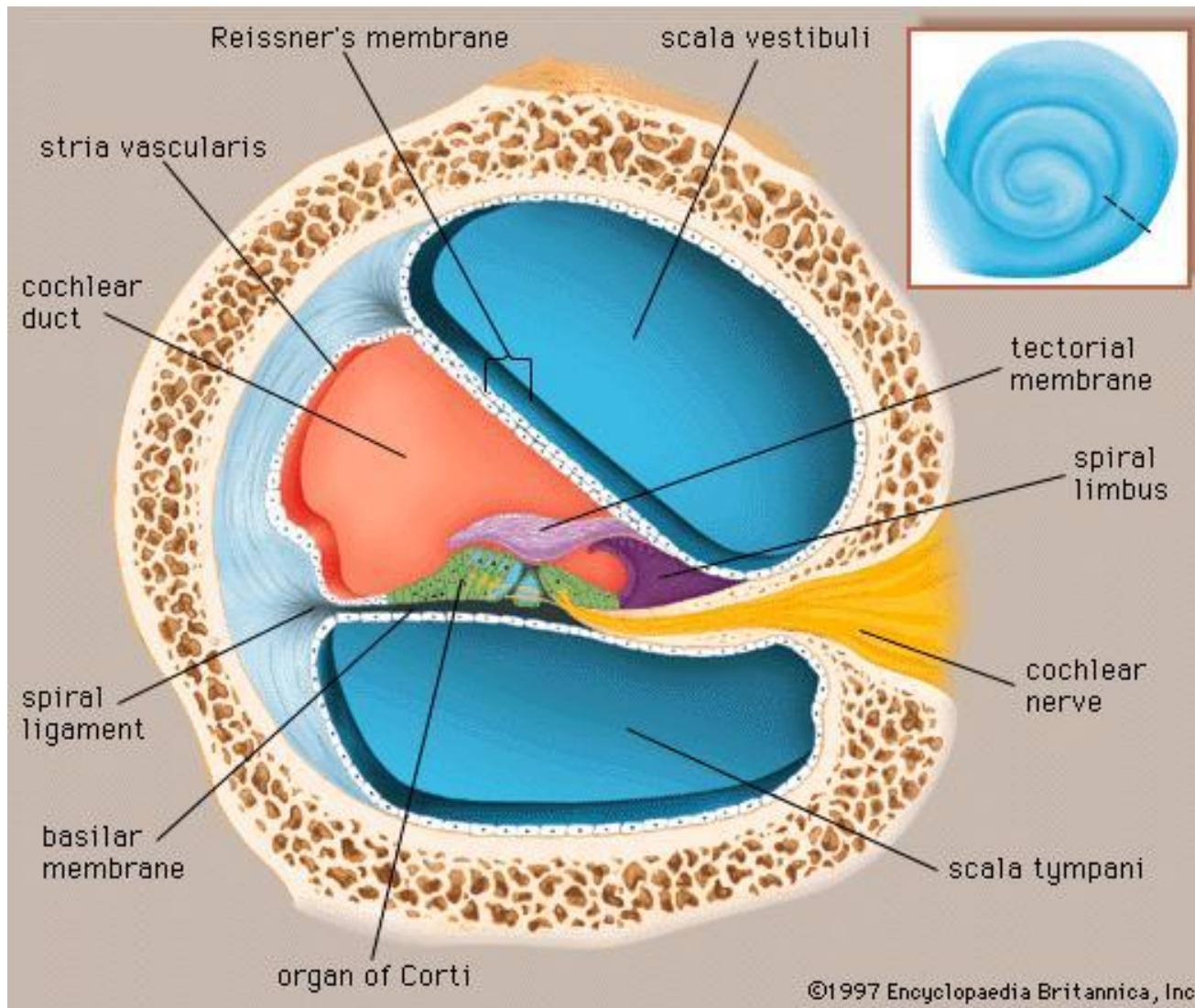
[Goldstein, 1997, S. 324]

Cochlea: Querschnitt



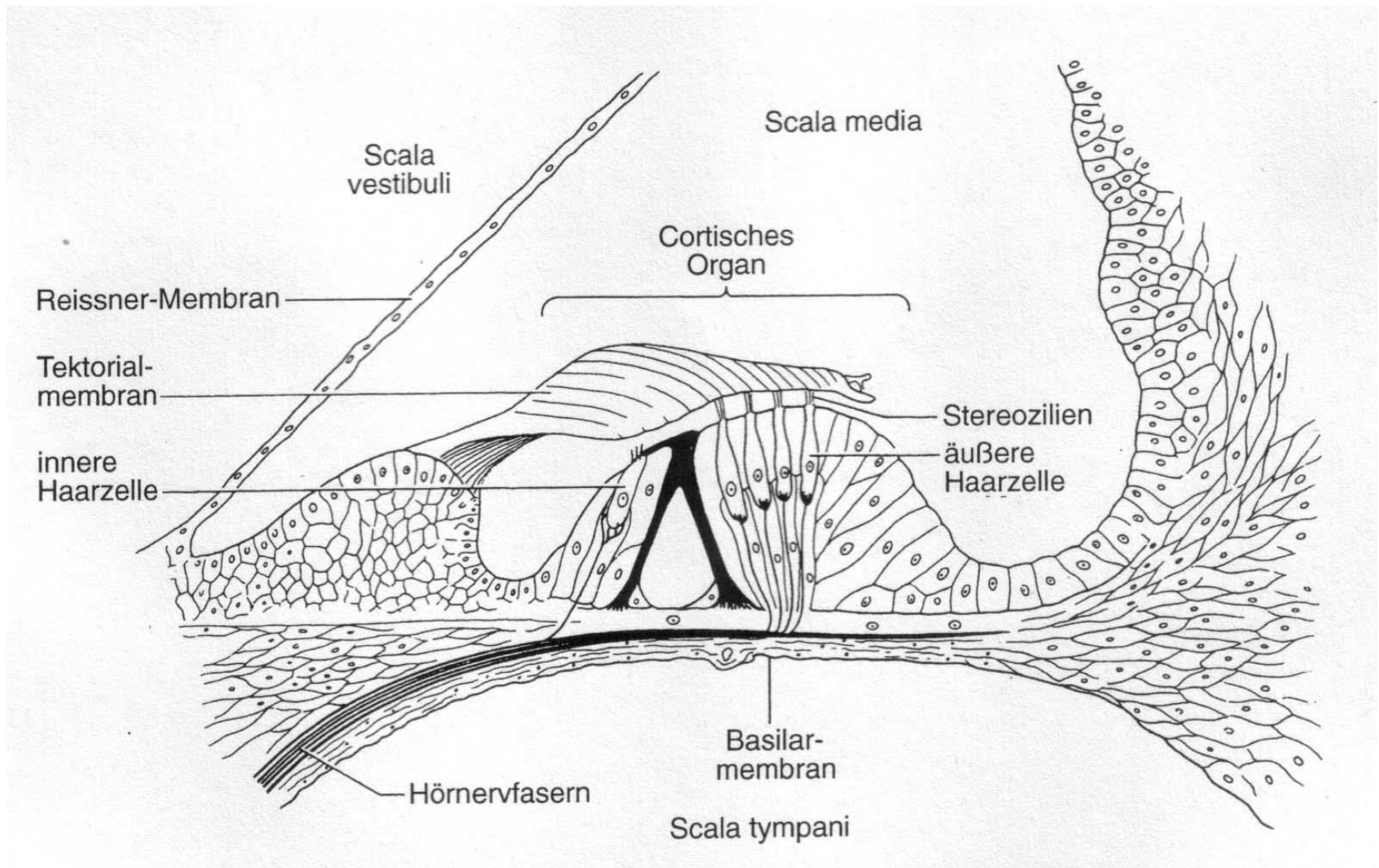
[Goldstein, 1997, S. 324]

Cochlea: Querschnitt



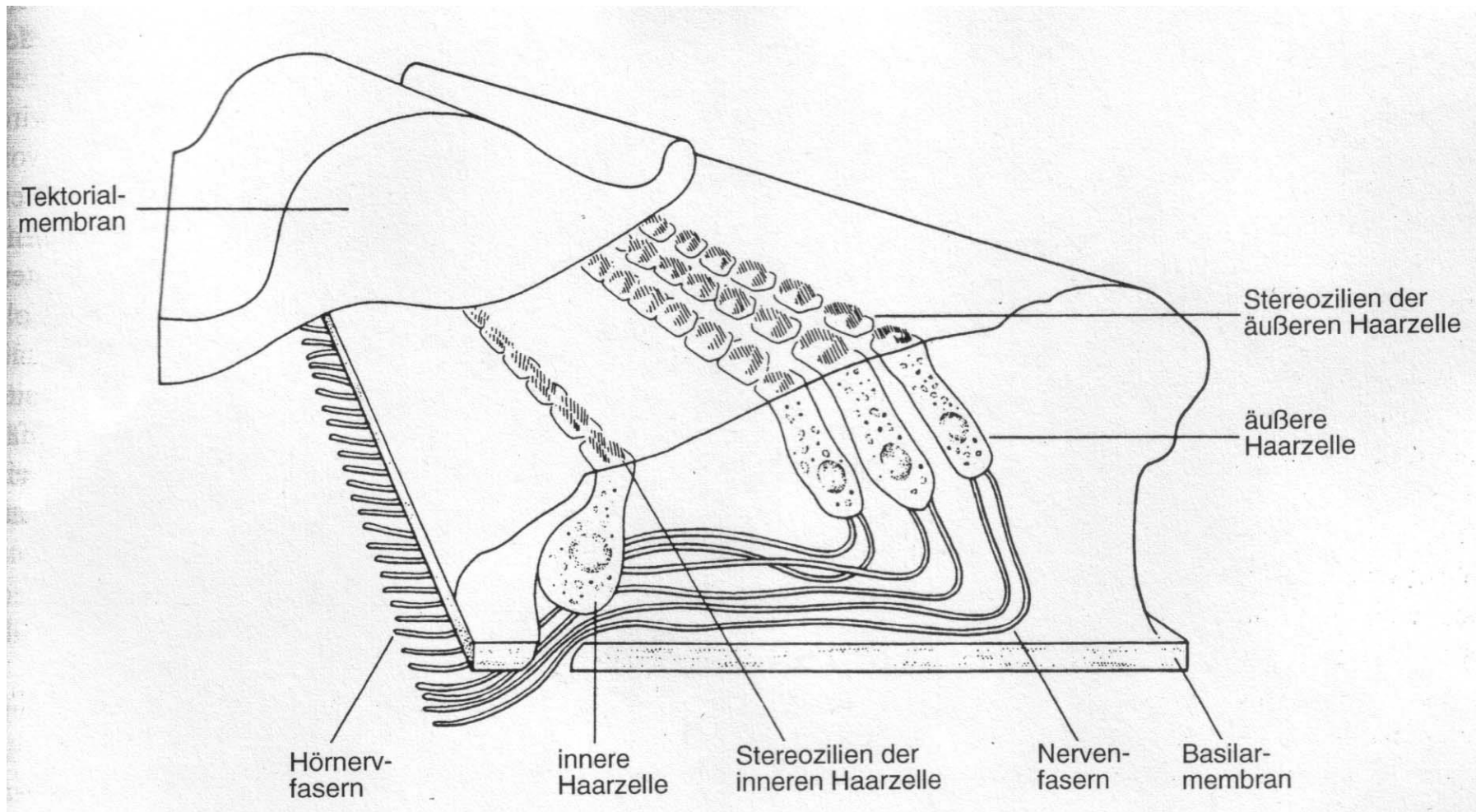
[<http://www.britannica.com/EBchecked/media/534/A-cross-section-through-one-of-the-turns-of-the>]

Cortisches Organ: Querschnitt



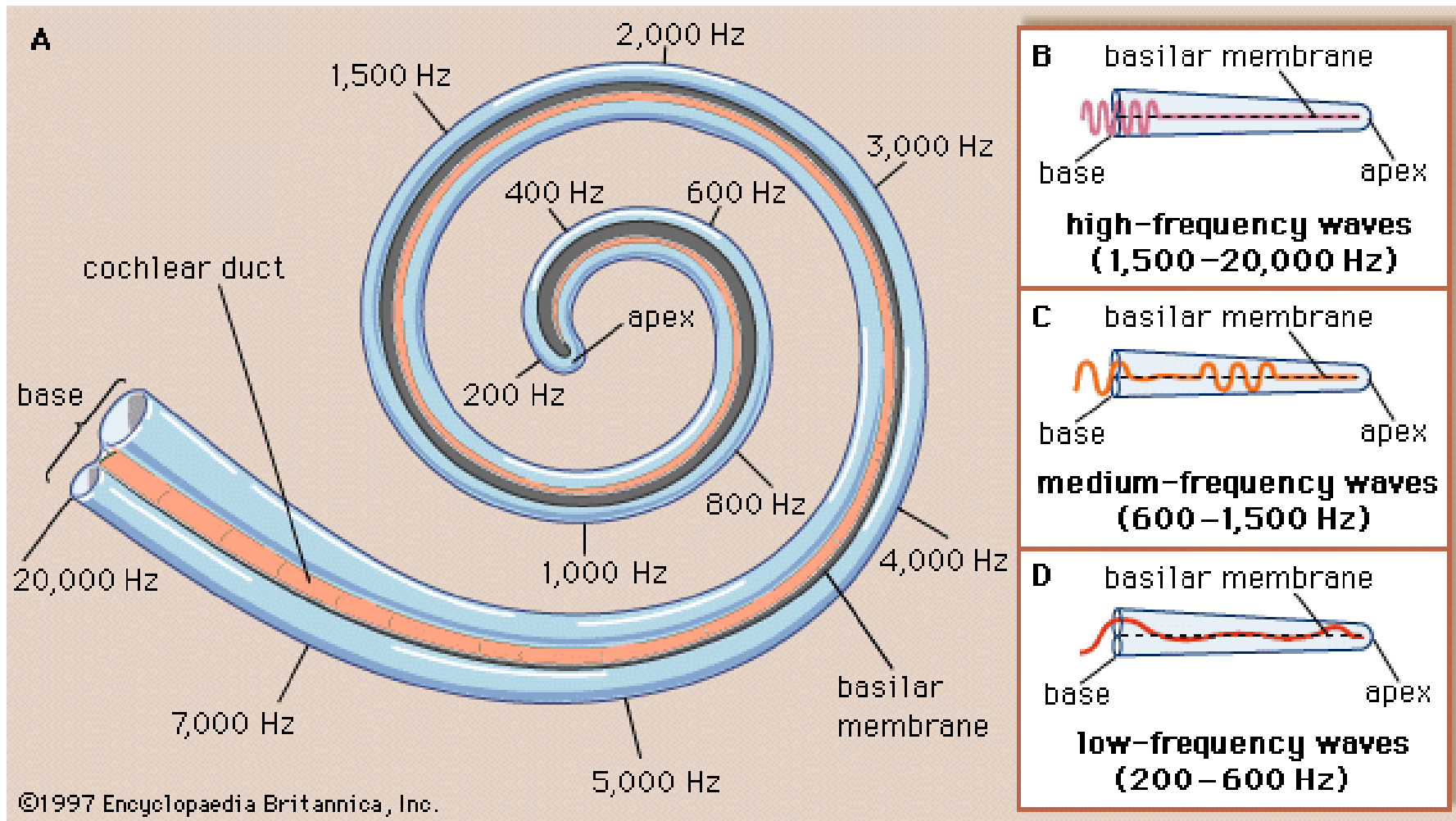
[Goldstein, 1997, S. 325]

Cortisches Organ: Perspektivische Darstellung



[Goldstein, 1997, S. 325]

Frequenzen: Ortskodierung



[<http://teddysratlab.blogspot.com/2011/03/and-ears-to-hear.html>]

Vom Schall zu neuronalen Impulsen

- Luftdruckschwankungen → Vibrationen → ovales Fenster
- Umsetzung Vibrationen → Flüssigkeitsbewegungen
- Bewegung der Perilymphe → stehende Wellen in Cochlea → Ortskodierung der Frequenzanteile

Ortskodierung der Frequenzanteile (Klavier)

tiefe Töne

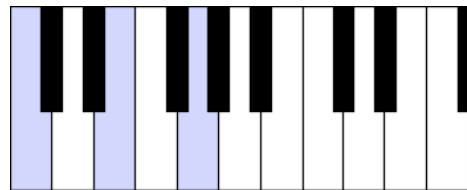
hohe Töne



Oktaven
($n \cdot f$)



Akkorde



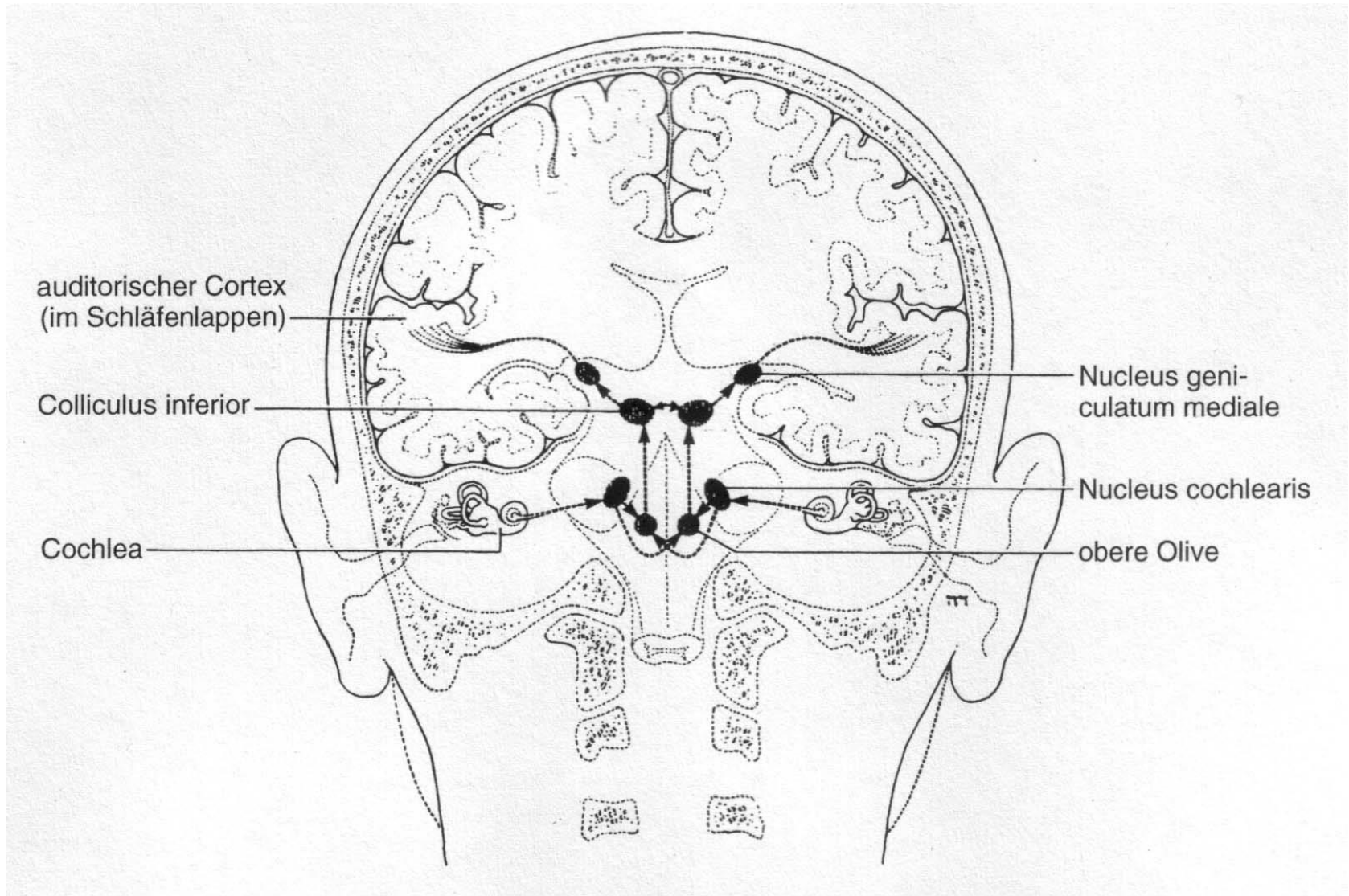
Vom Schall zu neuronalen Impulsen

- Luftdruckschwankungen → Vibrationen → ovales Fenster
- Umsetzung Vibrationen → Flüssigkeitsbewegungen
- Bewegung der Perilymphe → stehende Wellen in Cochlea → Ortskodierung der Frequenzanteile
- Erregung der Haarzellen des Cortischen Organs
- Haarzellen bestehen aus ca. 100 Sinneshärchen (Stereozilien)
- Bewegung der Stereozilien bewirkt Ausschüttung chemischer Transmitter an Nervenfasern
- Hörnervfasern übertragen das resultierende elektrophysiologische Signal an primären auditorischen Kortex

Auditorisches System: Überblick

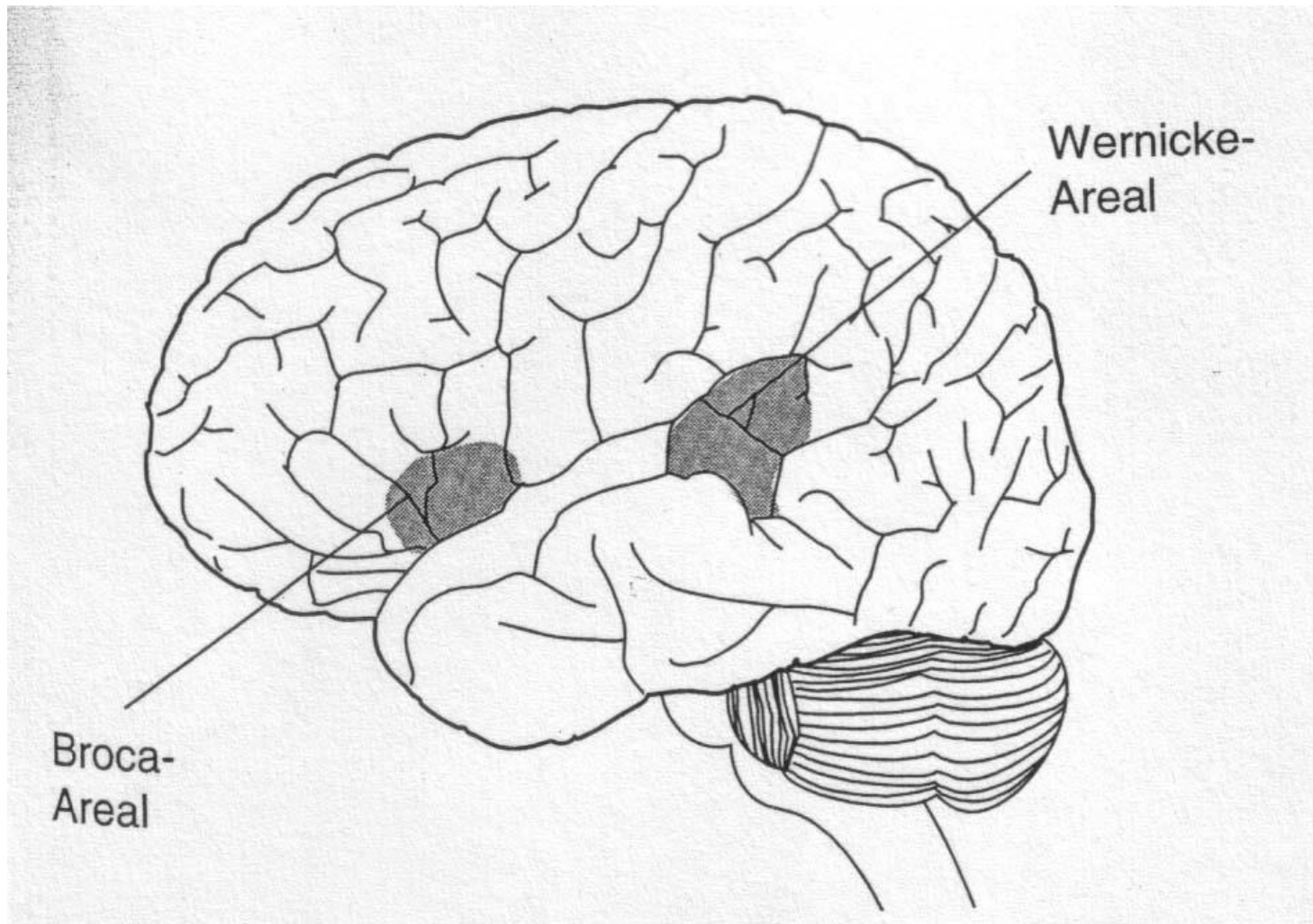
	Form	Funktion
Äußeres Ohr	Ohrmuschel äußerer Gehörgang Trommelfell	Hilfe bei Lokalisation der Lautquelle Schutz; Verstärkung 2–4 kHz Registrieren von Luftdruckschwankungen
Mittelohr	Gehörknöchelchen (Hammer, Amboss, Steigbügel) ovales Fenster	Verstärkung der Trommelfellvibrationen Interface Luft → Flüssigkeit
Innenohr	Scala vestibuli, Scala tympani, Scala media. Cortisches Organ mit Basilar-/Tektorialmembran, inneren/äußeren Haarzellen.	Flüssigkeitsbehälter: Perilymphe (Sc.v./t.), Endolymphe (Sc.m.). Registrieren der Flüssigkeitsdruck- schwankungen; Spektralanalyse; Übertragung in Nervensignale.

Bahnen des auditorischen Systems



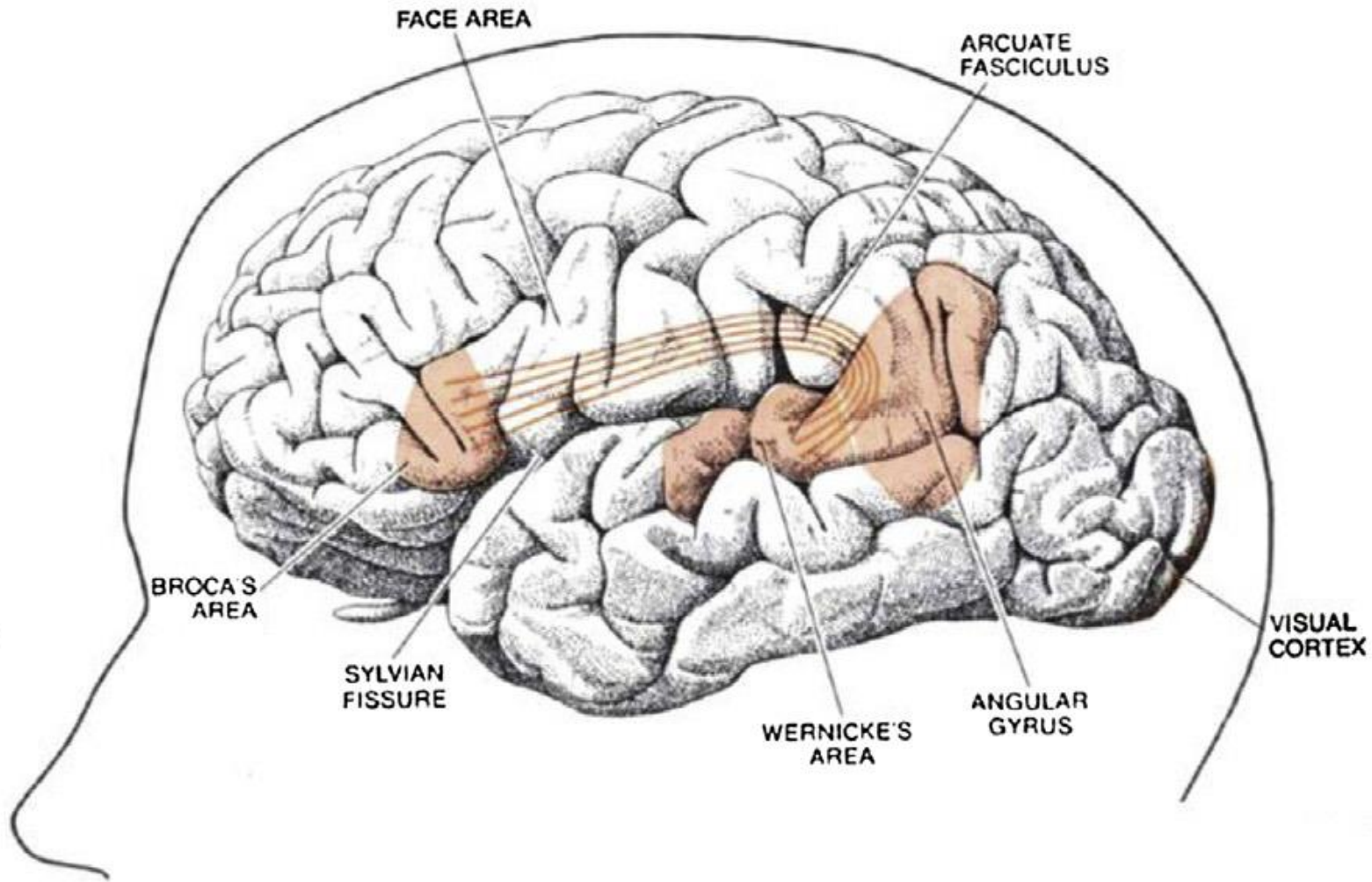
[Goldstein, 1997, S. 327]

Sprachareale im Gehirn



[Goldstein, 1997, S. 417]

Geschwind, 1972



- John Clark, Colin Yallop, and Janet Fletcher (2007): An Introduction to Phonetics and Phonology. 3rd edition. Blackwell, Oxford.
- E. Bruce Goldstein (1997): Wahrnehmungspsychologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Keith Johnson (1997): Acoustic and Auditory Phonetics. Blackwell, Oxford.
- J. MacDonald and H. McGurk (1978): Visual influences on speech perception process. Perception and Psychophysics 24, 253-257.
- Bernd Pompino-Marschall (1995): Einführung in die Phonetik. De Gruyter, Berlin.
- Henning Reetz (1999): Artikulatorische und akustische Phonetik. Wissenschaftlicher Verlag, Trier.

Danke!

