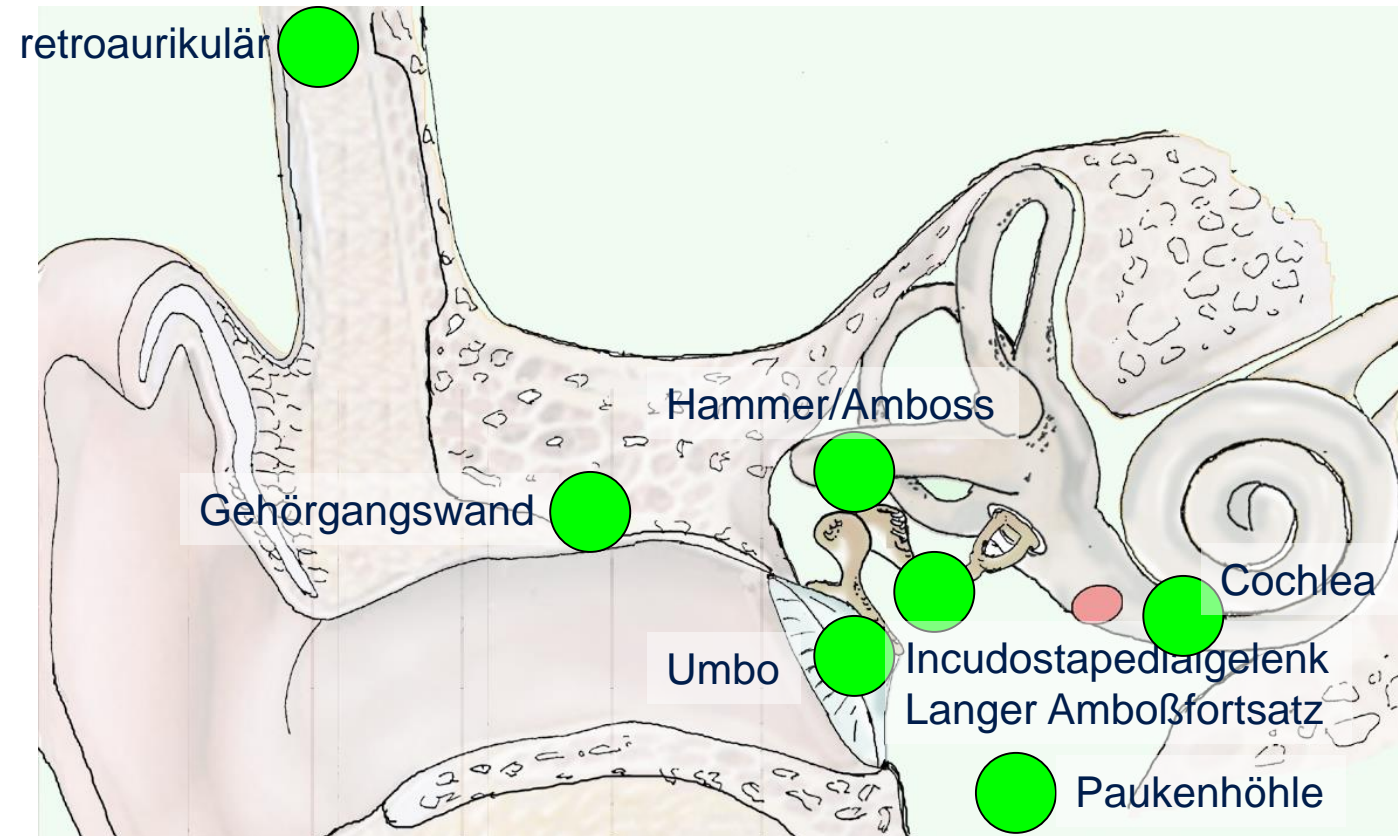


Schalldruck-Äquivalente Messgrößen für implantierbare Sensoren im Mittelohr

Matthias Bornitz, Martin Koch, Till-Moritz Eßinger, Nikoloz Lasurashvili, Marcus Neudert, Thomas Zahnert
DGA 2019



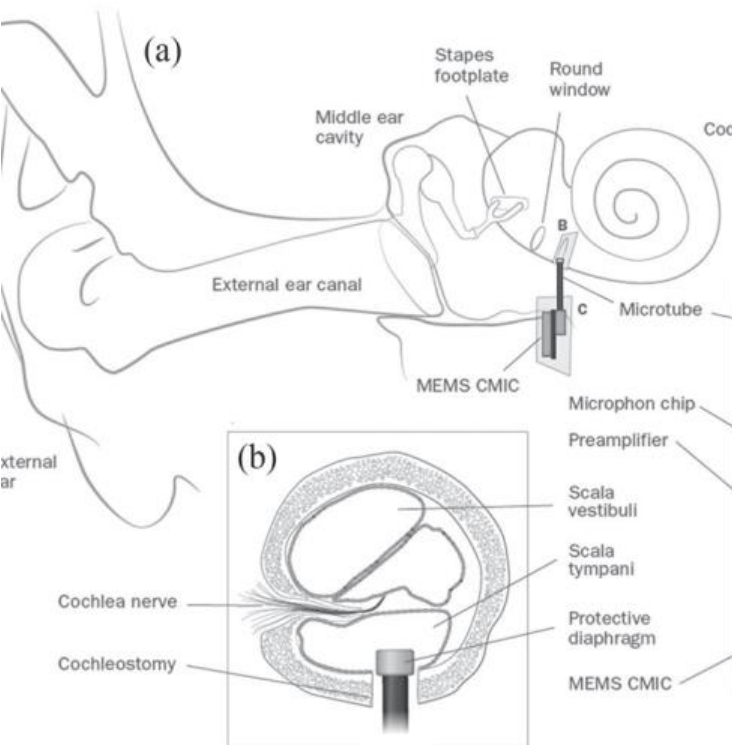
Implantierbare Sensoren



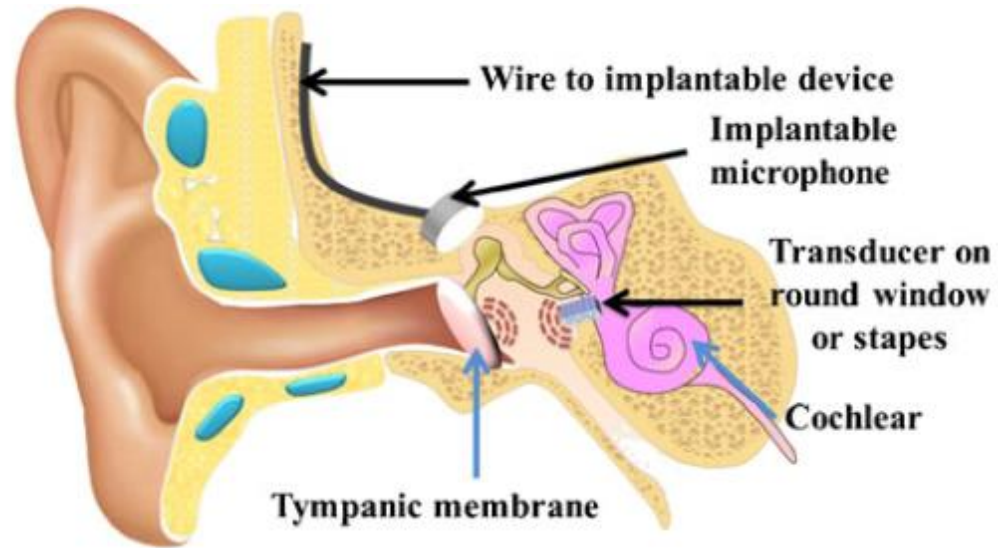
Sensortypen

- Mikrofone/Hydrofone (subkutan, Paukenhöhle, Cochlea)
- Bewegungssensoren: Beschleunigung, Geschwindigkeit, Weg
- Kraftsensoren
- Jeweils verschiedene Bauformen und Nutzung unterschiedlicher physikalischer Prinzipie:
 - piezoelektrisch, piezoresistiv,
 - elektrodynamisch, kapazitiv,
 - optischer Doppler Effekt, Lichtintensität

Implantierbare Sensoren (Fluidschall)



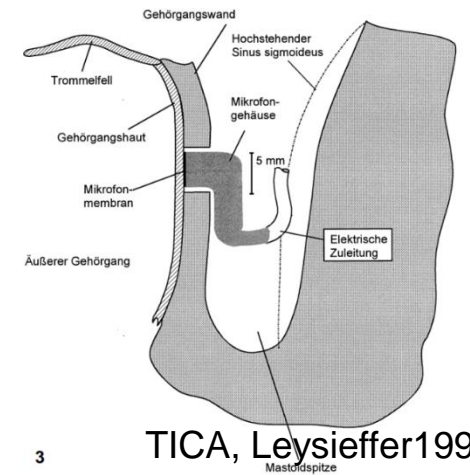
Pfiffner2017



Woo2013



Carina, Cochlear

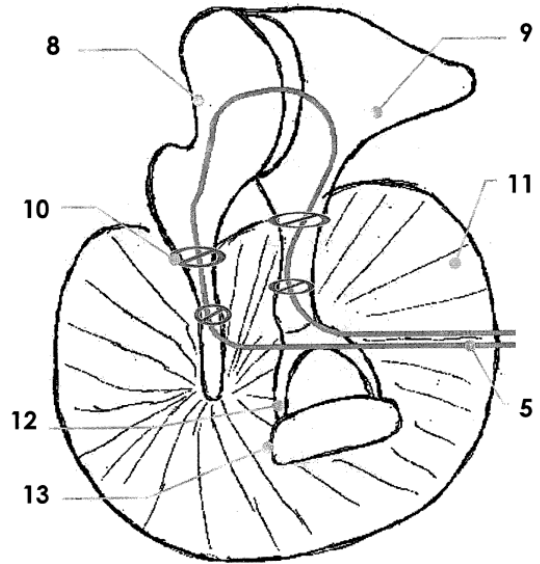


TICA, Leysieffer1997a

3

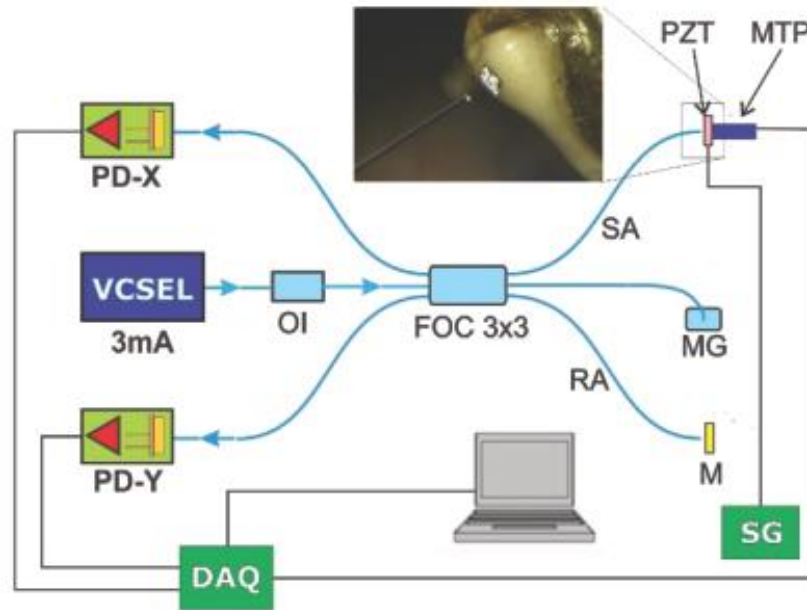
Implantierbare Sensoren (Bewegungen)

Weg



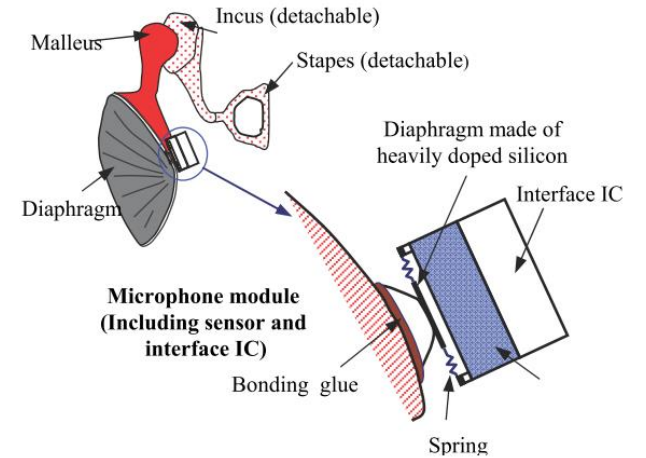
Faser, opt.Sensor,
DE102009051771A1

Geschwindigkeit

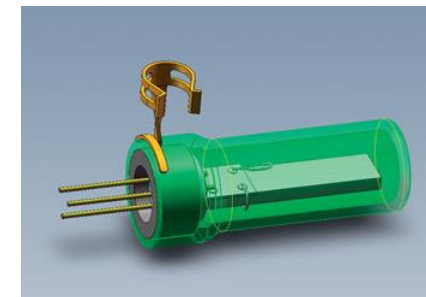


Interferometer, Tomic2017, Djinovic2018

Beschleunigung



Ko2008



Jia2016



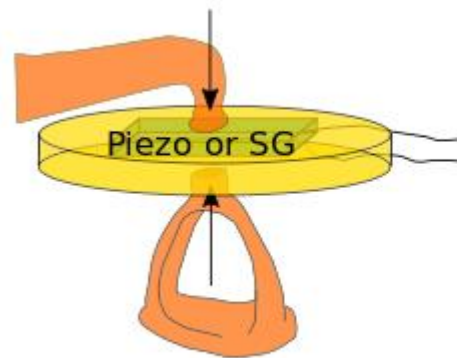
Implantierbare Sensoren (Kraft)

Kraftsensor am Amboß

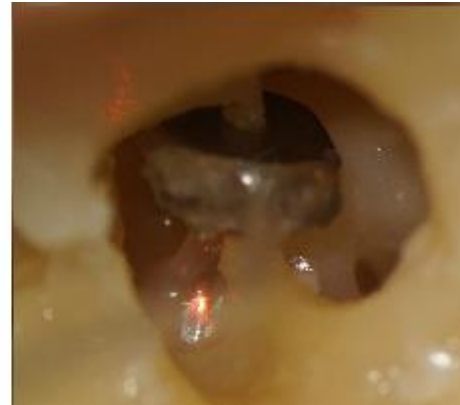


Esteem, Kroll2002

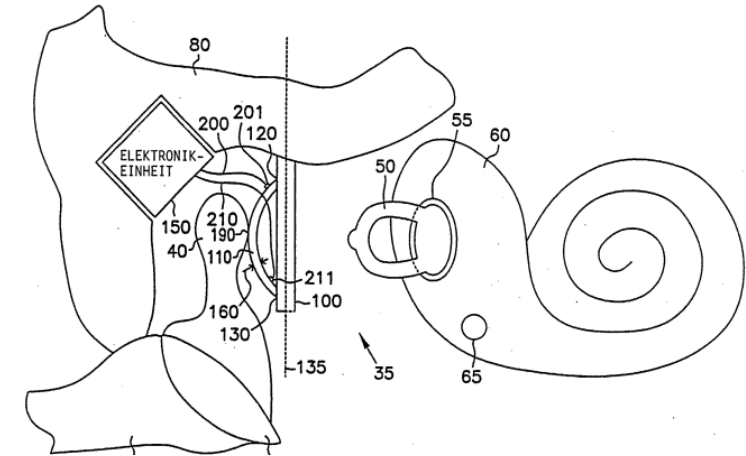
Kraftsensor im Gelenkspalt



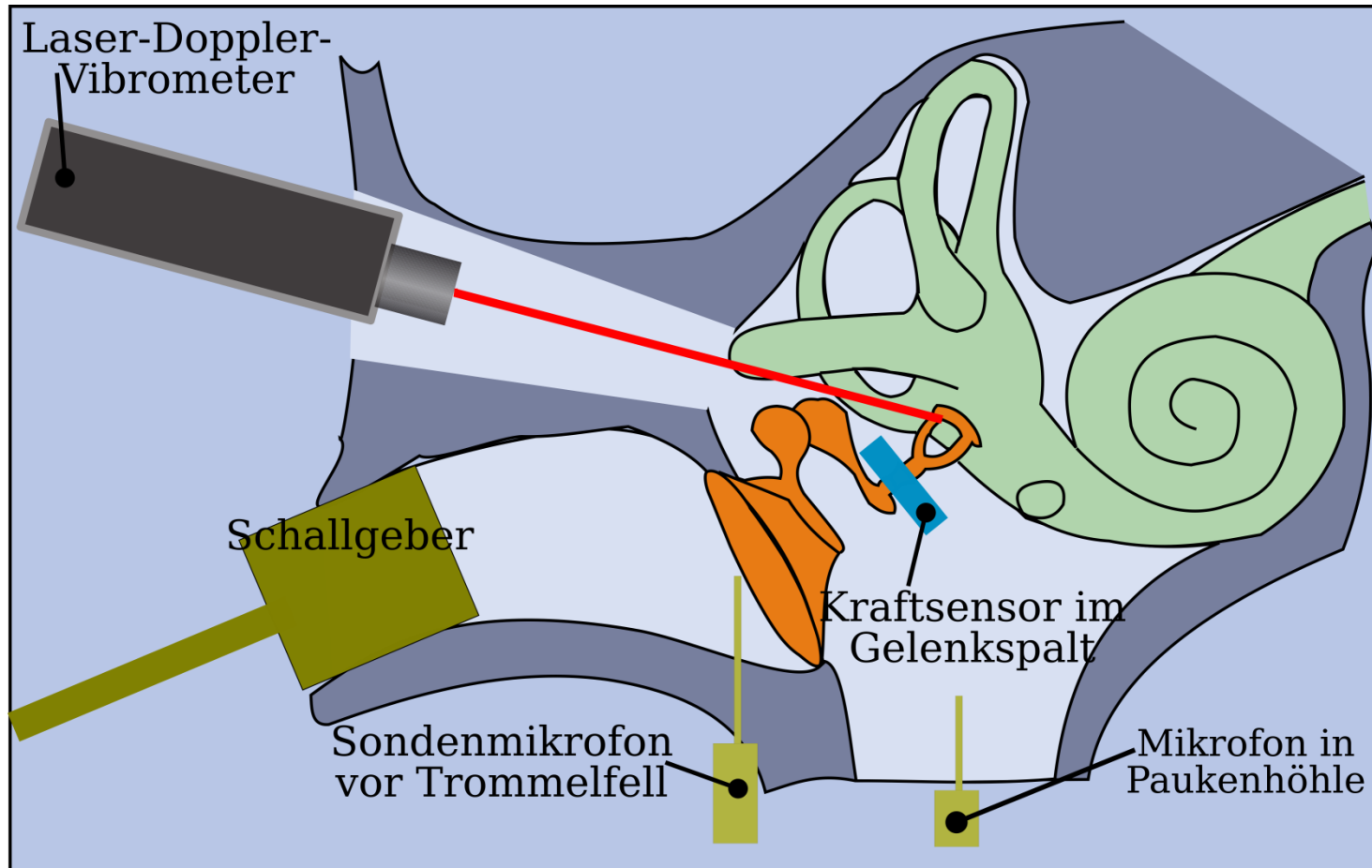
Koch2019



Biegebalken am Umbo u.ä.:
Yip2013, Yip2015

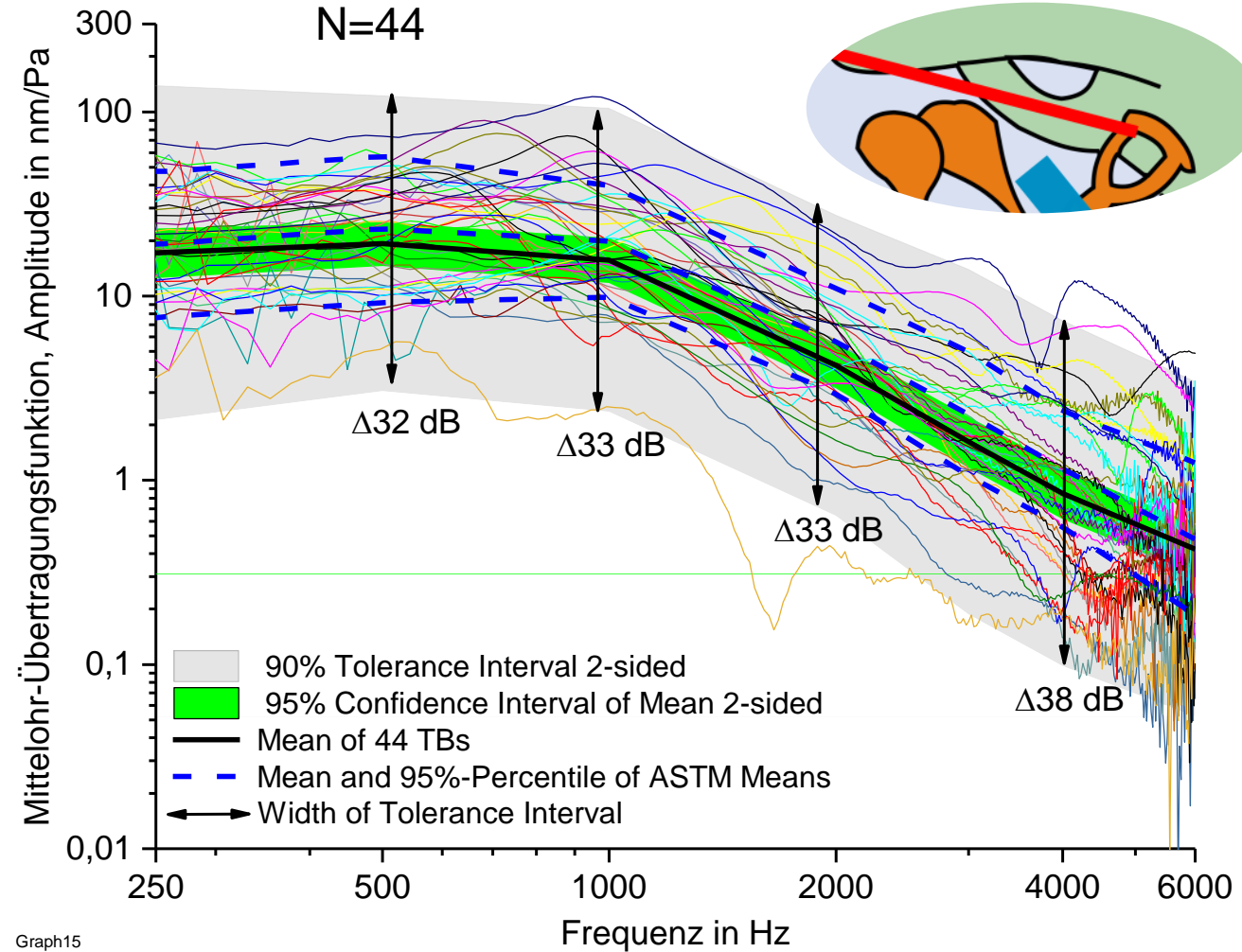


Messaufbau, Datenerfassung, Auswertung



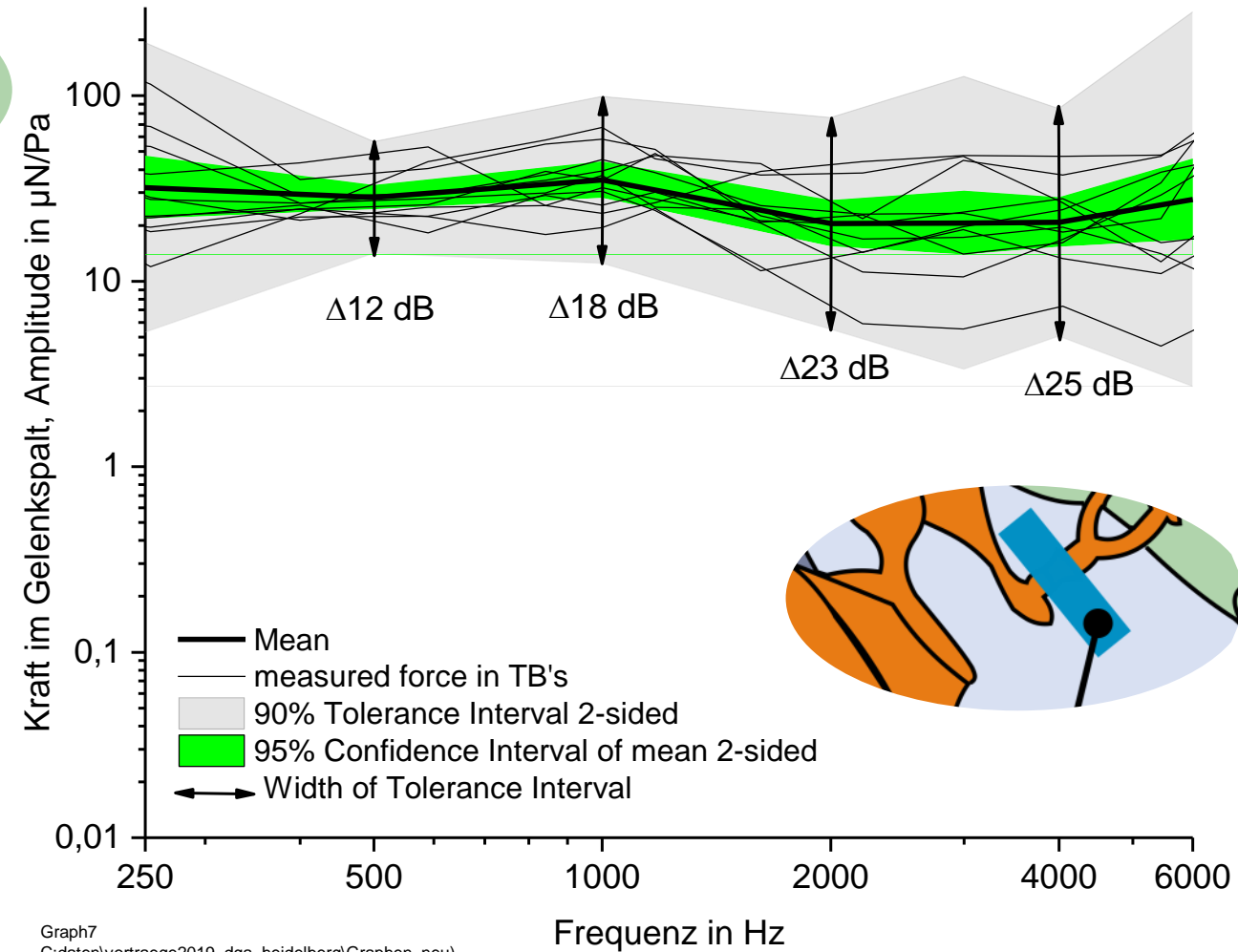
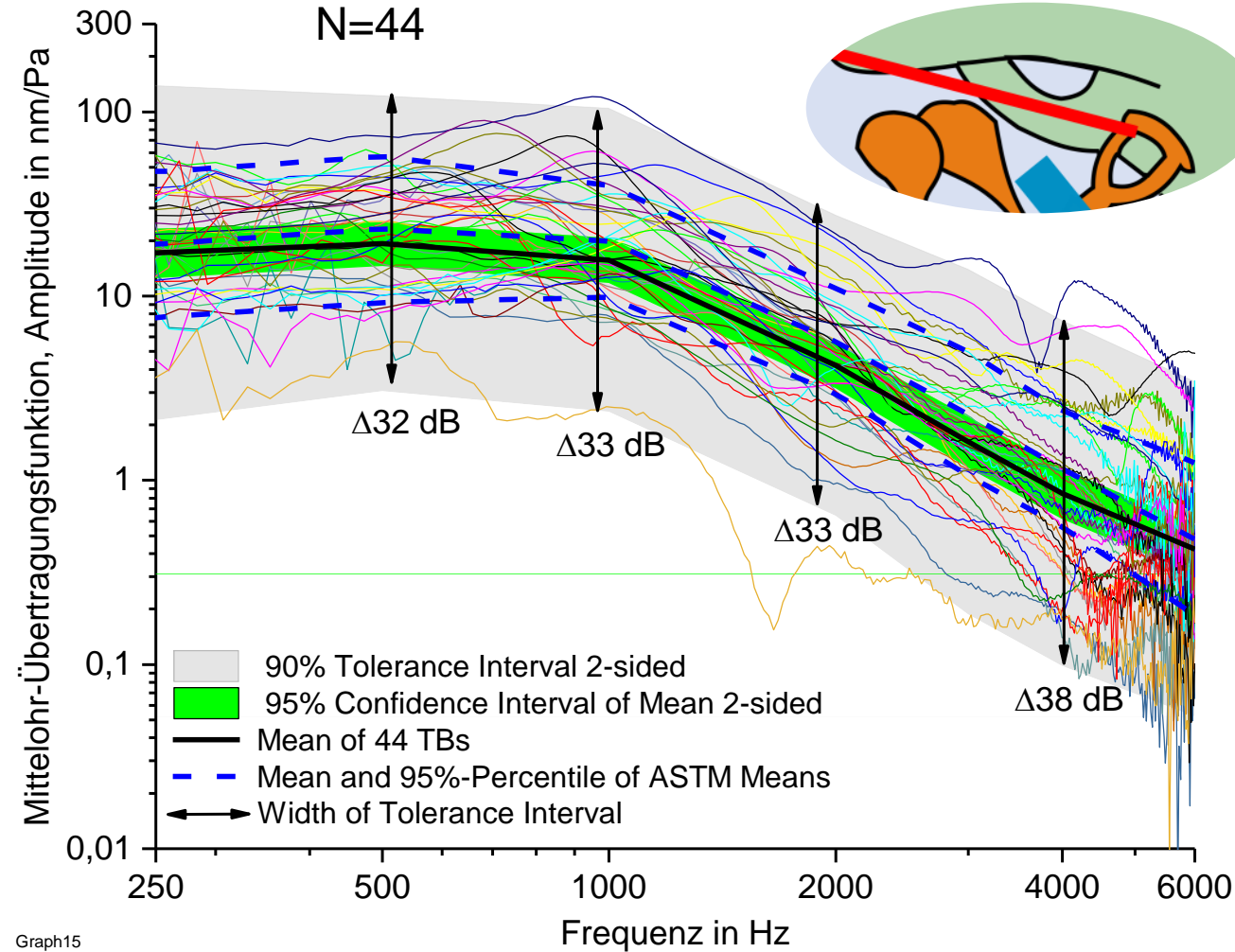
- LDV am Steigbügel: Geschwindigkeit (-> Weg und Beschleunigung)
- Kraftsensor im Incudo-stapedial Gelenk
- Mikrofon in der Paukenhöhle
- Simulation im Modell; Kräfte am Hammer-Amboß-Komplex
- -----
- Frequenzgang
- Messort, Richtung, Komponenten
- Abweichungen und Streuung mindern Dynamikbereich

interindividuelle Variabilität



Graph15
C:\daten\vortraege2019_dga_heidelberg\2018_04_Kraft_im_Incudostapedialgelenk_VMatthias)

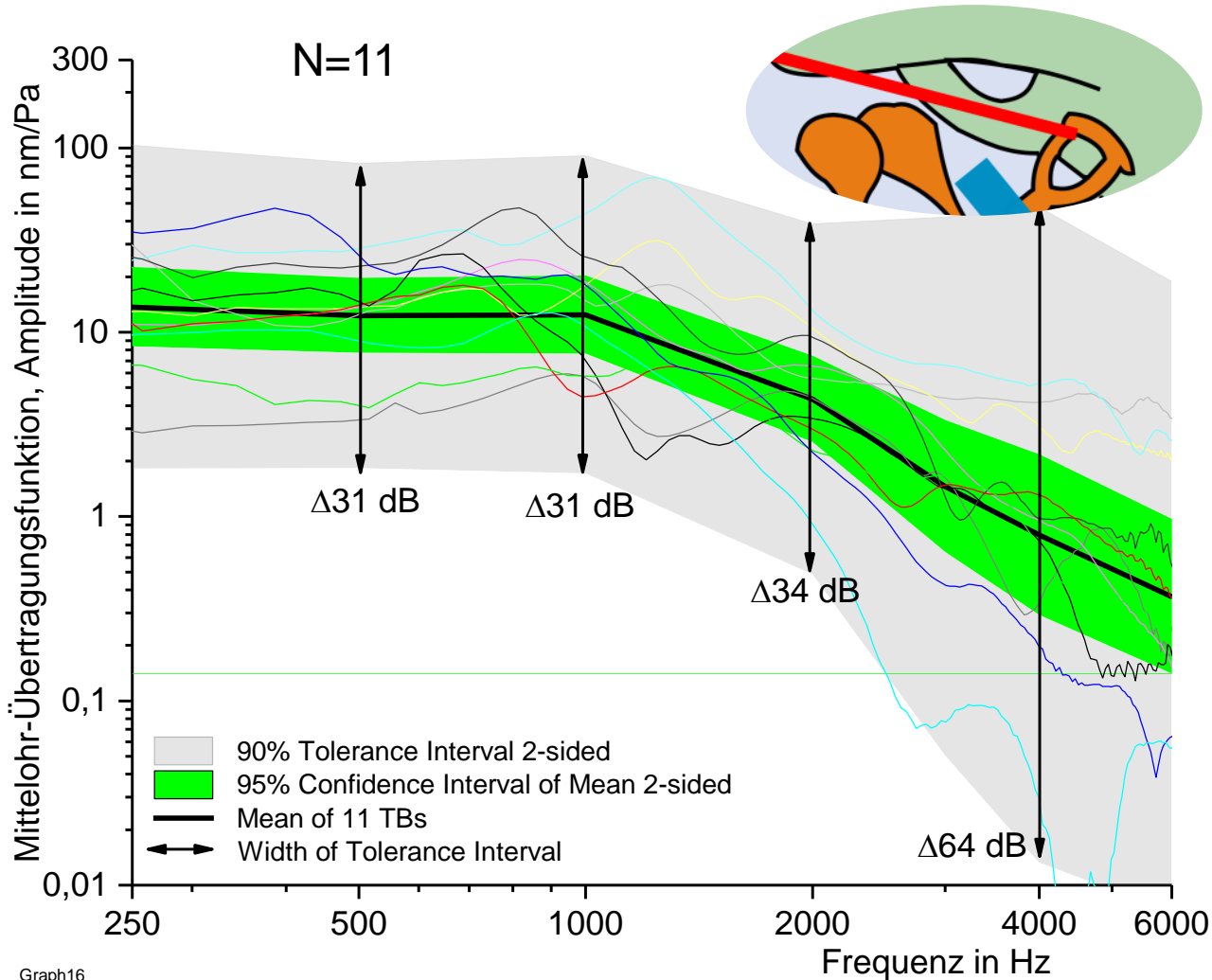
interindividuelle Variabilität



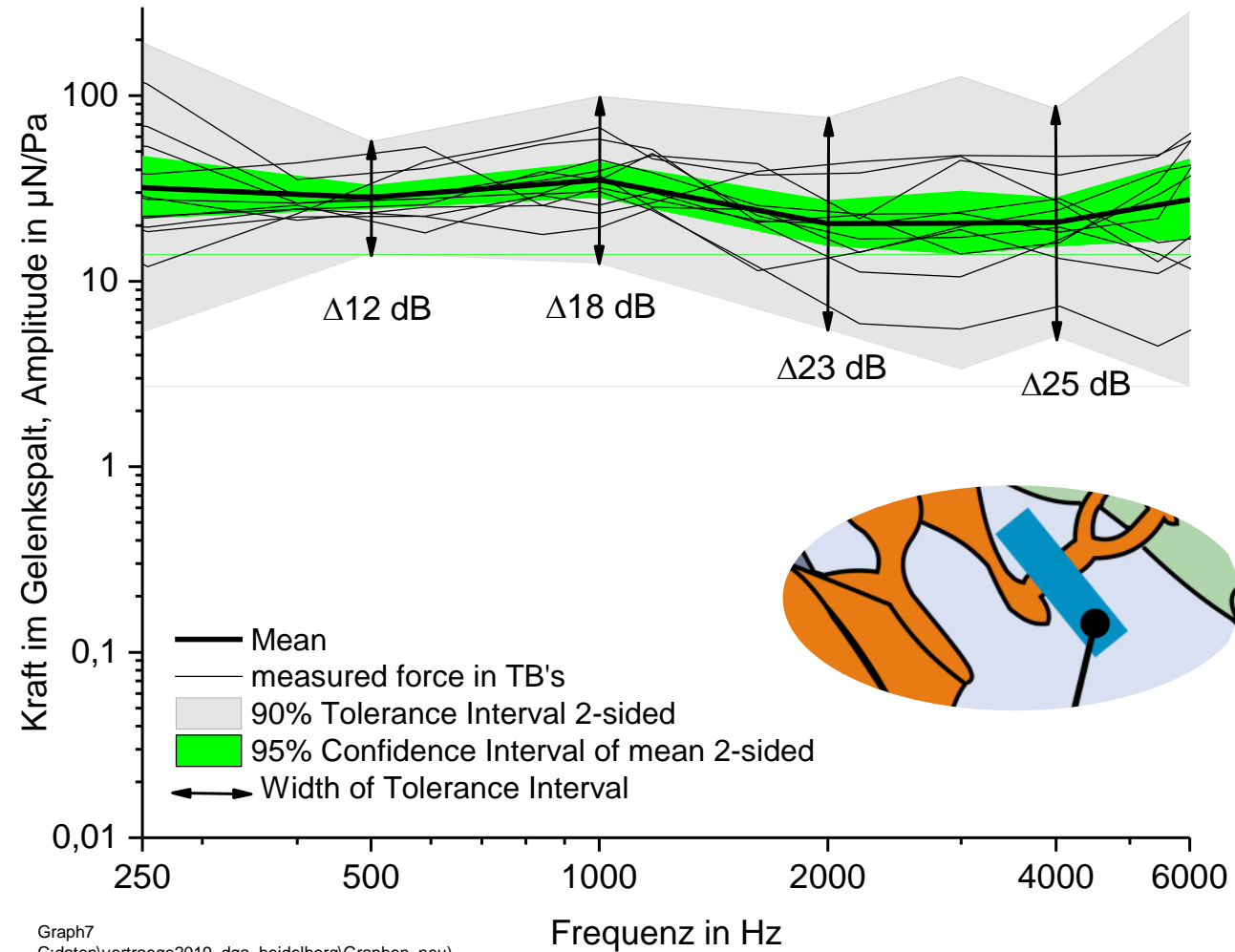
Graph15
C:\daten\vortraege2019_dga_heidelberg\2018_04_Kraft_im_Incudostapedialgelenk_VMatthias)

Graph7
C:\daten\vortraege2019_dga_heidelberg\Graphen_neu)

interindividuelle Variabilität

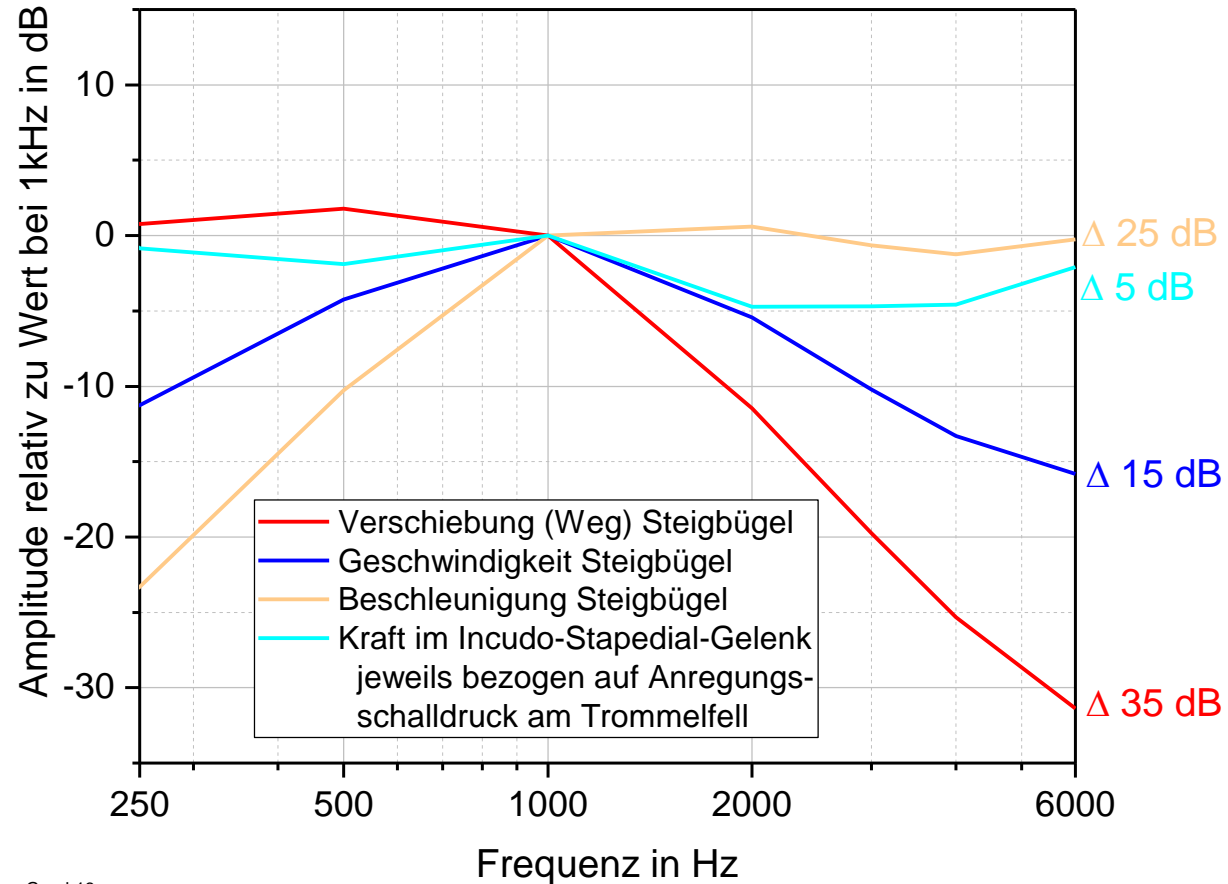


Graph16
C:\daten\vortraege2019_dga_heidelberg\2018_04_Kraft_im_Incudostapedialgelenk_VMatthias)

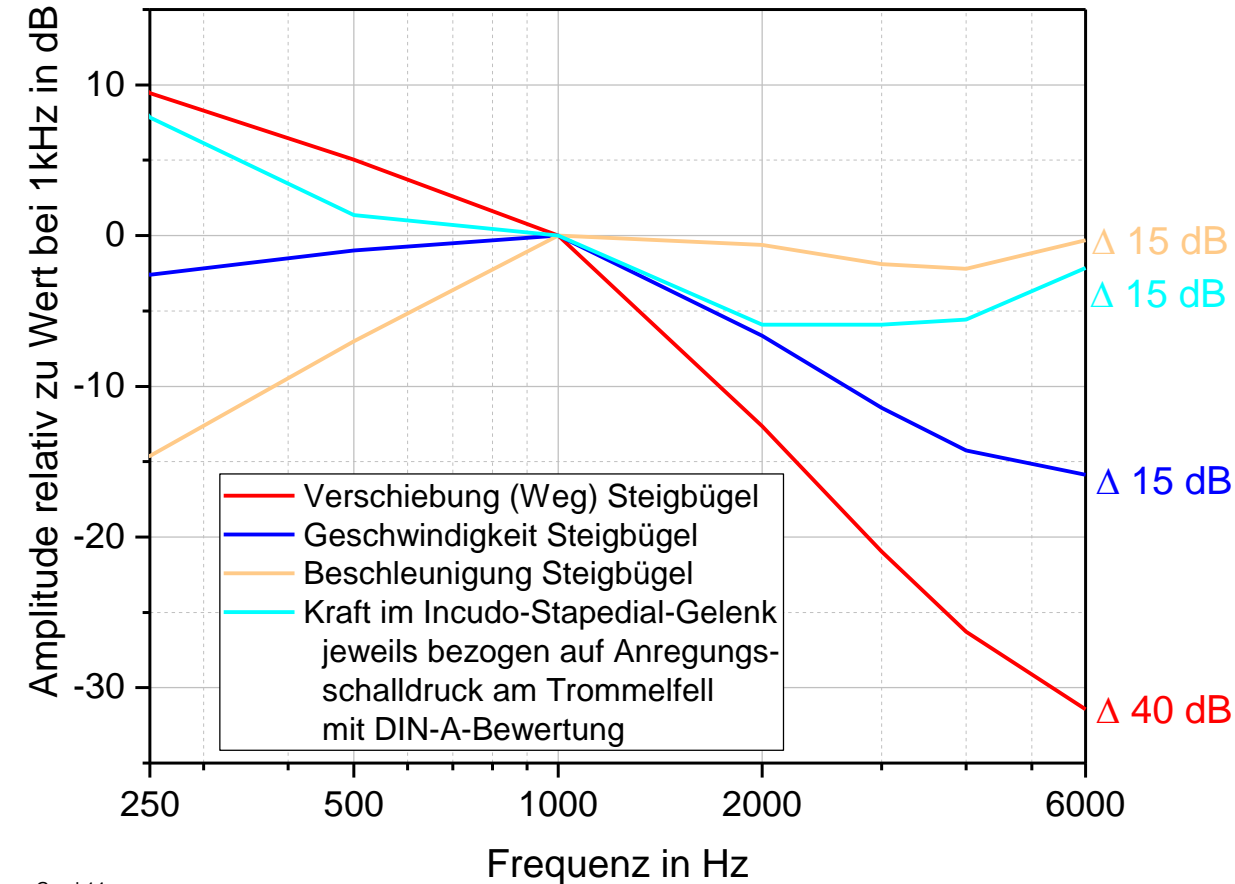


Graph7
C:\daten\vortraege2019_dga_heidelberg\Graphen_neu)

Frequenzgang



Graph13
 C:\daten\vortraege2019_dga_heidelberg\2018_04_Kraft_im_Incudostapedialgelenk_VMatthias)

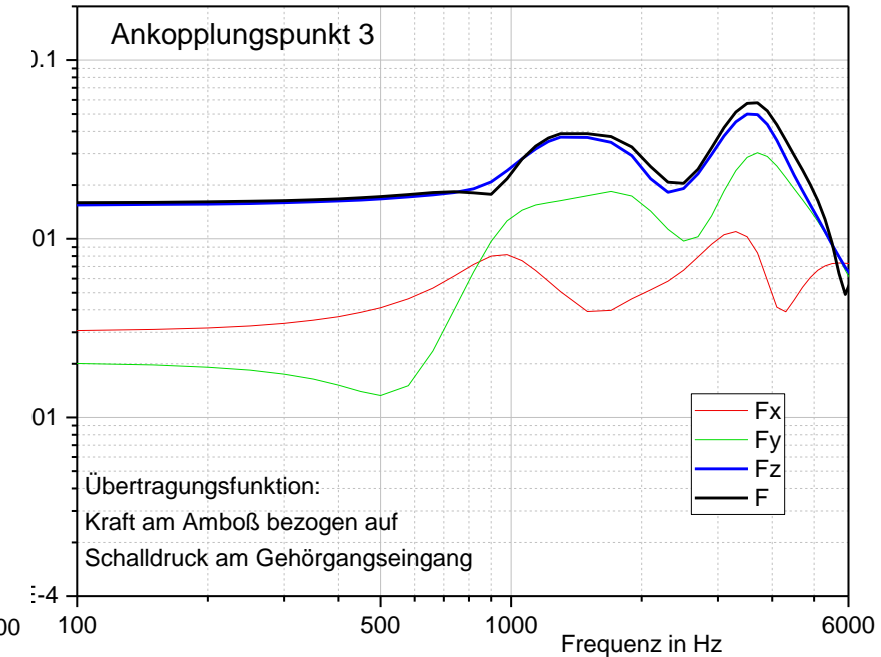
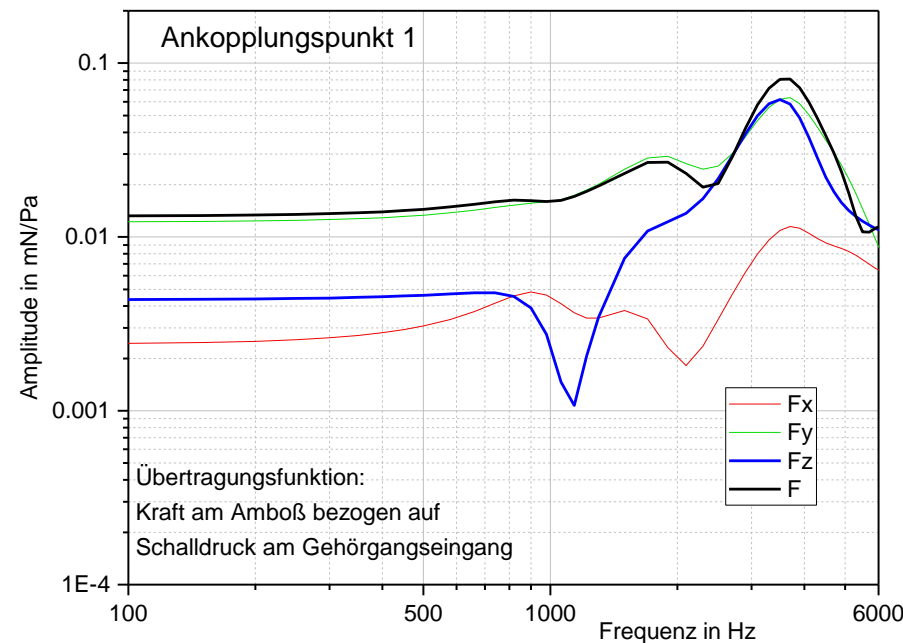
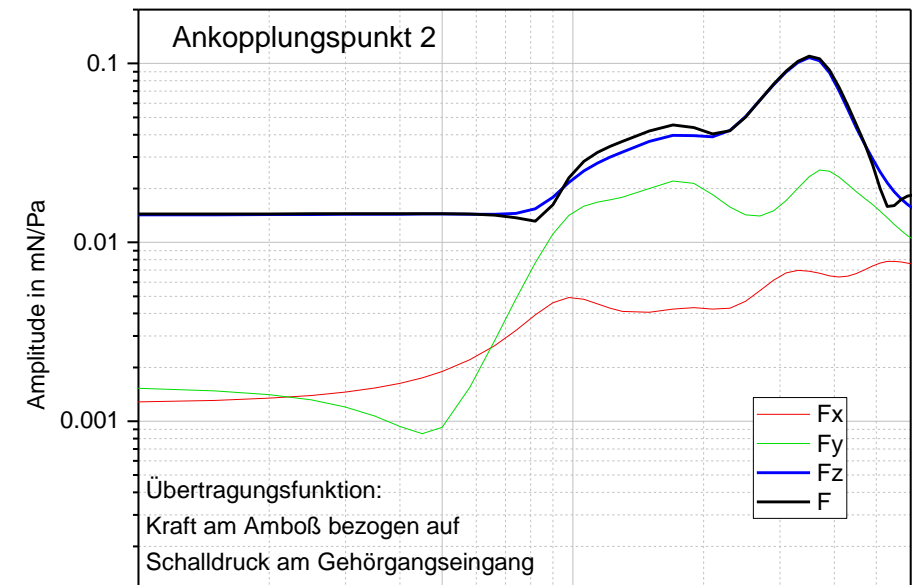
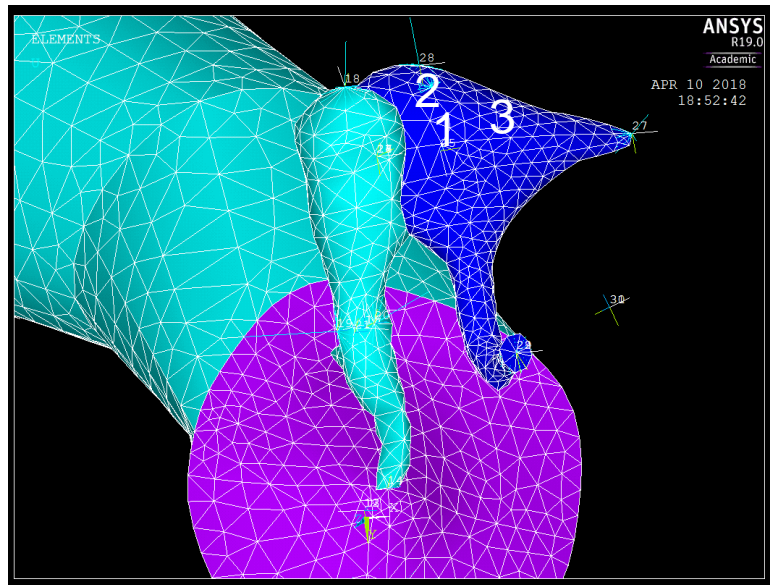


Graph14
 C:\daten\vortraege2019_dga_heidelberg\2018_04_Kraft_im_Incudostapedialgelenk_VMatthias)



Einfluss Messort

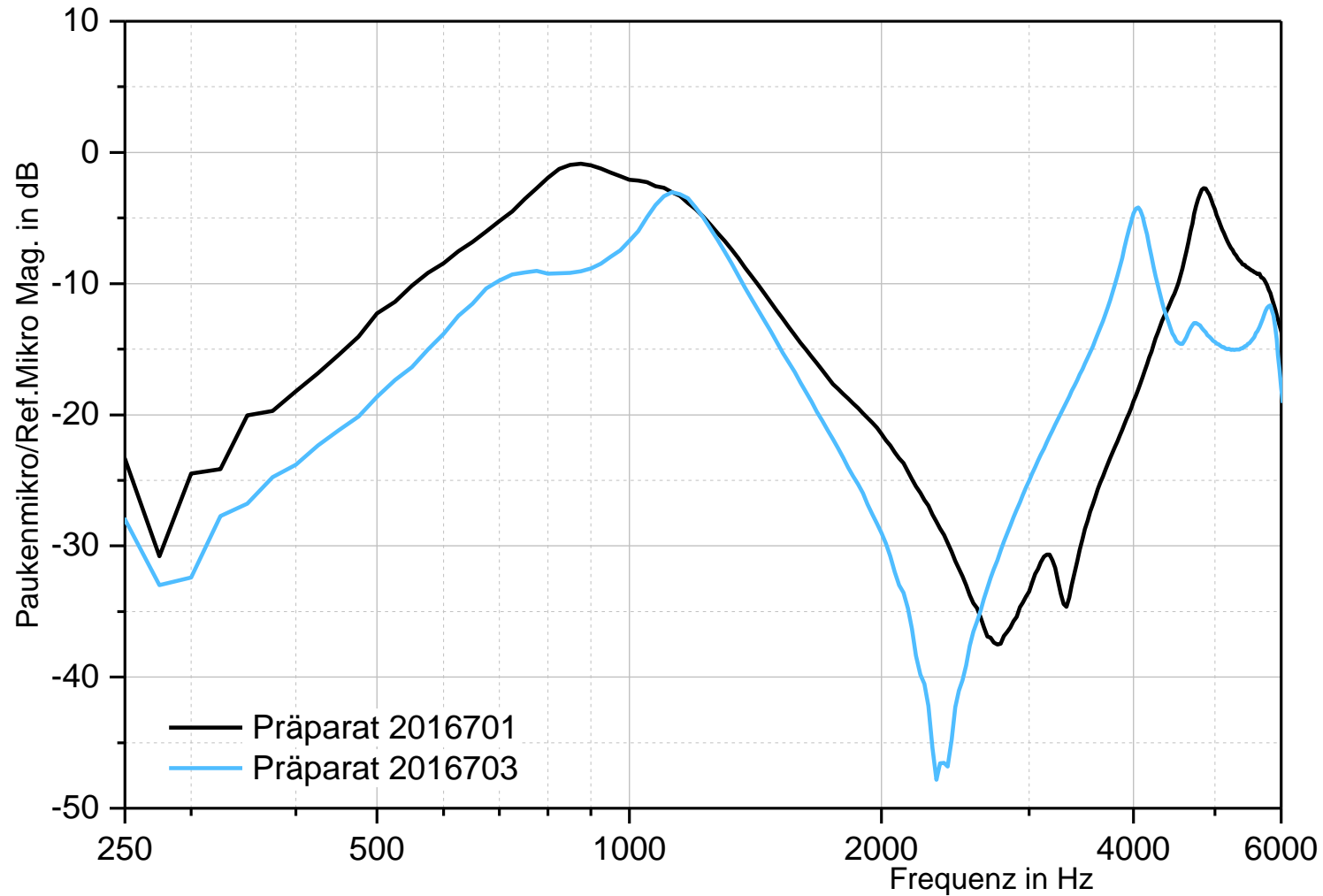
- FE Simulationsmodell des MO
- Kräfte am Hammer-Amboß-Komplex bei Schalldruckanregung am Trommelfell
- Kraftkomponenten und Resultierende



Graph1 M:\MO_Lab\projekte\implantierbares_Mikrofon\Programme_Simulationen\2018_esteem_sensor\esteem_sensor

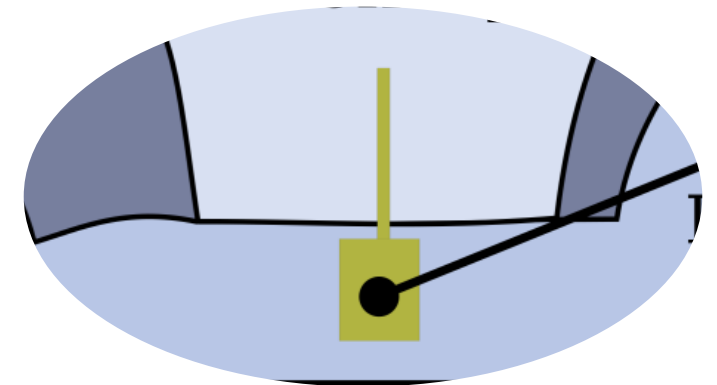
M:\MO_Lab\projekte\implantierbares_Mikrofon\Programme_Simulationen\2018_esteem_sensor\esteem_sensor

Frequenzgang, Resonanzen



Graph3 M:\projekte\mikrofon_paukenhoehle\Experimente_Studien\mikropauke_2016_06_07

Mikrofon Paukenhöhle



Zusammenfassung

- Skalare (Schalldruck) und vektorielle Messgrößen (Bewegungen, Kräfte)
- Interindividuelle Streuung bei jeder Messgröße unterschiedlich (Messort, Richtung)
- Kein konstanten Frequenzgänge
- Resonanz, Antiresonanz im Frequenzgang
- Kräfte und Beschleunigungen sind eher günstige Messgrößen im Mittelohr

- Sensorfrequenzgang mit Frequenzgang der Messgröße abgleichen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Kontakt:

Matthias Bornitz

Telefon: 0351 458-12025

E-Mail: matthias.bornitz@ukdd.de

Internet: <https://www.uniklinikum-dresden.de/de/das-klinikum/kliniken-polikliniken-institute/hno/forschung/forschungslabor-gehoer>

Adresse:

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus

an der TU Dresden AöR

Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde

Fetscherstraße 74, 01307 Dresden