

# Insitu-Messungen bei offenen Anpassungen

Akustika Workshop November 2011

Kai Hessefort

Phonak AG

# Inhaltsübersicht

- Glossar
- Generelle Einflussfaktoren
- Relevante Fragen(?)
- Zusammenfassung



# Glossar

Die wichtigsten Begriffe bei In-Situ-Messungen

# Glossar

- REUR / REUG / OEG
- REAR / REAG
- REIG / Insertion gain / Functional Gain
- REOG
- RECD

# Generelle Einflussfaktoren

Was hat einen Einfluss auf die gemessenen Wiedergabekurven und die Aussagekraft der Messung?

# Generelle Einflussfaktoren

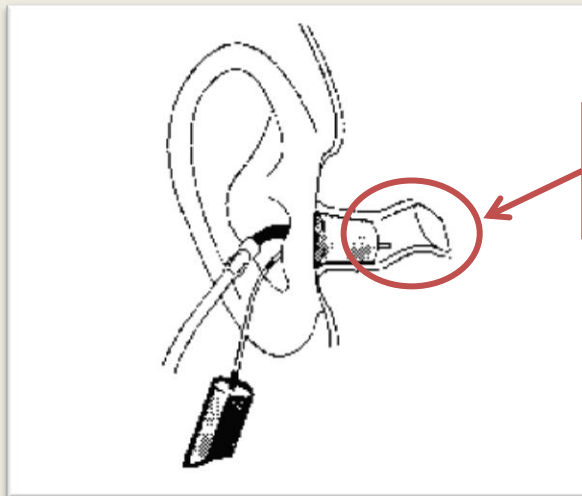
## Das Verwendete Messsystem



# Generelle Einflussfaktoren

- Anamnese & Ohrinspektion
- Sondenschlauch
- Erfahrung und Routine
- Adaptive Hörgeräte-Funktionen
- Messsignal
- Akustische Ankopplung
- Erfahrung und Routine

# Generelle Einflussfaktoren



Sondenschlauch-  
Platzierung

Das Ende des Sondenschlauchs sollte ca. 5 mm vor dem Trommelfell platziert werden um stehende Wellen zu vermeiden.

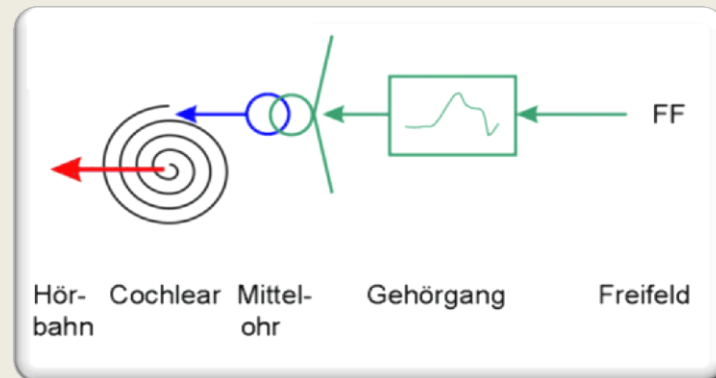
## Relevante Fragen (?)

In-Situ Messung bei einer offenen Anpassung

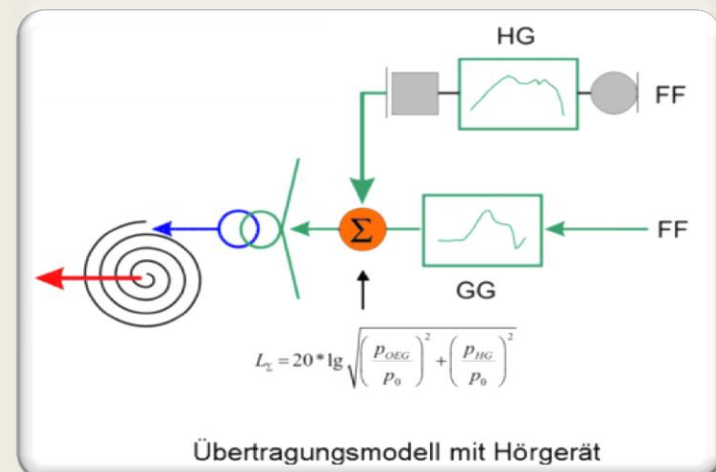
# Relevante Fragen(?)

1. Muss die OEG von der Insitu-Verstärkung (REAG) abgezogen werden, wie bei einer geschlossenen Anpassung?

- Natürliche Schallwahrnehmung mit OEG



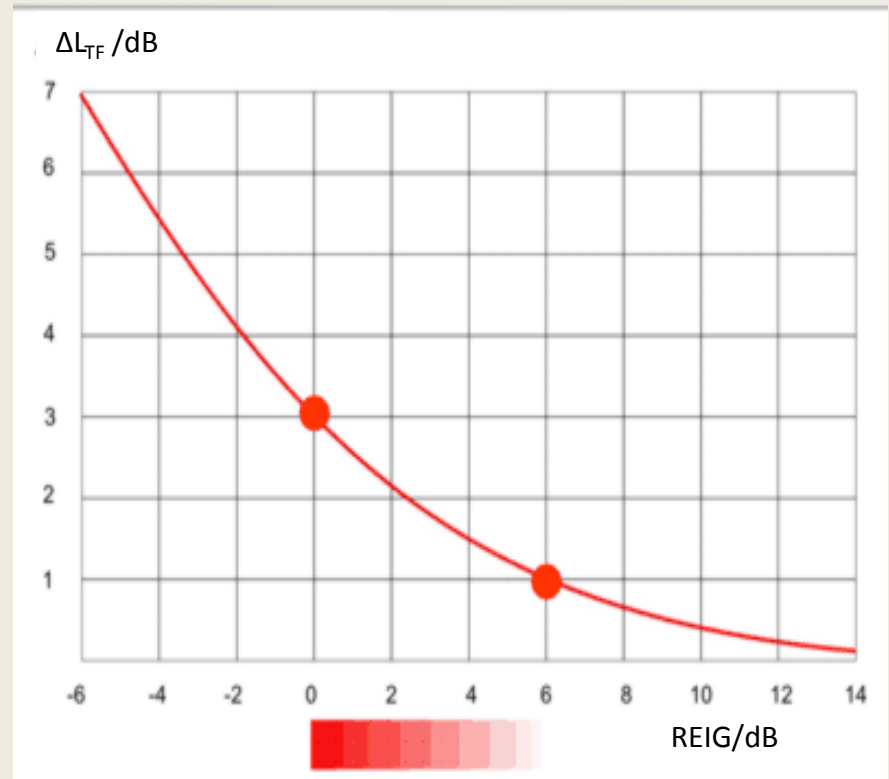
- Wahrnehmung mit einem Hörsystem



Übertragungsmodell mit Hörgerät

# Relevante Fragen(?)

- Schallpegeländerung am Trommelfell in Abhängigkeit von der Insertion Gain



## Relevante Fragen(?)

1. Muss die OEG von der Insitu-Verstärkung (REAG) abgezogen werden, wie bei einer geschlossenen Anpassung?

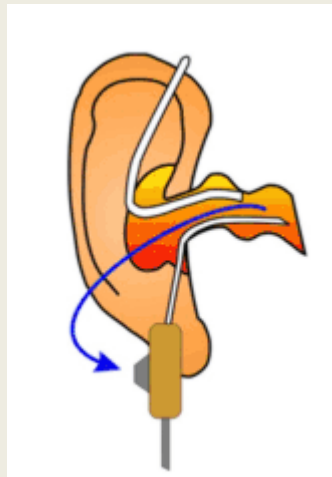
Ist die Insertion Gain  $> 6$  dB kann der Einfluss des Direktschalls vernachlässigt werden.

## Relevante Fragen(?)

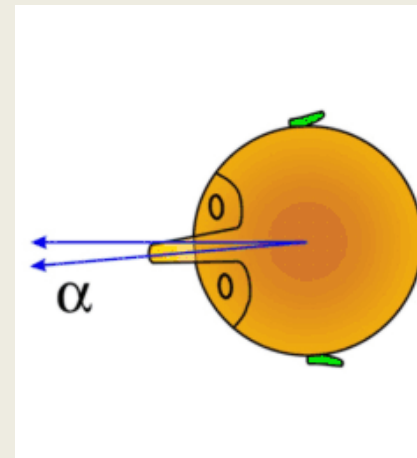
2. Ist es besser ein Mess-System mit einem Substitutionsverfahren oder mit einem Druckverfahren (Kompensationsverfahren) zu verwenden?

# Relevante Fragen(?)

## Fehlerquelle des Druckverfahren



## Fehlerquelle des Substitutionsverfahren



## Relevante Fragen(?)

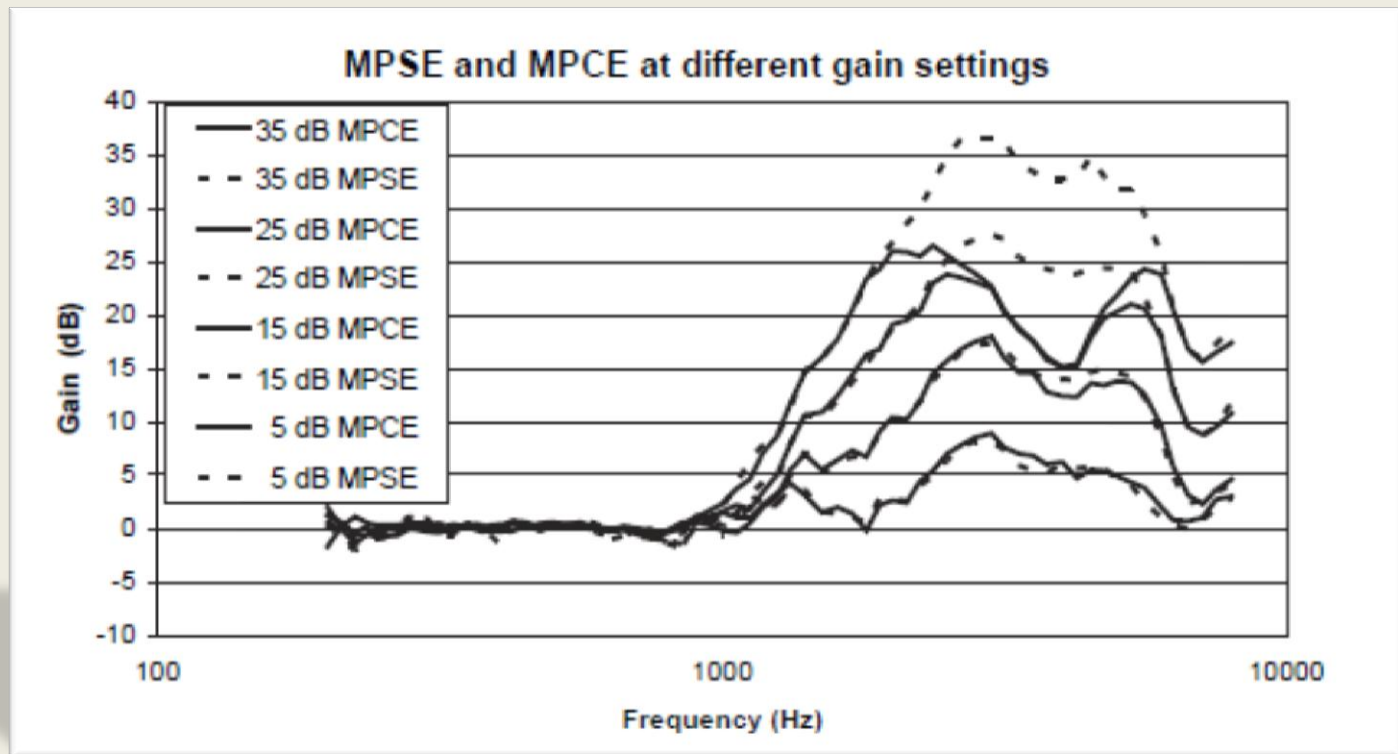
2. Ist es besser ein Mess-System mit einem Substitutionsverfahren oder mit einem Druckverfahren (Kompensationsverfahren) zu verwenden?

Grundsätzlich können beide Verfahren auch für offene Anpassungen verwendet werden.

Unabhängig davon welche Methode man verwendet die Ergebnisse sind in 100% der Anpassungen zuverlässiger, als keine Messung durchzuführen.

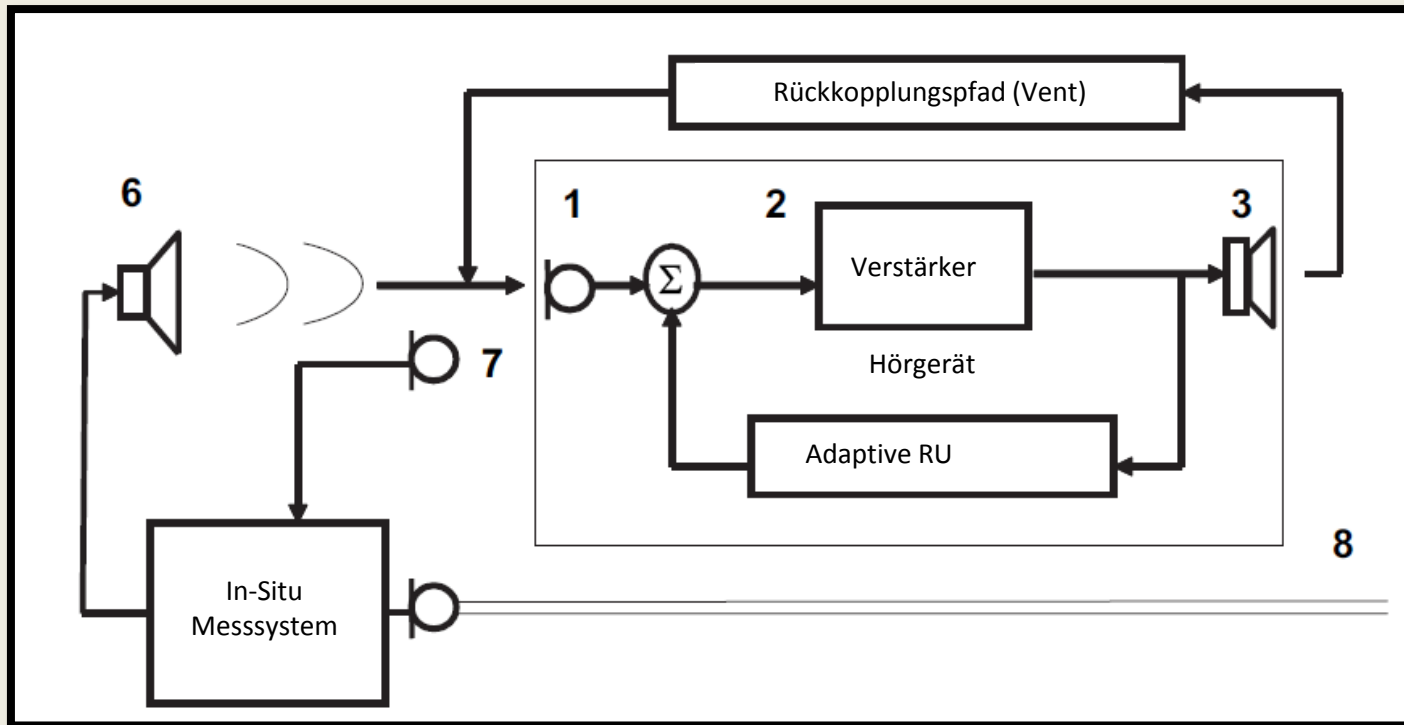
## Relevante Fragen(?)

3. Welchen Einfluss hat die Adaptive Rückkopplungsunterdrückung (ARU) auf die In-Situ Messung bei einer offenen Anpassung?



# Relevante Fragen(?)

3. Welchen Einfluss hat die Adaptive Rückkopplungsunterdrückung (ARU) auf die In-Situ Messung bei einer offenen Anpassung?



Beispiel für 3kHz:

**ohne ARU**

$$7_{3\text{kHz}} = 6 + \text{Vent} = 65\text{dB}$$

$$2_{3\text{kHz}} = 65\text{ dB}$$

$$8_{3\text{kHz}} = 80\text{ dB}$$

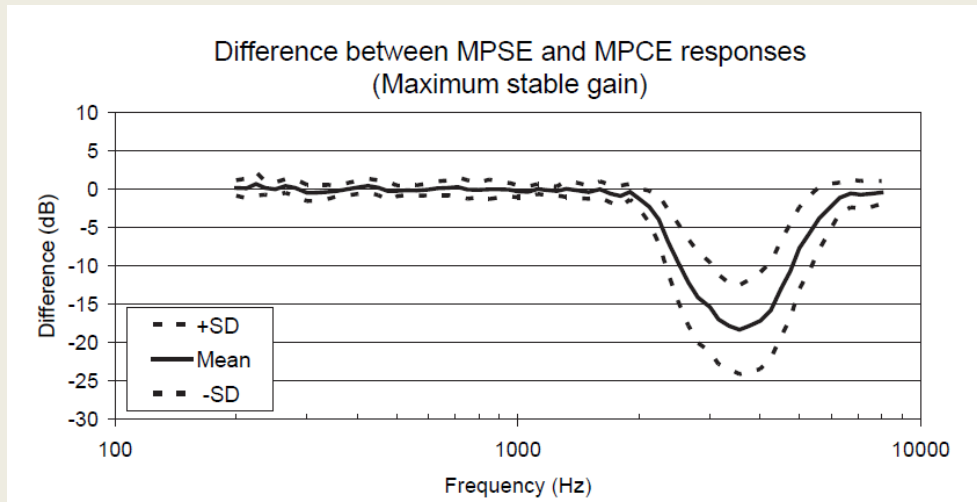
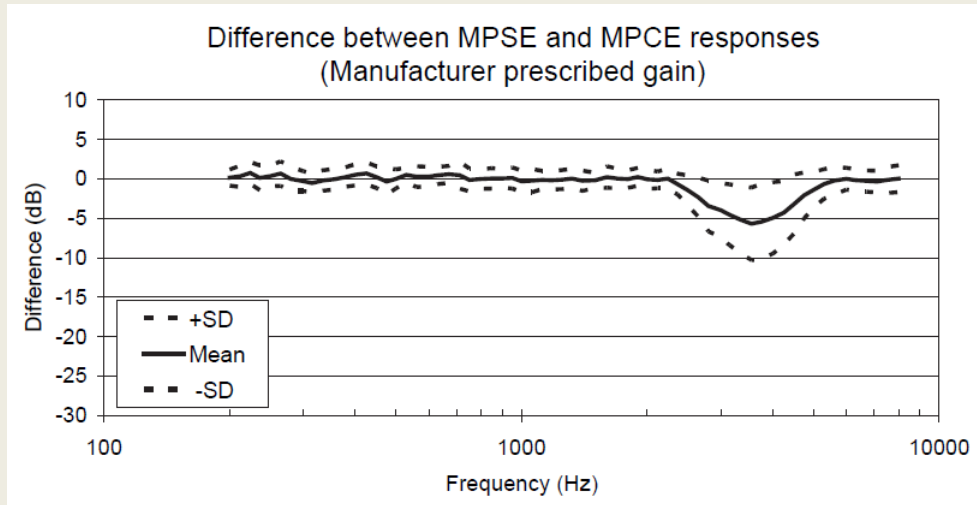
**mit ARU**

$$7_{3\text{kHz}} = 6 + \text{Vent} = 65\text{ dB}$$

$$2_{3\text{kHz}} = 7_{3\text{kHz}} - \text{Vent} = 40\text{ dB}$$

$$8_{3\text{kHz}} = 65\text{ dB}$$

# Welchen Einfluss hat die Adaptive Rückkopplungsunterdrückung (ARU) auf die In-Situ Messung bei einer offenen Anpassung?



[5] International Journal of Audiology 2007; 46:11-16 «Real-ear measurement verification for open non-occluding hearing instruments» Johannes Lantz et.al..

# Zusammenfassung

- Vertrautheit mit dem Messsystem
- Die OEG hat für offene Anpassungen bei  $> 6\text{dB REIG}$  keine Einfluss
- Druckverfahren meist exakter als Substitutionsverfahren
- Bei hohen Verstärkungspegeln am besten mit dem Druckverfahren und «gespeicherter Kalibrierung» arbeiten. (z.B. openREM mode)
- Abstand zw. Referenzmikrofon und Belüftungsausgang

# Literatur

- [1] Hearing Review -Nov. 2006 Vol.59 No.11 «Open-Canal Fittings: Ten take-home tips» H. Gustav Mueller, Todd A. Ricketts
- [2]Audiologyonline.com «Real-Ear Measurements: Basic Terminology and Procedures» John Pumford, Sheila Sinclair
- [3] DHI-online.de – Vorträge: «Sind InSitu-Messungen bei einer offenen Anpassung sinnvoll?» Reimer Rohweder
- [4] Hearing Review 2006;13(7):51 «How to perform real-ear testing on open-fit hearing instruments in two steps»
- [5] International Journal of Audiology 2007; 46:11-16 «Real-ear measurement verification for open non-occluding hearing instruments» Johannes Lantz et.al..



Vielen Dank