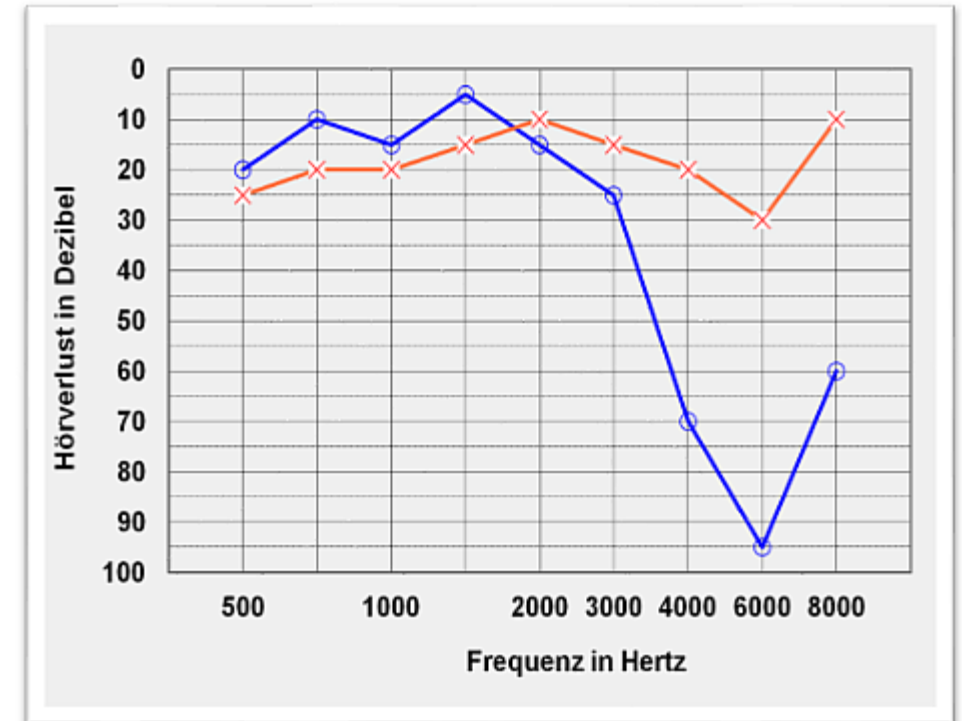


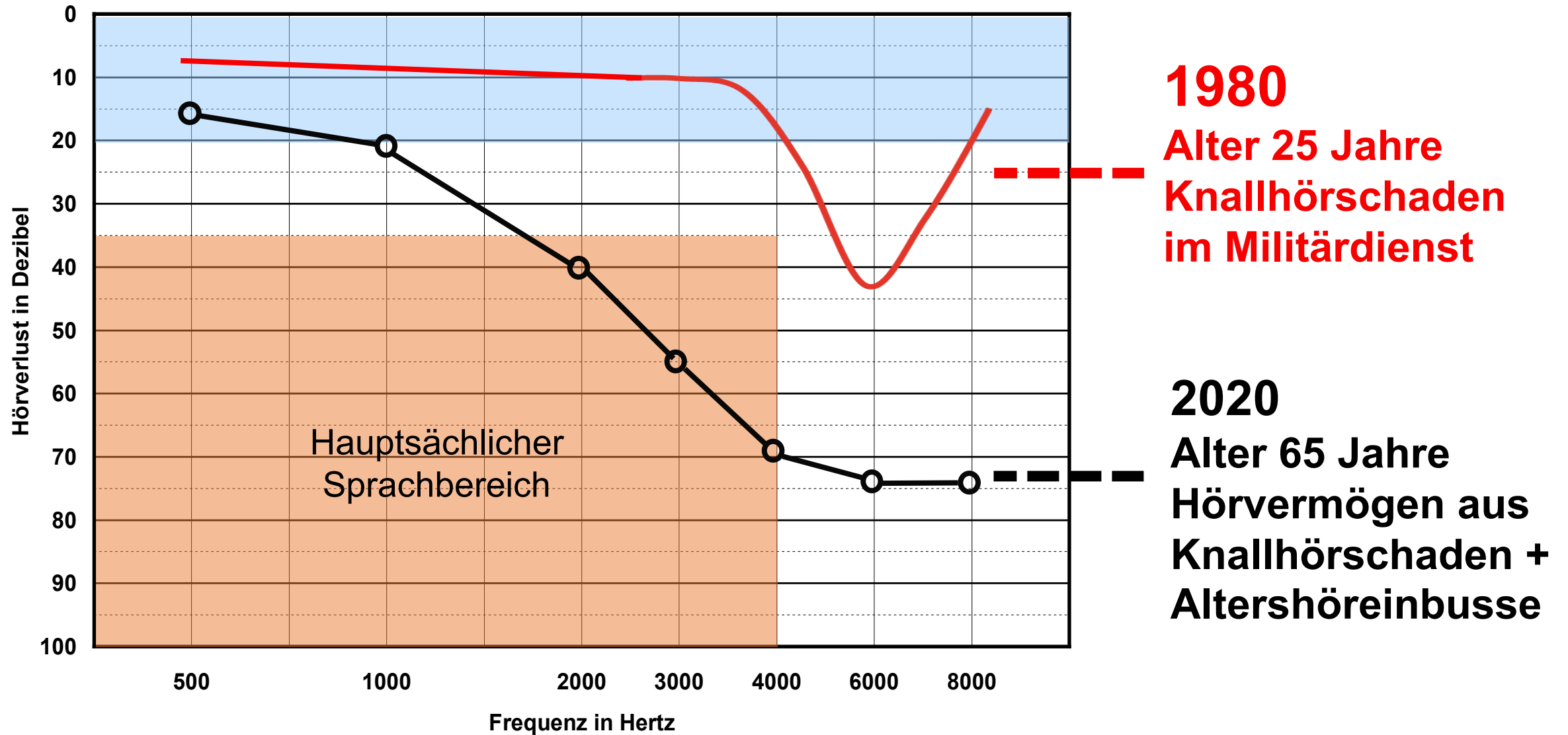
# Die Schweizer Armee und der Knall im Ohr



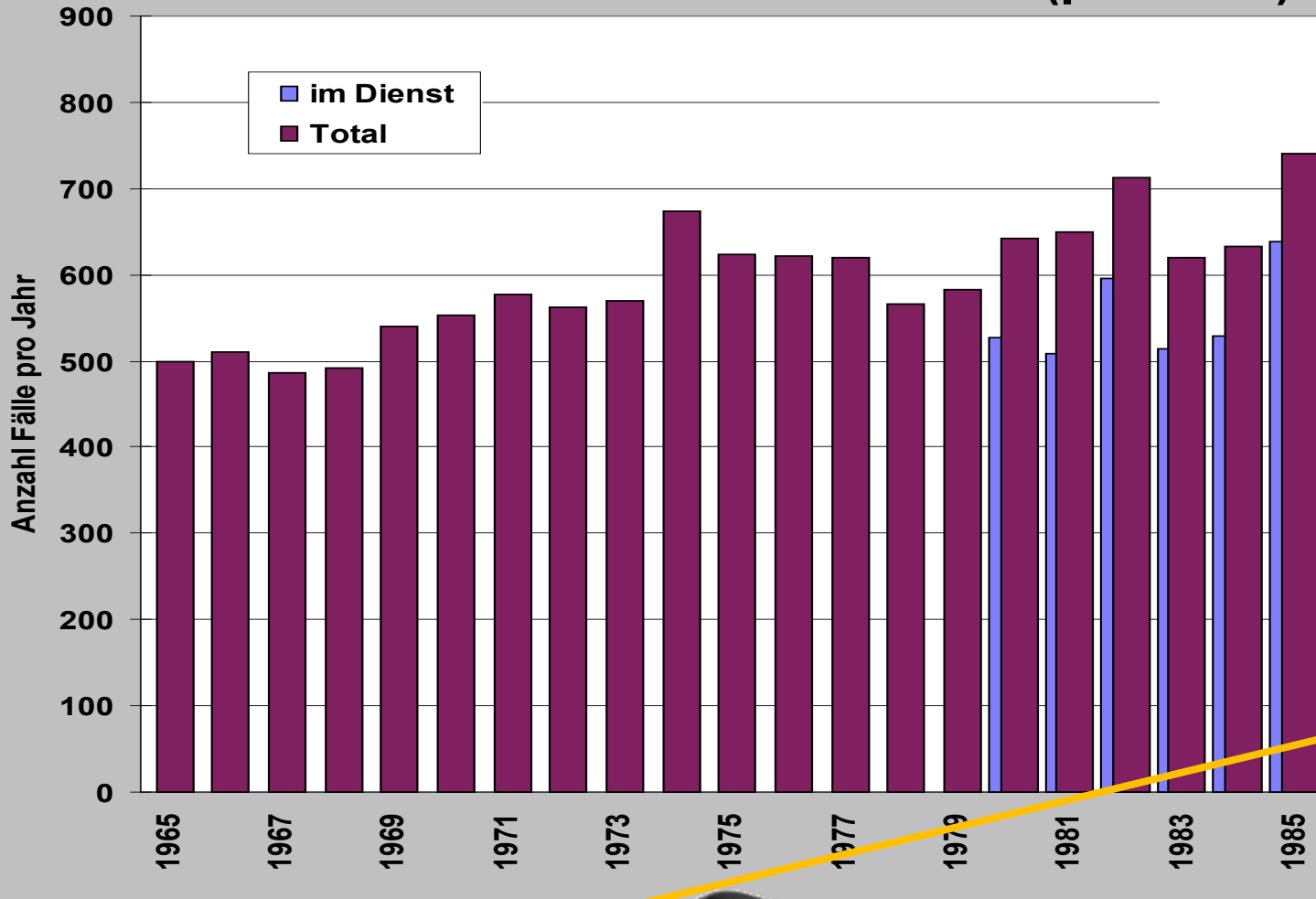
**Herbsttagung**  
6. November 2020

Beat W. Hohmann, Dr. sc. techn. ETH  
6048 Horw, [beat.hohmann@bluewin.ch](mailto:beat.hohmann@bluewin.ch)

# Vorbemerkung: 1980 – längst vergangen?



## Gehörschadenfälle im Militärdienst (pro Jahr)



## vor 1980

### Karabiner → Sturmgewehr:

- gleiche Munition (GP11)
- viel mehr Gehörschäden
- höhere Kosten für Mil.-Vers.

### Kompromiss-Gehörschutz:

Befehle → Schiesslärm →

- KTA-Pfropfen (nichtlinear)
- Selectone (Tiefpassfilter)

### Gehörschutz-Kapseln:

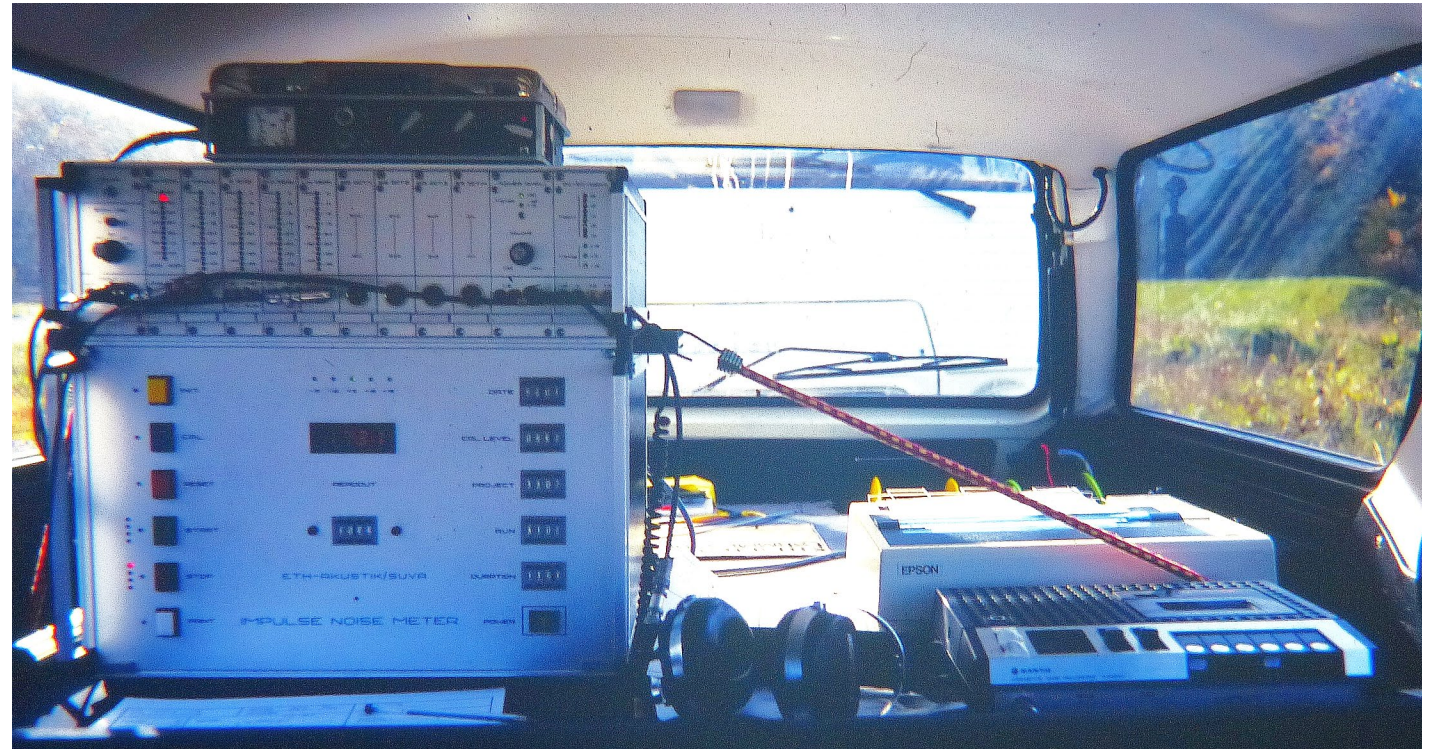
- nur ohne Helm verwendbar
- kollektive Zuteilung  
(→ meist nur im Magazin)



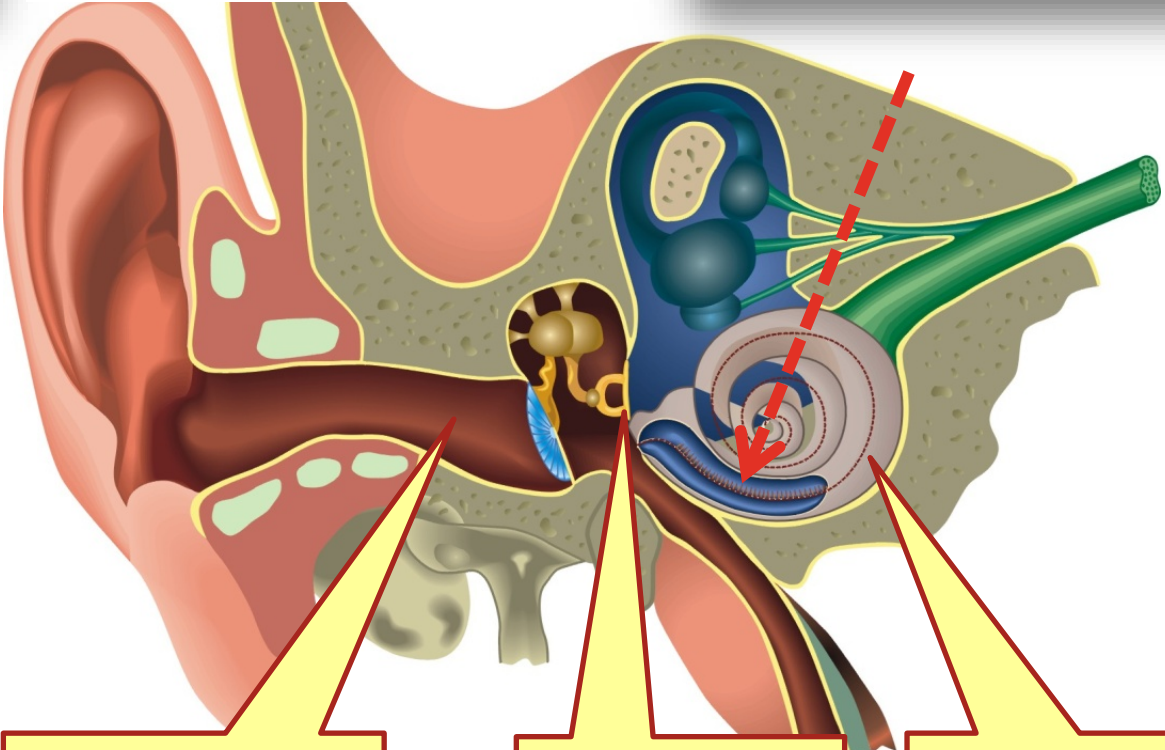
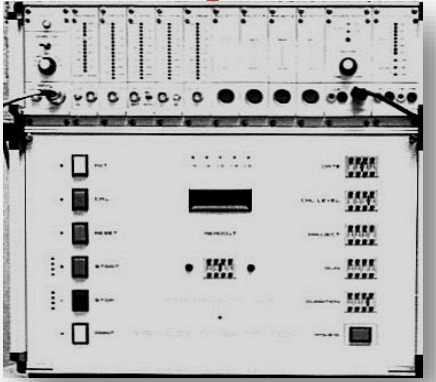
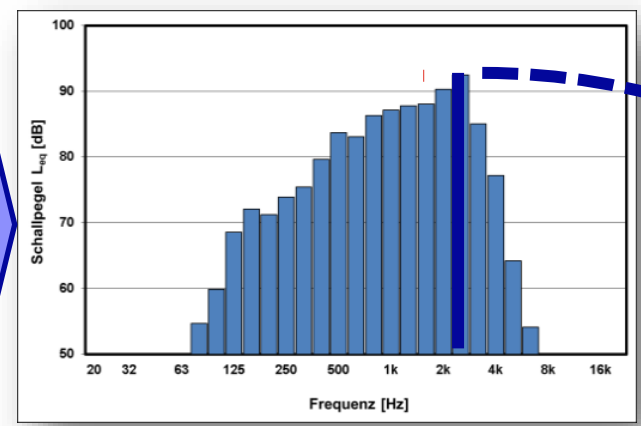
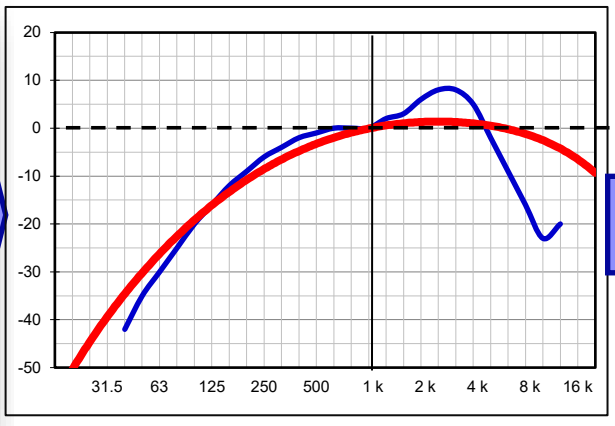
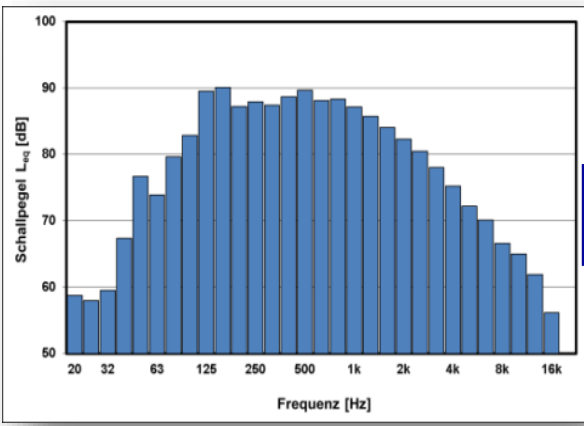
# 1979–1983: ETH/Suva-Impulslärm-Studie

**Teil Knalle und Schiesslärm**, unterstützt durch

- Militärversicherung  
mit 600 Dossiers von Gehörschadenfällen zur Auswertung
- GRD Thun  
Messungen an schweren  
Waffen auf Waffenplatz
- Pulverfabrik Wimmis  
spezielle Messungen am Sturmgewehr



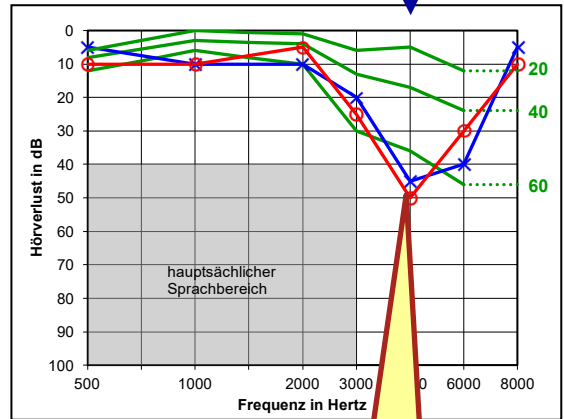




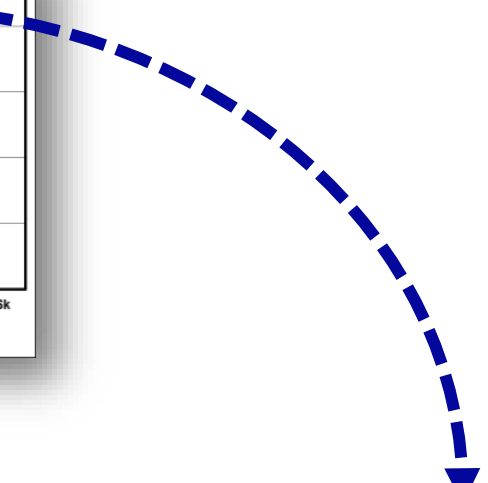
**Gehörgang-Resonanz  
15 dB @ 3 kHz**

**Mittelohr =  
Bandpass-  
Filter 1 kHz**

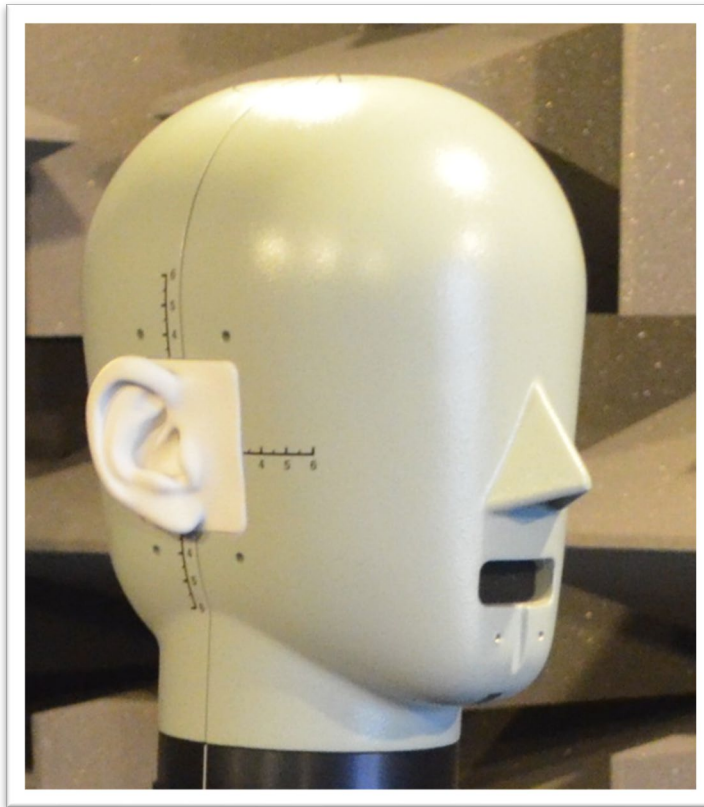
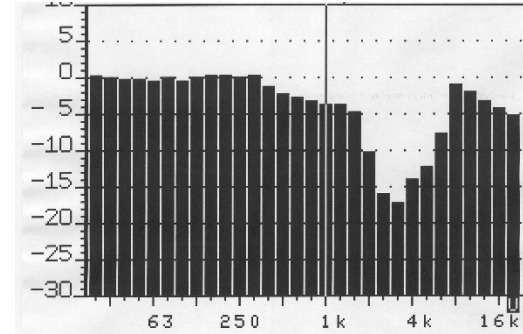
**Basilarmembran  
"critical bands"  
≈ Terzbandfilter**



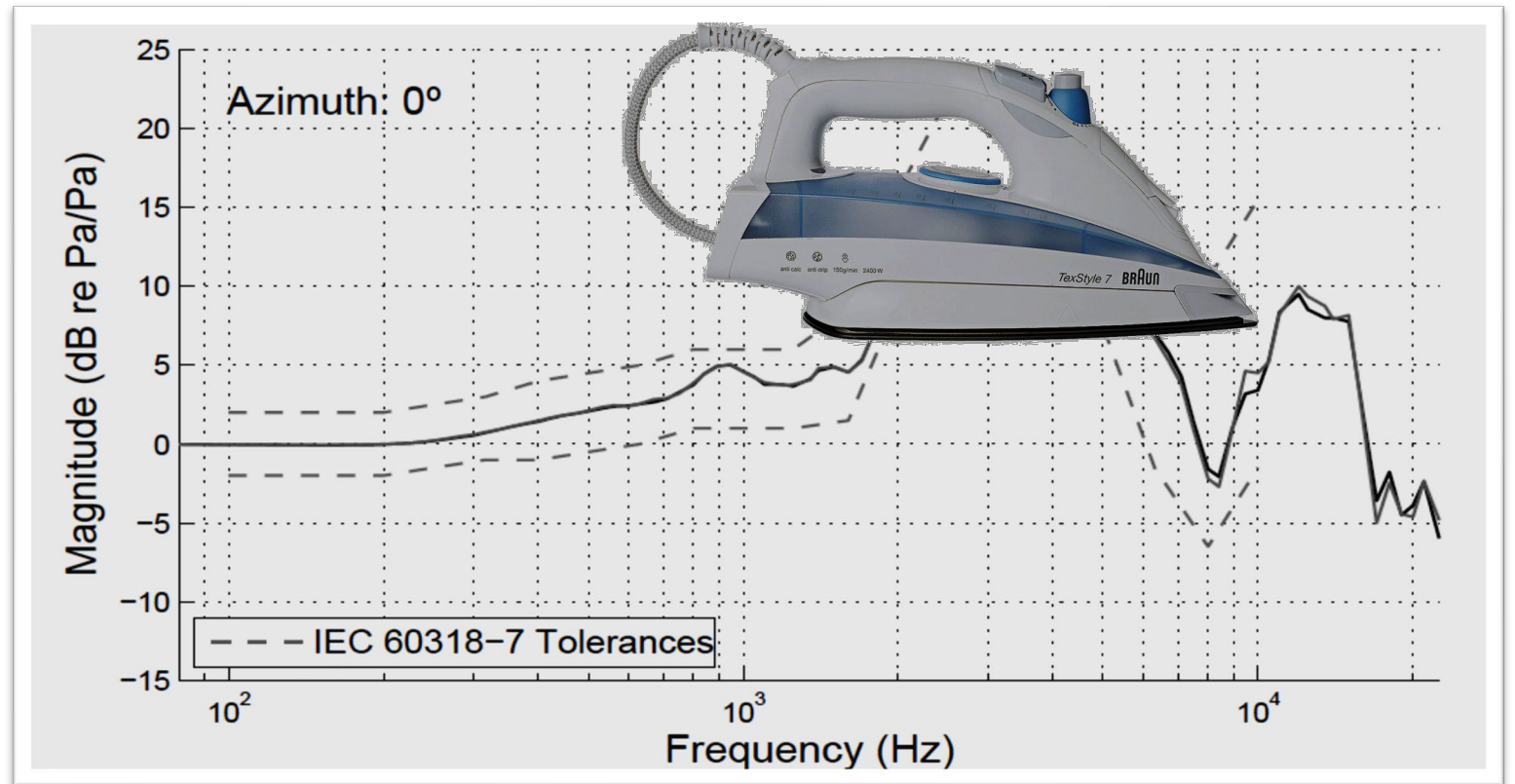
**Höreinbusse  
@ 4-6 kHz**

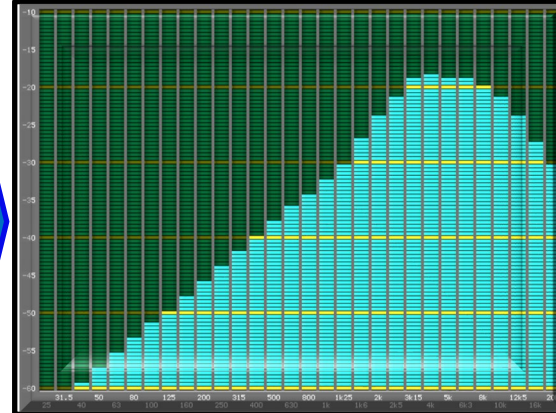
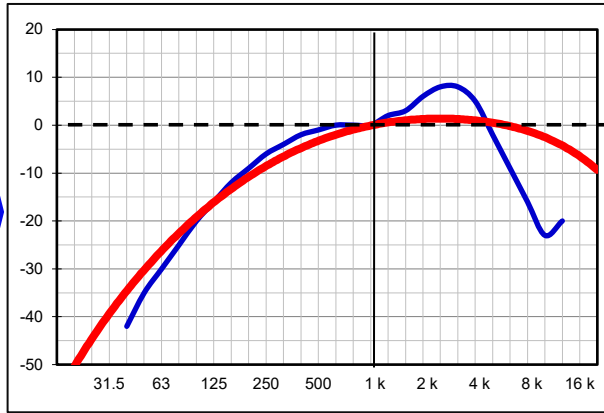
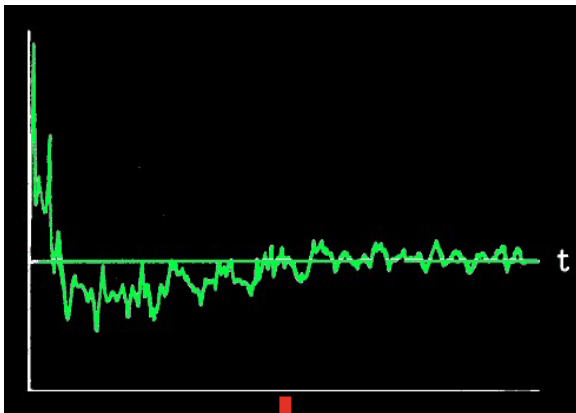


# Exkurs: Kunstkopfmessungen wären eigentlich richtig, aber ...

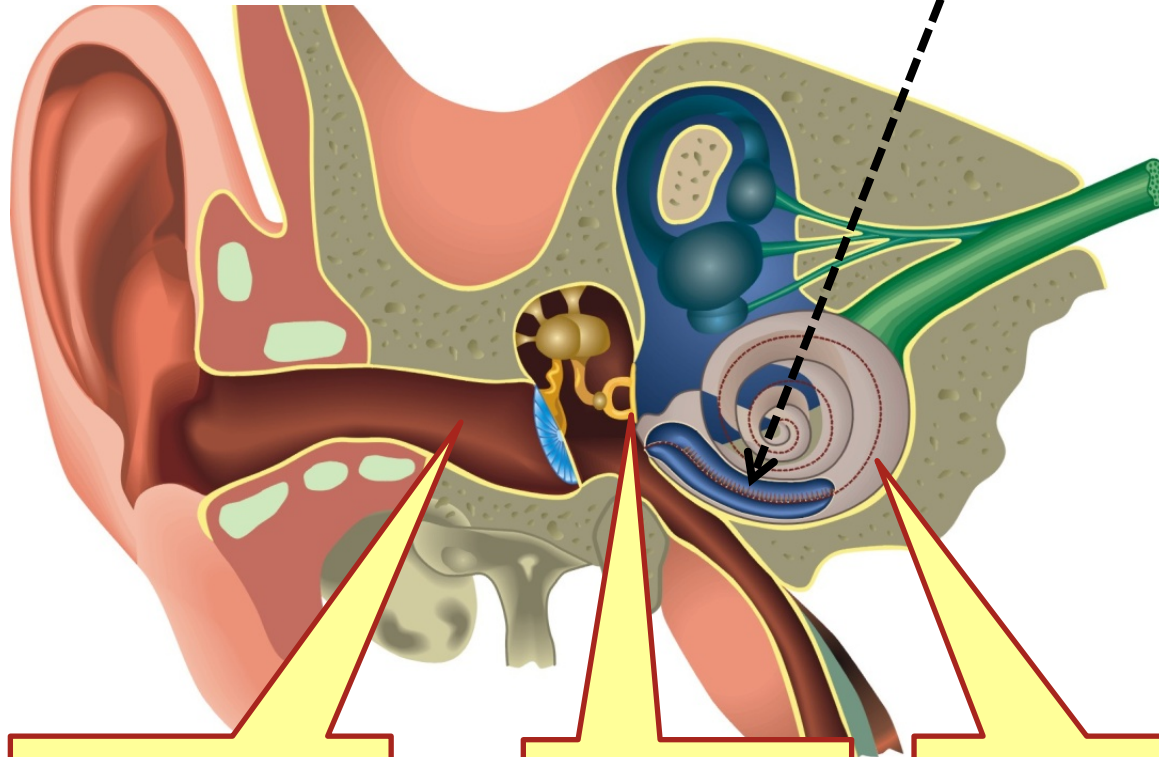
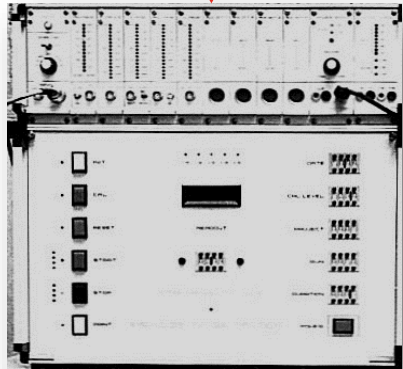


©solentacoustics





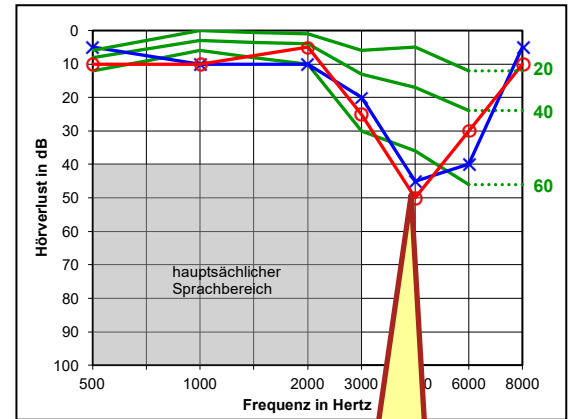
**Maximalpegel** in jedem Terzband  $\cong$  Ausschlag der Basilarmembran



**Gehörgang-Resonanz**  
15 dB @ 3 kHz

**Mittelohr = Bandpass-Filter**  
1 kHz

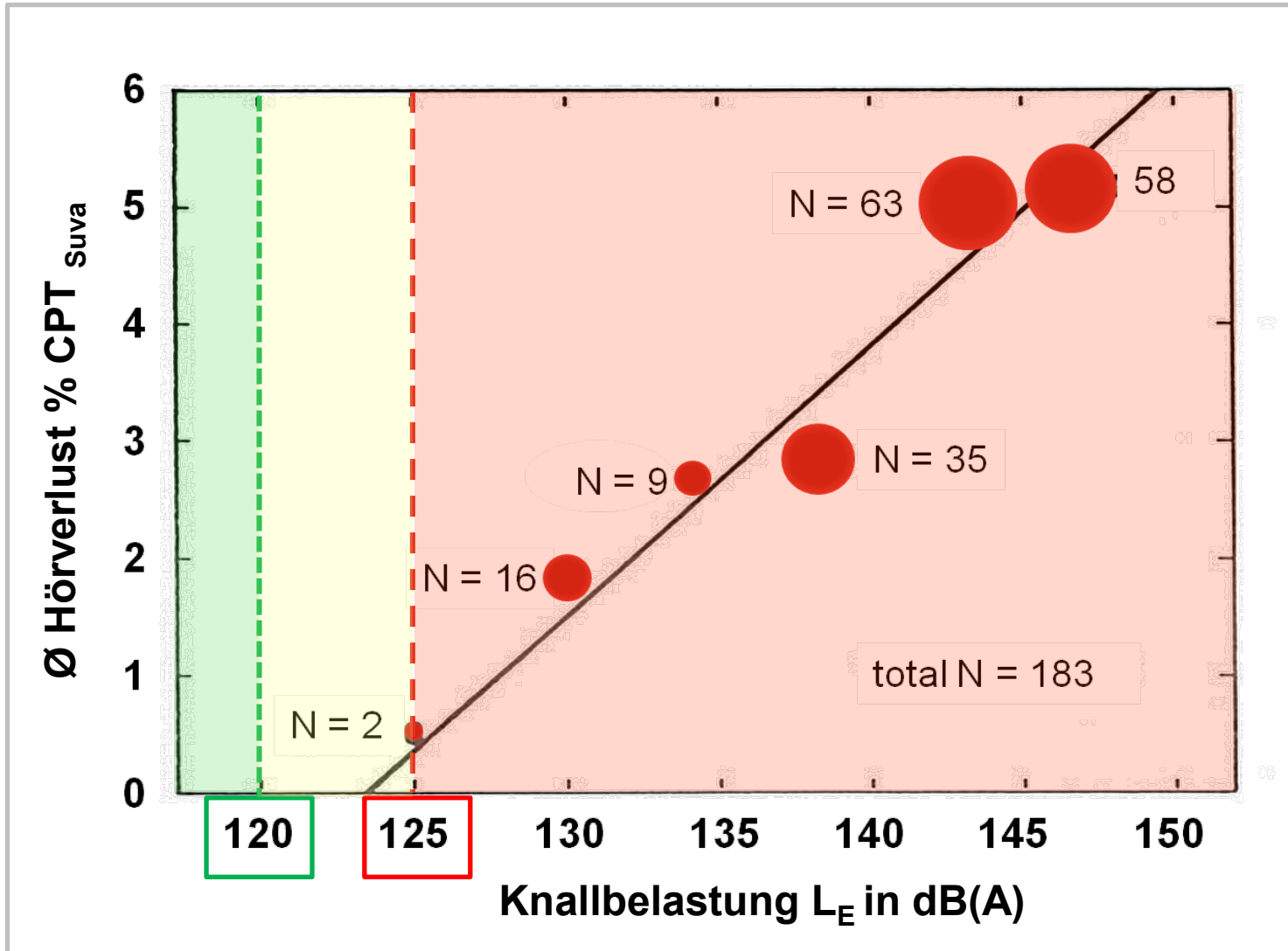
**Basilarmembran "critical bands"**  
 $\approx$  Terzbandfilter



**Höreinknicke**  
@ 4-6 kHz



# Knallbelastung $L_{AE}$ und sprachgewichtete Hörverluste CPT



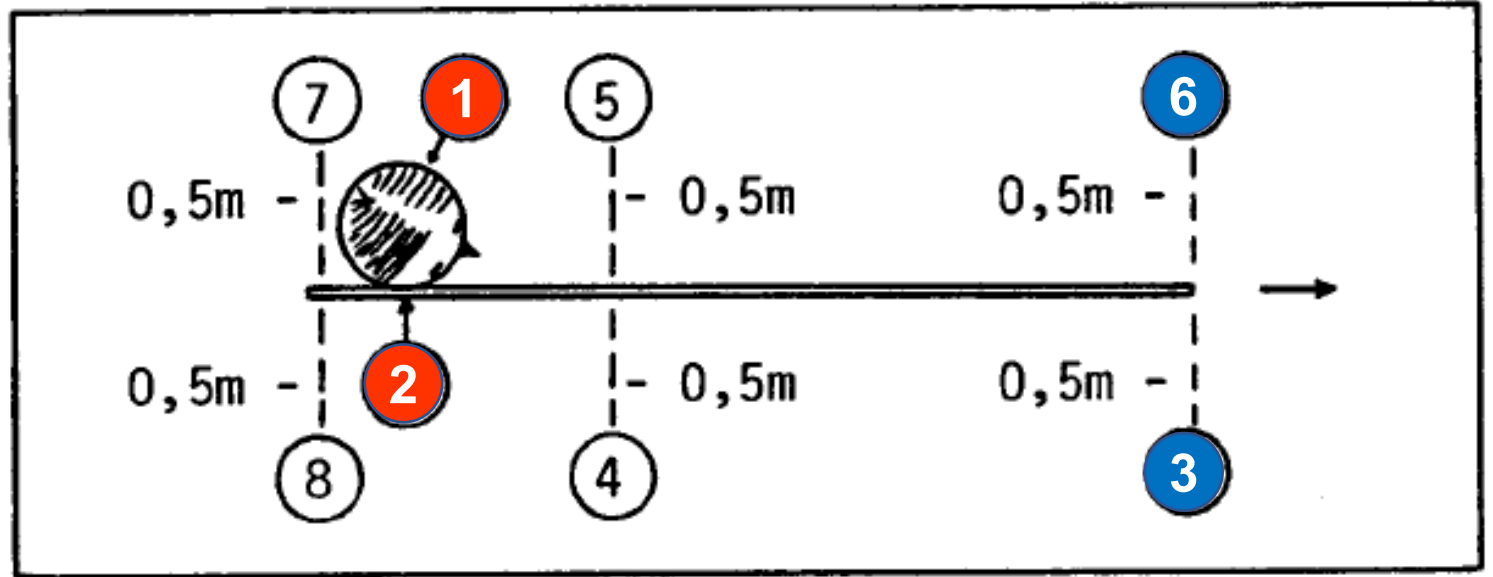
## Ergebnisse aus Gehörschaden-Dossiers der Militärversicherung:

- Gehörschadenfälle meist durch persönliche Waffe (Stgw) verursacht, nicht durch schwere Waffen
- kritische Grenze der Gehörbelastung zwischen  $L_{AE}$  120 dB ( $\approx$  sicher) und  $L_{AE}$  125 dB (unsicher)

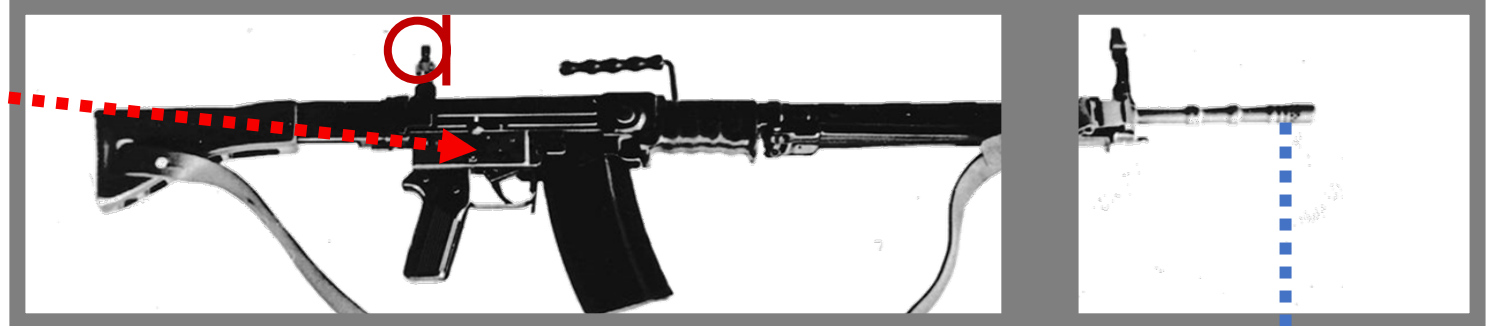


# Vergleichsmessungen Sturmgewehr versus Karabiner

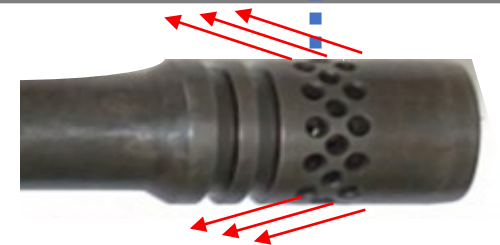
**Ergebnis** (jeweils  $L_{AE}$ ):  
Grösste Unterschiede  
von je **7 dB  $L_{AE}$**  an den  
Ohren des Schützen (**1/2**),  
**nur 3 dB** Differenz seitlich  
der Mündung (**3/6**).



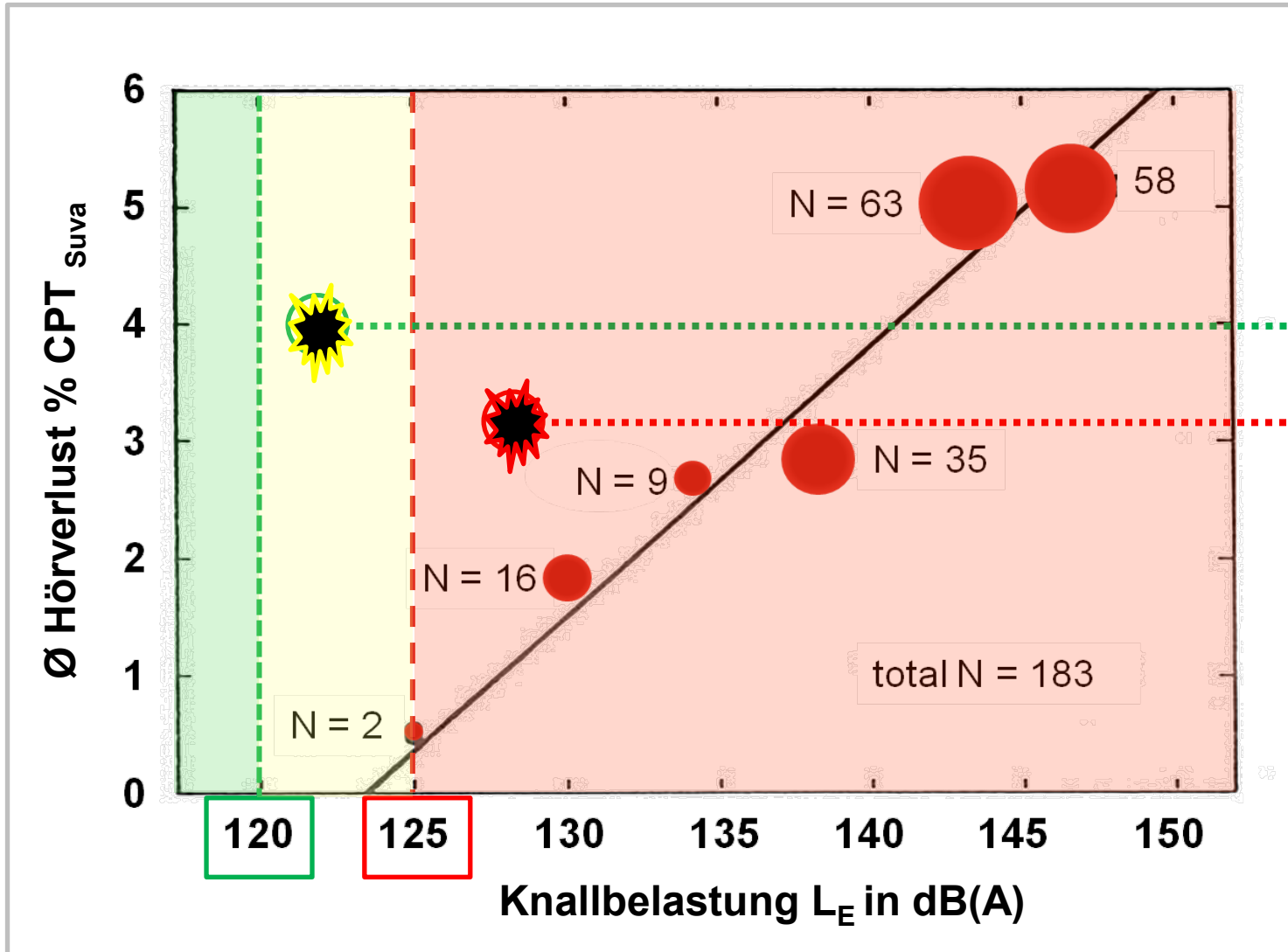
Nachlademechanismus  
als Ursache? **Nein**  
(Messung mit Schottwand)



Mündungsknall ist entscheidend:  
**Mündungsbremse lenkt hohe Frequenzen zurück zum Schützen**



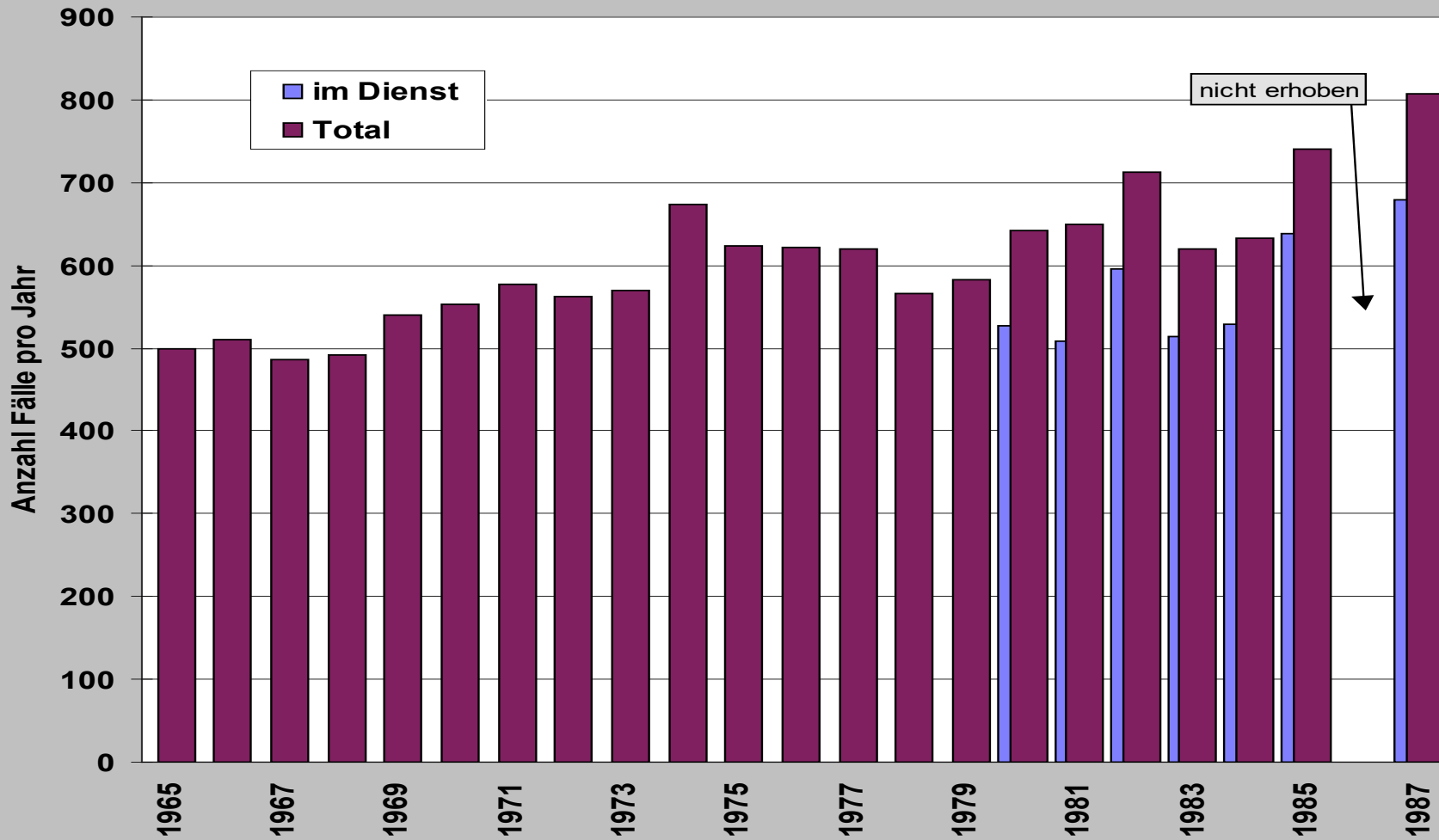
# Knallbelastung $L_{AE}$ und sprachgewichtete Hörverluste CPT



**Einzelschuss am Ohr  
des Schützen:**

- **Karabiner 31  $L_{AE}$  122 dB**
- **Sturmgew.57  $L_{AE}$  128 dB**
- **Sturmgew.90  $L_{AE}$  122 dB**

# Gehörschadenfälle im Militärdienst (pro Jahr)



**1987:**  
**Weiterer Anstieg**  
**der Gehörschäden**

**Es passiert ...**  
**immer noch nichts**





# Die Militärische Unfallverhütungskommission greift ein

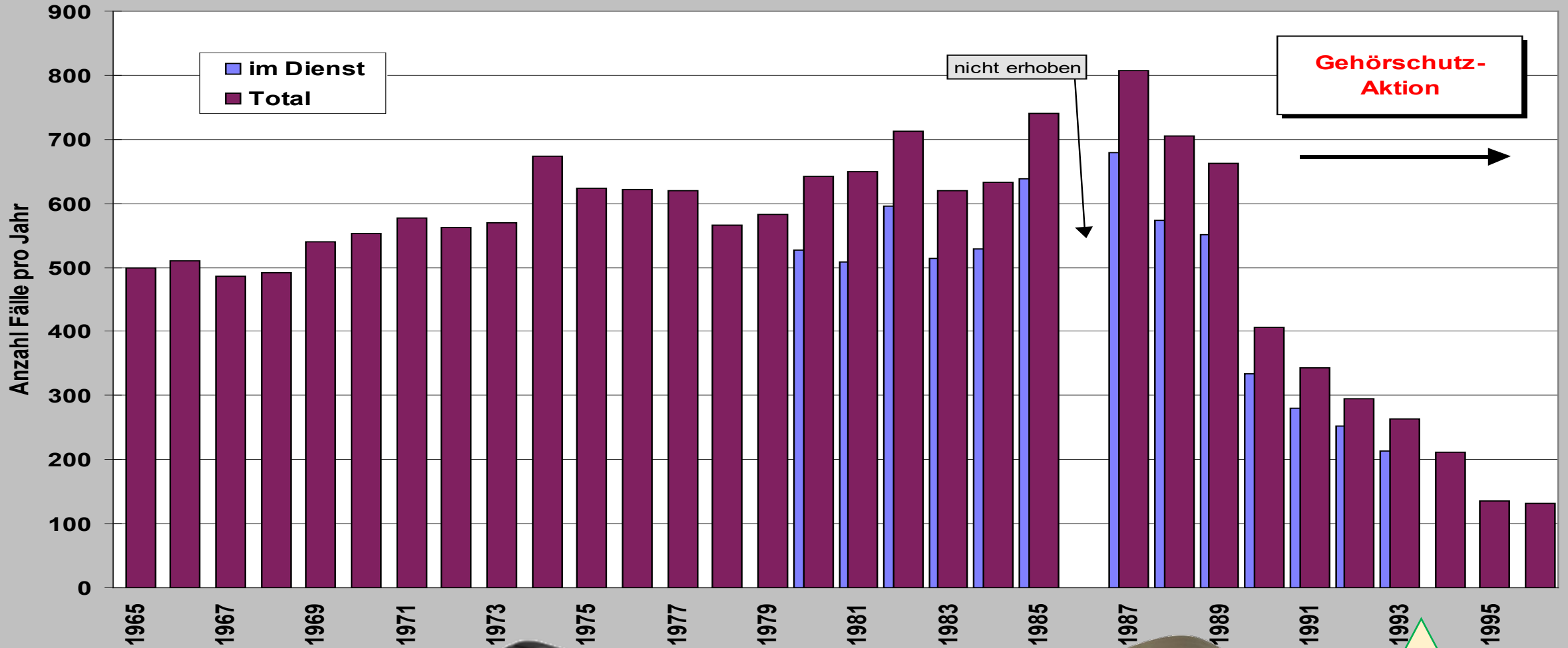
Zuvor v. a. Verhütung von Verkehrsunfällen  
(Gehörschutz war beim BA für Sanität)

## 1988 "kein Kompromiss beim Gehörschutz"

- industrie-bewährte Gehörschutzpfropfen:  
Schaumstoffpfropfen EAR (Cabot, USA)
- Gehörschutzkapsel "Pamir" (Peltor, SE):  
auch unter dem Helm zu tragen
- Abgabe an alle Soldaten persönlich:  
in feldgrauem Stoffsäcklein
- **Gehörschutz-Kampagne an Soldaten + Kader**



# Gehörschadenfälle im Militärdienst (pro Jahr)

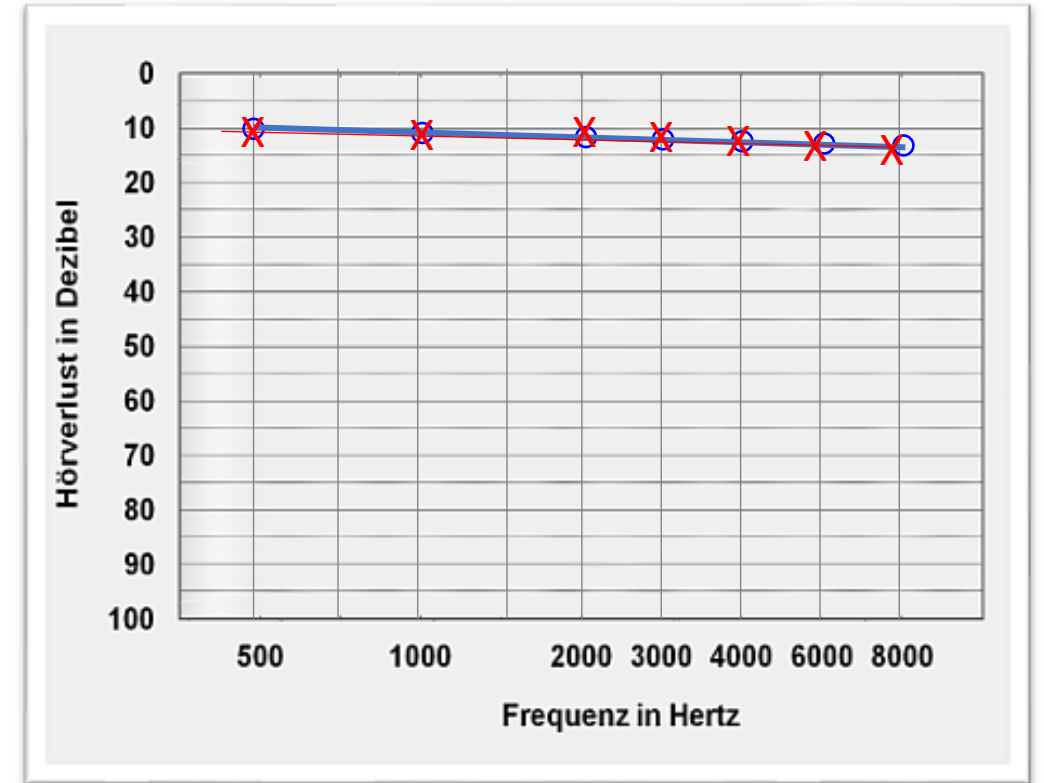


**Stgw90:**  
 $L_{AE}$  122 dB

# Die Schweizer Armee und der Knall im Ohr



**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit!**



Beat W. Hohmann, Dr. sc. techn. ETH  
6048 Horw, [beat.hohmann@bluewin.ch](mailto:beat.hohmann@bluewin.ch)



**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit!**