



# **Sprachtest im Störschall**

Möglichkeiten und Grenzen

# Inhalt

---

- Testverfahren
- Freiburger Sprachtest
- Grundbegriffe zu „Verstehen im Störschall“
- Basler Satztest
- Oldenburger Satztest
- Ausblick

# Testverfahren

Subjektive Beurteilung

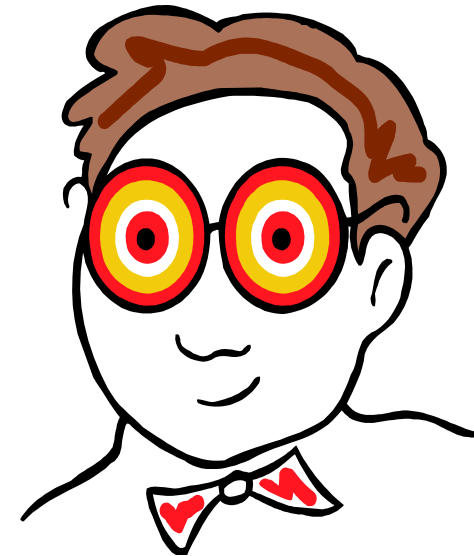
Sprachaudiometrie im Störschall

Sprachaudiometrie in Ruhe

Tonaudiometrie

Objektive Verfahren

Auditorische Verarbeitung



# Warum Sprachtests?

---

- Kundenproblematik:
  - „Ich höre, aber verstehe nicht“
- ⇒ Realitätsnähe
- ⇒ Reproduzierbare Ergebnisse bei definierten Messbedingungen

# Aufbau von Sprachtests

---

- Testart (offen / geschlossen)
- Testmaterial
- Bewertung (Reproduktion, Gesamtleistung, Sprachverarbeitung...)
- Sprecher
- Störgeräusch
- Einsatzzweck (Realitätsnähe)

# Arten von Sprachtests

---

- In Ruhe
  - Freiburger Sprachtest
  - Marburger Satztest
  - Reimtest
  - verschiedene Kindersprachtests
- Im Störlärm
  - Bird
  - Basler Satztest
  - Oldenburger Satztest

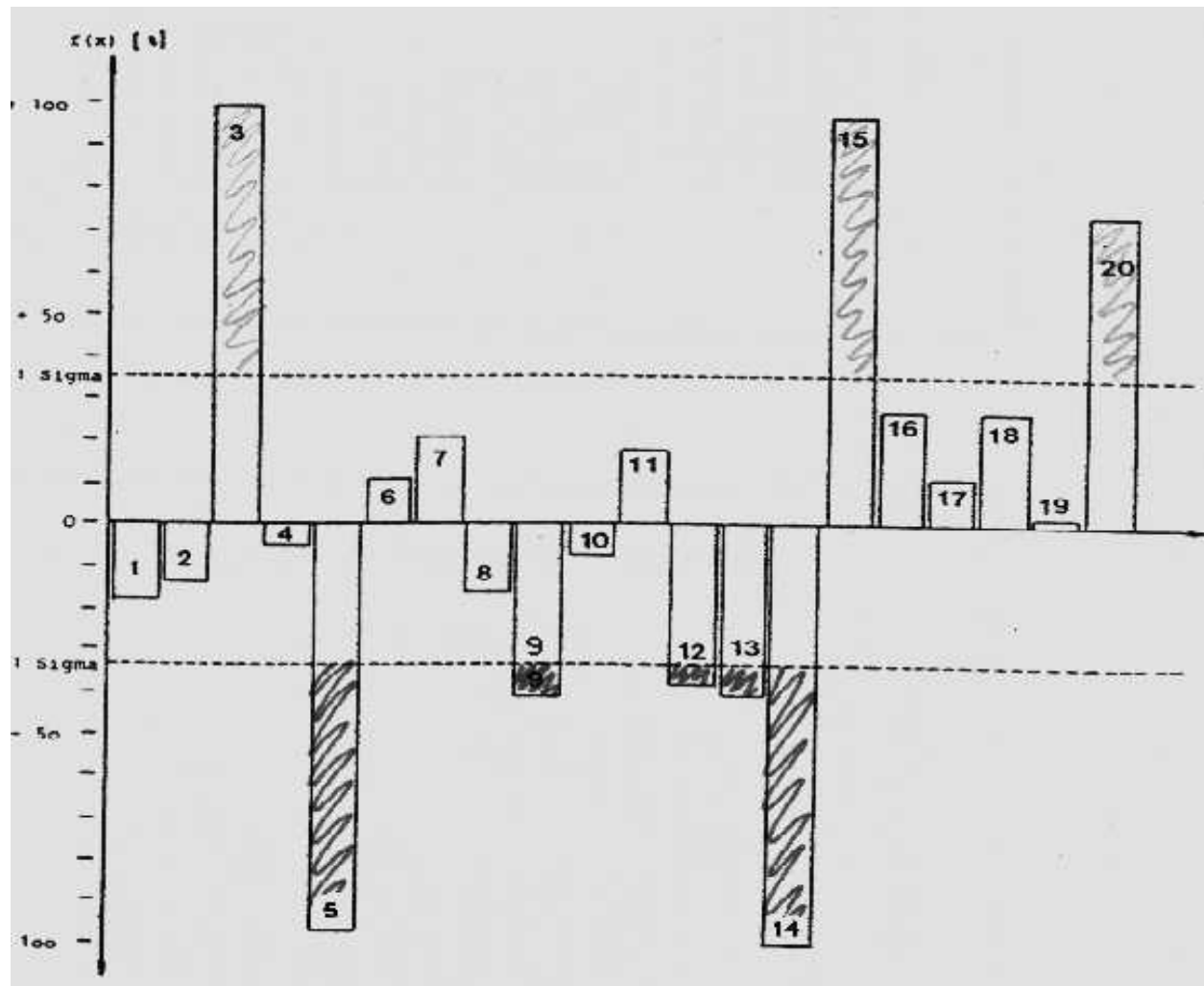
# Freiburger Sprachtest

- Offener Worttest
- 10 Gruppen Mehrsilber a 10 Testitems, 20 Gruppen Einsilber a 20 Testitems
- Männlicher Sprecher
- Kein Störgeräusch
- Genormt, viele Erfahrungswerte
- Einfache Durchführung

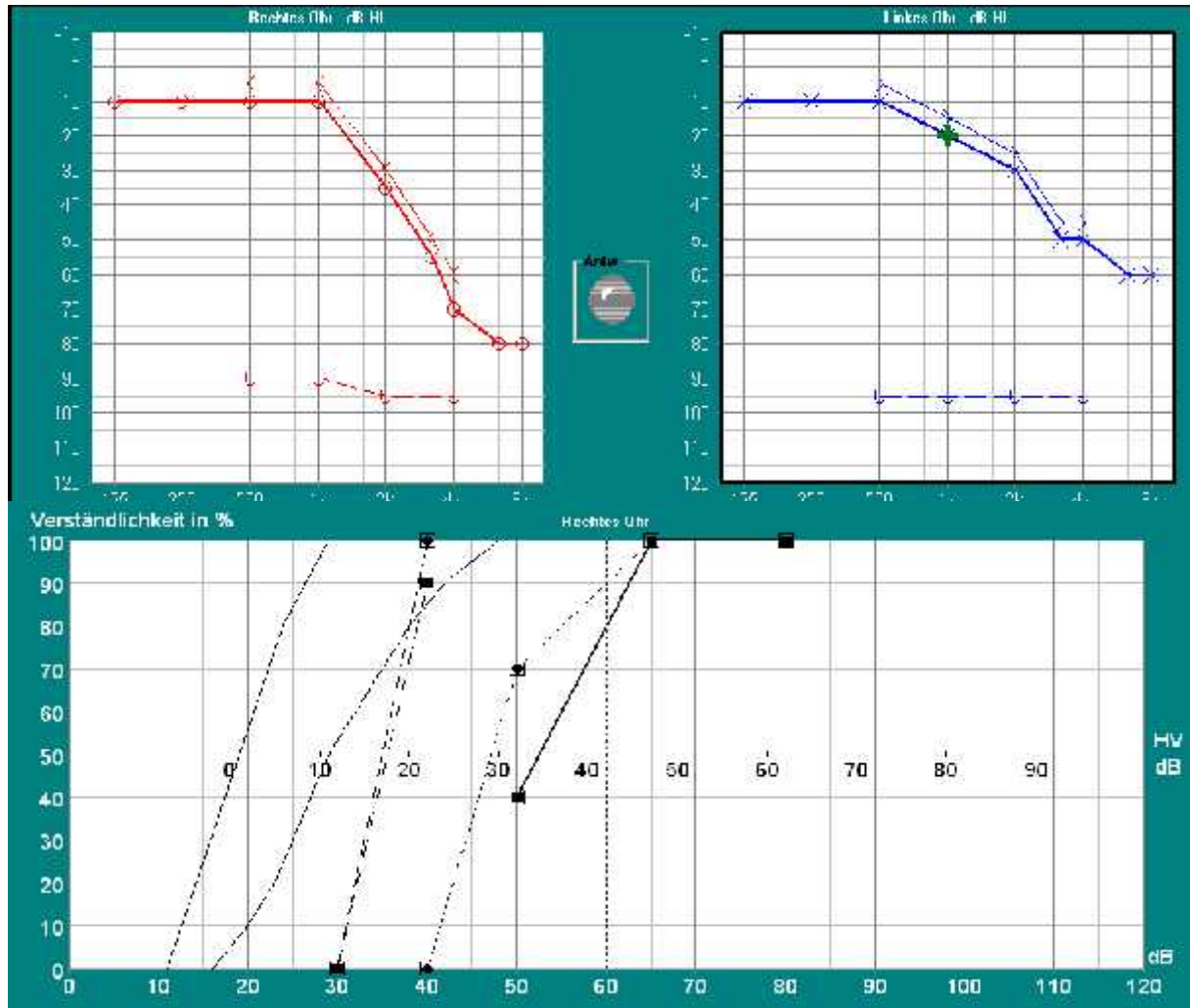


- ⇒ Gute Eignung für Diagnostik
- ⇒ Wenig Realitätsnah für Hörgeräteerfolgskontrolle
- ⇒ Hauptproblem der Kunden wird meist nicht erfasst

# Gruppenverteilung



# Beispiel



# Sprachverstehen im Lärm

---

- Bei Hochtonschwerhörigkeiten ist der Wörkertest im ruhigen Raum wenig aussagekräftig.
- Hauptproblematik der Kunden:

## Verstehen im Lärm“

- ⇒ Benötigen Sprachtest, welcher Verbesserung im Lärm misst
- ⇒ Möglichst mit natürlicher Umgangssprache
- ⇒ Verschiedene Sprecher

# Sprachtests im Lärm

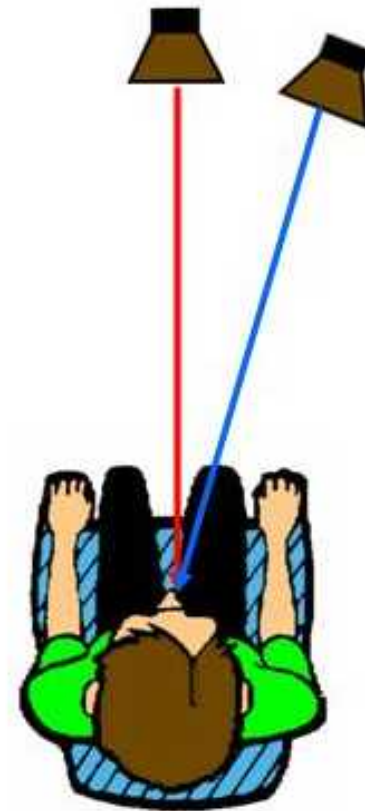
---

- **Freiburger mit Rauschen des Audiometers**
  - ☹ nicht genormt und nicht speziell für Test konzipiert
  - ☺ einfache Durchführung
- **Basler Satztest**
  - ☺ Diagnostik und Hörerfolgskontrolle
  - ☹ Nicht geeignet um Vorteil der HG Features darzustellen
- **Oldenburger Satztest**
  - ☺ Hörerfolgskontrolle
  - ☹ teuer, Hochdeutsch

# Grundbegriffe

Verstehen im Störlärm erfordert die Trennung verschiedener Schallquellen

- Interaurale Zeitdifferenz (Phasendifferenz)
- Interaurale Pegeldifferenz
- Pinna-Effekt



# Interaurale Zeitdifferenz

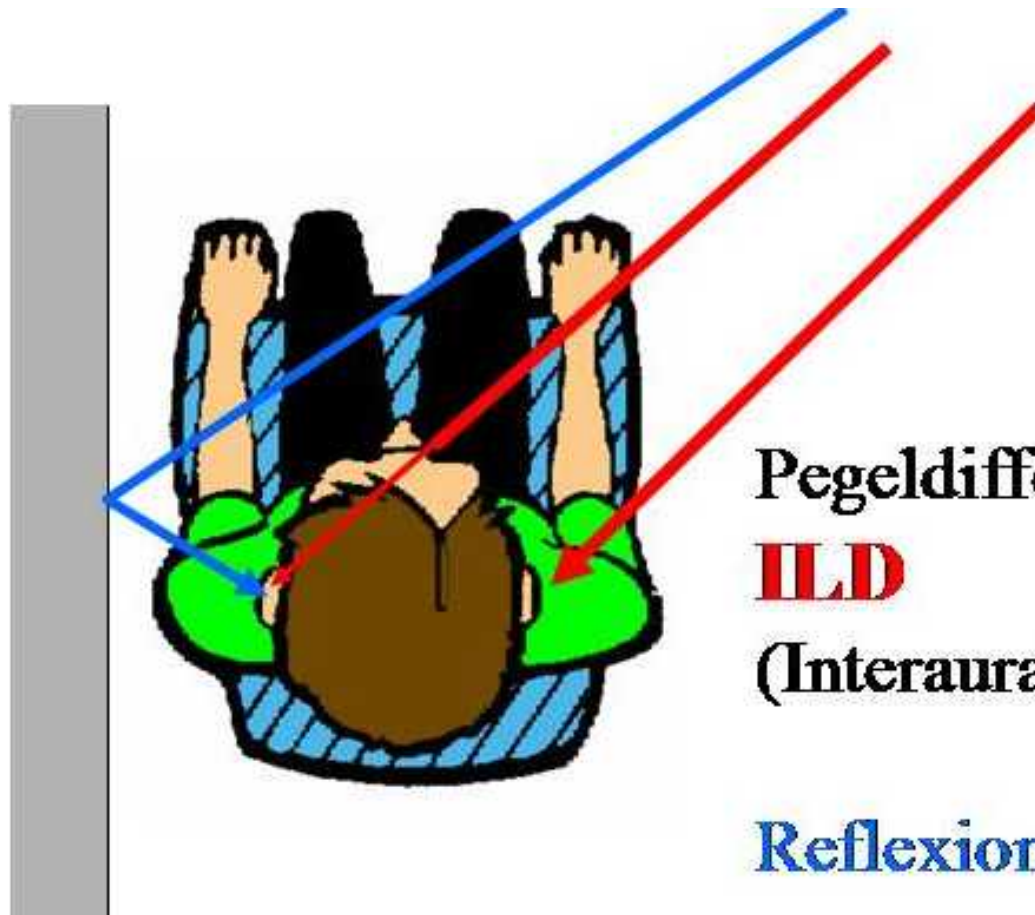
Zeitdifferenz:

**ITD** (Interaural Time Difference)

Phasendifferenz



# Interaurale Pegeldifferenz



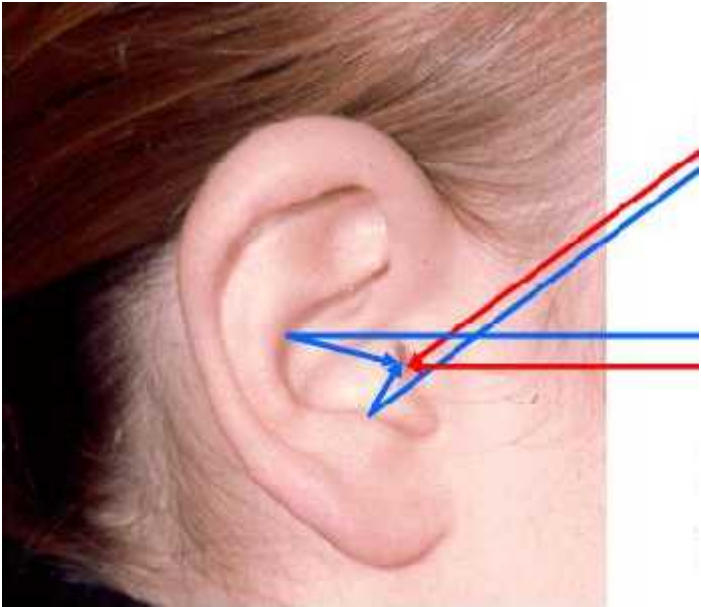
Pegeldifferenz:

**ILD**

(Interaural Level Difference)

Reflexionen

# Pinna- Effekt

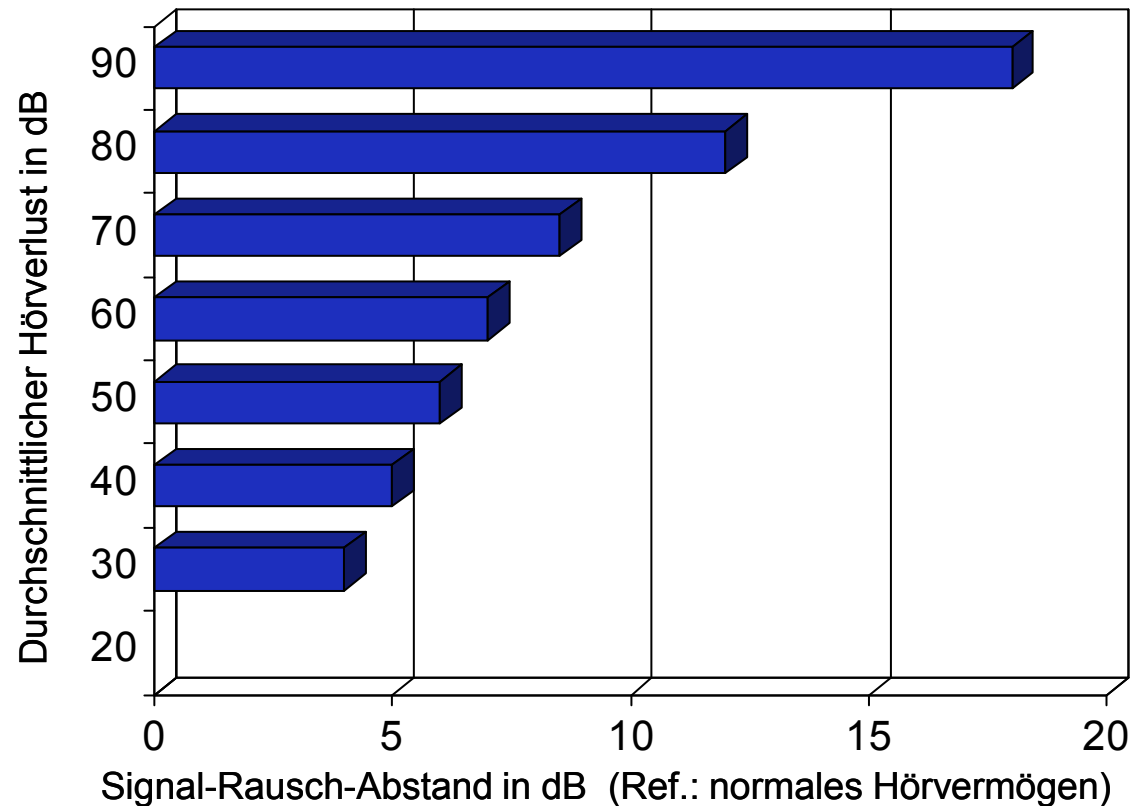


# Erforderlicher SNR je Hörverlust

Erforderlicher SNR für  
50% Satzverstehen

=

kritischer Signal-  
Rausch-Abstand



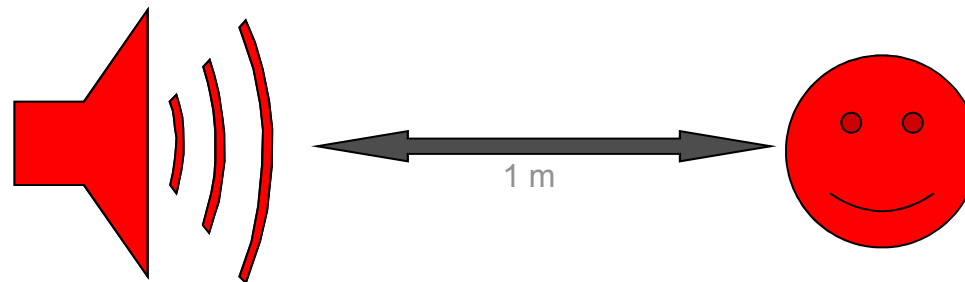
- Kritische SNR variiert in der Regel zwischen -6 dB (normal bei Erwachsenen) und 15 bis 20 dB (bei hochgradigem Hörverlust)
- Verlust von 1 dB kann eine Reduktion des Sprachergebnisses von 20% bedeuten



# Basler Satztest

# Technische Voraussetzung

- 2 Kanalaudiometer mit 1dB Schritten
- Sätze mit 5-9 Silben und einem einsilbigen Schlusswort
- 10 LP Listen a 15 Sätze und 10 HP Listen
- Männer- und Frauenstimmen
- Darbietung:



# Einsatz

---

- Störgeräusch aus Stimmengewirr (32fache Überlagerung der Sprecherstimmen)
- Störgeräusch ist im Kontext ca. 10dB leiser als beim Schlusswort
- Ermittlung des SVS und des SNR
- Ermittlung des prozentualen Hörverlustes
- Evaluation von Hörgeräten über Freifeld

# Prozentualer Hörverlust

---

- Seitengetrennte Hörprüfung
- Konstanter Geräuschpegel  $60\text{dB} < L < 100\text{dB}$
- LP Liste verwenden
- $\text{PTA} = (\text{HV}(500\text{Hz}) + \text{HV}(1000\text{Hz}) + \text{HV}(2000\text{Hz})) / 3$
- $\text{PTA} < 30\text{dB} \quad \Rightarrow L = 60\text{dB}$
- $\text{PTA} > 30\text{dB} \quad \Rightarrow L = \text{PTA} + 30$
- Geräuschpegel sollte angenehm aber mind. 10dB über PTA sein
- Darbietung per Kopfhörer

# Auswertung

---

- Prozentualer Hörverlust laut Tabelle aus SNR und L(Stör)
- Voraussetzung für die Durchführung ist 50% Satzverständlichkeit. HV im Tonaudiogramm max. 80dB im Hauptsprachbereich

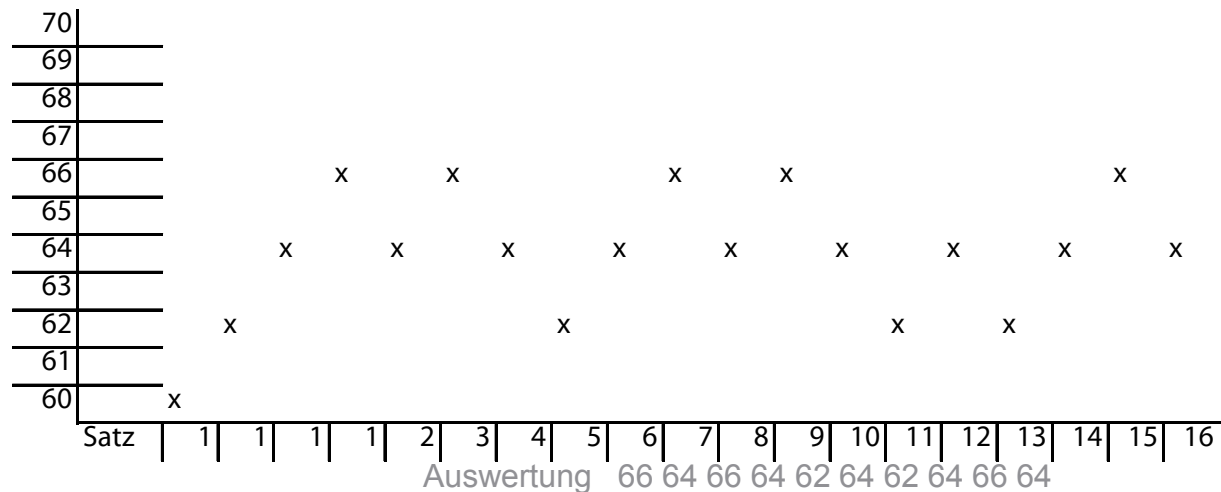
# Evaluation Hörgerät

---

- Realistische Testsituation
- Fixer Geräuschpegel 70dB
- Freies Schallfeld binaural
- HG optimal einstellen
- Veränderungen während des Tests sind erlaubt
- Vergleich mit und ohne HG

# Durchführung

- Verwendung von LP Sätzen
- Einhörsatz wiederholen bis er richtig verstanden wird. Sprachpegel in 2-4dB Schritten erhöhen
- Veränderung des Nutzpegels +/-2dB
- Letztes Wort wird gewertet, aber am Besten ganzen Satz wiederholen lassen.
- Gewertet werden die Sätze 7-16

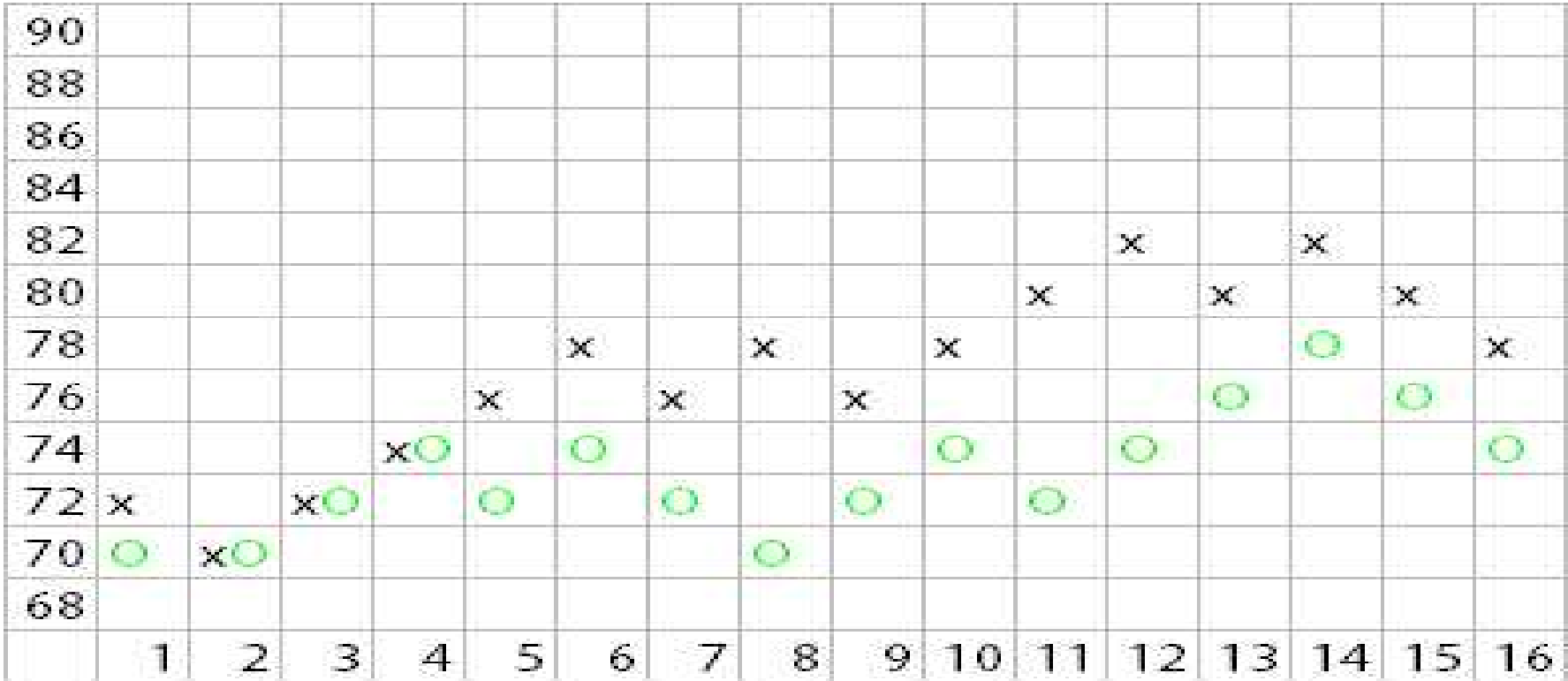


SVS 64,2dB

SNR +4,2dB



# Beispiel



ohne HG    mit HG    Gewinn

SNR

9.0dB

3.8dB

5.2dB



# Auswertung

---

<b>Verbesserung des SNR</b>	<b>Verbesserung der Sprachverständlichkeit</b>
<b>&lt; 0dB</b>	<b>fehlend</b>
<b>0.1 -1.9 dB</b>	<b>Gering/mässig</b>
<b>2.0 – 4.0 dB</b>	<b>gut</b>
<b>&gt; 4.1 dB</b>	<b>Sehr gut</b>

# Möglichkeiten und Grenzen

- 😊 Die tatsächliche Problematik der meisten Schwerhörigen „Verstehen im Störlärm“ wird erfasst.
- 😊 Hörerfolgskontrolle einfach durchführbar
- 😞 50% Satzverständnis ist Voraussetzung (HV>80dB im Hauptsprachbereich nicht mehr gegeben)
- 😞 Unrealistisch durch Wertung eines Wortes
- 😞 Kein Unterschied monaural / binaural => Effekte des Richtungshörens werden nicht erfasst
- 😞 Nutzen der modernen Hörgerätetechnologie wird meist nicht erfasst, z.B. Richtmikrofone, Spracherkennungssysteme...

# Sprachtest im Hörgerätevergleich

---

- Hauptproblem der Kunden sollte erfasst werden
  - ⇒ Möglichst realistische Nachbildung seiner Hauptproblemsituation

Nutzen einzelner Hörgerätefeatures sollte erfassbar sein

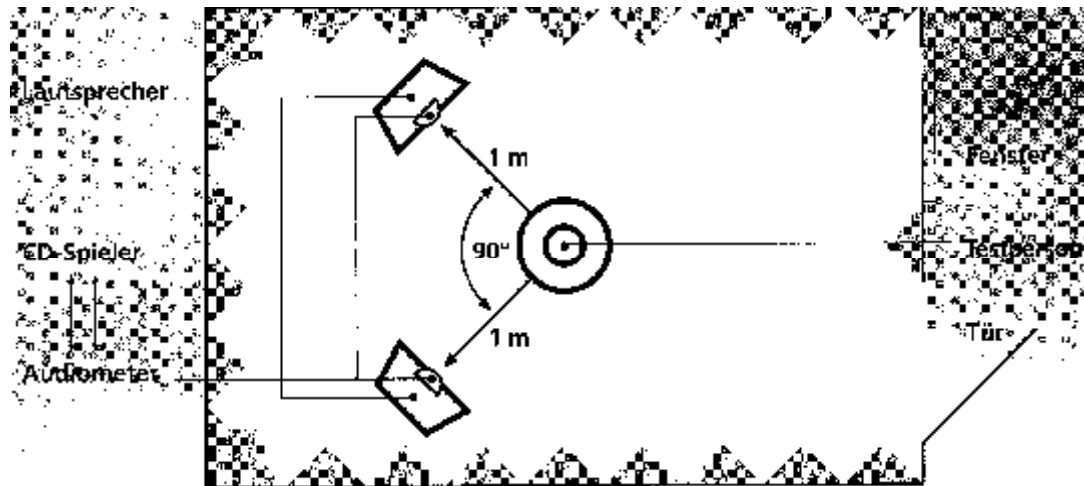
- ⇒ Trennung Nutz- und Störschall
- ⇒ Gleichmässiges Hintergrundgeräusch

Durchführung bei allen Schwerhörigkeitsgraden

- ⇒ Sinnvoll?
- ⇒ Kontext errat bar nicht sinnvoll?

# Oldenburger Satztest

- 2 Kanalaudiometer mit 1dB Schritten
- Vollständige 5 Wortsätze
- Grosse Vielfalt an Testlisten
- 40 Testlisten a 30 Sätzen
- Männerstimme



Störgeräusch 65dB

Nutzschall 65dB

# Oldenburger Satztest

---

- Störgeräusch aus Stimmengewirr
- Ermittlung des SVS und des SNR
- Evaluation von Hörgeräten über Freifeld und Vergleich verschiedener Hörgerätetechnologien
- Ermittlung des monauralen und binauralen Hörgewinns (Bird)

# Durchführung

4 Art der Messung: P/L  S<sub>0</sub>N<sub>0</sub>  S<sub>0</sub>N<sub>20</sub> R/L  S<sub>0</sub>N<sub>1,00</sub> Reuspege(N): \_\_\_\_ dB (SPL)

Satz	Pegel	Testliste 4: Track 10-11				
1		Peter	nahm	neun	neun	Stare
2		Thomas	bekommt	sieben	rote	Schuhe
3		Stefan	mal	die	grasso	Finge
4		Mina	gibt	zwei	weisse	Autos
5		Doris	gewann	vier	schöne	Blumen
6		Kerstin	sieht	achtzehn	grüne	Sessel
7		Wolfgang	schenkt	zwei	schwere	Tassen
8		Ulrich	hat	fünf	kleine	Dosen
9		Tanja	kauft	acht	nasse	Messer
10		Brita	verteilt	elf	alte	Bilder
11		Peter	gibt	zwei	schöne	Messer
12		Mina	sieht	vier	grüne	Tassen
13		Thomas	bekommt	fünf	rote	Sessel
14		Doris	gewann	achtzehn	kleine	Bilder
15		Tanja	mal	acht	weisse	Dosen
16		Kerstin	schenkt	drei	schwere	Blumen
17		Ulrich	verteilt	sieben	grasso	Finge
18		Brita	nahm	zwei	nasse	Autos
19		Wolfgang	kauft	elf	rote	Steine
20		Stefan	hat	neun	alte	Schuhe
21						

← Mittelung

Satz 2 bis 5		Satz 6 bis 31 (21)	
Anzahl richtiger Wörter des vorangehenden Satzes	Pegeländerung [dB]	Anzahl richtiger Wörter des vorangehenden Satzes	Pegeländerung [dB]
5	-3	5	-2
4	-2	4	-1
3	-1	3	0
2	+1	2	0
1	+2	1	+1
0	+3	0	+2

- Testliste zum Üben
- Veränderung des Nutzpegels laut Tabelle
- Gewertet werden die Sätze 12-21
- Messung des relativen SVS
  - Mit und ohne HG
  - Mit und ohne Richtmikrofon
  - HG1 und HG2
- Messung des absoluten SVS
  - Vergleich zum Normalhörenden

# Möglichkeiten und Grenzen

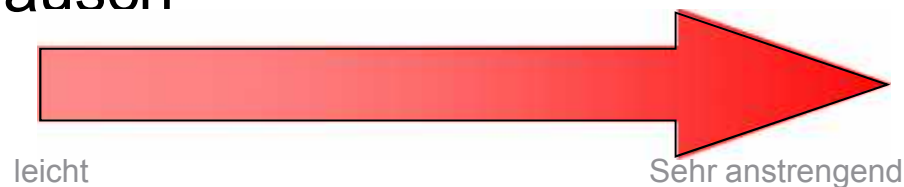
---

- 😊 Die tatsächliche Problematik der meisten Schwerhörigen „Verstehen im Störlärm“ wird besser erfasst.
- 😊 Unterschied monaural / binaural => Effekte des Richtungshörens werden sind Erfassbar
- 😊 Nutzen der modernen Hörgerätetechnologie ist erfassbar, z.B. Richtmikrofone, Spracherkennungssysteme...
- 😞 Für Hörerfolgskontrolle benötigt man mehr Zeit, 2 Lautsprecher und Versuchsaufbau ist nicht genormt.
- 😞 50% Satzverständnis ist Voraussetzung (HV>80dB im Hauptsprachbereich nicht mehr gegeben)

# Ausblick

---

- Problematik:
- Sprachmessungen korrelieren nicht immer mit dem subjektiv beschriebenen Nutzen der Hörgeräte
- Mögliche Lösung:
- Messung der Höranstrengung mit Sprache im Störgeräusch



---

# Fragen?