

-Speech Rescue-

Eine Möglichkeit in der Kinderanpassung?

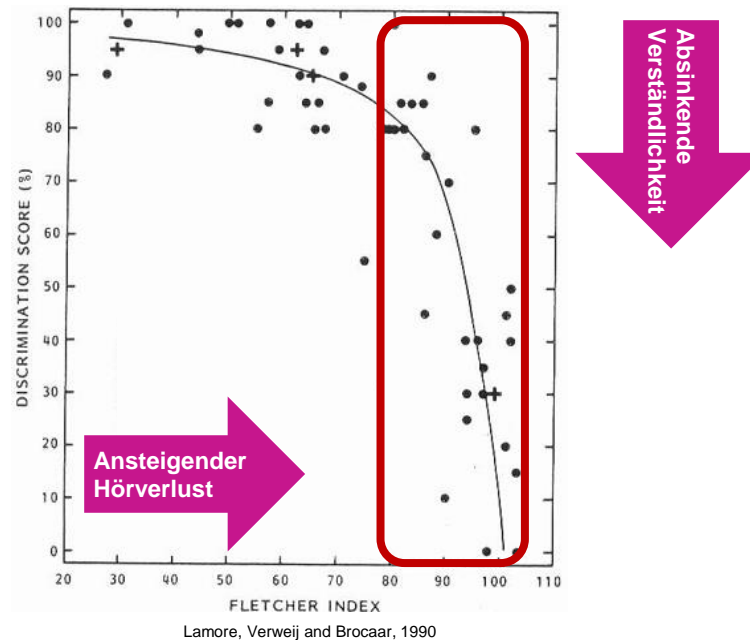
Michael Quante

Was zeichnet hochgradige Hörminderungen aus?

- Äußere u. innere Haarzellen betroffen
 - => begrenzte Möglichkeit Informationen an das Gehirn weiterzuleiten
 - => schlechteres Sprachverstehen - besonders im Lärm
- Äußere Haarzellen nicht intakt
 - => spektrale Auflösung stark eingeschränkt
 - => zeitliche Auflösung hat größere Gewichtung
- Geringer Dynamikbereich (≤ 30 dB)
- „Tote Regionen“ (Dead regions)
- Hörminderung hat Auswirkungen auf Struktur und Funktion des Gehirns

Was zeichnet eine hochgradige Hörminderung aus?

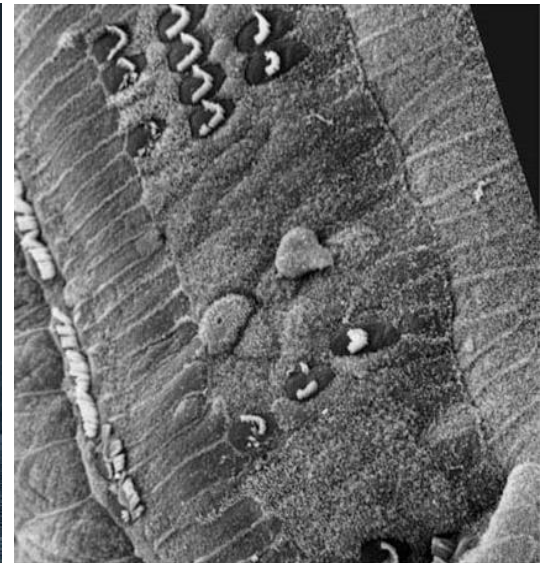
- Große individuelle Unterschiede, nicht aus Tonaudiogramm ersichtlich:
 - => Fähigkeit auditorische Informationen kognitiv zu Verarbeiten
 - => Nutzen von Technologien
 - => Hörvorlieben



Was zeichnet eine hochgradige Hörminderung aus?

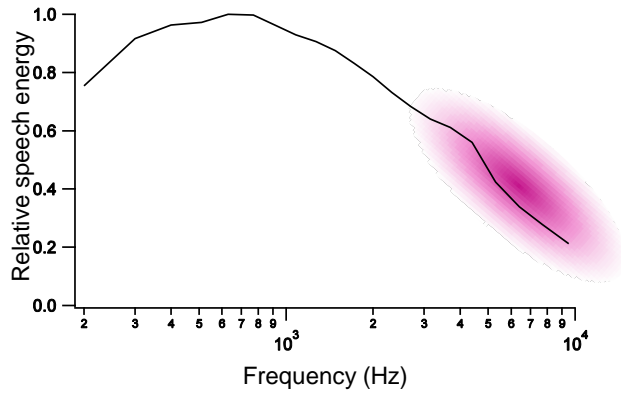
- Betroffene sind auf die Hörsysteme angewiesen, tragen sie ständig
- Gehirn hat sich an Signalverarbeitung der eigenen Hörsysteme gewöhnt
- Umstieg und Gewöhnung auf neue Technologien brauchen Zeit (Bei Nachversorgungen)

Die Herausforderung



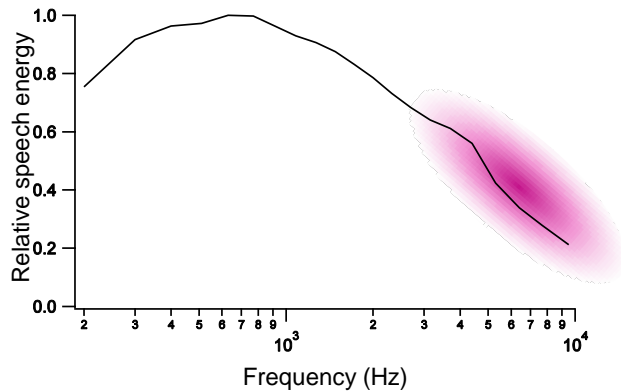
Die Herausforderung

Sprache: Begrenzte hochfrequente Energie

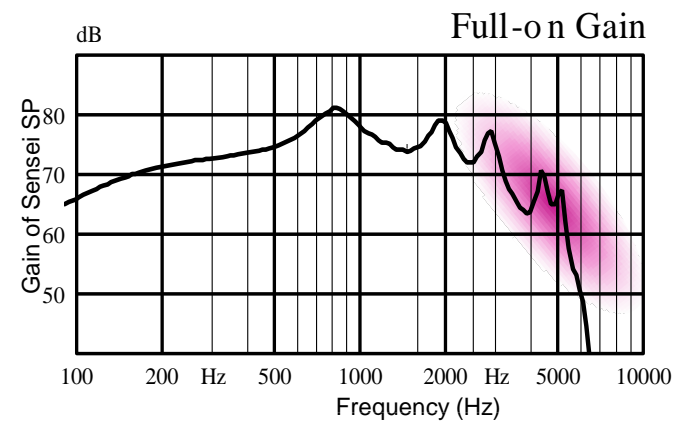


Die Herausforderung

Sprache: Begrenzte hochfrequente Energie



Hörsystem: Begrenzte Hochton-Verstärkung



Die Lösungsansätze: Frequenz-Modifikation

Früher: „Frequency Lowering“

Z.B.: Transposer Tp 72 aus Dänemark, 1960/70iger Jahre



Konsonanten im Deutschen [\[Bearbeiten \]](#)

Die deutsche Sprache umfasst folgende Konsonanten:



IPA-Zeichen	Beispiel	Artikulationsort	Artikulationsart	Stimm-beteiligung
[p]	Papier	bilabial	Plosiv	stimmlos
[b]	aber	bilabial	Plosiv	stimmhaft
[m]	Mutter	bilabial	Nasal	stimmhaft
[f]	Eifer	labiodental	Frikativ	stimmlos
[v]	Wasser	labiodental	Frikativ	stimmhaft
[t]	Auto	alveolar	Plosiv	stimmlos
[s]	Kuss	alveolar	Frikativ	stimmlos
[d]	du	alveolar	Plosiv	stimmhaft
[n]	nein	alveolar	Nasal	stimmhaft
[z]	Sohn	alveolar	Frikativ	stimmhaft
[l]	Liebe	alveolar	lateraler Approximant	stimmhaft
[ʃ]	schön	postalveolar	Frikativ	stimmlos
[ç]	Mädchen	palatal	Plosiv	stimmlos
[ç]	ich	palatal	Frikativ	stimmlos
[j]	ja	palatal	Approximant	stimmhaft
[k]	Kind	velar	Plosiv	stimmlos
[g]	gut	velar	Plosiv	stimmhaft
[ŋ]	lang	velar	Nasal	stimmhaft
[ʁ] ^[1]	rot	uvular	Frikativ	stimmhaft
[ʔ]	beachten	glottal	Plosiv	stimmlos
[h]	Hand	glottal	Frikativ	stimmlos

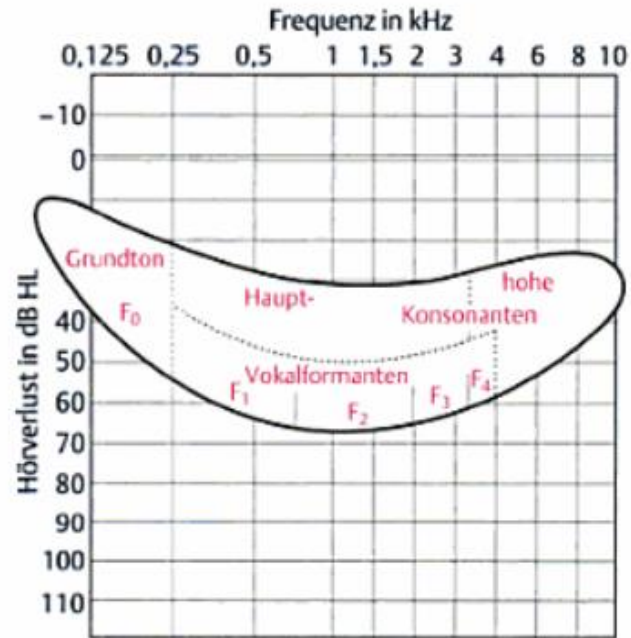
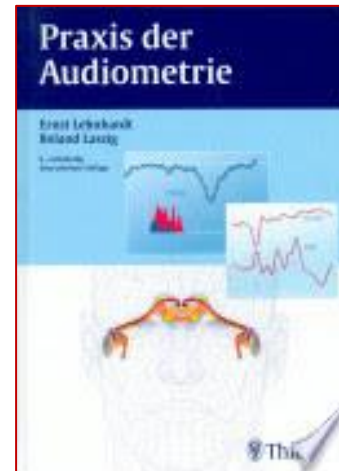


Abb. 13.1 Sprachfeld, eingezeichnet in das Tonschwellenaudiogramm (dB HL). Innerhalb des Sprachfelds verteilen sich die Grundtöne auf den Tieftonbereich (< 250 Hz) und die hohen Konsonanten auf die Frequenzen ≥ 4000 Hz, während die sonstigen Konsonanten und die Obertöne der einzelnen Vokale die mittleren Tonlagen (250–4000 Hz) einnehmen.



Frequenz-Modifikation im Vergleich

Früher: „Frequency Lowering“

Frequenz-Modifikation



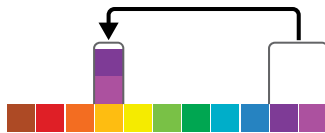
Frequenz-Modifikation im Vergleich

Früher: „Frequency Lowering“

Frequenz-Modifikation



Komposition



“Copy & Keep”

Erhalt aller Frequenzen
Erhalt der Zeitstruktur/wenig Artefakte
Schnelle Gewöhnung

Transposition



“Cut & Paste”

Verschieben der Frequenzen
Orientiert an Oktav-Struktur
Gewöhnungszeit notwendig

Kompression



“Press & Delete”

Komprimieren der Frequenzen
Schaffung neuer Mitten-Struktur
Relativ lange Gewöhnung

Frequenz-Modifikation im Vergleich

Früher: „Frequency Lowering“

Frequenz-Modifikation



Komposition



“Copy & Keep”

Erhalt aller Frequenzen
Erhalt der Zeitstruktur/wenig Artefakte
Schnelle Gewöhnung

Transposition



Kompression



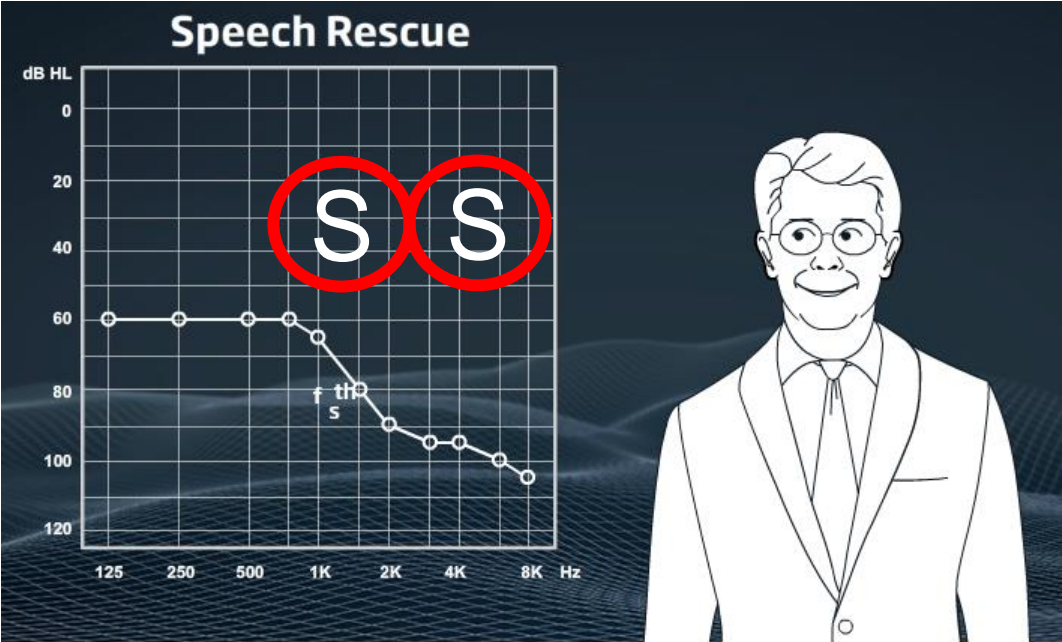
Nachteile:

Keine Höhen
Veränderung der Mittenstruktur
Gewöhnungszeit

Frequenz-Komposition

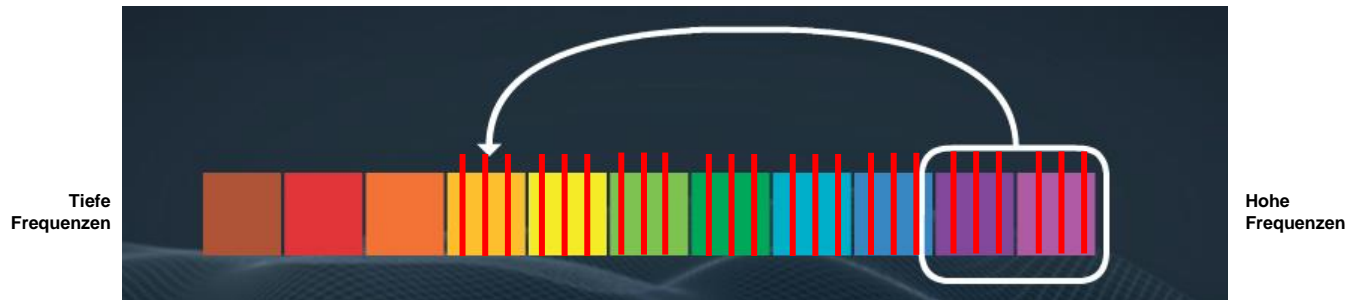


Frequenz-Komposition



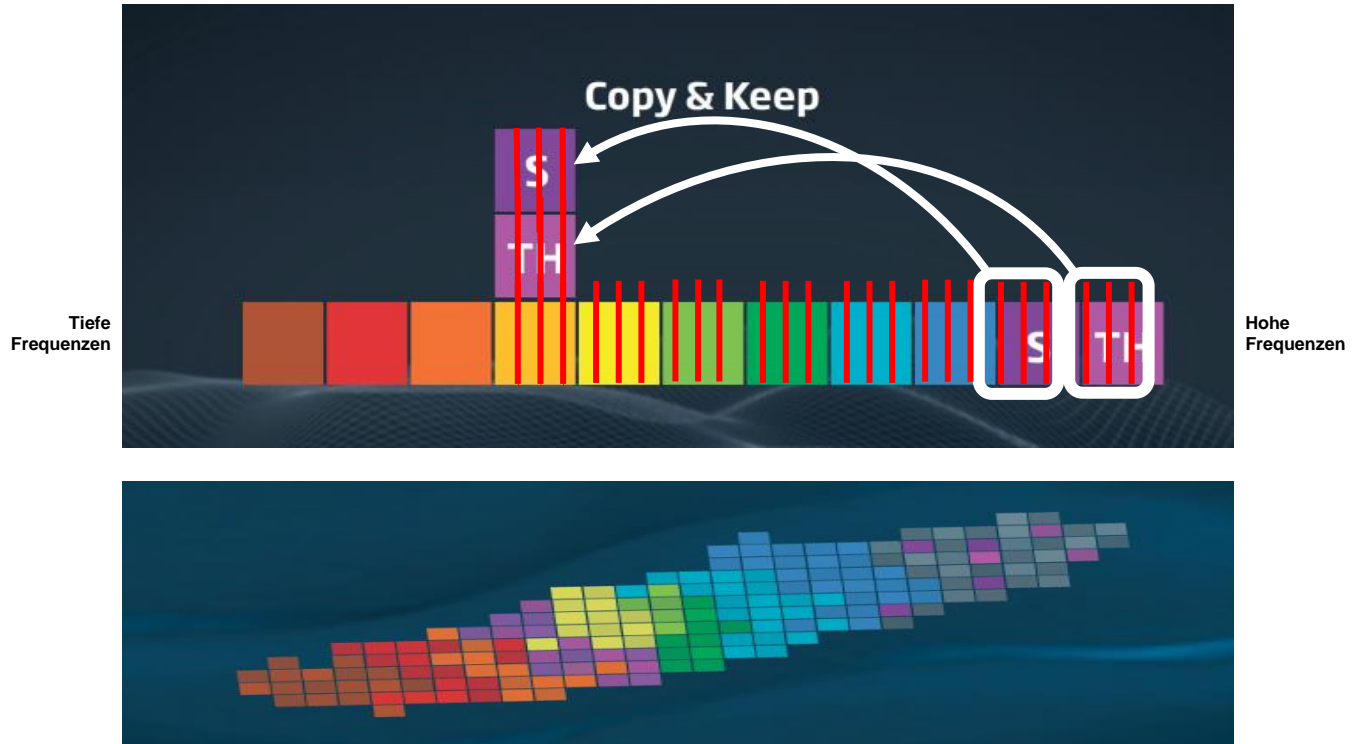
Die Lösung – Frequenz-Komposition

- Kopieren von Hochtönen-Original-Bereichen
- Ziel-Bereich: Maximal nutzbarer oberer Frequenzbereich (“Mitten”)
- Erhalt der Frequenz-Struktur (Einhüllenden) – Hier am Beispiel der Obertöne



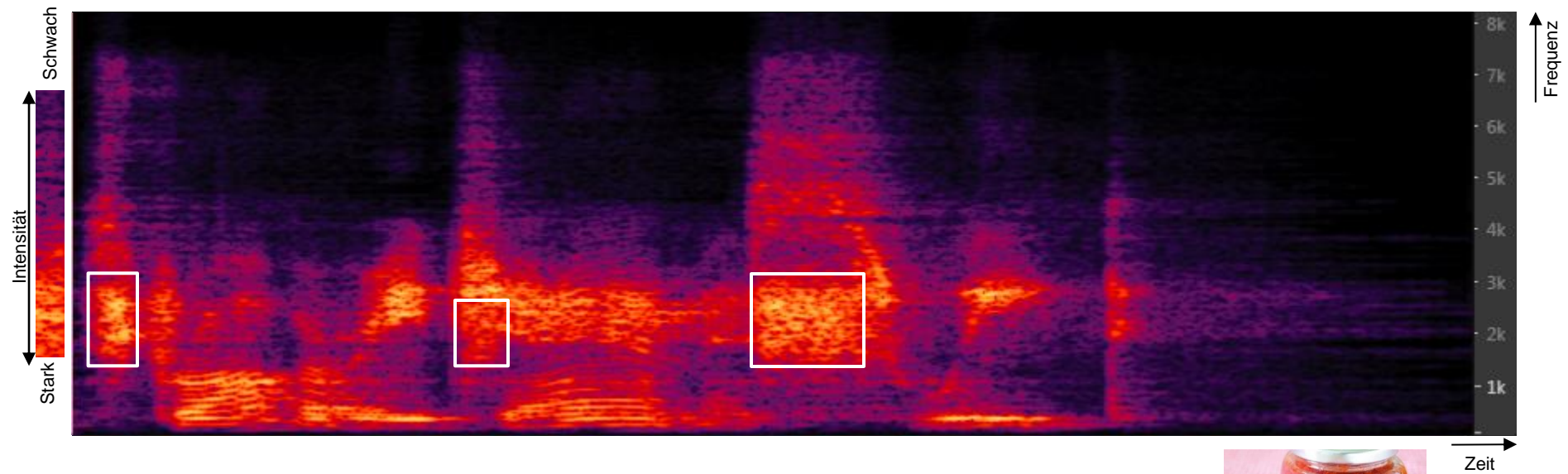
Die Lösung – Frequenz-Komposition

Erhalt der Frequenz-Struktur – Beispiel Obertöne



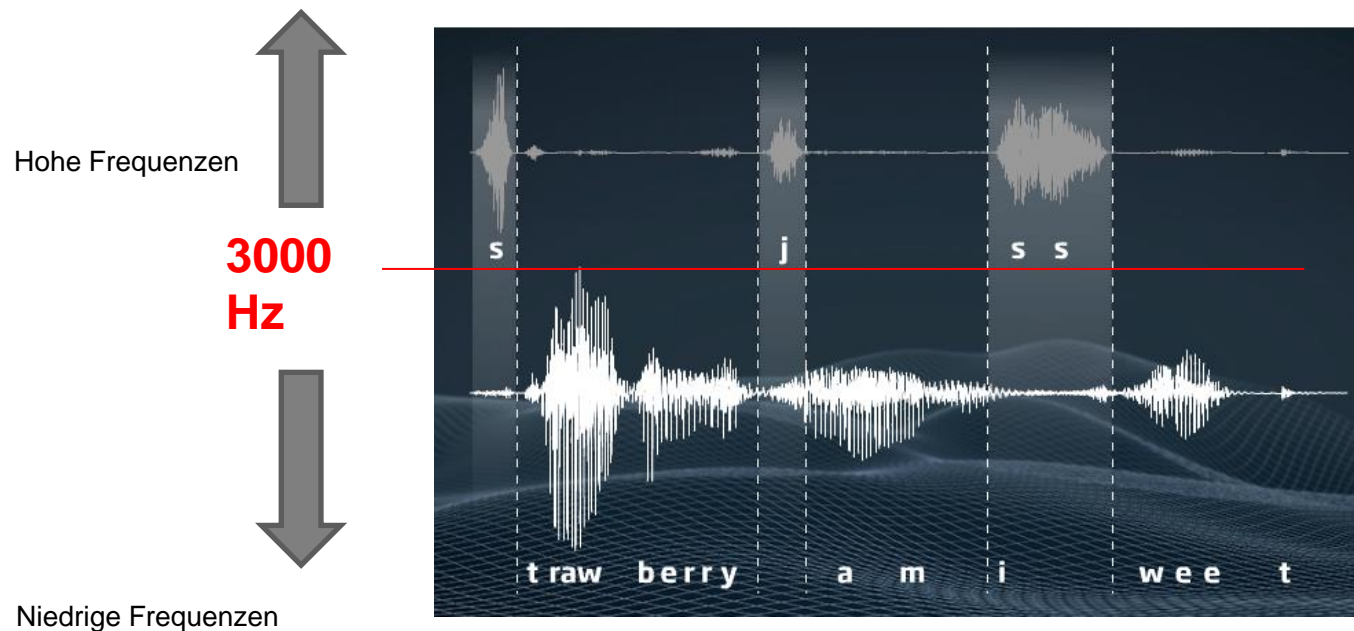
Die Lösung – Frequenz-Komposition

Spektrale Darstellung



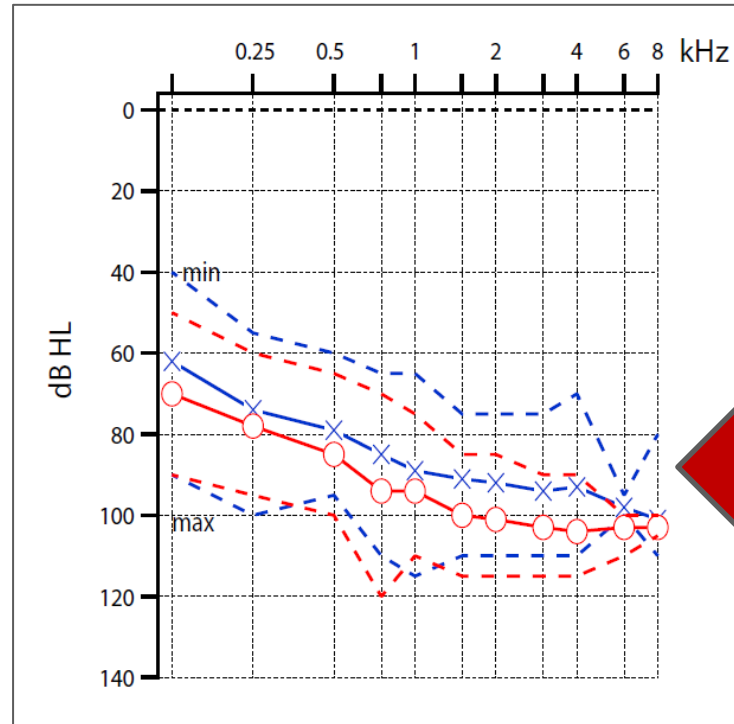
Frequenz-Komposition nutzt die natürliche Sprachdynamik

- Vokale und Konsonanten treten nicht gleichzeitig auf!
- Hochton-Anteile in tieffrequente Zeitfenster kopieren
- “Keine” Verschmierung, Verzerrung des Signals



Frequenz-Komposition – Pilotstudie

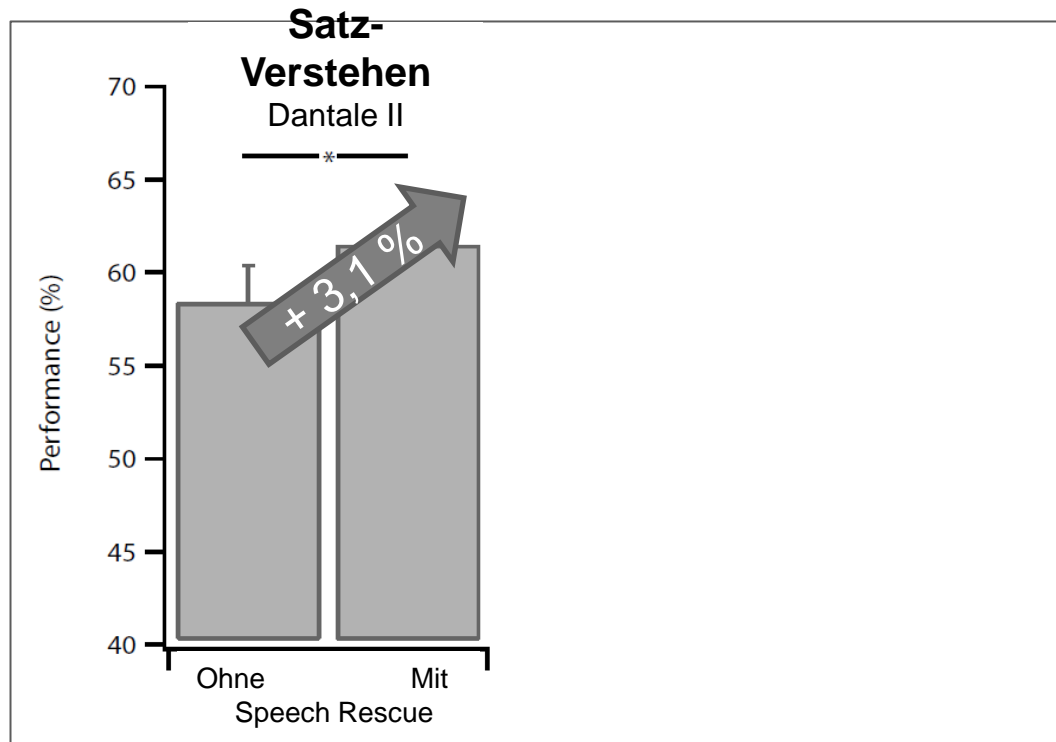
N=12; Dänemark; weitere Studien folgen



Über 100
dB HL

Frequenz-Komposition – Pilotstudie

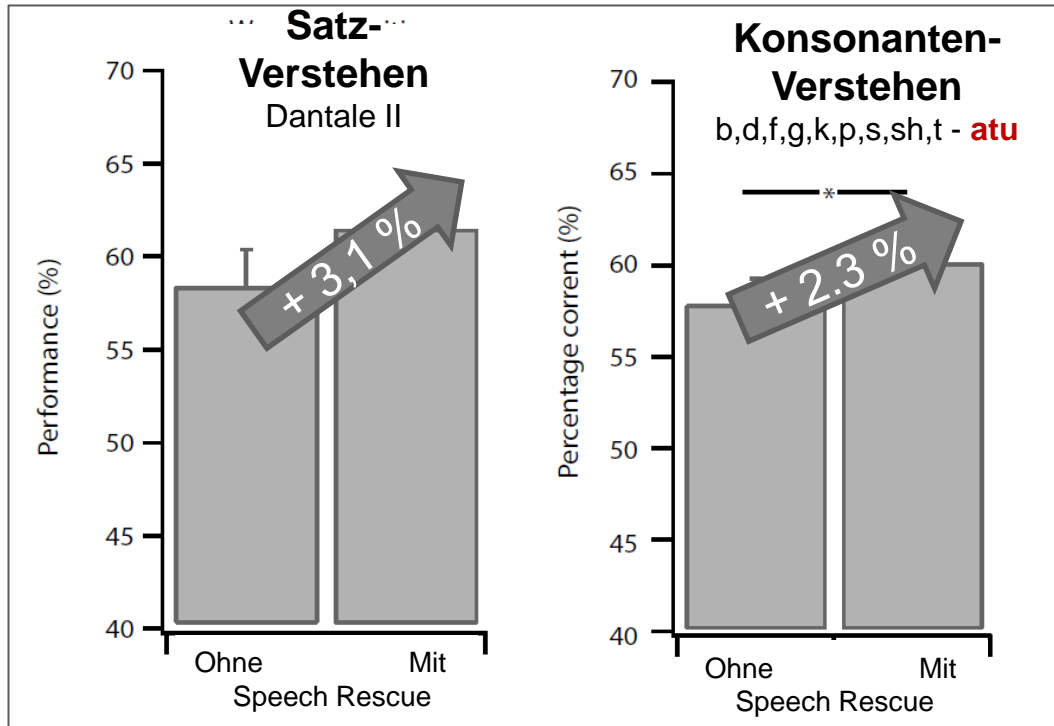
N=12; Dänemark; weitere Studien folgen (u.A. Boys Town National Research Hospital/Nebraska)



Frequenz-Komposition – Pilotstudie

N=12; Dänemark; weitere Studien folgen

(u.A. Boys Town National Research Hospital/Nebraska; 12 Erw. 12 Kinder; 50/50 Erfolg)



Nutzen der Frequenz-Komposition

- Natürlichkeit von Sprache (Musik?) bleibt erhalten
- Volle Breitbandigkeit immer gewährleistet
- Erhalt der Frequenz-Struktur
 - => Obertöne, Harmonische
- Nutzbare Frequenzbereiche werden immer angesprochen
 - =>Keine (?) Deprivation von ungenutzten Bereichen
- Große Anpass-Variabilität
- Schnelle Gewöhnung (Pilot-Studie)
- Nachgewiesener Nutzen
 - => Wird durch Kombination mit Speech Guard erhöht - Pilot-Studie

Nutzen der Frequenz-Komposition

- Nicht hörbares wird hörbar
- Original-Bereich bleibt erhalten
- Frequenz-Struktur bleibt erhalten
- Minimale Interferenz im Ziel-Bereich

WHITEPAPER – 2015

Oticon Frequenz-Modifikation

Zugang zu hochfrequenten Sprachanteilen
mit der Speech Rescue™ Technologie

AUTOREN
Kamilla Angelo¹, Joshua M. Alexander², Thomas U. Christiansen¹, Christian S. Simonsen¹
& Claus F.C. Jespersgaard²

1 Oticon A/S, Dänemark
2 Dept. of Speech, Language, & Hearing Sciences, Purdue Universität

Nutzen der Frequenz-Komposition für die Kinderanpassung?

- Die Veränderung des Grundsignals ist sehr gering
- Die Verstärkung im Hochtonbereich wird weiterhin ans Ohr gebracht
- Die Frequenz-Komposition kann (wenn sich die Hörschwellenwerte ändern) wieder ausgeschaltet werden, ohne hier eine große Umgewöhnung zu haben
- Somit eine gute Möglichkeit, auch bei ungewissen Hörtestergebnissen, dieses schon frühzeitig zu nutzen

-Speech Rescue-

Eine Möglichkeit in der Kinderanpassung?

Michael Quante

DANKE