

Anlage 2

Berlin, 13.01.2020

## Zur Aktualisierung der Anforderungen an Hörsysteme im Festbetragsgruppen-System

Die Entwicklung der digitalen Signalverarbeitung hat es ermöglicht, viele der in Folge einer Hörschädigung verloren gehenden Eigenschaften des natürlichen Hörens wirkungsvoll oder wenigstens teilweise auszugleichen. Die darauf basierenden Funktionalitäten führen zu ganz erheblichen audiologischen Gebrauchsvorteilen aktueller Hörsysteme in alltäglichen Situationen, die zuvor als unerreichbar galten.

Die grundlegenden technischen Verfahren und Algorithmen sind inzwischen bereits seit 10 Jahren bekannt und realisiert. Sie sind mittlerweile bei allen Herstellern in Hörsystemen auch der mittleren Technologiestufen verfügbar. Deshalb halten wir diese Eigenschaften im Sinne der Gewährleistung einer „bestmöglichen Angleichung an das Hörvermögen Gesunder gemäß dem aktuellen Stand der Technik“ für geboten. Dazu zählen:

### A. Allgemeine Anforderungen an alle Hörsysteme

Geforderte Eigenschaft	Audiologische Funktion beim gesunden Ohr	Begründung für den notwendigen Ausgleich
1. Mindestens 10 einstellbare und bei der Signalverarbeitung aktive Kanäle	Cochlea und Hörzentrum verfügen über eine Reihe von Funktionalitäten (Verstärkung, Abschwächung, räumliche und akustische Fokussierung), die wesentlich auch frequenzabhängig gesteuert werden.	Zum Ausgleich der durch den Hörverlust verlorenen Fähigkeiten müssen entsprechende digitale Algorithmen ausreichend frequenzselektiv sein. Im Spektrum aktueller Hörsysteme von 7-20 Kanälen werden 10 Kanäle als sinnvolle Minimalanforderung gesetzt.
2. Adaptive Störgeräuschunterdrückung in mindestens 10 Frequenzkanälen	Die Cochlea verfügt über spezialisierte Hörzellen, die geeignet sind, die Schallwahrnehmung frequenzselektiv zu reduzieren. Das Hörzentrum verfügt über Verarbeitungsformen, die als irrelevant oder störend empfundene Schallanteile ausblenden.	Die durch die Hörschädigung verlorene Filterfunktion wird durch digitale Verarbeitungsalgorithmen teilweise ausgeglichen. Der Ausgleich erfolgt zumindest für solche Schallanteile, die digital als „Störlärm“ erkannt werden können.

Geforderte Eigenschaft	Audiologische Funktion beim gesunden Ohr	Begründung für den notwendigen Ausgleich
3. Adaptive Sprachanhebung in mindestens 10 Frequenzkanälen	Die Cochlea verfügt über spezialisierte Hörzellen, die geeignet sind, die Schallwahrnehmung frequenzselektiv anzuheben. Das Hörzentrum verfügt über Verarbeitungsformen, sich auf wichtige Schallanteile (unabhängig von der Richtung) zu fokussieren.	Die durch die Hörschädigung verlorene Filterfunktion wird durch digitale Verarbeitungsalgorithmen teilweise ausgeglichen. Der Ausgleich erfolgt zumindest für solche Schallanteile, die digital als „Sprache“ erkannt werden können.
4. Adaptive Richtungsfokussierung der Mikrofone in mindestens 10 Frequenzkanälen	Im Rahmen des beidohrigen Hörens verfügt das Hörzentrum über Verarbeitungsformen, sich auf Schallanteile aus bestimmten Richtungen zu fokussieren.	Die durch die Hörschädigung verlorene Filterfunktion wird durch digitale Verarbeitungsalgorithmen teilweise ausgeglichen. Der Ausgleich erfolgt zumindest auf solche Schallanteile, die digital als „Sprache“ erkannt werden können.
5. Automatische seitensynchrone Situationserkennung von mindestens 5 Hörsituationen (Ruhe, Gespräch in Ruhe, Gespräch im Umgebungsgeräusch, Gespräch in Gesellschaft, Laute Umgebung)	Ton- und Richtungsfokussierung erfolgen beim natürlichen Hören ohne manuelles (willkürliches) Eingreifen und bedarfsgerecht den Anforderungen auch schnell wechselnder Hörsituationen folgend.	Die automatische Situationserkennung gleicht die verlorene Funktion der automatischen Anpassung an verschiedene Hörumgebungen im Rahmen der von ihr erkennbaren Hörsituationen aus.
6. Wahlweise manuelle Programmwahl mit mindestens 4 Hörprogrammen	Alternativ kann sich das natürliche Hören auch willentlich auf bestimmte Schallanteile oder bestimmte Schallrichtungen fokussieren.	Die manuelle Programmwahl hilft, durch bewusste Fokussierung die Lücken zu schließen, die die automatische digitale Situationserkennung lässt oder in der sie falsche Entscheidungen trifft.
7. Rückkoppelungsunterdrückung in mindestens 10 Frequenzkanälen	Eine Entsprechung des Rückkoppelungspfeifens beim natürlichen Hören gibt es nicht.	Die Rückkoppelungsunterdrückung ist der Ausgleich eines technischen Pfeifens, das aus der räumlichen Nähe von Mikrofon und Lausprecher in Hörsystemen resultiert und in besonderen räumlichen Situationen entsteht.
8. Impulsgeräuschunterdrückung	Das natürliche Gehör verfügt über einen Dynamikbereich von 120 dB (1:1 Million). Harte Impulsgeräusche wie zum Beispiel Geschirrklopfen, Türenknallen, Hammerschläge werden deshalb vom Gehör ohne	Die sog. „Unbehaglichkeitsschwelle“ bleibt bei Hörverlusten unverändert oder reduziert sich sogar zu geringeren Lautstärken. Die in Hörsystemen aus diesem Grund eingebaute Lautstärkenkompression

Geforderte Eigenschaft	Audiologische Funktion beim gesunden Ohr	Begründung für den notwendigen Ausgleich
	Stör- und Schmerzempfinden toleriert.	reagiert aber absichtlich träge, damit die Sprache nicht über Gebühr verzerrt und dadurch unverständlich wird. Ab einer mittelgradigen Hörverstärkung durchschlagen Impulsgeräusche des Alltages deshalb zunehmend die Unbehaglichkeitsschwelle und werden als schmerzhaft wahrgenommen. Eine Impulsgeräuschunterdrückung regelt plötzliche Schallspitzen ab und stellt so die Lärmtoleranz des natürlichen Gehörs gegen kurze Impulsgeräusche wieder her.
9. Windgeräuschunterdrückung	Ohrmuschel, Gehörgang und das Trommelfell sind so angeordnet, dass Windgeräusche - auch bei größeren Windstärken - hinter den übrigen Schallwahrnehmungen zurückbleiben. So bleiben zum Beispiel Gespräche im Freien bei Wind ohne Schwierigkeiten möglich oder im Straßenverkehr oder beim Fahrradfahren die akustische Wahrnehmung der Umgebung und möglicher Gefahren erhalten.	Konstruktionsbedingt erzeugen schon geringe Windstärken an den Mikrofonen der Hörsysteme hohe Geräuschpegel. Bei mittleren Windeinflüssen im Freien oder zum Beispiel beim Fahrradfahren werden daraus verzerrende, knallende Übersteuerungen, die die eigentlichen Sprach- und Schallinformationen vollständig überdecken. Digitale Algorithmen sind in der Lage, die Windgeräuschsituation zu erkennen und sowohl das Windgeräusch wirkungsvoll zu reduzieren als auch gleichzeitig das verborgene Sprachsignal anzuheben. Sie gleichen deshalb im Rahmen der technischen Möglichkeiten die verlorene Funktion des Gehörs aus, bei Wind die Außenwahrnehmung aufrecht zu erhalten.
10. Beidseitiges Telefonieren	Das Telefonieren gehört zum Alltag und ist - auch einseitig - bei gesundem Gehör weitgehend anstrengungs- und fehlerfrei möglich.	Der reduzierte Informationsgehalt des Telefontons führt bei Hörschädigung zu Hörlücken, Fehlverstehen und einer hohen Höranstrengung. Der Telefonton kann durch Übertragung auf beide Ohren wir-

Geforderte Eigenschaft	Audiologische Funktion beim gesunden Ohr	Begründung für den notwendigen Ausgleich
		kungsvoll besser ausgewertet werden. Beidseitige Übertragung führt so zur Angleichung an das weitgehend fehler- und anstrengungsfreie Telefonieren mit gesundem Gehör.
11. T-Spule, im gemischten Mikrofonmodus variabel einstellbar	Hören im öffentlichen Raum: Vorträge, Veranstaltungen, Führungen können problemlos verstanden werden oder sind durch elektroakustische Anlagen für das normale Hören unterstützt.	Teilnahme an öffentlichen Veranstaltungen ist durch das schlechte Sprachverstehen auf Entfernung und in geräuschvollen Umgebungen gestört. Das gilt auch für eine Übertragung über Lautsprecher. Die induktiven Technik (T-Spule) ist weiterhin die einzige systemübergreifende Drahtlosübertragung in öffentlichen Räumen, mit der das Sprachsignal direkt und mit großer Klarheit auf die Ohren von Menschen mit Hörschädigung übertragen werden kann.
12. Vollständige seitensynchrone Bedienung über externes drahtloses Bedienteil	Das natürliche Hören ist „bedienungsfrei“.	Die vielfältigen Funktionalitäten aktueller Hörsysteme sind nicht mehr über einen einzigen Wippschalter zu steuern, sondern nur über ein qualifiziertes Bedienteil mit funktionsgerechten Bedienelementen.
13. Drahtlosvorbereitung für Telefon und externe Tonquellen (TV, Mikrofon)	Unsere Umwelt ist technisch und akustisch so angelegt, dass Hören und Sprachverstehen mit gesundem Gehör im Alltag weitgehend problemlos, anstrengungsfrei und frei von Hörfehlern und Missverständnissen möglich ist. Darunter fallen viele häusliche Situationen wie Fernsehen, Telefonieren oder Sprechen an Türsprechanlagen genauso wie auch Aktivitäten im öffentlichen Raum, zum Beispiel Einkaufen, Bahnsteigdurchsagen oder die Teilnahme an Vortrags- und Kulturveranstaltungen.	Menschen mit Hörschädigung haben auch mit Hörsystemen bleibende Verständnisschwierigkeiten im Alltag. Dazu gehören Sprachverstehen auf Entfernungen ab wenigen Metern oder in ungünstigen Raum- und Geräuschsituationen. Eine drahtlose Übertragung von Sprachsignalen direkt auf die Hörsysteme ist heutzutage bis in das untere Preissegment Standard und schafft in diesen Fällen eine Angleichung an das natürliche Hörvermögen. Aktuelle Hörsysteme müssen dafür durch ein passendes Empfangsteil vorbereitet sein.

**B. Bedarfsabhängige Anforderungen in besonderen Fällen:**

Geforderte Eigenschaft	Audiologische Funktion beim gesunden Ohr	Begründung für den notwendigen Ausgleich
14. Frequenzverschiebung nicht mehr hörbarer Tonfrequenzen	Das natürliche Hören ermöglicht ein gleichmäßiges Hören über den ganzen Tonbereich von 20 Hz bis weit über 10 kHz.	Speziell bei steilen Hochtonverlusten ist es auch mit Hörverstärkung nicht mehr möglich, alle relevanten Sprachanteile hörbar zu machen. Die Digitaltechnik bietet hier die Möglichkeit, für das Sprachverstehen wichtige Tonanteile in den noch hörbaren Bereich zu verschieben und dadurch den verlorenen Hörbereich zumindest in Bezug auf den für das Sprachverstehen wichtigen Anteil wieder hör- und nutzbar zu machen.
15. CROS-Versorgung per Funk	Das beidseitige Hören ermöglicht die Wahrnehmung von Schall- und Warnsignalen von allen Seiten.	Bei einseitiger Taubheit entsteht auf der tauben Seite ein akustischer Schatten, der Sprache und Warnsignale aus der Richtung des tauben Ohres weitgehend unterdrückt. Betroffene sind dann von der tauben Seite aus nicht mehr ansprechbar. Auch führt das fehlende Hören zu Fehleinschätzungen und Gefahrensituationen als Fußgänger im Straßenverkehr. Durch eine CROS-Versorgung kann die Hörfähigkeit in Richtung des tauben Ohres wiederhergestellt werden. Eine drahtlose Übertragung des Tons auf die andere Seite ist schon seit langem technischer Standard. Die CROS-Übertragung über Kabel wird von den meisten Herstellern nicht mehr angeboten. Verbliebene Angebote betreffen nur noch Geräte mit längst überholter audiologischer Technik.

Geforderte Eigenschaft	Audiologische Funktion beim gesunden Ohr	Begründung für den notwendigen Ausgleich
16. Tinnitusfunktion mit variablen Klängen	(Tinnitus hat keine Entsprechung beim natürlichen Hören.)	Für eine erfolgversprechende apparative Tinnitus-Therapie müssen unterschiedliche Klangmuster verfügbar sein, die sich dem Klang des jeweiligen Tinnitus anpassen lassen.
17. Akkubetrieb	Das natürliche Hören erfordert keinen Batteriewechsel.	Batteriewechsel sind grundsätzlich hinzunehmen. Bei besonderen zusätzlichen Einschränkungen - zum Beispiel motorische, kognitive oder visuelle - kann eine Ausstattung mit Akkus Bedienungsschwierigkeiten im Alltag vermeiden. Eine Ausstattung mit Akkus statt Batterien muss deshalb in solchen Fällen als zusätzlicher Bedarf anerkannt werden.