

CROS / BiCROS

Schriftenreihe

Informationen für die tägliche Praxis

AKADEMIE

Urheber- und Leistungsschutzrechte

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass alle unsere Arbeitsunterlagen, vor allem die auf der Online-Plattform veröffentlichten Inhalte, dem deutschen Urheber- und Leistungsschutzrecht unterliegen.

Jede vom deutschen Urheber- und Leistungsschutzrecht nicht zugelassene Verwertung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Anbieters oder des jeweiligen Rechteinhabers. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Bearbeitung, Übersetzung, Speicherung, Verarbeitung bzw. Wiedergabe von Inhalten in Datenbanken oder anderen elektronischen Medien und Systemen. Inhalte und Rechte Dritter sind dabei als solche gekennzeichnet. Die unerlaubte Vervielfältigung oder Weitergabe einzelner Inhalte oder kompletter Seiten ist nicht gestattet und strafbar. Lediglich die Herstellung von Kopien und Downloads für den persönlichen, privaten und nicht kommerziellen Gebrauch ist erlaubt. Die darüber hinaus gehende Verwendung von Text- und Bildmaterial ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Akademie für Hörakustik zulässig.

Akademie für Hörakustik

CROS / BiCROS

1. Einleitung

Ist eine Hörsystemanpassung durch einseitige Taubheit, starke asymmetrische Hörminderung oder medizinische Kontraindikation nicht zielführend, hilft unter Umständen eine CROS- bzw. BiCROS-Versorgung weiter.

Im Vordergrund steht die beidohrige Ansprechbarkeit. Hierzu dient ein Mikrofon-Sender zur Aufnahme des Schalls. Auf dem besser hörenden Ohr wird der Schall durch ein Hörsystem empfangen und abgegeben. Abrechnungstechnisch gelten CROS- bzw. BiCROS-Versorgungen daher als monaurale Versorgung.

Ist das besser hörende Ohr normalhörend, so wird der übertragene Schall von dem Empfänger-Gerät unverändert durch einen Hörer abgegeben.

Liegt auf dem besseren Ohr ein Hörverlust vor, wird dieser zusätzlich durch das Hörsystem ausgeglichen.

Somit findet eine Abgabe des Schalls von beiden Seiten auf dem besser hörenden Ohr statt.

2. CROS – Contralateral Routing Of Signal

„Eine CROS-Versorgung [...] kommt in Betracht bei hochgradiger Asymmetrie des Gehörs, wenn gerätetechnisch die schlechter hörende bzw. taube Seite nicht mehr zielführend versorgbar ist“ laut § 29 (3) HilfsM-RL¹, solange die bessere hörende Seite die Regeln der Indikation für eine Hörsystemversorgung nicht erfüllt, wie z. B. in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1: Audiogramm CROS

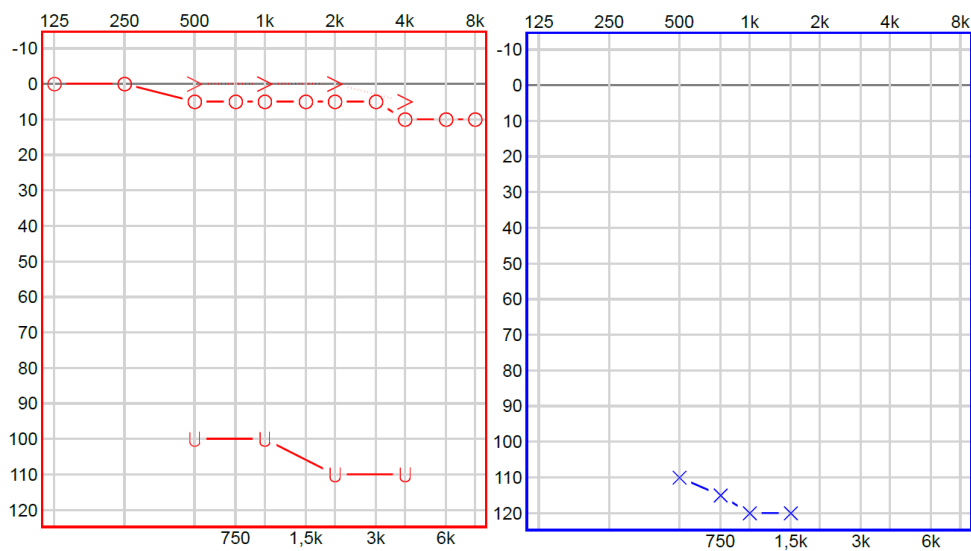
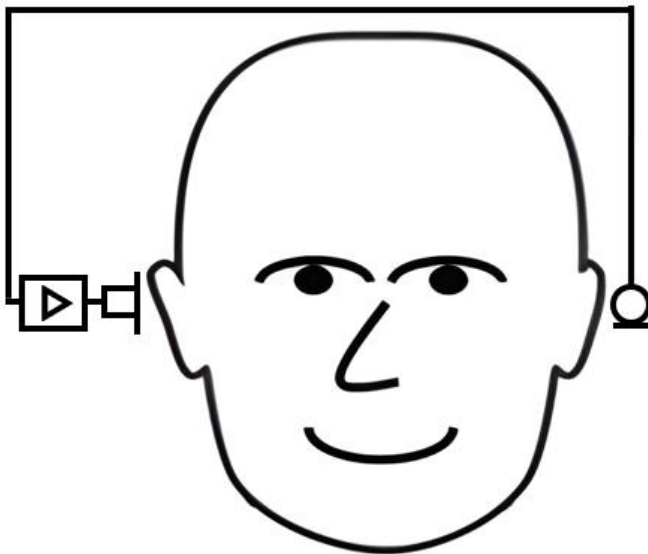


Abbildung 2: Blockschaltbild CROS



Bei der klassischen CROS-Versorgung wird der Schall von dem tauben bzw. nicht versorgbaren Ohr auf das normal hörende Ohr geleitet. Das Blockschaltbild in Abbildung 2 verdeutlicht den Schallweg. Wird eine schwerhörige Person mit einem CROS-System versorgt, wird die Person sämtliche Schallereignisse auf dem normalhörenden - in diesem Beispiel rechten - Ohr wahrnehmen, auch wenn sie direkt von der linken Seite angesprochen wird. Es ist mit einer längeren Eingewöhnungsphase zu rechnen. Dies erwähnt auch die Hilfsmittelrichtlinie [§ 29 (3)]. Nicht alle Versorgten kommen mit dieser Lösung zurecht.

¹ Hilfsmittel-Richtlinie vom 21. Dezember 2011 (Zuletzt geändert am 01. April 2021)

3. BiCROS – Bilateral Contralateral Routing Of Signal

Die Indikation für eine BiCROS-Versorgung ist erfüllt, wenn zusätzlich auf der besser hörenden Seite die Versorgungsvoraussetzungen vorliegen, wie z.B. in Abbildung 3. Eine Schallaufnahme findet jetzt wie im Blockschaltbild in Abbildung 4 dargestellt statt.

Abbildung 3: Audiogramm BiCROS

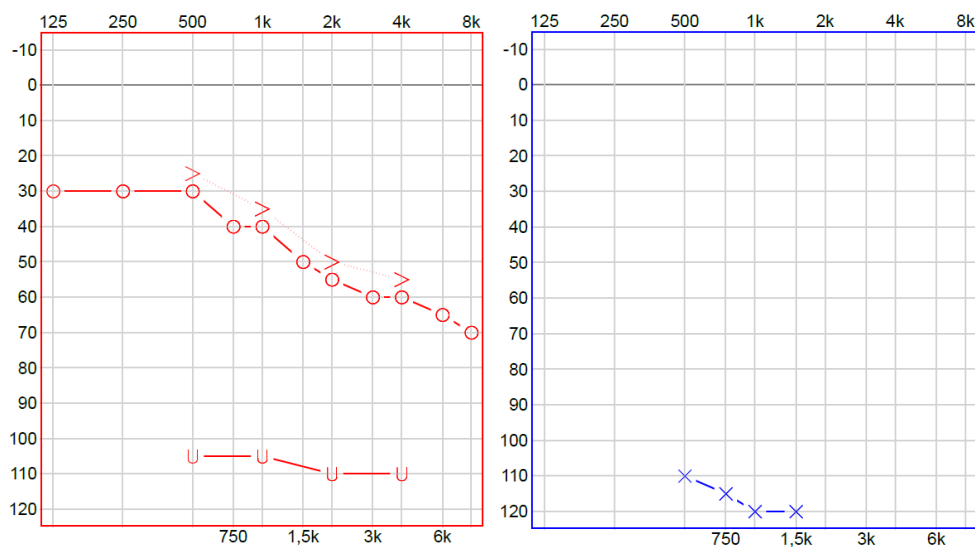
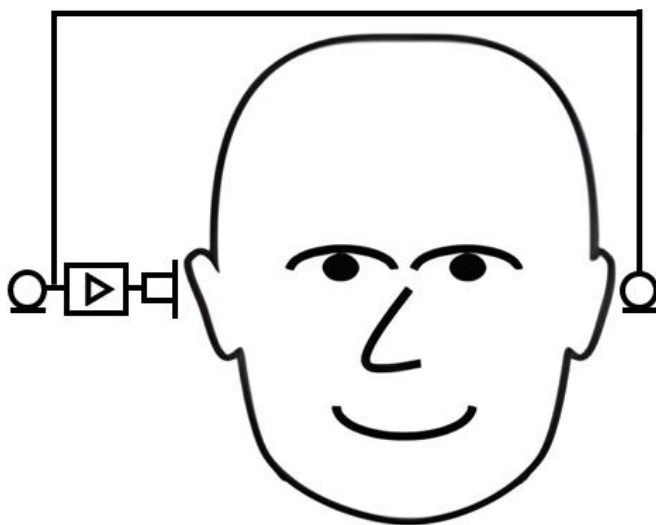


Abbildung 4: Blockschaltbild BiCROS



4. Indikation

Eine CROS- bzw. BiCROS-Versorgung ist indiziert bei:

- Einseitiger Taubheit
- Einseitiger Resthörigkeit, bei der kein subjektiver oder objektiver Hörerfolg mit Hörsystemen erreicht werden kann
- Medizinische Gründe, u. a.:
 - Nässendes Ohr
 - chronische Mittelohrentzündung
 - Gehörgangsanomalien

5.CROS-Arten

Bei CROS- bzw. BiCROS-Versorgungen ist eine Kategorisierung nach Übertragungsart sinnvoll. Die häufigsten Versorgungsvarianten sind Kabel-CROS und drahtloses CROS. Alternativ ist eine Versorgung auch als Knochenleitungs-CROS möglich. Durch den dauerhaften Datenaustausch zwischen CROS-Sender (Mikrofon) und Empfänger (Hörsystem auf dem normalhörenden oder versorgbaren Ohr), kann es sinnvoll sein eine mit Akku-Technologie ausgestattete Versorgung zu wählen, um den hohen Batterieverbrauch zu umgehen.

Im Folgenden sind die verschiedenen Versorgungsvarianten im Überblick aufgelistet.

Drahtloses (Bi)CROS

Die mittlerweile am häufigsten genutzte Lösung ist das drahtlose (Bi)CROS. Sie stellt eine komfortablere Lösung als die Kabel-CROS Variante dar. Als Bauform sind HdO, IdO und Ex-Hörer für die (Bi)CROS-Sender möglich. Die Vorteile von drahtlosem (Bi)CROS sind eine einfachere Handhabung, ein komfortableres Tragegefühl und die Möglichkeit spezielle Features nutzen zu können, da einige Hersteller mittlerweile auch Features für die (Bi)CROS-Sender anbieten. Das Signal wird induktiv per NFMI (Near Field Magnetic Induction) an den Empfänger übertragen.

Kabel-CROS

CROS-Sender und Empfänger sind hierbei mit einem Kabel, das im Nacken der Versorgten liegt bzw. verläuft, verbunden. Das Hörsystem muss über einen Audioeingang (DAI, Direct Audio Input) verfügen, welcher bei HdO-Hörgeräten häufig über einen Audioschuh realisiert wird. Das Kabel selbst wird in verschiedenen Längen angeboten. Umgangssprachlich wird diese CROS-Art auch „Schaukel-CROS“ genannt. Inzwischen wird der Anteil der Kabel-CROS-Versorgungen kleiner, da einerseits viele Betriebe die kabellose Variante auch im aufzahlungsfreien Bereich anbieten, und diese andererseits auch komfortabler und gefragter ist.

Abbildung 5: Kabel-CROS



Knochenleitungs-CROS

Eine weitere Möglichkeit ist die Versorgung mittels eines Knochenleitungs-Hörsystems. Diese Variante ist sowohl invasiv (BAHA) als auch nicht invasiv (BCHA) möglich. Hierzu wird ein Knochenleitungs-Hörsystem auf die nicht versorgbare Seite angepasst. Das Prinzip des Überhörens wird hier bewusst genutzt, sodass das normalhörende Ohr nicht verschlossen werden muss.

Abbildung 6: Knochenleitungshörgerät als Hörbrille



6. Nutzensnachweis des Zusatzmikrofons

In der Hilfsmittelrichtlinie ist für eine CROS- bzw. BiCROS-Versorgung keine Abschlussmessung oder sonstige Evaluation definiert. Es ist lediglich möglich die Abschlussmessung einer monauralen Hörsystemversorgung durchzuführen. Um trotzdem den Nutzen der Mikrofoneinheit einer CROS- und insbesondere BiCROS-Versorgung nachzuweisen, hat sich aus der Praxis heraus der nachfolgend erläuterte Messablauf etabliert. Ziel ist es, die Verbesserung der Ansprechbarkeit von der nicht versorgbaren Seite nachzuweisen.

Schritt 1

Nachdem der Nutzen des Hörsystems einer BiCROS-Versorgung nachgewiesen wurde, folgt nun der Nutzensnachweis des CROS-Senders. Der Kunde wird um 90° gedreht, sodass das Störgeräusch (60 dB) jetzt das besser hörende Ohr direkt von der Seite beschallt. Auf dem nicht versorgbaren Ohr wird die Sprache (65 dB) wiedergegeben. In Abbildung 8 wird dieser Aufbau gezeigt.

(BiCROS → Hörsystem auf der versorgbaren Seite, Mikrofon **nicht** am Ohr)

(CROS → CROS-Sender und -Empfänger **nicht** am Ohr)

Schritt 2

In diesem Schritt findet der gleiche Messaufbau wie in Schritt 1 Anwendung. Mit dem Unterschied, dass die Schallübertragung von dem nicht versorgbaren Ohr auf das versorgbare Ohr stattfindet.

(BiCROS → Hörsystem auf der versorgbaren Seite, Mikrofon **mit** am Ohr)

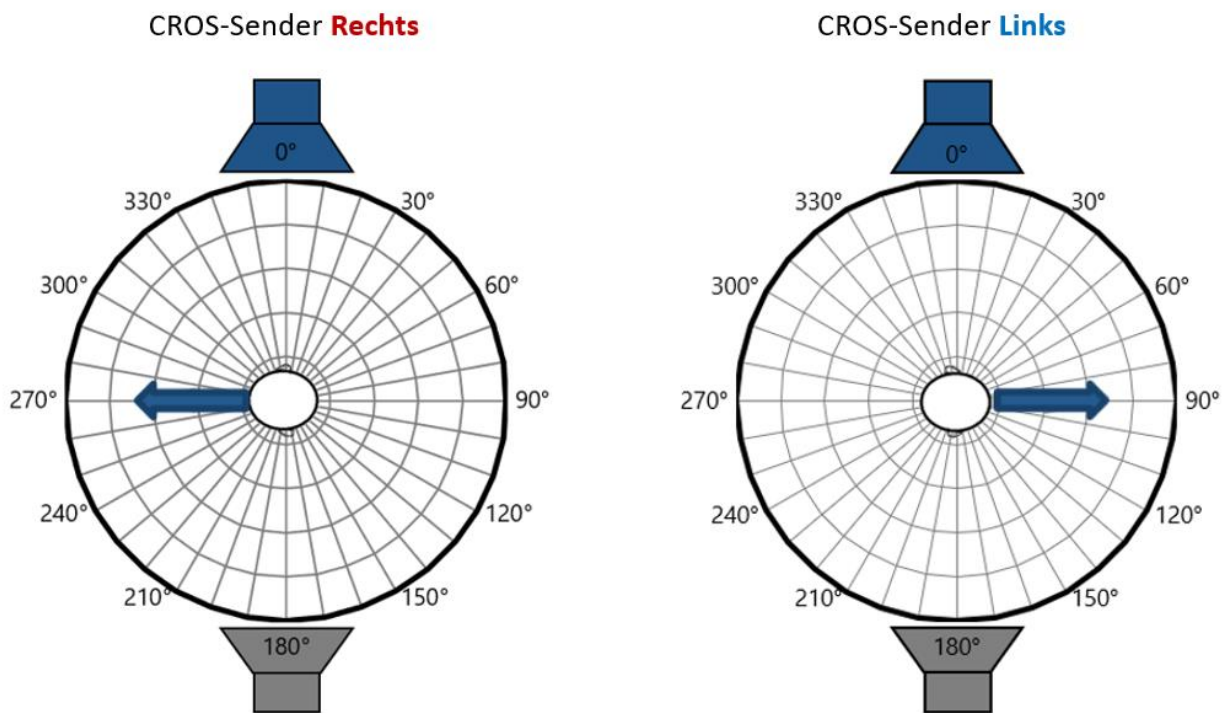
(CROS → CROS-Sender und Empfänger **mit** am Ohr)

Aufgrund des Messaufbaus ergibt sich in der Realität eine deutlich sichtbare Verbesserung des Sprachverstehens im Störgeräusch von Schritt 1 zu Schritt 2.

Die Akademie für Hörakustik empfiehlt eine Verbesserung von mindestens 10 % zu erreichen. Dieser Prozentwert ist angelehnt an die zu erreichende Verbesserung des Sprachverstehens im Störgeräusch bei der Abschlussmessung von Hörsystemen einer binauralen und monauralen Versorgung.

Die Messungen in Schritt 2 und Schritt 3 werden mit jeweils zwei Testlisten des Freiburger Einsilbertests durchgeführt.

Abbildung 8: Nutzennachweis CROS-Sender



Schritt 1: CROS-Sender nicht am Ohr

S_0 65 dB (Signal: Einsilber) / N_{180} 60 dB (Noise: Rauschen)

Schritt 2: CROS-Sender mit am Ohr

S_0 65 dB (Signal: Einsilber) / N_{180} 60 dB (Noise: Rauschen)

8. Fazit

Durch das Erreichen des Anpassziels einer CROS- bzw. BiCROS-Versorgung wird der Alltag der Versorgten erheblich erleichtert, da die **Ansprechbarkeit** von der nicht mit Hörsystem versorgbaren Seite hergestellt wird. Versorgte Personen können nun wieder aktiver am sozialen Leben teilnehmen, da sie Gespräche und Geräusche von der mit einem Mikrofon ausgestatteten Seite wahrnehmen können.

Eine objektive Verbesserung des Richtungshörens ist nicht bewiesen. In äußerst selten Fällen wird von einer subjektiven Verbesserung berichtet.