

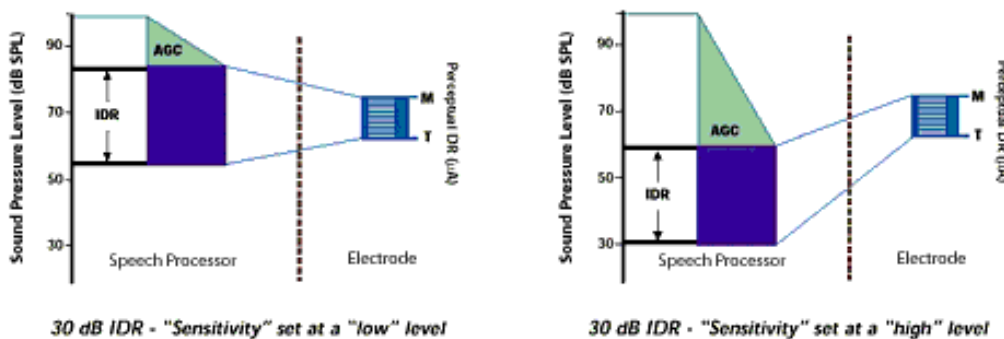
Regelung des Eingang-Dynamik-Bereiches und seine Bedeutung

Dr. Carolin Frohne-Büchner

Das Cochlea Implantat übernimmt die Funktion des Innenohres, also die Wandlung des akustischen Schalls in elektrische Signale, die auf dem Hörnerv weitergeleitet werden. Dabei ist eine zentrale Frage: Welcher elektrische Strom wird mit welcher Lautstärke wahrgenommen? Diese Wahrnehmung ist bei jedem CI-Träger unterschiedlich, daher ist die Sprachprozessor-Anpassung so wichtig. Gemeinsam ist aber allen CI-Trägern die Tatsache, dass der Unterschied zwischen der Stromstärke, die gerade eben einen ganz leisen Ton auslöst, und der Stromstärke, die einen sehr lauten Ton auslöst, nur gering ist.

In der Technik bezeichnet man den Unterschied zwischen kleinstmöglichem und größtmöglichem Signal als Dynamikbereich. Beim Cochlea Implantatsystem sind zwei Dynamikbereiche von Bedeutung: 1) Der Dynamikbereich des akustischen Signals, der sogenannte *Input Dynamic Range*, abgekürzt IDR; 2) Der Dynamikbereich des elektrischen Stromes bei der Reizung des Hörnervs, der so genannte *wahrgenommene Dynamikbereich*. Der Dynamikbereich in der akustischen Umwelt beträgt über 100dB, die Sprache umfasst einen Dynamikbereich von ca. 30dB. Dem gegenüber liegt ein wahrgenommener Dynamikbereich eines CI-Trägers von etwa 10dB.

Dadurch wird die Cochlea Implantat Technologie vor das Problem gestellt, einen großen Dynamikbereich auf einen sehr viel kleineren abzubilden. Viele herkömmliche CI Systeme arbeiten daher mit einem Eingangsdynamikbereich von nur 30dB. Die Lage dieses Fensters kann über die Mikrofonsensitivität oder auch Mikrofonempfindlichkeit eingestellt werden.



Was außerhalb des 30dB-Fensters liegt, also leiser oder lauter ist, wird über das CI unzureichend übertragen. Wenn z. B. in einer Gesprächssituation ein Nebengeräusch mehr als 30dB leiser ist als der Sprecher, geht es verloren. Häufig sind solche Geräusche aber zur Orientierung notwendig. Geräusche, die lauter sind, werden je nach Technik entweder abgeschnitten oder stark reduziert, was eine hörbare Verzerrung bedeutet.

Das moderne *Bionic Ear System* von Advanced Bionics bietet wesentliche Vorteile in der Verarbeitung des akustischen Schalls: Um jeder Hörsituation gerecht zu werden, kann das moderne *Bionic Ear System* einen Eingangsbereich von bis zu 80dB verarbeiten. Damit kann sich das System sowohl sehr lauten wie auch sehr leisen Signalen anpassen. Zudem wurde die Regelung des Eingangsbereiches deutlich verbessert.

Viele akustische Systeme wie Hörgeräte und Aufnahmegeräte (z.B. Kassettenrekorder) arbeiten mit einer automatischen Anpassung an die akustische Umgebung. Das Aufnahme Fenster wird automatisch in den Bereich geschoben, in dem sich das akustische Signal befindet. Es arbeitet also Hand in Hand mit dem Sensitivitäts- bzw. Empfindlichkeits-Regler. Man nennt diese Regelung *Automatic Gain Control* – AGC. Die Schwierigkeit einer AGC-

Regelung besteht darin, sich schnell an die akustische Umgebung anzupassen. Reagiert diese Regelung zu langsam, kann es passieren, dass bei einem Sprecher das erste Wort nach einer Pause verloren geht. Reagiert diese Regelung dagegen zu schnell, gehen gewollte Lautstärkeunterschiede innerhalb eines Satzes verloren, der Satz verliert damit seine Aussagekraft. Das moderne *Bionic Ear System* setzt daher eine zweischleifige AGC ein. Eine Schleife passt das Aufnahme Fenster langsam an die Umgebungssituation an. Eine zweite Schleife kann schnell auf sehr laute Geräusche reagieren. Dadurch wird verhindert, dass z. B. eine Autohupe oder eine Kindertröte unangenehm laut werden. Beide Schleifen sind so aufeinander abgestimmt, dass sie sich gegenseitig ergänzen.

Alle aktuellen Prozessoren von Advanced Bionics, also *Platinum Sound Prozessor, Platinum-HdO, CII-HdO, Auria und Harmony*, machen die Vorteile dieser modernen Technik allen Advanced Bionics CI-Trägern zugänglich. Der Eingangsbereich wird als Standard auf 60dB programmiert und kann auf bis zu 80dB erweitert werden. Wer bereits einen Clarion 1.2 Prozessor oder einen S-Serie Prozessor benutzt, kann zwischen der neuen zweischleifigen AGC oder seiner gewohnten AGC wählen.

Moderne Verarbeitung des akustischen Schalls mit Systemen von Advanced Bionics:

- zweischleifige Regelung des Eingangsdynamik-Bereiches (AGC) um ein möglichst natürliches Hören zu ermöglichen
- Reduziertes Eigenrauschen, damit auch bei hoher Einstellung der Mikrofonempfindlichkeit kein Rauschen auftritt
- Eingangsdynamikbereich und AGC können individuell programmiert werden