

Dipl.-Ing. Horst Warncke
Hamburg (Deutschland)

"Dem Gehirn beim Hören zusehen"

Selektives Hören beschreibt die Fähigkeit, aus einem Gemisch von Klängen die gewünschten Signale herauszuhören, ihnen zu folgen und gleichzeitig unerwünschte Klänge zu unterdrücken. Bisherige Theorien gingen davon aus, dass selektive Wahrnehmung durch Konzentration auf die gewünschten Klänge geschieht, so als würden diese mit einem Scheinwerfer hervorgehoben. Nach neuesten Untersuchungen (O'Sullivan et al., 2019) funktioniert die Selektion eher wie ein Filter, welcher alle Informationen auswertet, um dann das Gewünschte zu priorisieren. Damit benötigt das Gehirn möglichst viele Informationen, um den Filter zu „füttern“. Wie das Gehirn das selektive Hören umsetzt, kann durch hochauflösende, 64-kanalige EEG-Messungen erstmalig nachgewiesen werden. Für den Einsatz mit Hörsystemen wurde ein neues Verfahren entwickelt, um drei verschiedene Signale gleichzeitig nachzuweisen (Alickovic et al., 2019).

In einer Studie wurden Sprachsignale von zwei konkurrierenden Zielsprechern, von Störsprechern überdeckt, genutzt. Die Probanden sollten sich auf einen der Zielsprecher konzentrieren. Über die EEG-Messungen konnte nachgewiesen werden, ob Zielsprecher selektiv gehört und ob Störsprecher ignoriert werden können; somit kann auch der Nutzen von Hörsystemfeatures überprüft werden (Ng et al., 2019). Einen ähnlichen Ansatz zur Überprüfung selektiver Aufmerksamkeit bei Normalhörenden wird von Puvvada et al. (2017) unter Verwendung von der Magnetoenzephalographie (MEG) beschrieben. Über einen Helm können mit 160 Kanälen die MEG-Signale aufgezeichnet werden. Das Forschungszentrum Eriksholm prüft zurzeit den MEG-Einsatz bei Menschen mit Hörminderung.

Die aktuelle Theorie zum selektiven Hören, zu EEG- und MEG-Messungen und deren Einsatz mit Hörsystemen sollen im Vortrag erläutert werden. Es wird gezeigt, dass bestimmte Hörsystem-Features die selektive Aufmerksamkeit tatsächlich unterstützen können. Konkret sollen erste EEG-Studienergebnisse präsentiert werden.

"Watch the brain listen"

Selective hearing describes the ability to hear the desired signals from a mixture of sounds, to follow them, and at the same time to suppress unwanted sounds. Previous theories assumed that selective perception occurs by focusing on the desired sounds, as if they were highlighted by a spotlight. According to the latest studies (O'Sullivan et al., 2019), such selection functions more like a filter that evaluates all information in order to then prioritise what is desired. The brain needs as much information as possible to "feed" the filter. How the brain implements selective hearing can be demonstrated for the first time by high-resolution, 64-channel EEG measurements. A new procedure was developed for use with hearing systems to detect three different signals at the same time (Alickovic et al., 2019).

In one study, speech signals from two competing target speakers, covered by

interference speakers, were used. The subjects should concentrate on one of the target speakers. EEG measurements were used to demonstrate whether target speakers can be heard selectively and whether interference speakers can be ignored; thus, the benefits of hearing system features can also be checked (Ng et al., 2019). A similar approach to checking selective attention in normal hearing is described by Puvvada et al. (2017) using magnetoencephalography (MEG). The MEG signals can be recorded using a helmet with 160 channels. Eriksholm Research Center is currently testing the use of MEG in people with hearing loss.

The current theory on selective hearing, EEG and MEG measurements, and their use with hearing systems will be explained in the lecture. I shall show that certain hearing aid features can actually support selective attention. Specifically, the first EEG study results will be presented.