

Messergebnisse bei bimodaler BERA-Ableitung mittels Integrallösung

P Munder¹, J Arnolds¹, B Kansy¹, K Büchsenschütz¹, H Bagus², S Lang¹, D Arweiler-Harbeck¹

¹ Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Universitätsklinikum Essen (Direktor: Prof. Dr. S. Lang)

² Cochlear Implant Centrum Ruhr, Rehabilitation (Leitung: H. Bagus)

Einleitung

Die bimodale Versorgung von Cochlea Implant (CI) Patienten hat im Laufe der Jahre deutlich zugenommen. Die Möglichkeit bimodalen Hörens wird unterschiedlich akzeptiert. Bei insgesamt positiver Annahme wird in einigen Fällen entweder der Einfluss durch das CI oder das Hörgerät als „störend“ empfunden.

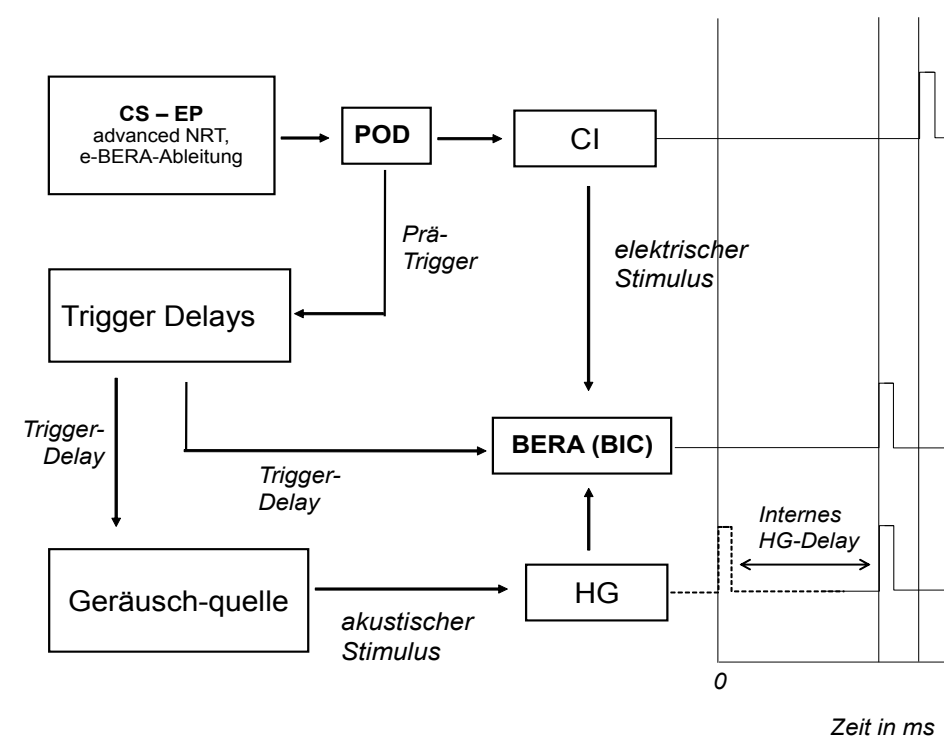
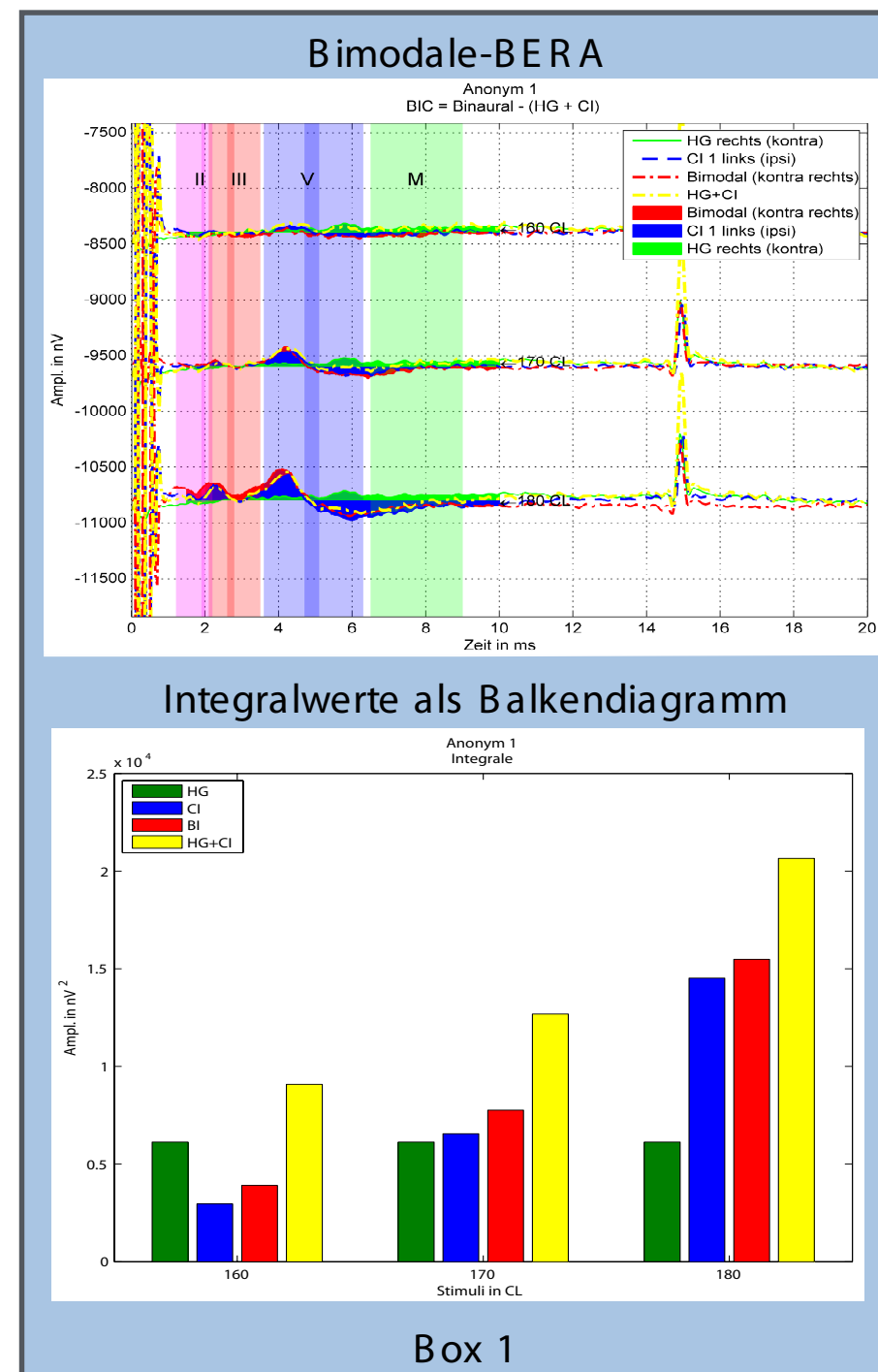
Im Folgenden werden Ergebnisse der bimodalen Stimulation zur objektiven Bewertung der Hörleistung im Vergleich zur Einzelstimulation gezeigt. Es erfolgte die Realisierung eines Messaufbaus zur objektiven Analyse der bimodalen Kombination. Hierbei wird eine gleichzeitige Klick-Stimulation beider Ohrseiten vorgenommen (bimodale BERA), die Messung der Klick-BERA erfolgt direkt über das Hörgerät.

Methoden

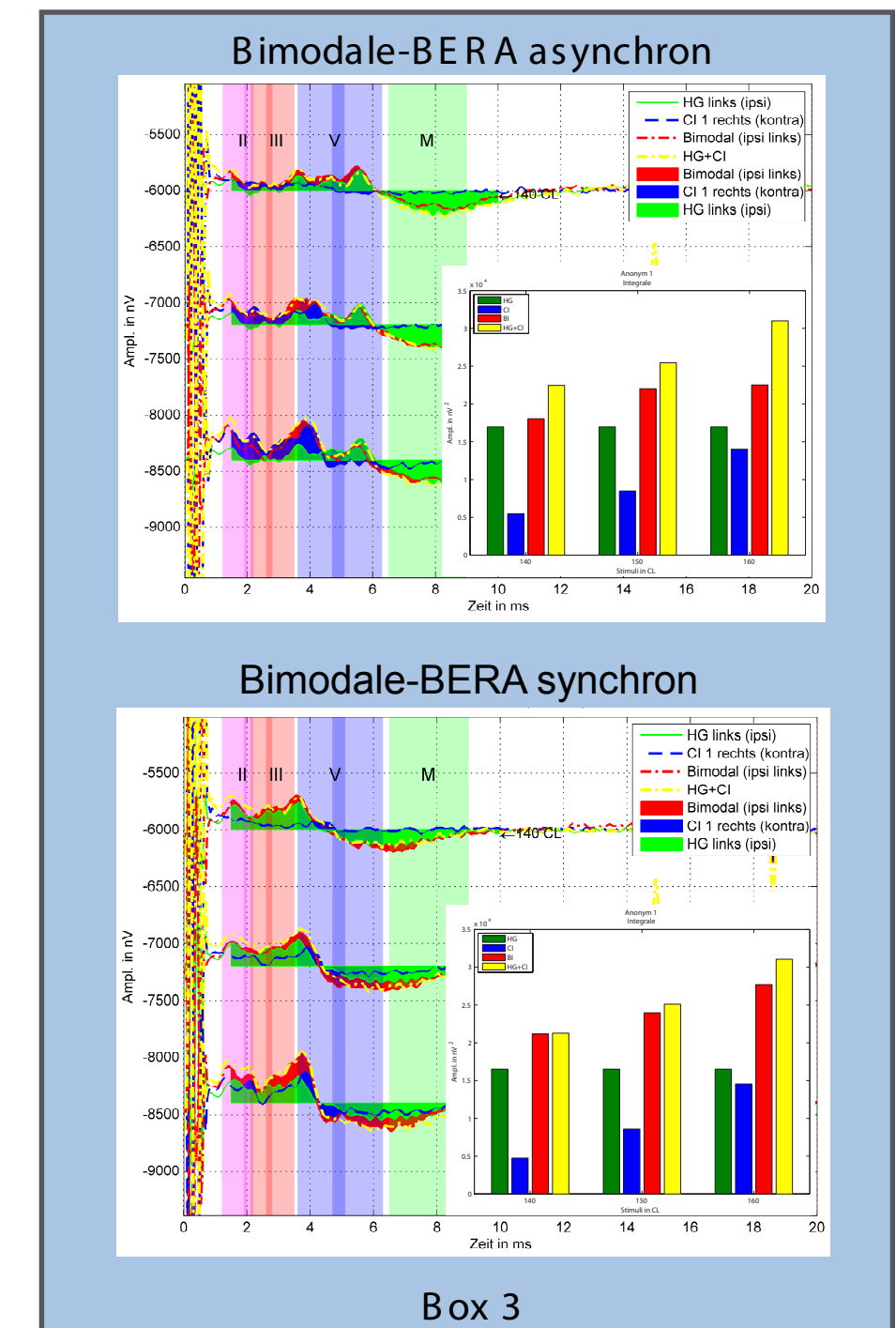
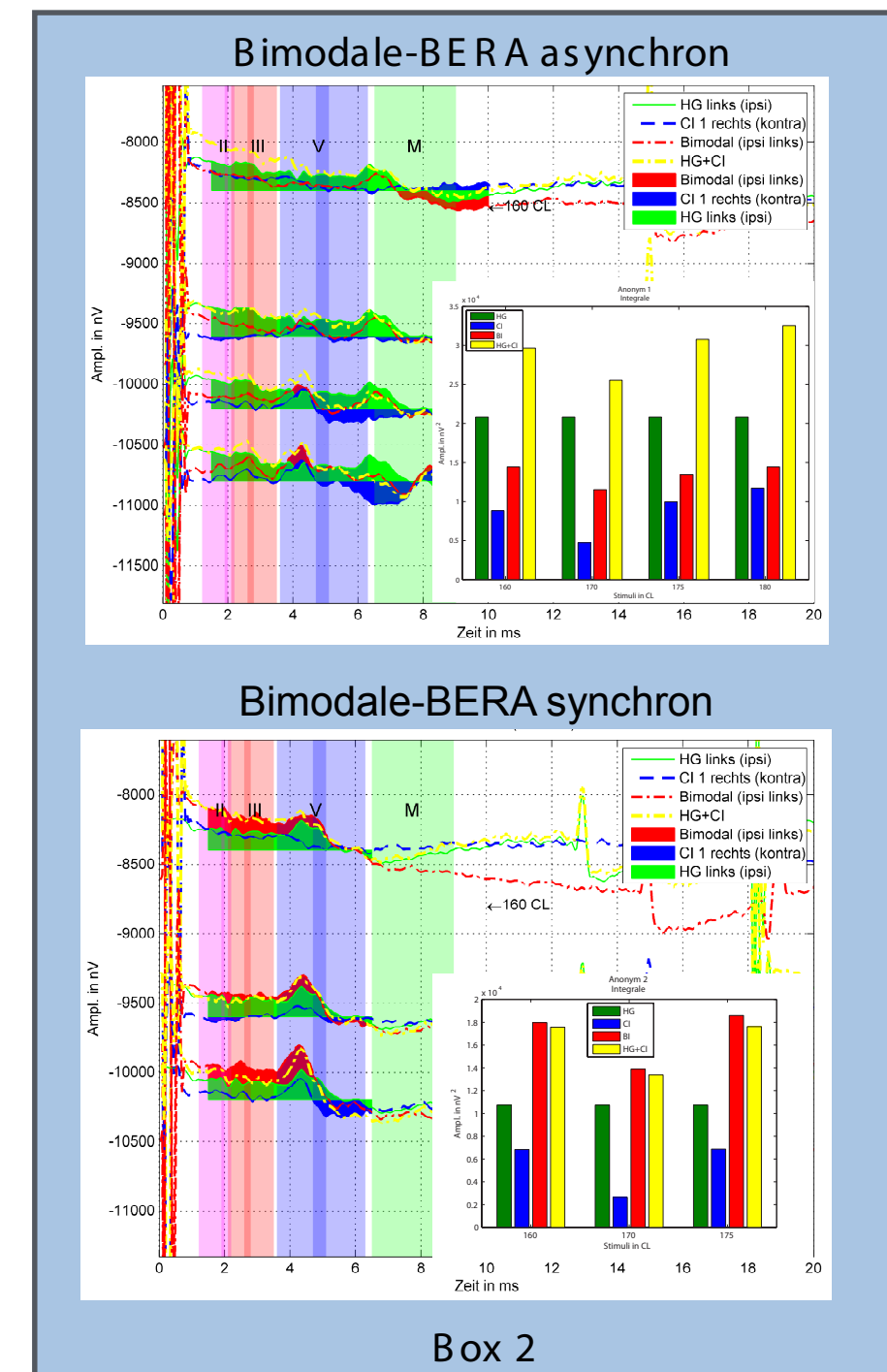
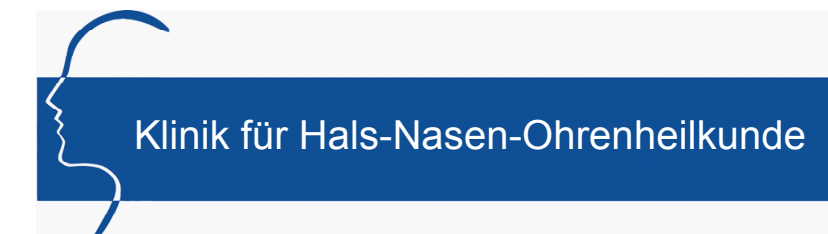
ERA Anlage (Modell Corona, Fa. Pilot Blankenfelde; Hardwarefilter 30 Hz–3 kHz; 3000 Mittelungen) Die Stimulation über das CI erfolgte über Elektrode 11 mit der Software Custom Sound CS 3.2 (Cochlear®); Ein biphasischer 50 µs langer Puls dient als Stimulus. Die Stimuluspegel beginnend bei 50 CL zur Ermittlung eines Ruhehörschwellenwertes, die nachfolgenden Einstellungen richteten sich nach denen der NRT-Messung. Das HG wird auf ca. 60 dB SL eingestellt. Die BERA Messungen wurden sowohl sequentiell für CI und HG als auch simultan stimuliert.

Ziel

Um die bimodale Kombination objektiv messen zu können, wurde ein Aufbau realisiert, der eine BERA bei gleichzeitiger Klick-Stimulation beider Ohrseiten vornimmt (Bimodale BERA). Die Messung der Klick-BERA erfolgt direkt über das Hörgerät. Durch diesen Messaufbau und der Auswertemethode der Integralberechnung, sollen Effekte der bimodalen Stimulation untersucht werden.



Schema: BIC Messung bei bimodal versorgten Patienten



Ergebnisse / Diskussion

Die entwickelte Software ermöglicht einen Vergleich der Ergebnisse von CI- und HG-Seite mit denen der bimodalen Fusion. Wegen der auftretenden interauralen Zeitunterschiede (ITD) zwischen CI und HG wurde zur Auswertung ein Flächenintegral genutzt. Die Amplituden der E-BERA fallen wesentlich steiler und höher aus als bei einer konventionellen BERA. Bei ITDs (Interaural Time Differences) mit ca. 2ms werden die bimodalen BERA-Potentiale der CI Welle V und der HG Welle V separat abgebildet.

Mit der Bimodalen Messung und der Integrallösung lassen sich z.B. Effekte wie der zeitlich unterschiedlichen Anregung (ITD), Pegelunterschiede (ILD) und Frequenzunterschiede auf Grund des Restgehörs auf der HG Seite untersuchen. In Box 1 ist ein Proband mit hochgradigem Hörverlust auf der HG Seite gezeigt. Es ist kein eindeutiger bimodaler Gewinn erkennbar. In Box 2 ist ein Proband mit mittelgradigem Hörverlust auf der HG Seite gezeigt. Die Box 3 zeigt einen Probanden mit CI und normal hörendem Ohr. Ein Vergleich (Korrelation) zwischen objektiv gemessenem bimodalem Benefit und subjektiv ermittelten bimodalen Ergebnissen ist auf Grund des neu erlernen des Sprachverstehens ein lern-/zeitabhängiger Faktor.