

EUHA-Leitlinie

Schritte zur optimalen In-situ-Messung (Sondenmikrofonmessung)

Leitlinie 04-05

EUHA

Europäische Union der
Hörgeräteakustiker e.V.

Expertenkreis Hörakustik

Beate Gromke (Vorsitzende), EUHA, Leipzig
Martin Blecker, EUHA, Hannover
Harald Bonsel, EUHA, Reinheim
Dr.-Ing. Josef Chalupper, advanced bionics, Hannover
Tillmann Harries B.Sc., Akademie für Hörakustik, Lübeck
Dan Hilgert-Becker, Becker Hörakustik, Koblenz
Prof. Dr. Inga Holube, Jade Hochschule, Oldenburg
Dr. Hendrik Husstedt, Deutsches Hörgeräte Institut, Lübeck
Julia Kahl, geb. Steinhauer, Akademie für Hörakustik, Lübeck
Prof. Dr. Jürgen Kießling, Justus-Liebig-Universität, Gießen
Thorsten Knoop, GN Otometrics, Münster
Prof. Dr. Steffen Kreikemeier, Hochschule Aalen
Thomas Lenck, Akademie für Hörakustik, Lübeck
Dipl.-Ing. Reimer Rohweder, Deutsches Hörgeräte Institut, Lübeck
Katharina Roth, Akademie für Hörakustik, Lübeck
Torsten Saile B.Sc., Das Ohr - Hörgeräte und mehr GmbH, Tuttlingen
Alexandra Winkler M.Sc., Jade Hochschule, Oldenburg

Herausgeber: Europäische Union der Hörakustiker e. V.
Neubrunnenstraße 3, 55116 Mainz, Deutschland
Tel. +49 (0)6131 28 30-0
Fax +49 (0)6131 28 30-30
E-Mail: info@euha.org
Internet: www.euha.org

Alle hier vorhandenen Dateien, Texte und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt. Eine Verwertung über den eigenen privaten Bereich hinaus ist grundsätzlich genehmigungspflichtig.

© EUHA 08-2017

Inhaltsverzeichnis

1. Sondenschlauchkalibrierung	1
2. Probemessung	2
3. Setzen des Sondenschlauchs	2
4. Aufnahmen der REUG/REUR	4

Schritte zur optimalen In-situ-Messung (Sondenmikrofonmessung)

Dieser Leitfaden beschreibt die notwendigen Schritte für die Durchführung einer In-situ-Messung und weist auf wichtige Bedingungen zur Erreichung einer aussagefähigen Qualität hin. Die Ausführungen sind allgemein gefasst und treffen auf sämtliche marktgängige Messanlagen zu. Als Messsignal bei der In-situ-Messung eignen sich Rauschsignale (z. B. weißes Rauschen, ICRA) oder das Sprachtestsignal ISTS. Sinustöne sind wegen eventueller Stehwellen in den Anpassräumen prinzipiell zu vermeiden.

Vorbereitende Tätigkeiten:

- a) Überprüfen der Messanlage auf Funktion und Messrichtigkeit
- b) Voreinstellung des Hörsystems
- c) MPO mit Hilfe des EUHA-MPO-Signals¹ in Messbox einstellen
- d) Abhören
- e) Kontroll-Otoskopie

1. Sondenschlauchkalibrierung

Vorbereitung:

Für jedes Ohr ist ein neuer trommelfellseitig schräg angeschnittener Sondenschlauch zu verwenden. Dabei sollte eine Länge von 9 cm nicht überschritten werden, um eine zu starke Dämpfung der Höhen zu vermeiden. Der Sondenschlauch wird auf den Anschluss des Sondenmikrofons gesteckt. Da der Sondenschlauch an dieser Stelle leicht beschädigt werden kann, muss er auf Risse und Unregelmäßigkeiten überprüft werden. Für die Kalibrierung wird das Ende des Sondenschlauchs mit der Halterung möglichst nah an der Öffnung des Referenzmikrofons positioniert (siehe Abb. 1). Dabei darf der Sondenschlauch nicht abgeknickt werden.

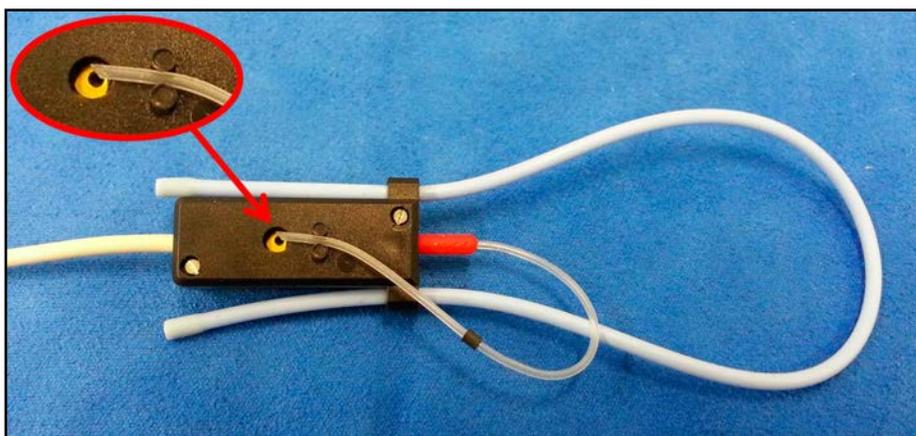


Abb. 1: Beispiel für die Positionierung des Sondenschlauchs bei der Kalibrierung

¹ Download MPO-Signal: <http://www.euha.org/assets/Uploads/Arbeitskreis-Perzentile/EUHA-MPO-Signal-Version-2.zip>

Kalibrierposition:

Die Kalibrierposition wird so gewählt, dass sich die In-situ-Sonde möglichst frei im Schallfeld befindet und der Schall vom Lautsprecher direkt auf das Referenzmikrofon und das Ende des Sondenschlauchs einfällt. Das bedeutet beispielsweise, dass die In-situ-Sonde während der Kalibrierung nicht über die Stuhllehnen gelegt oder am Kundenohr getragen werden darf. Der Abstand zum Lautsprecher sollte der Entfernung entsprechen, in der der Kunde später sitzt, und mindestens 1 m betragen. Sofern der Hersteller einen anderen Kalibrierabstand vorschreibt, ist dieser Abstand einzuhalten.

Durchführung der Kalibrierung:

Für die Kalibrierung wird ein Rauschen mit einem Messpegel von 70 dB empfohlen, falls der Hersteller der Messanlage keinen anderen Pegel vorschreibt. Der gewählte Messpegel muss jedoch in jedem Fall mindestens 10 dB über dem Störschallpegel des Raumes liegen.

2. Probemessung

Nach der Kalibrierung sollte eine Probemessung bei gleicher Positionierung des Sondenschlauchs mit einem Rauschen bei 65 dB durchgeführt werden. Im Verstärkungsdiagramm muss sich eine etwa waagerechte Kurve bei 0 dB ergeben. Wenn dies nicht der Fall ist, muss die In-situ-Sonde überprüft oder der Hersteller kontaktiert werden.

3. Setzen des Sondenschlauchs

Entscheidend ist, dass die In-situ-Messung möglichst nahe am Trommelfell durchgeführt wird, um möglichst genau den am Trommelfell anliegenden Schalldruckpegel zu messen. Der Sondenschlauch sollte dabei mindestens 5 mm über den Schallausgang des Hörgerätes bzw. der Otoplastik hinausreichen. Die Norm DIN ISO 12124 gibt fünf Möglichkeiten für die Positionierung des Sondenschlauchs vor. Hier werden die beiden Möglichkeiten empfohlen, die sich in der Praxis am besten bewährt haben:

a) Vorgegebene Schlauchlänge – geometrische Kontrolle:

Bei Frauen wird eine Länge von 27 mm und bei Männern von 32 mm empfohlen, gemessen ab der *Incisura intertragica*. Zusätzlich kann die Länge mit einem Stift oder Übertring markiert werden.

b) Individuelle Einführung (Einführtiefe: 3-4 mm vor dem Trommelfell) – visuelle/akustische Kontrolle:

Visuelle Kontrolle mittels Otoskopie oder/und akustische Kontrolle unter Verwendung eines Rauschens in Verstärkungsdarstellung zur akustischen Überprüfung der Einführtiefe anhand der messbaren REUG oberhalb 4 kHz. Diese sollte im positiven Bereich

liegen (siehe Abb. 2). Für die Positionierung des Sondenschlauchs kann eine Fixierung hilfreich sein, die vor die *Incisura intertragica* gesetzt wird (siehe Abb. 3). So kann der Sondenschlauch unter definierten Bedingungen Stück für Stück in den Gehörgang eingeschoben werden.



Abb. 2: Beispiel einer REUG falsch (links) und richtig (rechts)



Abb. 3: Beispiel einer Fixierung/Abstandshalterung des Sondenschlauchs

Bei beiden Varianten ist zu beachten, dass der Akustiker sich möglichst an der Wange des Kunden abstützt, um den Sondenschlauch kontrolliert in kleinen Schritten in den Gehörgang einschieben zu können. Um den Kunden möglichst einzubinden/abzulenken, sollte dessen Aufmerksamkeit auf den Bildschirm, also auf das Messergebnis der REUG/REUR, gelenkt werden.

4. Aufnahmen der REUG/REUR

Der Kunde sitzt idealerweise in der Mitte des Raumes mit einem Abstand von mindestens 1 m zum Lautsprecher (Arbeitsabstand) und zu reflektierenden Flächen/Wänden (siehe Abb. 4). Der Lautsprecher soll in Ohrhöhe und Blickrichtung des Kunden (0°) angebracht sein. Zwischen dem Kunden und dem Lautsprecher sollten sich keine akustisch reflektierenden Objekte (z. B. Tischoberflächen) befinden.

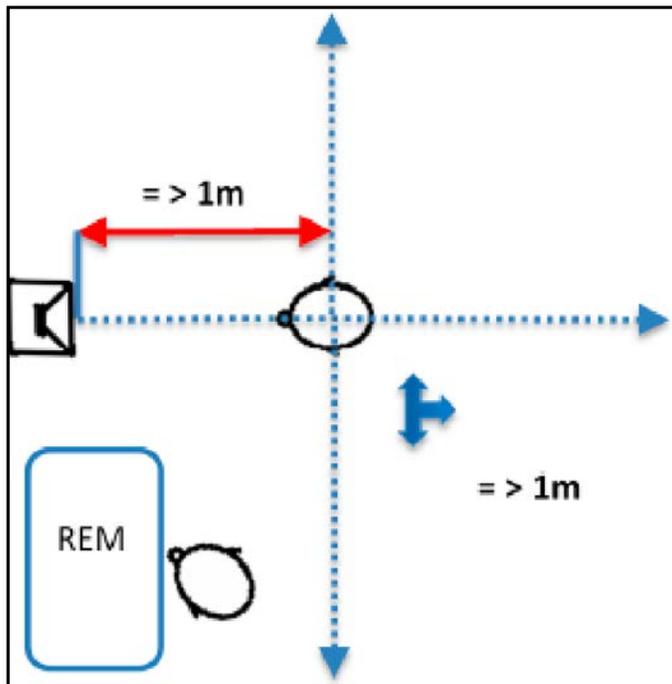


Abb. 4: Schaubild für die Positionierung des Kunden im Raum

Wenn sich im Verlauf der Messung eine REUG aufbaut, die sich im positiven Bereich befindet (kein Nulldurchgang bis 5 kHz) und bei 2-3 kHz ein Maximum von bis zu 25 dB aufweist, ist die Messung abgeschlossen (siehe Abb. 2). Bei sehr kleinen und sehr großen Gehörgangsvolumina kann der Verlauf der REUG deutlich davon abweichen. Die gemessene REUG wird unter NOAH abgespeichert. Je nach Herstellermodul und Anpassformel kann die gespeicherte REUG für die Korrektur der Voreinstellung verwendet werden.

Nach Aufnahme der REUG kann die Feinanpassung der Hörsysteme entsprechend der jeweiligen Zielanpassstrategie beginnen. Siehe dazu EUHA-Leitfaden „Anpassung mittels Perzentilanalyse“. Wichtig ist dabei, dass beim Einsetzen der Otoplastik sichergestellt ist, dass der Sondenschlauch nicht verrutscht bzw. die Markierung an der gleichen Stelle verbleibt. Um eine wiederholende In-situ-Messung unter gleichen Bedingungen generieren zu können, sollte die Einführtiefe des Sondenschlauchs dokumentiert werden.