



---

## GEBIET DER MIKROFONARRAY TECHNOLOGIE – HEAD VISOR

Zuzana FARKAŠOVSKÁ - Jana POLAČEKOVÁ - Ervin LUMNITZER

---

### Abstract

Dieser Beitrag beschreibt die HEAD VISOR Innovation, die der Quantifizierung, Auralisierung, Visualisierung und Lokalisation von Schallquellen dient. HEAD VISOR bietet eine Möglichkeit mit Hilfe der drei Kameras, die Entfernung zu den Messobjekten zu bestimmen.

### Schlüsselwörter

der Lärm, die Schallquellen, die Quellkartierung, die Lokalisation von Schallquellen

---

### Vorwort

HEAD VISOR (Bild 1) ist die Innovation der HEAD acoustics GmbH auf dem Gebiet der Mikrofonarray Technologie und dient der Lokalisation, Visualisierung, Quantifizierung und Auralisierung von Schallquellen. Durch das uneingeschränkte Online-Konzept ermöglicht Ihnen HEAD VISOR buchstäblich die Erweiterung Ihrer Sinne und einen völlig neuen Umgang mit akustischen Problemstellungen. [2]

Unmittelbar nach dem Einschalten des Systems erhalten Sie ein Videobild mit synchron überlagerter, hochauflösender Quellkartierung. Der Einfluss von Modifikationen, Analysen usw. lässt sich direkt verfolgen. Sie brauchen nicht einmal eine Aufnahme zu starten. Dank des FreezeBuffers lässt sich ein Geräuschereignis ganz bequem auch nachträglich abspeichern und analysieren. [1]



Abb. 1 Head Visor

### Uneingeschränktes Onlinekonzept

Alle Ergebnisse wie:

- Quellkartierungen,
- Spektren,
- Zeitsignale,
- Auralisierung werden online erzeugt und angezeigt.

Alle Einstellungen (Analysesettings usw.) wirken sich unmittelbar auf die Ergebnisse aus (Bild 2). Der Einfluss von Modifikationen an den Schallquellen wirkt sich ebenfalls unmittelbar auf die Ergebnisse aus.



Abb. 2 Die Abbildung des Schallfelds auf dem Bildschirm

### Multi band beamforming

Dank der optimierten Algorithmik ist es möglich, zusätzlich zur Single-Band-Kartierung simultan eine Multi-Band-Kartierung anzuzeigen. Hier werden zusammenhängende Frequenzbereiche in mehreren Karten angezeigt (Bild 3). Damit ist es möglich, auf einen Blick einen großen Frequenzbereich zu analysieren. Der Anwender kann die untere und obere Grenzfrequenz individuell einstellen. HEAD VISOR berechnet daraus eine logarithmische Verteilung der Frequenzbereiche für die einzelnen Multi-Band-Kartierungen. Die Einteilung ist unabhängig von der Frequenzbereichswahl für die Single-Band-Kartierung. [1]



Abb. 3 Beispiel für den Dynamikumfang eines Anwendungsfalls in den einstellbaren Frequenzbereichen.[1]

Ein zentraler Begriff in der Arraytechnologie ist der Dynamikbereich in der Darstellung. Dieser Dynamikbereich ist eine Eigenart des Beamforming Algorithmus und darf nicht mit der Dynamik von Mikrofonen oder Signalkonditionierung verwechselt werden. HEAD VISOR (Mikrofon + Konditionierung + A/D-Wandlung) besitzt einen Signal-Dynamikbereich von 100 dB in einem Pegelbereich von 30-130 dB SPL.

Die Dynamik einer einzelnen Quellkartierung liegt bei ca. 13 dB. Diese Beschränkung wird durch die Array-Geometrie und die verwendeten Beamforming Algorithmen bestimmt und gilt nur für Quellen, die im selben Frequenzbereich abstrahlen. Durch die Multi-Band-Kartierung kann diese Einschränkung umgangen werden. In dieser Darstellung werden Quellen, die in unterschiedlichen Frequenzbereichen abstrahlen, in den verschiedenen Multi-Band-Kartierungen bis zur vollen Systemdynamik dargestellt. [1]



## Kohärenzfilterung und Verstärkung

HEAD VISOR bietet dem Anwender die Möglichkeit Zusatzkanäle als Referenz in den Datenstrom einzuspeisen. HEAD VISOR bestimmt online die Kohärenz zu den aktuellen Mikrofonsignalen und filtert bzw. verstärkt diese Signalanteile. Als Referenz kommen beliebige Sensoren mit ICP oder Line-Pegel in Frage (z.B. Mikrofone, Beschleunigungsaufnehmer, Laservibrometer etc.)

## Head Visor Steuerung

Nach dem Drücken der Freezetaste lassen sich einzelne Szenen individuell markieren, verschieben und wiedergeben, wobei die Zoom-Funktion das Navigieren wesentlich erleichtert. Dabei steht eine mehrstufige Zeitlupe zur Verfügung. Das Videobild, die Analysen und Auralisierungen laufen dabei stets synchron (ohne Beeinflussung der Tonhöhe). Der Zeitbereich einzelner Szenen oder des ganzen Buffers (File) kann einmalig oder in einer Schleife wiedergegeben werden (Bild 4). Dabei kann einfach zwischen einzelnen Szenen gewechselt werden. [1]



Abb. 4 Der Zeitbereich einzelner Szenen oder des ganzen Buffers (File)

## Schlussfolgerung

Der Beamforming-Algorithmus benötigt genaue Informationen über den Abstand zwischen Array und Schallquelle. Quellen, die sich hinter der momentan eingestellten Scanebene befinden, werden nicht erkannt. Quellen, die sich davor befinden werden sowohl im Pegel als auch in der Position falsch erkannt. HEAD VISOR bietet die Möglichkeit mit Hilfe der drei Kameras, die Entfernung zu den Messobjekten zu bestimmen.

## Kľúčové slová

der Lärm, die Schallquellen, die Quellkartierung, die Lokalisation von Schallquellen

## Použitá literatúra

- [1] [http://www.head-acoustics.de/de/nvh\\_head-visor.htm](http://www.head-acoustics.de/de/nvh_head-visor.htm)
- [2] <http://www.sjf.tuke.sk/novus/papers/401-405.pdf>
- [3] <http://www.akustika.sk/index.php?id=10&kt=4&skr>

## Kontaktná adresa

Ing. Zuzana FARKAŠOVSKÁ

TU, Strojnícka fakulta, Katedra environmentalistiky a riadenia procesov,

Komenského 5, 040 01 Košice,

e-mail: zuzana.farkasovska@tuke.sk

Ing. Jana POLÁČEKOVÁ

TU, Strojnícka fakulta, Katedra environmentalistiky a riadenia procesov,

Komenského 5, 040 01 Košice,

e-mail: jana.polacekova@tuke.sk

prof. Ing. Ervin LUMNITZER, PhD.

TU, Strojnícka fakulta, Katedra environmentalistiky a riadenia procesov,

Komenského 5, 040 01 Košice,

e-mail: ervin.lumnitzer@tuke