



1 Sprachverständlichkeit wird häufig durch Umgebungslärm und Nachhall gestört, zum Beispiel bei Bahnhofsdurchsagen oder in Mobiltelefonen. Die Softwarelösung AdaptDRC analysiert und optimiert die Sprachverständlichkeit auf Empfängerseite in Echtzeit. Bild: MEV Verlag

### Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT

Projektgruppe  
Hör-, Sprach- und Audiotechnologie  
Haus des Hörens  
Marie-Curie-Straße 2  
26129 Oldenburg

Telefon +49 441 2172-400

Ansprechpartner  
Dr. Jan Rennies-Hochmuth  
jan.rennies-hochmuth@idmt.fraunhofer.de

[www.idmt.fraunhofer.de/hlsa](http://www.idmt.fraunhofer.de/hlsa)

## ADAPT DRC

### Echtzeit-Optimierung von Sprachverständlichkeit

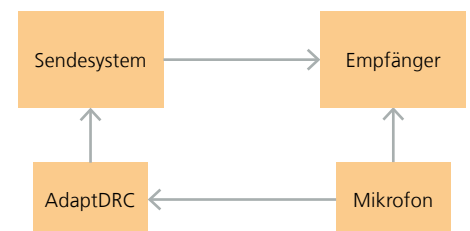
Die Sprachwiedergabe von Kommunikationssystemen ist oft von Hall und Umgebungsgläuschen überlagert. Mit AdaptDRC bietet das Fraunhofer IDMT eine patentierte Softwarelösung, die die Sprachverständlichkeit auch in Hörsituationen mit unbekanntem, variablen Störgeräuschen automatisch und in Echtzeit verbessert. Durch Berücksichtigung aktueller Erkenntnisse aus der Hörforschung erreicht AdaptDRC auch bei bandbegrenzten Signalen und für Menschen mit Hörbeeinträchtigung einen hohen Hörkomfort.

#### Anwendungsgebiete

- Durchsagesysteme (Public Address Systems)
- Mobiltelefone
- Kopfhörer und Headsets
- Konferenzsysteme
- In-Car-Kommunikationssysteme
- Infotainment im Flugzeug (Inflight-Entertainment)
- Tour-Guide-Systeme
- Hörgeräte

#### Near-end listening enhancement – Signalanpassung bei Störgeräuschen auf Empfängerseite

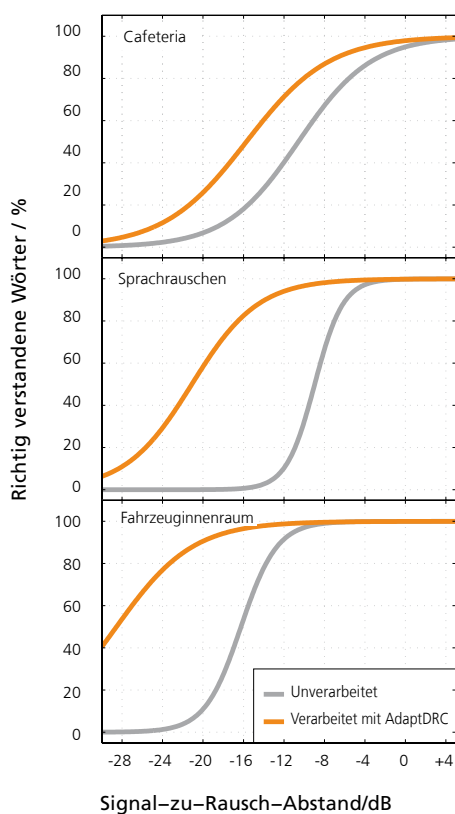
Über ein Mikrofon – zum Beispiel auf der Rückseite von Mobiltelefonen –, wird die akustische Situation auf Empfängerseite erfasst und die Verständlichkeit des Sprachsignals in der aktuellen Hörsituation analysiert. Anhand dieser Analyse optimieren modell-basierte Signalverarbeitungsverfahren die Sprachverständlichkeit in Echtzeit.



2 Die aktuelle akustische Situation auf Empfängerseite ist Grundlage der AdaptDRC-Signalverarbeitung. Abbildung: Fraunhofer IDMT



2



1

1 Wissenschaftliche Evaluationen mit normal- und schwerhörenden Probanden zeigen, dass AdaptDRC eine deutliche Verbesserung der Sprachverständlichkeit in verschiedenen akustischen Szenarien ermöglicht – zum Beispiel in einer Cafeteria, bei Stimmengewirr oder in einem Fahrzeug. Abbildung: Fraunhofer IDMT

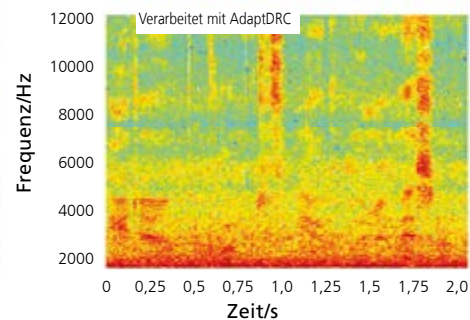
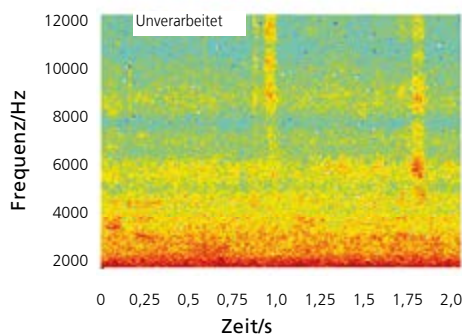
#### Publikationen

H. Schepker et al. (2013), Proc. Interspeech 2013, Lyon, Frankreich, Seiten 3577 – 3581.

H. Schepker et al. (2015), Speech-in-noise enhancement using amplification and dynamic range compression controlled by the speech intelligibility index, Journal of the Acoustical Society of America 138, S. 2692-2706.

### Hörmodell-basierte Signalverarbeitung

AdaptDRC nutzt Modelle der menschlichen Hörwahrnehmung, um die Verständlichkeit eines Sprachsignals zu bewerten und zu verbessern. Der Algorithmus schätzt dabei kontinuierlich die aktuelle Verständlichkeit basierend auf dem Sprachverständlichkeitsindex SII. Sinkt die Verständlichkeit, zum Beispiel durch zunehmende Störgeräusche, wird die Signalverarbeitung aktiviert. Gezielt werden einzelne Frequenzbänder verstärkt und die Dynamik des Signals komprimiert. So kann auch ohne Anheben der Lautstärke eine Verbesserung der Sprachverständlichkeit von 30 bis 80 Prozent erreicht werden. Wissenschaftliche Studien mit normal- und schwerhörenden Probanden haben gezeigt, dass auch Menschen mit Hörminderung von der Signalverarbeitung profitieren und Sprachsignale besser und mit weniger Höranstrengung verstehen. Zum Hörkomfort und einer natürlich klingenden Sprachwiedergabe trägt bei,



3

3 Zeit-Frequenz-Darstellung eines gestörten Sprachsignals: links unverarbeitet und rechts mit AdaptDRC verarbeitet. Abbildung: Fraunhofer IDMT

2 Je nach Umgebungsgeräuschen kann mit AdaptDRC, eine Verbesserung der Sprachverständlichkeit von 30 bis 80 Prozent erreicht werden.

Bild: MEV-Verlag

das das Signal nur dann bearbeitet wird, wenn die Sprachverständlichkeit beeinträchtigt ist.

### Anwendungsspezifische Anpassung

Mit AdaptDRC ist eine Verbesserung der Sprachverständlichkeit in unterschiedlichen technischen Systemen möglich – von herkömmlicher Telefonübertragung bis zu voller Bandbreite bei hochwertigen Multimediaanwendungen. Aufgrund der eingesetzten Dynamikkompression ist eine Verbesserung der Sprachverständlichkeit auch in schwierigen akustischen Umgebungen möglich. Der Algorithmus liegt als plattform-unabhängige C-Implementierung vor, und kann an anwendungsspezifische Szenarien und technische Bedingungen angepasst werden.