



# ZIM-Erfolgsbeispiel

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Kooperationsprojekte 114



## Ein Schätzverfahren „überlistet“ die Physik

**Ein neues Verfahren der Signalverarbeitung sichert exzellente Sprachqualität in konventioneller Telefontechnik: Mithilfe einer Audio-Echtzeitkomponente wird die üblicherweise schmale Bandbreite für die Sprachübertragung künstlich erweitert und damit eine qualitativ erheblich verbesserte Übertragung der Gespräche erreicht.**

Seit der ersten funktionierenden Übertragung von Tönen über elektrische Leitungen Mitte des 19. Jahrhunderts hat die Telefontechnik eine weltweit flächendeckende Verbreitung erfahren, die auch heute noch mit einer kontinuierlichen technischen Weiterentwicklung dieses beliebten Kommunikationsmittels einhergeht. Ein Schwerpunkt aktueller Entwicklungsaktivitäten zielt vor allem auf die Verbesserung der Sprachqualität ab.

Während bei herkömmlichen Telefonen die Sprachbandbreite überwiegend auf den Bereich von 300–3400 Hz begrenzt ist, können ISDN- oder VoIP-Anlagen grundsätzlich die sogenannte Breitbandsprache im Frequenzbereich 50–7000 Hz unterstützen. Diese zusätzlichen Frequenzen im unteren und oberen Bereich erhöhen die Sprachqualität und sorgen für eine deutlich verbesserte Sprachverständlichkeit.

Bei Telefongesprächen mit konventioneller Technik werden aufgrund der schlechteren Sprachqualität häufig einzelne Silben nicht verstanden. Telefonnutzern mit gleicher Muttersprache ist das im Allgemeinen nicht bewusst. Die technische Ursache für diese „Ausfälle“ ist in den nicht übertragenen Frequenzbereichen zu finden. Mithilfe des bei allen Menschen vorhandenen Kontextwissens sind wir dennoch in der Lage, die meisten dieser Silben während des Gespräches sehr schnell richtig einzuordnen. Viel deutlicher tritt dieser Qualitätsmangel dann zutage, wenn Telefongespräche in einer Fremdsprache geführt werden. Hier erhöht sich die Fehlerquote merklich.

HD-fähige Telefone ermöglichen bereits heute Gespräche in sehr hoher Qualität, vorausgesetzt, alle Gesprächsteilnehmer verfügen über ein solches Gerät und können die entsprechenden Netze nutzen.

Eine Kompatibilität zur konventionellen Telefonie ist also nicht gegeben. Darin liegt ein ganz wesentlicher Schwachpunkt, der einer flächendeckenden Umsetzung dieser fortschrittlichen Technik gegenwärtig noch entgegensteht.

### Das Produkt und seine Innovation

Dem Institut für Nachrichtentechnik der Technische Universität Braunschweig (IfN) ist es gelungen, ein Kommunikationsverfahren zu entwickeln, das die Nachteile konventioneller Telefone mithilfe einer künstlichen Erweiterung der Bandbreite überwindet und auf diese Weise eine Sprachqualität ermöglicht, die mit der von HD-Telefonen vergleichbar ist. Möglich wurde das unter anderem mit Hilfe von Schätzverfahren, die fehlende Frequenzbereiche der schmalbandigen Sprachsignale empfangsseitig sinnvoll ergänzen.



Auerswald IP-Telefon COMfortel 3600IP

Für die erreichten Ergebnisse bei der industriellen Anwendung dieser Entwicklung erhielten drei beteiligte Wissenschaftler des IfN den Technologietransferpreis 2014 der IHK Braunschweig. Eine der mit diesem Preis gewürdigten industriellen Anwendungen ist im Rahmen der Forschungskooperation gemeinsam mit der Auerswald Gesellschaft für Datensysteme mbH erarbeitet worden.

Ergebnis dieses Projektes ist eine neue Audiokomponente, die erstmalig in einem SIP/VoIP-Systemtelefon der Firma Auerswald zur Anwendung kam. Das Gerät arbeitet mit einem Android-Betriebssystem und bietet eine HD-Voice-Funktionalität. Kommt ein Handy-Festnetz-Telefonat oder ein Gespräch mit einem Teilnehmer ohne HD-fähige Festnetzgerät zustande, wandelt die Software eingehende Sprachsignale über spezielle Algorithmen in breitbandähnliche Sprachsignale um. Das heißt, auch die Stimme eines Kommunikationspartners, der ein herkömmliches Telefon oder ein Handy nutzt, kommt in annähernder HD-Qualität an. Mit dieser Technik bleiben konventionelle Telefone kompatibel zu einer neuen, hoch aufgelösten Telefonie.

### Der Markt und die Kunden

Das neue SIP/VoIP-Systemtelefon wird seit 2012 sehr erfolgreich, mittlerweile in der zweiten Generation, über die Auerswald GmbH & Co. KG vermarktet. Vier weitere Modelle wurden ebenfalls mit dieser neuen Technologie ausgestattet.

Das Unternehmen konnte sich damit auf dem hart umkämpften Telekommunikationsmarkt sehr gut im Bereich der IP-Telefone positionieren.

Die neu geschaffenen Arbeitsplätze für Entwicklungsingenieure sowie ein für diese Produkte erreichtes Umsatzvolumen von inzwischen mehr als 11 Mio. € sind u. a. auf die Projektergebnisse zurückzuführen. Die für 2018 geplante nächste IP-Telefongeneration wird ebenfalls die Sprachverbesserungstechnologie enthalten.

### Die Kooperationspartner

Die Auerswald Gesellschaft für Datensysteme mbH, Cremlingen, entwickelt Soft- und Hardware für den Einsatz in Telekommunikationslösungen. Das Unternehmen wurde 1984 gegründet und beschäftigt mehr als 50 Mitarbeiter.

Das Institut für Nachrichtentechnik der TU Braunschweig betreibt Forschung und Lehre in den Abteilungen Elektronische Medien, Mobilfunksysteme und Signalverarbeitung. Die Forschungsfelder umfassen die gesamte Spannbreite der Grundlagenforschung bis hin zur Vorentwicklung der technischen Lösungen.

### Ihre Ansprechpartner



Dr. Olaf Neumann  
Auerswald Gesellschaft für Datensysteme mbH  
Vor den Grashöfen 1  
38162 Cremlingen  
Telefon 05306 9219539  
www.auerswald.de



Prof. Dr.-Ing. Tim Fingscheidt  
Technische Universität Braunschweig  
Institut für Nachrichtentechnik  
Schleinitzstraße 22  
38106 Braunschweig  
Telefon 0531 3912485  
www.ifn.ing.tu-bs.de



Projektlaufzeit: 04/2010 bis 03/2012

Das Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) fördert technologie- und branchenoffen:

- ZIM-Einzelprojekte
- ZIM-Kooperationsprojekte
- ZIM-Kooperationsnetzwerke

**Infos und Beratung zu Kooperationsprojekten**  
Projekträger AiF Projekt GmbH  
Tschaikowskistraße 49, 13156 Berlin  
Telefon 030 48163-451  
www.zim-bmwi.de

### Impressum

**Herausgeber**  
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Öffentlichkeitsarbeit  
11019 Berlin  
www.bmwi.de

**Stand**  
2. Auflage, November 2017

**Redaktion und Gestaltung**  
AiF Projekt GmbH

**Bildnachweis**  
Titelseite: © Gajus-Fotolia.com  
Seite 2: Auerswald Gesellschaft für Datensysteme mbH