

Zusammenfassung

Bei der Sprachkommunikation kann der Komfort für die Kommunikationsteilnehmer durch die Verwendung von Freisprecheinrichtungen erheblich gesteigert werden. Hierbei ergibt sich jedoch das Problem, dass Störgeräusche in der Umgebung des Sprechers ebenfalls von dem entfernten Mikrophon mit erfasst werden. Beim Einsatz von Mikrophongruppen ist es nun möglich, akustische Wellen räumlich abzutasten und mit der anschließenden strahlformenden Signalverarbeitung (Beamforming) Signale aus einer bestimmten Raumrichtung gegenüber Signalen aus anderen Einfallsrichtungen zu verstärken. Dadurch können in einer Freisprechsituation Störgeräusche gedämpft und somit das Sprachsignal des Zielsprechers verbessert werden.

In dieser Arbeit werden Algorithmen zum adaptiven Beamforming basierend auf der Lösung eines Eigenwertproblems im Frequenzbereich entwickelt und untersucht. Das betrachtete Eigenwertproblem entsteht aufgrund eines Optimierungskriteriums, welchem die Maximierung des Signal-zu-Rauschleistungsverhältnisses (Max-SNR) am Beamformer-Ausgang zugrunde liegt. Die Lösung des Eigenwertproblems kommt hierbei in zwei Beamformer-Strukturen zum Tragen: zum einen als Filter-and-Sum-Beamformer (FSB) und zum anderen als Generalized Sidelobe Canceller (GSC).

Der FSB weist eine schnelle Adaption auf und ermöglicht somit ein Folgen eines sich bewegenden Sprechers. Die einhergehenden Signalverzerrungen beim Einsatz des Max-SNR-Kriteriums pro Frequenzkomponente werden mittels neuartiger Nachfilterverfahren deutlich reduziert.

Eine höhere Störgeräuschkunterdrückung im Vergleich zum FSB ist mit einem GSC möglich, wobei die Sprecherposition als nahezu konstant angenommen wird. Für die GSC-Struktur werden neuartige Realisierungen des Fixed Beamformers sowie der sprachblockierenden Matrix vorgestellt, welche ebenfalls auf der Lösung eines Eigenwertproblems im Frequenzbereich basieren.

Die in dieser Arbeit vorgelegten Beamforming-Verfahren zeichnen sich durch ihre blinden Adaptionseigenschaften aus. Dies bedeutet, dass keine explizite Positionsbestimmung des Sprechers notwendig ist und die geometrische Anordnung der Mikrophone unbekannt sein kann. Des Weiteren ist die Adaption auch bei starken permanent aktiven stationären Störungen möglich.