

# Bandbreiteneffizientes Mehrträgerverfahren mit verlustleistungsarmen digitalen Filtern

Dirk S. Waldhauser, Josef A. Nossek  
Institute for Circuit Theory and Signal Processing  
Munich University of Technology, Arcisstr. 21, 80290 München  
waldhauser@tum.de

**Abstract:** Dieser Beitrag ist in dem DFG-Projekt „Entwurf und Implementierung verlustleistungsarmer Architekturen von digitalen Filtern für Software Defined Radio“ entstanden, das gemeinsam mit dem Institut für Informatik und Automation von Herrn Professor Simon an der Hochschule Bremen durchgeführt wird.

## Zusammenfassung

Verlustleistungsarme digitale Filterarchitekturen mit hoher Flexibilität sind für zukünftige technische Systeme von entscheidender Bedeutung. Der Forderung nach geringer Verlustleistung ist dabei nach Möglichkeit auf allen Abstraktionsebenen des Entwurfs, d.h. angefangen von den Algorithmen in der Signalverarbeitung bis hin zur Transistorebene, nachzukommen. Auf der algorithmischen Ebene des digitalen Filterentwurfs bedeutet das, Filter zu entwerfen, die zum einen unter Einhalten der Toleranzgrenzen der Spezifikation mit möglichst wenigen Koeffizienten auskommen. Zum anderen müssen diese Filter sehr robust gegenüber Variationen der Koeffizienten sind. Das ermöglicht die Quantisierung der auftretenden Koeffizienten auf möglichst kurze Wortbreiten, die mit Shift-/Add-Strukturen vorteilhaft ausgenutzt werden können.

In unseren früheren Beiträgen wurden bireziproke Brückenwellendigitalfilter (BWDLF) für Aufgaben der Signalverarbeitung, wie z.B. der Impulsformung, vorgestellt, die als orthogonale IIR-Filter die beiden obigen Kriterien sehr gut erfüllen. Neben der bereits vorgestellten Methode, dem nichtlinearen Phasengang von BWDLFs zu begegnen, kann der Entwurf der BWDLFs alternativ auch derart erfolgen, dass sie bereits eine näherungsweise lineare Phase aufweisen. Die Brückenstruktur dieser Filter mit zwei Allpässen in den Brückenzweigen liefert zwei leistungskomplementäre Filterfunktionen mit dem geringen Aufwand eines zusätzlichen Addierers.

Diese Eigenschaft lässt sich gut ausnutzen bei der Implementierung eines Mehrträgerverfahrens, das als Kombination einer BWDLF-Baumstruktur mit einer komplex modulierten DFT-Polyphasen-Filterbank als Alternative zu einem OFDM Mehrträgerverfahren vorgestellt wird. Das ist insbesondere deswegen interessant, weil die geplanten Mobilfunksysteme der 4. Generation Mehrträgerverfahren verwenden werden.