



# Design und Elektronik

**T**echnologie-Evolutionen legen sich mir heutzutage oft als Einbahnstraßen dar. An der grundsätzlichen Systemarchitektur ändert sich, beim als solchen gehandelten Technologiesprung, meist wenig. Oftmals bewegt sich lediglich die Spezifikation unter Änderung einer Strukturgröße weiter: Und so kann man über die Funkübertragung heutzutage auch nicht anders denken, als zu Zeiten des ersten Analogübertrags - Funken bedeutet einem schnellen Trägersignal ein langsames Nutzsignal aufzuprägen. Unter diesem Paradigma treiben höhere Datenraten auch die Trägerfrequenzen hin zu höheren Werten. Mit den kürzeren Wellenlängen fällt die Übertragungsleistung am Empfänger nach der Friis'schen Formel aber quadratisch: Diese Funkevolution unterliegt einer in der Wellennatur begründeten wenig greifbaren physikalischen Schranke.

Zur Kompensation stellt der Richtfunk mit einem Antennenfeld einen populären Weg, Messtechnikunternehmen stellen unter dem 5G-Label die für das Prototyping notwendige Hardware. Der Schönheitsfehler: Zur digitalen Strahlbündelung fordern geeignete High-Speed-A/D-Wandler pro Antenne etwa 500 mW Leistung, bei solch hohen Frequenzen ist unklar, wie eine sinnvolle Verdrahtung von Antenne und A/D-Wandler gelingen kann und selbst wenn dieses Grundsatzproblem gelöst ist, wird die MIMO-Steuerung durch den FPGA nicht minder energieaufwendig sein.

Ich bin sehr gespannt darauf, ob sich auf der European Microwave Week im Oktober eine Lösung dieser grundsätzlichen Probleme abzeichnet, der erste Proof-of-Concept (2x2-Antennenfeld) ist zur Winterolympiade 2018 angekündigt.

So oder so liegt im breitbandigsten 5G das nächste Entwicklungsfeld, welches vom analogen Front-End bis runter auf die digitale Signalverarbeitung im Basisband, erhebliches Innovationspotenzial birgt: Die

schwierigen physikalischen Voraussetzungen sind abstraktionsebenen-übergreifend anzugehen.

Wie solche Methoden aussehen können, skizziert mein Interview mit Dr. Andreas Mauderer (Robert Bosch) zur Matlab Expo 2017 (Seite 12), der im Spitzen-BMBF-Projekt effektiv, virtuelle Prototypen in SystemC mit modellbasiertem Entwurf auf dem Signalverarbeitungspfad in Matlab/Simulink zusammenführte, allerdings auf dem Gebiet der MEMS-Sensorik.

Beim 5G-Prototyping muss ein Entwickler zu den Themen DSP, Digitale Logik, Systemarchitektur und Embedded Software im MEMS-Entwurfs noch das Antennen-Design, die Wellenausbreitung und gängige WiFi-Standards handhaben.

Dazu passend, integriert das Design-Menü der aktuellen Ausgabe ein Anwendungsbeispiel mit Mentors neuer Testbeschreibungssprache Portable Stimulus (Seite 22), die auf eine portierbare Erstellung hoch-effizienter Tests von IP- bis auf SoC-Ebene abzielt.

Solche und weitere Themen an der Kante des Elektronikentwurfs können Sie am 16. und 17. Oktober auch auf der DVCon Europe 2017 in München erleben: In der Keynote zeigt Dr. Horst Symanzik (Bosch Sensortec) auf, wie sich Dr. Mauderers Entwurfsthema im Verbrauchersegment darlegt.

Ich hoffe Sie finden im Herbst etwas Zeit zur Pflege Ihrer Toolchain, im Entwurfsjahr 2018 wird diese unabdingbar!

Ihr

Dr. Constantin Tomaras  
Ressortredakteur  
ctomaras@weka-fachmedien.de

GLYN GmbH & Co. KG\_152856  
70.0 mm x 297.0 mm