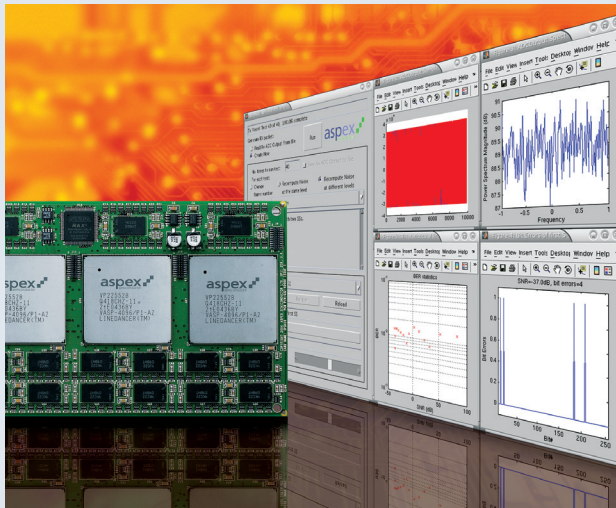


## Innovative Anwendungen von MathWorks-Produkten in der Telekommunikations- und Halbleiterindustrie

### Demonstration eines WiMAX-Prüfstands

**Cambridge Consultants** hat für Aspek Semiconductors einen Prüfstand zur Verifikation und Demonstration ihrer WiMAX-Plattform (Worldwide Interoperability for Microwave Access) für die physikalische Schicht (PHY) entwickelt. Cambridge Consultants erstellte mit MATLAB eine komplette Test- und Demonstrationsumgebung für die PHY-Implementierung, die das WiMAX-Sendermodell, die Hardwareschnittstelle und eine GUI umfasst. Mit MATLAB und der Signal Processing Toolbox entwickelten sie ein schnelles, bitgenaues Sendermodell. Die Schnittstelle zu einer Aspek Accelera-Karte wurde mit Hilfe eines MEX-Files mit spezifischem C-Code realisiert. Schließlich erstellten sie in MATLAB eine GUI zur Anzeige aller Testergebnisse. [www.aspek-semi.com](http://www.aspek-semi.com)



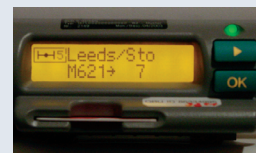
### Modellierung und Simulation von Wireless Links

**BridgeWave Communications** hat alle Aspekte seines Wireless Link-Systems noch vor dem Aufbau eines Hardwareprototypen modelliert, getestet und simuliert. In Simulink erstellte das Entwicklerteam zunächst ein Basismodell des Systems mit einem Modulator, Demodulator und einem Zähler für die Bitfehlerrate (BER). Für den Modulator und Demodulator verwendeten sie Blöcke aus dem Communications Blockset, die am ehesten den Produktspezifikationen entsprachen. Der Modulator wurde später durch eine realistischere Simulation ersetzt, die aus Simulink-Blöcken von Hardware-nahen Komponenten aufgebaut wurde. Die Entwickler verwendeten während der gesamten Entwicklung die Modulations- und Demodulations-Blöcke aus Simulink zum Debugging. Mit dem RF Blockset integrierten sie die HF-Komponenten und simulierten die Geräte mit realen, an Verstärkern gemessenen S-Parameterdaten. Abschließend entwickelte das Team ein Modell des Gesamtsystems und führte anhand von Simulink-Simulationen Tests und Auswertungen durch. [www.bridgewave.com](http://www.bridgewave.com)



### Entwicklung eines Maut-Erfassungssystems

**Vodafone Group Research and Development** hat eine vollständige Anwendung zur Mauterfassung und -abrechnung entwickelt und auf einem ARM7 32-Bit-Mikroprozessor in der On-board-Unit eines Automobilzulieferers implementiert. Mit Simulink entwickelten sie ein Modell, das aus verknüpften Modulen für die Steuerung, Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kommunikation, Vorverarbeitung der GPS-Daten, Routen-Erkennung und Datenaufzeichnung bestand. Unabhängige Teams arbeiteten an den einzelnen Subsystemen und nutzten hierfür die im RCS (Revision Control System) vorhandenen Fähigkeiten zur Versionskontrolle direkt aus Simulink heraus. Mit Stateflow wurde für jedes Systemmodul eine ereignisgesteuerte Ablaufsteuerung erzeugt. Zum Test der Regel-Algorithmen diente ein PC, der über serielle Schnittstellen mit einem GPS-Empfänger, einem Mobiltelefon und einem SmartCard-Reader verbunden war. Diese Geräte wurden mittels S-Function-Blöcken als Gerätetreiber in das Modell eingebunden. Mit Hardware-in-the-Loop-Simulationen führten die Ingenieure virtuelle Testfahrten durch, bevor sie den C-Code für das ARM7-System automatisch mit Real-Time Workshop Embedded Coder erzeugten. [www.vodafone.com](http://www.vodafone.com)



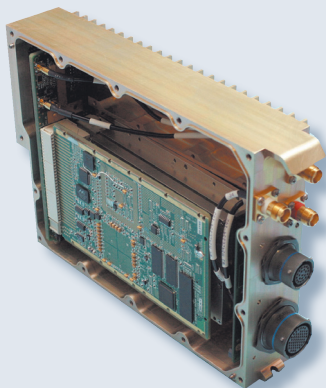
## Entwicklung von Komponenten für optische Netzwerke

Die **Yokogawa Electric Corporation** hat zwei zentrale Komponenten für optische Netzwerke entwickelt: einen ultraschnellen optischen Paketvermittler und einen optischen Paketsender/empfänger. Die Ingenieure modellierten den Multiplexer/Demultiplexer und den Code für die Fehlerkorrektur in Simulink und setzten anschließend Stateflow ein, um die Spezifikationen des Regelkreises, den Paketdaten-Traffic und den Paket-Scheduler für den Paketvermittler zu modellieren. Im Anschluss an die manuelle Konvertierung der Komponenten nach HDL verifizierten sie die Regler-Spezifikationen mit Link for ModelSim®. Der Algorithmus für die End-to-End-Übertragungstrecke des optischen Paketsenders/empfängers wurde auf die gleiche Weise in MATLAB und Simulink entwickelt und alle an der Verarbeitung beteiligten Komponenten in HDL erstellt. Mit Link for ModelSim wurden danach sämtliche Komponenten in Simulink integriert. Die Entwickler konvertierten schließlich das Modell mit Simulink Fixed Point von der Fließkomma- in die Festkommadarstellung und simulierten das Gesamtsystem unter realistischen Bedingungen, um sein Verhalten zu verifizieren. [www.yokogawa.com](http://www.yokogawa.com)

## Verkürzung der Entwicklungszeit für ein Software Defined Radio



**BAE Systems** hat durch Model-Based Design mit Simulink und dem Xilinx System Generator die Entwicklungszeit für ein Software Defined Radio auf weniger als ein Zehntel verkürzt. Die Ingenieure entwickelten ein Modell des SDR-Senders und -Empfängers in Simulink unter Verwendung von Blöcken aus dem Communications Blockset, beispielsweise für einen Reed Solomon-Encoder, Matrix-Interleaver, QAM-Modulator und die Verschlüsselung. Zur Anpassung der Codegenerierung wurden mit Xilinx System Generator Standard-Simulinkblöcke im Modell durch Xilinx-Blöcke ersetzt. Nach der Simulation und Verifikation des aktualisierten Modells setzte BAE Systems den Xilinx System Generator und Xilinx ISE zur automatischen Generierung von VHDL-Code ein, der auf einem FPGA getestet wurde. [www.baesystems.com](http://www.baesystems.com)

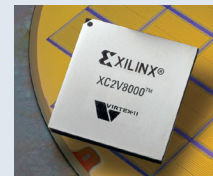


## Verbesserung des Entwicklungsprozesses von Halbleiterchips

**IDT-Newave** in Shanghai, China, liefert hochwertige Mixed-Signal Chips, etwa Sprachband-CODECs, mit denen Telekommunikationsausrüster effektivere Netzwerke bereitstellen können. IDT-Newave hat MATLAB und die Signal Processing Toolbox zum Entwurf analoger und digitaler Filter für einen Sprachband-CODEC eingesetzt. Mit Simulink wurde ein umfassendes System-Level-Modell aufgebaut, das als Testumgebung diente. Die Systemleistung wurde durch Fließkomma- und Festkomma-Simulationen mit Simulink Fixed Point, der Fixed-Point Toolbox und dem Signal Processing Blockset verifiziert. Simulink Fixed Point half außerdem, die Quantisierungseffekte zu prüfen, die durch die Optimierung des DSP-Prozessors auf minimale Größe und Leistungsaufnahme auftraten. Der DSP wurde in Assembly-Code programmiert und gegen das Simulink-Modell validiert. Danach nutzten die Ingenieure die Testumgebung zur Verifikation des Verhaltensmodells und der RTL-Implementierung. Mit dem MATLAB Compiler implementierte IDT-Newave dann ein GUI, das Kunden die Auswahl der optimalen Filterkoeffizienten erleichtert. [www.idt.com](http://www.idt.com)

## Entwicklung von Prototypen für mobile 4G Telekommunikationssysteme

Das **Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI)** in Korea hat einen Prototypen eines 4G Hochgeschwindigkeits-Telekommunikationssystems entwickelt. Die Ingenieure nutzten MATLAB und Simulink zum Entwurf eines Modem-Algorithmus für die Synchronisation von Sender und Empfänger. Vor der Implementierung auf dem FPGA modellierten und simulierten sie das System und verifizierten den HDL-Code. Mit Simulink erstellten die Entwickler ein Fließkomma-Modell, in das bestehender C-Code integriert wurde. ETRI verwendete Simulink Fixed Point und die Fixed Point Toolbox für die Spezifikation aller Eigenschaften der im Entwurf verwendeten Festkommandaten. Nach der HDL-Programmierung für den Empfänger diente das Simulink-Modell als ausführbare Spezifikation zur Verifikation des Programmcodes, der anschließend auf einem Xilinx Vertex-II-FPGA implementiert wurde. [www.etri.re.kr](http://www.etri.re.kr)



### QUELLEN

- ▶ **The MathWorks in Communications**  
[www.mathworks.com/res/comms](http://www.mathworks.com/res/comms)
- ▶ **Anwenderberichte**  
[www.mathworks.com/res/user\\_stories](http://www.mathworks.com/res/user_stories)