

# Ultraschnelle Mikrochips für Messung an lebenden Zellen

**Prof. Dr. Gerald Kell entwickelt gemeinsam mit Partnern eine Hochgeschwindigkeitstechnologie**

Als Prof. Dr. Gerald Kell im Jahr 2005 damit begann, sich Gedanken über eine Nutzung von sehr schnellen bipolaren Transistoren für die Digitaltechnik zu machen, ahnte er allenfalls die Tragweite dieses Projekts. In Simulationsrechnungen entdeckte er die Möglichkeit einer Geschwindigkeitserhöhung um den Faktor 20 im Vergleich zu den damals üblichen Mikrochips durch Erhöhung der Taktfrequenz weit in den Gigahertz-Bereich (1 GHz = 1 Milliarde Schwingungen oder Vorgänge pro Sekunde) hinein.

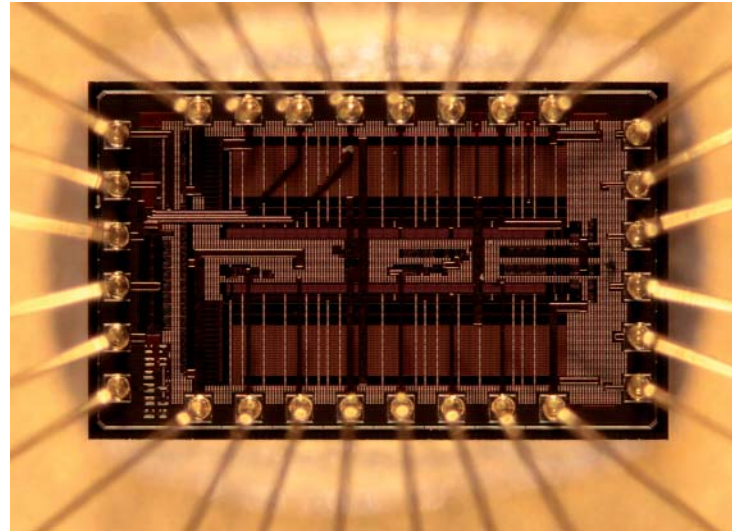
Die schnellen Silicium-Germanium-Transistoren waren von der IHP GmbH - Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik in Frankfurt (Oder) entwickelt worden. In Kooperation mit dem IHP erarbeiteten Prof. Kell und sein Team eine Bibliothek digitaler Funktionszellen für die praktische Nutzung. Er setzte dabei auf die ECL-Technologie (Emittergekoppelte Logik), die seit Mitte der 90er Jahre fast vollständig durch die CMOS-Technologie (komplementärer Metall-Oxid-Halbleiter) verdrängt worden war. Während CMOS aktuell jedoch nur Taktraten von bis zu etwa 4 Gigahertz verarbeiten kann, sind mit seinen ECL-Zellen bereits Schaltfrequenzen bis über 30 GHz praktisch nachgewiesen worden.

Prof. Kell geht davon aus, dass die nächsten Generationen von Glasfaser-Übertragungsnetzen, Handys und Blue-Tooth-Anwendungen die neue Hochgeschwindigkeitstechnologie nutzen werden. Einstweilen aber wird die Technik in verschiedenen Forschungsprojekten erprobt und weiterentwickelt. So wurde Ende August 2009 die Etappe des Projekts „100 GET“ erfolgreich abgeschlossen, bei der es um die Entwicklung eines Chipsatzes ging,

der die Datenübertragung mit einer Frequenz von 100 GigaBit pro Sekunde über Glasfasern ermöglicht. Die Partner des Projekts, CoreOptics, IHP und Humboldt-Universität zu Berlin, arbeiten weiter an der Nutzung dieses Chipsatzes, Folgeprojekte sind angedacht.

Zurzeit steht ein anderes Projekt im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten von Prof. Kell: „PARAFLUO“ heißt das internationale Projekt, das von der Europäischen Union im 7. Rahmenprogramm mit knapp anderthalb Millionen Euro gefördert wird. Die insgesamt neun Projektpartner sitzen in Deutschland, Großbritannien und Italien, dort zum Beispiel am Politecnico di Milano (Mailand), wo auch der Projektkoordinator Prof. Sergio Cova arbeitet. Ihn hatte Prof. Kell bei einem Workshop der Firma PicoQuant kennen gelernt, die als wichtiger Praxispartner mit im Boot ist.

Inhaltlich geht es bei PARAFLUO um „Werkzeuge für parallele Fluoreszenz-Spektroskopie zur mikro- und nano-analytischen Anwendung bis hin zu einzelnen Bio-Molekülen“, so der vollständige Projekttitel. Entwickelt werden Geräte, die mit Hilfe von Sensoren die Fluoreszenz von lebenden Zellen messen können, damit Rückschlüsse auf Prozesse innerhalb der Zellen gezogen werden können. Da die Abklingzeit dieser Fluoreszenz-Erscheinungen im Bereich von wenigen Nanosekunden



Erster Testchip für einen Hochgeschwindigkeits-Datenspeicher.

**Foto: FBI**

(1 Nanosekunde = 1 milliardste ( $10^{-9}$ ) Sekunde) liegt, ist eine extrem schnelle Datenverarbeitung vonnöten. An dieser Stelle kommen die Hochgeschwindigkeitsmikrochips von Prof. Kell ins Spiel. Die Erhöhung der zu verarbeitenden Datenmenge wird dabei durch den höheren Parallelitätsgrad erreicht.

Echtzeit-Messsysteme und andere Anwendungen schneller Datenverarbeitung gibt es zahlreiche, so dass Prof. Kell davon ausgeht, noch viele weitere Projekte zur Hochgeschwindigkeitstechnologie durchführen zu können, beispielsweise für die Nachrichtentechnik oder für die Kernforschung. Notwendig sei auch die Entwicklung schneller Datenspeicher, betont Prof. Kell. Die Forschungsprofessur hilft ihm, sich solchen Projekten verstärkt widmen zu können. Unterstützt wird er dabei von Daniel Schulz, der nach seiner Arbeit an „100 GET“ auf einer halben Stelle weiterbeschäftigt wird, und neuerdings von Martin Ahlborg, der seit September im Projekt PARAFLUO tätig ist. Auch die Einbeziehung studentischer Mitarbeit ist ihm in diesem Zusammenhang wichtig. „Und auch die technische Unterstützung durch den Fachbereich Informatik und Medien, insbesondere die im Laborbereich, ist mir hierfür immer eine wertvolle Hilfe“, fügt Prof. Kell abschließend noch hinzu.

**Stefan Parsch**



Prof. Dr. Gerald Kell (links) stellt sich zusammen mit seinem Forschungsteam den Herausforderungen bei der Erarbeitung ultraschneller Mikrochip-Architekturen.

**Foto: Dana Voigt**

Prof. Dr. Gerald Kell: Telefon 03381/355-422  
E-Mail [kell@fh-brandenburg.de](mailto:kell@fh-brandenburg.de)