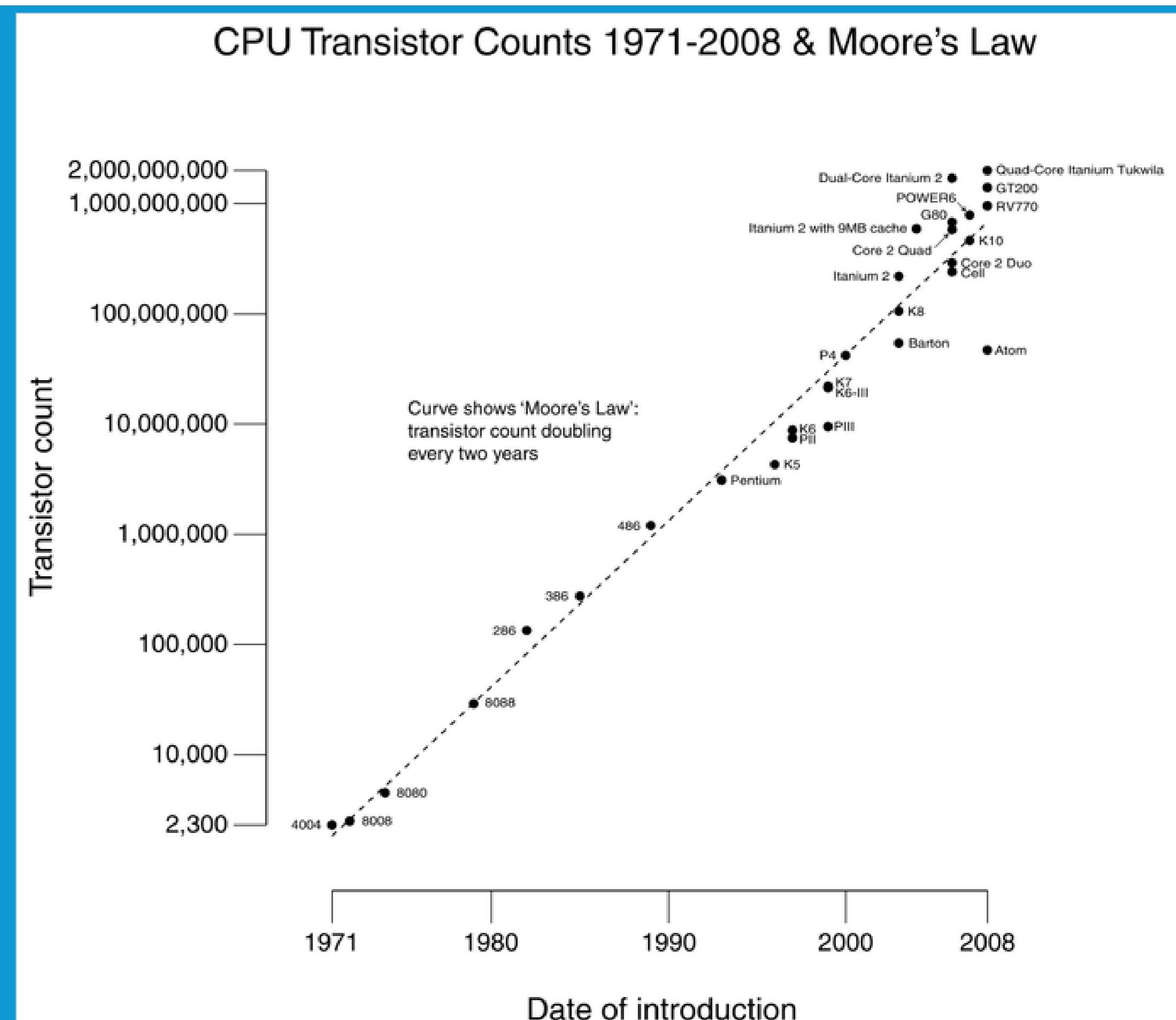


Miniaturisierung und Nanotechnologie

Aufgrund der Veränderung der Aktivitäten im Arbeits- und Sozialleben durch neue und vielfältige Technologien hat sich der Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) sehr schnell ausgeweitet. Dadurch mussten Computer immer schneller werden, was durch die Herstellung kleinerer Transistoren mittels neuer Produktionsprozesse möglich wurde. Durch ihre Verkleinerung können mehr Transistoren auf einen integrierten Schaltkreis gelegt werden, was die Leistung des Rechners erhöht. Das Mooresche Gesetz besagt, dass sich die Anzahl Transistoren auf einem integrierten Schaltkreis alle zwei Jahre verdoppelt. Diese ständige Miniaturisierung fortzuführen erweist sich nun als schwierig, denn da die Materialien für Halbleiter, Metalle und Isolierungen auf Nanogröße verkleinert werden, werden ihre Eigenschaften durch Quanteneffekte festgelegt und dominiert. Nanotechnologie ermöglicht es, Quanteneffekte für die Entwicklung der nächsten Generation integrierter Schaltkreise zu nutzen anstatt sie zu vermeiden. Da die Miniaturisierung mit den derzeitigen Methoden und Mitteln nicht ewig weitergehen kann, werden neue Ansätze benötigt.



Die Grafik zeigt die Zunahme der Anzahl Transistoren auf einem Computerchip, die das Mooresche Gesetz belegt. (Grafik: <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Wgsimon>, Creative Commons Attribution ShareAlike 3.0)

Aufkommende Technologien in IKT

Dank Nanotechnologie werden die Geräte schneller, leistungsfähiger und sind mit mehr Funktionalitäten ausgestattet.

Bei der klassischen Transistorproduktion versucht man, immer kleinere Transistoren zu bauen. Neue Architekturen und eine höhere Fertigungskomplexität ermöglichen die Entwicklung höher entwickelter Schaltkreise.

Wenn die Computer der Zukunft für ihre Rechnungen die Eigenschaften von Nanomaterialien nutzen, müssen sie nicht mehr auf der klassischen Si-basierten Technologie beruhen. Es könnten Materialien wie einzelne Nanodrähte oder Quantenpunkte benutzt werden.

Neue Fertigungsmethoden ermöglichen die Synthese biegsamer Schaltkreise, so dass biegsame und dehnbare Geräte Wirklichkeit werden. Diese können dann gerollt oder gefaltet werden ohne dadurch in ihrer Leistung beeinträchtigt zu werden.

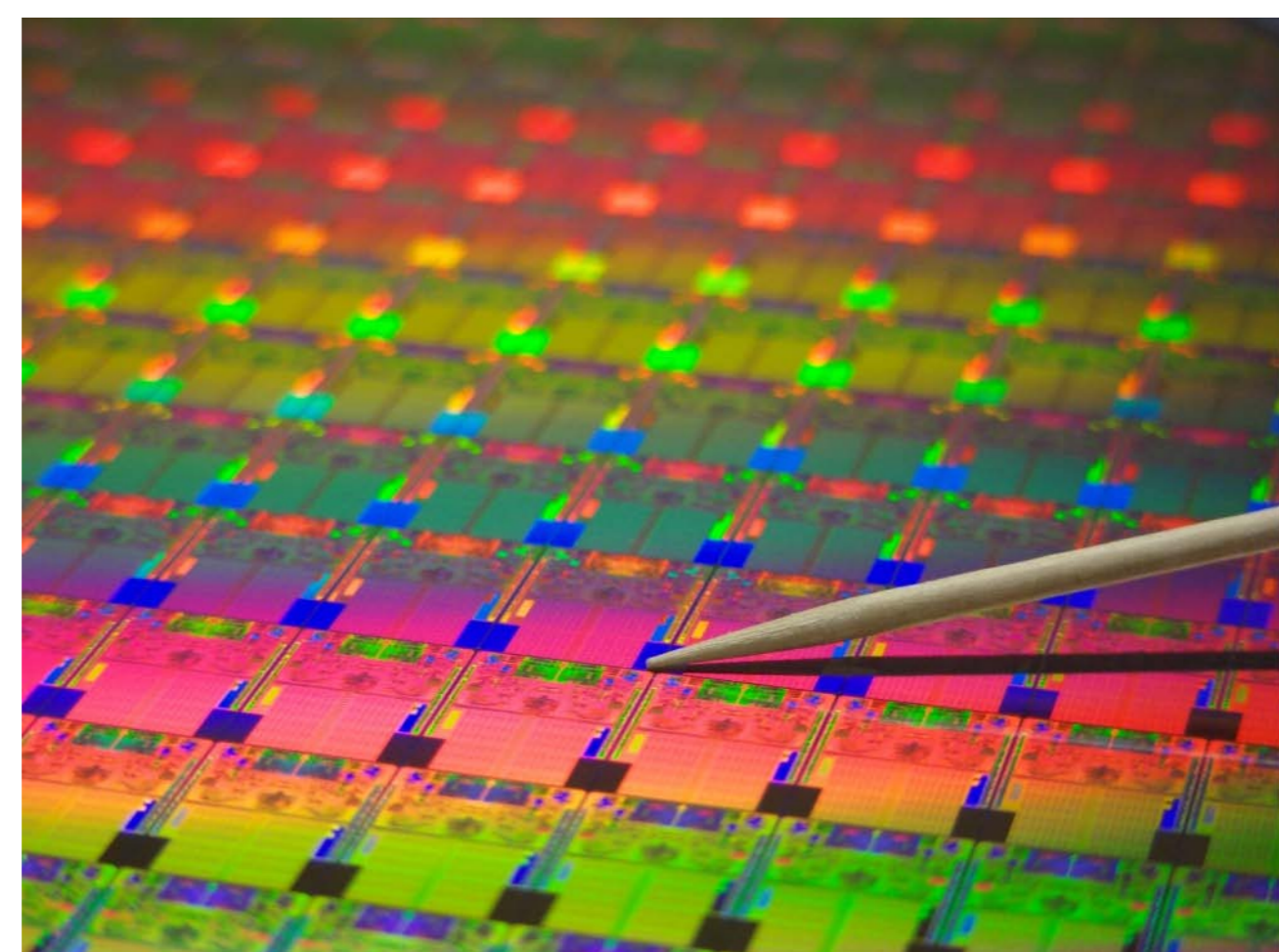
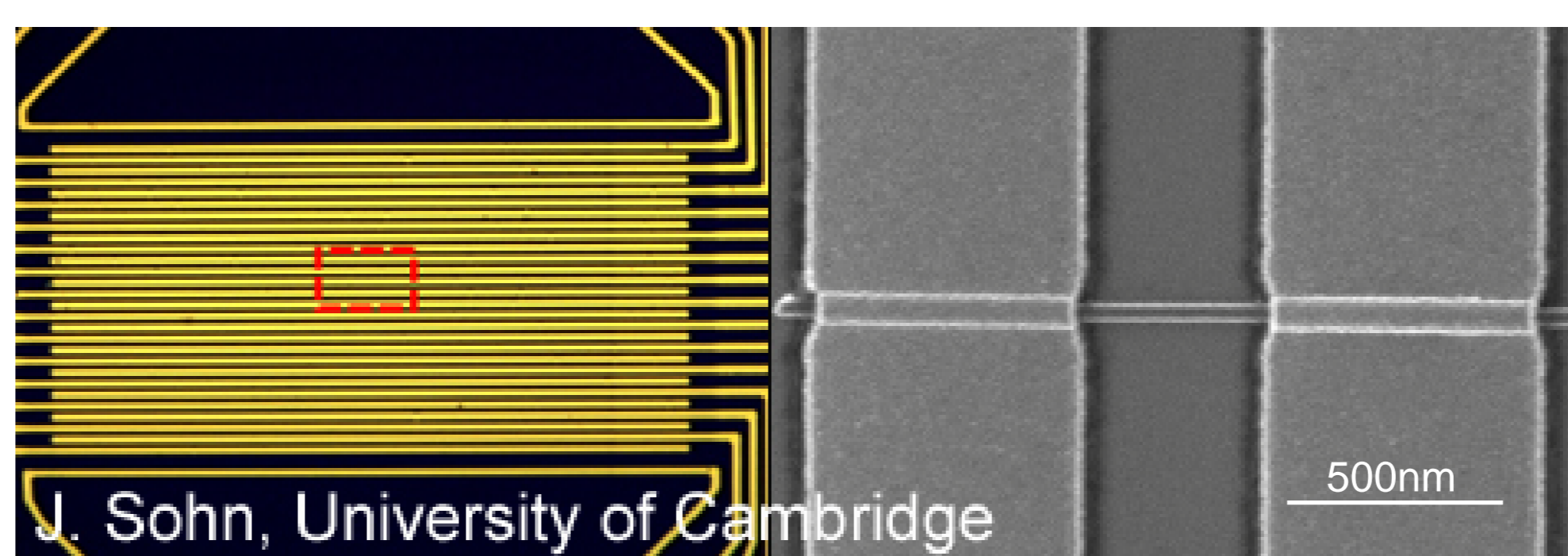
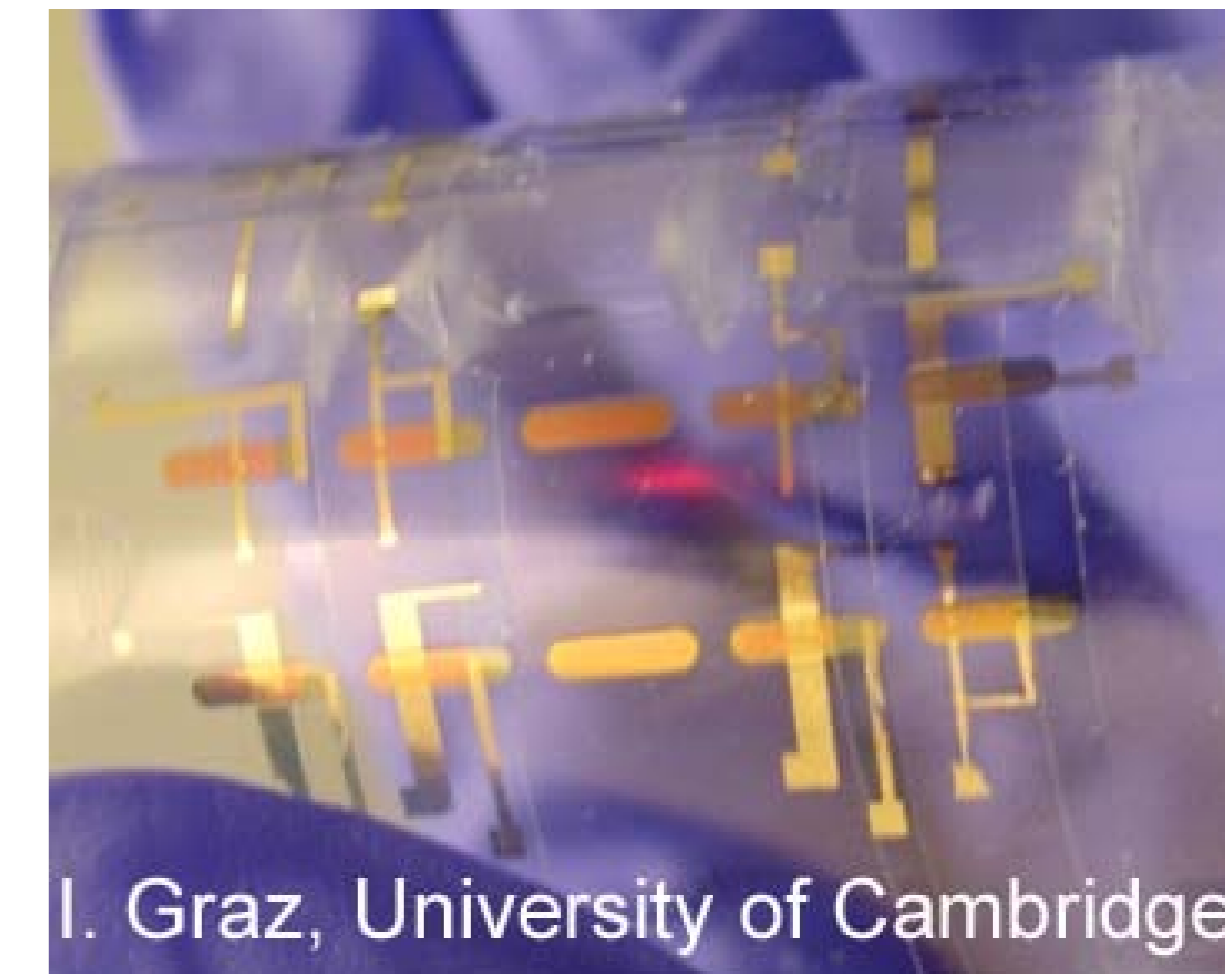


Foto von Prozessoren auf einem 45nm "Penryn" Wafer



Speichergerät, das um einen einzelnen Zinkoxid-nanodraht gebaut wurde. Jeder Nanodraht hat einen Durchmesser von weniger als 100 nm



Biegsamer Dünnschichttransistor mit organischen Halbleitermolekülen auf einem flexiblen Substrat

Jenseits der Miniaturisierung: Nanotechnologie im Alltag

Die Entwicklung des IKT-Sektors wird über das, was wir als „elektronische Geräte“ bezeichnen (d.h. Geräte, die für uns eine Aufgabe erfüllen), hinausgehen. Es gibt Visionen von elektronischen Geräten, die in unserer Kleidung oder in unserer Umgebung in ein Netzwerk aus Geräten eingebunden sind, die eine „intelligente Umgebung“ schaffen. Die mobilen Kommunikationsgeräte der Zukunft werden deutlich mehr Funktionalitäten aufweisen als die derzeitigen Modelle.

Riesenmagnetowiderstand (GMR) -Technologie

Viele elektronische Geräte besitzen Komponenten, die den so genannten GMR-Effekt nutzen. Der elektrische Widerstand von Strukturen, die abwechselnd aus magnetischen und nichtmagnetischen sehr dünnen Metallschichten bestehen, kann sich in Gegenwart eines Magnetfeldes zu einem unerwartet hohen Anteil verändern.



Moderne Festplatten nutzen GMR (Foto: <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Mfield>, Creative Commons Attribution ShareAlike 3.0)

Sensor und Kommunikation



Das Morph Konzept Gerät enthält Nanotechnologie, die voraussichtlich eine ganz neue Generation von Geräten mit sich bringen wird.

- Neue Batterietechnologie und Power Management
- Praktisch
- Transparente Elektronik und neuartige Displaytechnologie
- Funktionelle Oberflächen, z.B. selbstreinigend
- Sensortechnologie zur Umgebungsüberwachung
- In Textilien eingepasst

Displaytechnologie z.B. organische Leuchtdioden (OLEDs)

Hergestellt aus dünnen Schichten organischer Moleküle, die einfach auf ein Substrat aufgebracht werden können.

Vorteile

- Verbrauchen weniger Strom als LCD-Displays
- Gute Bildqualität
- Viel dünner und leichter als LCD-Displays
- Funktionieren gut im Sonnenlicht und aus verschiedenen Blickwinkeln

Nachteile

- Kurze Lebensdauer aufgrund molekularen Abbaus
- Die Moleküle reagieren empfindlich auf Feuchtigkeit, daher ist eine kostspielige Verkapselung notwendig
- Benötigt derzeit teures Elektrodenmaterial

OLED Film von rund 200nm Dicke. (Foto: R. Ovilla, University of Texas at Dallas, NISE Network, www.nisenet.org, licensed under NISE network terms and conditions).

