

Forschungsförderung macht Computer energieeffizienter

NANOELEKTRONIK: Scheinbar kleine Verbesserungen an den Basiselementen der Mikro- und Nanoelektronik, den Transistoren, haben gewaltige Auswirkungen auf den Energieverbrauch von Computern und Rechenzentren.

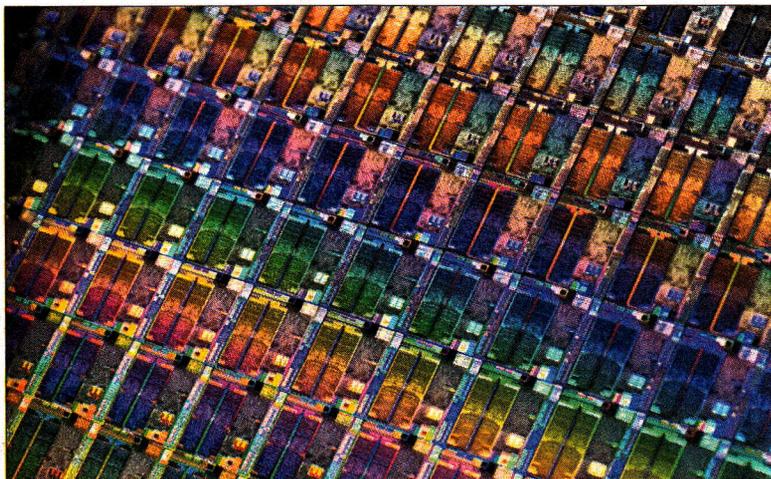
VDI nachrichten, Düsseldorf, 7. 12. 12, jdb

Etwa 2 % des weltweiten Energieverbrauchs gehen in die Informationstechnik im weitesten Sinn. Das ist etwa so viel, wie sämtliche Flugzeuge auf der Erde verbrauchen. Es sind die vielen Milliarden an Transistoren auf den Prozessor- und Speicherchips, die pro Schaltvorgang einzeln zwar wenig Strom verbrauchen, in Summe aber einen gewaltigen Beitrag zum Energieverbrauch bedeuten. Für die Chipindustrie ist das eine echte Herausforderung: Sie sucht nach neuen Schaltelementen, die mit geringeren Spannungen auskommen und das Schalten verlustärmer machen.

Hier spielt auch Europa mit seinen Forschungseinrichtungen, seiner Halbleiterindustrie und den Förderprogrammen der EU eine gewichtige Rolle. Nach Auslaufen der Halbleiter-Forschungsprojekte Jessi, Medea und Medea+ drohte die öffentliche Förderung der Mikro- und Nanoelektronik einzuschlafen. Doch ohne finanzielle Förderung bei Forschungsvorhaben wäre ein langfristiges Überleben kaum möglich.

So entstand das Projekt Catrene (Cluster for Application and Technology Research in Europe for Nanoelectronics) und später das Eniac Joint Undertaking, eine europaweite Technologieplattform für Mikro- und Nanoelektronik, die als Public Private Partnership (PPP) geführt wird. Auf dem European Nanoelectronics Forum wurden im November in München Ergebnisse dieser bis Ende 2014 laufenden Projekte diskutiert.

Und da ging es dann auch um die energiesparenden Chips: Im Steeper-Projekt, kurz für Steep Slope Devices for Future Low Power Integrated Circuits, will man bei den Transistoren als Basiselement eine Lösung mit geringerem Energiebedarf finden.



Mikroprozessoren von Intel: Jeder einzelne Chip besteht heute aus vielen Hundert Millionen bis Milliarden einzelner Transistoren. Foto: Intel

Noch immer werden bei einem Schaltvorgang im Transistor gut 100 000 Elektronen „bewegt“. Und so braucht ein typischer Server in einem Rechenzentrum etwa die gleiche Energie wie ein komfortabler SUV-Geländewagen.

Wenn Transistoren mit 0,2 V statt mit 0,6 V schalten, sparen sie viel Energie

Würde es gelingen, die Schaltspannung der Transistoren von heute etwa 0,6 V auf 0,2 V und noch darunter zu senken, dann bräuchte das Schaltelement 100-mal weniger Energie. Obendrein sollten diese Bausteine auch im Ruhezustand keinen Strom ziehen. Und wenn dann noch die Schaltfunktion steiler verläuft als bisher – also „steeper“ –, dann ginge der Energieverlust beim Ein- und Ausschalten noch weiter zurück.

Geführt von der Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne in der Schweiz, haben sich weitere acht Partner zusammengefunden, um diese fundamentale Aufgabe zu lösen. Im ersten Schritt wäre man schon froh, wenn man den Energieverbrauch auf ein Zehntel schrumpfen könnte – und da sieht es schon ganz gut aus. Zwei Wege werden dabei verfolgt: Eine Silicon-on-Insulator-Technologie, die mit Tunnel-Feldeffekttransistoren aus Nano-

drähten arbeitet, und eine Nano-draht-Technologie mit III-V-Halbleitern auf Siliziumbasis. Die erste der beiden Plattformen kann sowohl digitale als auch analoge Schaltungen bedienen. Die zweite Lösung ist für rein digitale Schaltkreise wahrscheinlich besser geeignet.

Stärker in die künftige Produktionstechnik von Nanochips greift das Projekt Toets (Towards One European Test Solution), welches für eine vereinheitlichte Messtechnik an den künftigen Nanoschaltkreisen sorgen soll. Methoden und Ablauf von Tests werden festgelegt und genormt – auf der gesamten Prozesskette vom Entwurf bis hin zur Anwendung. Dadurch will man die Kosten niedrig halten und gegenüber heute eine Reduktion um 40 % anstreben.

Und das in allen Anwendungen der Chips – ob in der Automobilindustrie oder der Medizintechnik: Sicherheitstests, Selbsttests und auch Selbstreparatur. 285 Mio. € werden dafür investiert, aber die angestrebten Kosteneinsparungen sollen das wieder wettmachen.

Zum Abschluss der an weiteren Themen reichen Tagung beschwor Enrico Villa, kampferprobter Chef von Catrene, die Zukunft einer innovativen und wettbewerbsfähigen Nanoelektronik in Europa herauf. Nicht nur frommer Wunsch, sondern auch ein Appell an alle, die die Förderung der Nanoelektronik weiter auszubauen. PHIL KNURHAHN