

ZEITGEIST

Der digitale Faust

50 Jahre nach dem Mooreschen Gesetz nimmt die Revolution kein Ende.

VON Josef Joffe | 23. April 2015 - 10:01 Uhr

Vor 50 Jahren hob Gordon Moore die Welt aus den Angeln, jedenfalls die digitale. *Moore's law* kennt fast jeder, der schon etwas länger in die Tasten seines Computers haut als heutige Achtjährige, die mit ihrem ersten Mac spielen. Was der Mitbegründer von Intel damals in der Fachzeitschrift *Electronics* in Techno-Sprech ausbreitete, lässt sich so zusammenfassen: Jedes Jahr verdoppelt sich die Zahl der Transistoren, die man auf einen Chip packen kann, während die Kosten pro Scheibchen konstant bleiben.

Später revidierte er sich: Verdopplung nur alle zwei Jahre. Es war zwar kein "Gesetz", sondern nur eine Faustregel, aber der Prophet sollte recht behalten.



© Vera Tammen

JOSEF JOFFE

ist Herausgeber der *ZEIT*. Von 2001 bis 2004 war er auch ihr Chefredakteur, gemeinsam mit Michael Naumann. Davor leitete er das außenpolitische Ressort der *Süddeutschen Zeitung*. [Weitere Texte von ihm finden Sie hier.](#)

Die Großväter unter uns haben um 1970 mit Monstern wie der IBM 360/65 gearbeitet, die einen ganzen Raum füllte und mit Hollerith-Karten gefüttert werden musste; wehe, wenn auch nur eine aus der Reihe geriet. Vor 50 Jahren passten 6.000 Halbleiter auf einen Chip, heute enthält der gängige "Core i5" Ihres PCs 1,3 Milliarden.

Als Moore 1965 seine Voraussage machte, war ein Transistor so groß wie der Radiergummi am Ende eines Bleistiftes. Heute passen sechs Millionen in den Punkt am Ende dieses Satzes. Ein 100-Gramm-Smartphone kann schneller rechnen und mehr behalten als der 32 Kilo schwere Computer der *Apollo*-Raumkapsel beim ersten Mondflug. Heute sagt der 86-Jährige, der in Hawaii lebt: "Es ist nicht klar, wann dieser Trend je abbrechen wird."

Doch zum 50. Jahrestag unkt das *Wall Street Journal*: "Das Mooresche Gesetz stößt an schmerzhaft Grenzen." Vorweg schmerzt das schnöde Geld. Heute kostet die Entwicklung eines neuen Chips 132 Millionen Dollar; vor zehn Jahren waren es nur 16. Irgendwann fordert der Fortschritt wohl doch seinen Tribut. Einerseits geht es exponentiell weiter: Die modernsten Schaltkreise sind nur 14 Nanometer (Milliardstel Meter) dick und können deshalb immer mehr Transistoren aufnehmen – Aberhunderte von Millionen. Andererseits:

Je mehr man hineinpackt, desto komplizierter und teurer wird die Entwicklung. Folglich kostet eine Chipfabrik heute zehn Milliarden Dollar.

Die aktuelle ZEIT können Sie am Kiosk oder hier erwerben.



Dieser Artikel stammt aus der ZEIT Nr. 17 vom 23.4.2015.

Googles Chefindgenieur klagt: "Das Mooresche Gesetz funktioniert nicht mehr so richtig; die Steigerungsrate flacht ab." Winziger, will er sagen, ist nicht immer besser – und schon gar nicht billiger. Können sich kulturkonservative Technik-Kritiker jetzt bestätigt fühlen? Nach 50 Jahren schlage das Universum endlich zurück und zeige dem frechen Prometheus seine Grenzen.

Gerät die Zukunft tatsächlich ins Stolpern? So schnell gibt der faustische Mensch nicht auf. Statt immer mehr Transistoren zu immer höheren Kosten auf eine einzige Siliziumscheibe zu bugsieren, gehen die Ingenieure in die Höhe und bauen eine Torte mit 32 oder 48 Schichten. Dicker wird das übernächste iPhone dadurch nicht werden. Und am Ende dieses Jubiläumsjahres will Intel einen Chip mit acht Milliarden Transistoren (mehr, als es Menschen auf dem Globus gibt) auf den Markt bringen, berichtet das *Wall Street Journal*. Eine unglaubliche Zahl: 133 Millionen Mal mehr, als ein Schaltkreis im Jahre 1965 aufnehmen konnte, als Moore sein Gesetz formulierte. In Hawaii darf der Rentner einen Mai Tai darauf trinken. Noch bleibt er unwiderlegt.

COPYRIGHT: ZEIT ONLINE

ADRESSE: <http://www.zeit.de/2015/17/gordon-moore-gesetz-zeitgeist>