

# IST DIES DAS ENDE DES MOORE'SCHEN GESETZES?

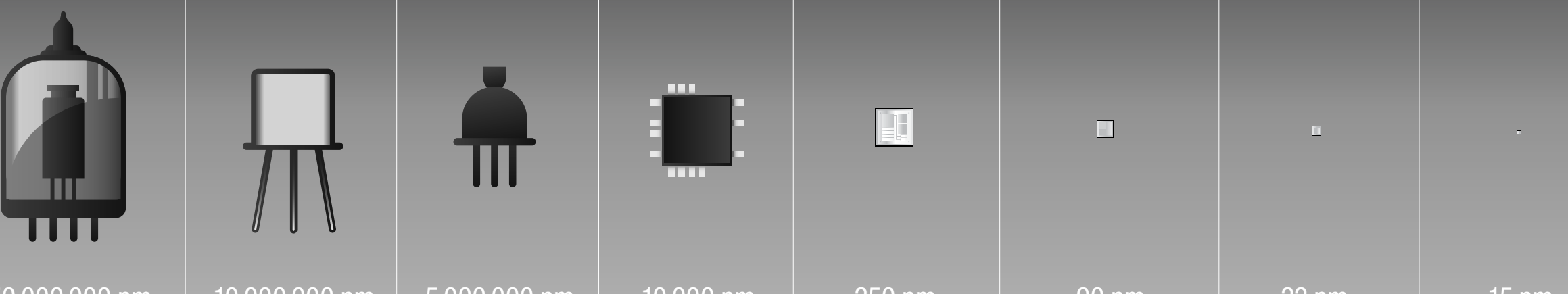
1956 erfand IBM die erste Festplatte – in der Größe eines Kühlschranks. Dabei hat sich der Aufbau eines Computer-Chips in den letzten 57 Jahren nicht gravierend verändert.



Eine Festplatte ist ein Datenspeicher, um digitale Informationen zu speichern und wieder abzurufen. Dabei rotieren magnetisch beschichtete Platten mit hoher Geschwindigkeit.

Diese Technologie ist heute immer noch dieselbe. Nur ist die Hardware heute millionenfach kleiner als die ersten kühlschranks großen Festplatten. Das liegt daran, dass Chiptransistoren ständig kleiner werden. Und das mit erstaunlicher Regelmäßigkeit über Jahre hinweg.

1941 1955 1957 1967 1997 2002 2010 2013

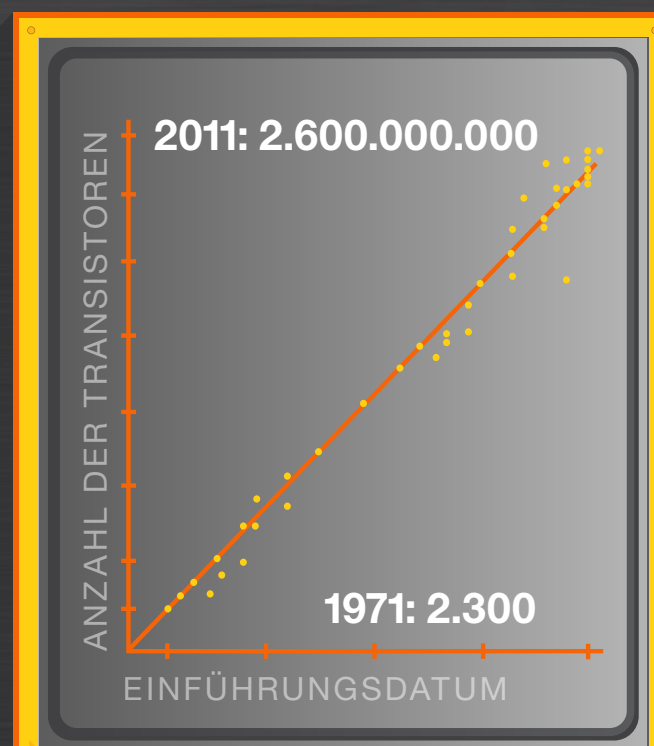


## Das Moore'sche Gesetz Die Größe von Silikontransistoren halbiert sich alle 2 Jahre.

Das bedeutet: Alle 2 Jahre verdoppelt sich die Anzahl der Transistoren auf einem Chip und damit das speicherbare Datenvolumen. So werden Computer, iPods und Handys immer kleiner.

In Zahlen: 1 Milliarde Transistoren passen heute auf einen einzigen Chip. Diese Chips sind auf dem Markt für ca. 100 Dollar erhältlich – verbaut in Smartphones und Tablets.

Eine Frage bleibt aber:



Wie klein können Chips noch werden?

Mit anderen Worten:

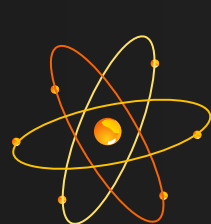
### Ist das Moore'sche Gesetz bald am Ende?

Prognosen, wann das Moore'sche Gesetz nicht mehr gelten wird, reichen von Ende 2013 bis weit nach 2020.

Allerdings geht die Physik davon aus, dass das Moore'sche Gesetz spätestens beim einzelnen Atom endet.

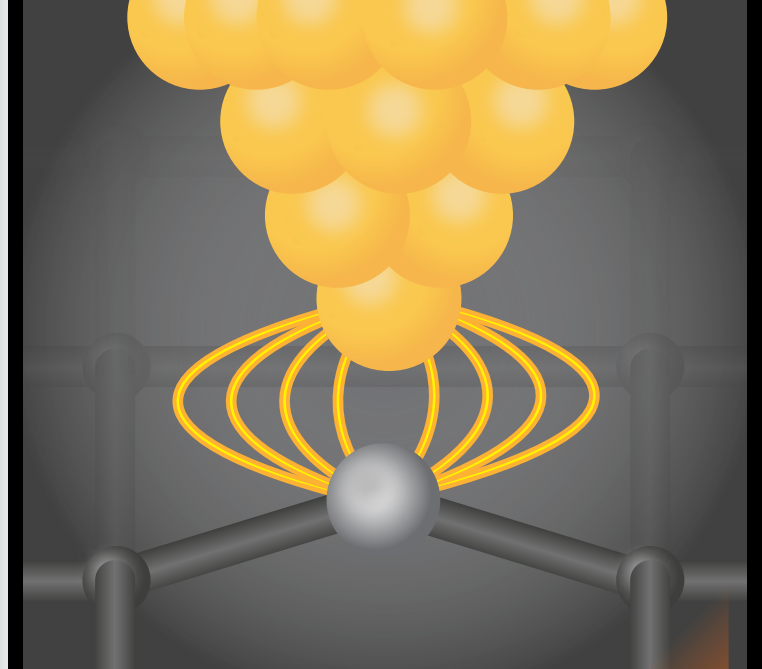
Kleiner geht es nicht.

Atome sind die kleinsten und elementarsten Teilchen der Erde. Hätte ein Atom die Größe einer Orange, wäre die Orange so groß wie unser Planet.



Wissenschaftler bei IBM haben also eine neue Strategie entwickelt:

Anstatt ein Bit immer kleiner zu machen, gehen sie vom einzelnen Atom aus und bauen so lange darauf auf, bis ein funktionstüchtiges Speicher-Bit daraus wird.



Durch das Bewegen einzelner Atome können so Strukturen geschaffen werden. Ein vertrautes Terrain, denn IBM hat in der Forschung mit atomgroßen Teilchen Pionierarbeit geleistet.

1 Million Atome werden heute zum Speichern von 1 Bit Informationen benötigt.

1 Bit ist die kleinste Einheit, mit der man Speicherkapazität misst. Es enthält einen einzigen binären Wert: 0 oder 1.

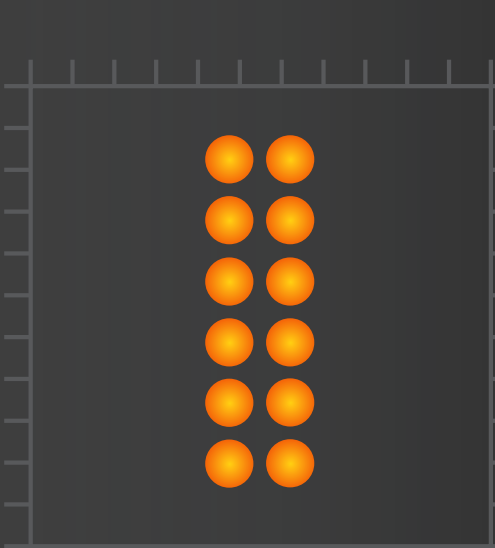
### Warum ist das wichtig?

Zwei Worte: Big Data. Es gibt mehr Daten als je zuvor – Geschwindigkeit, Menge und Vielfalt wachsen stetig. Täglich werden 2,5 Trillionen Bytes erzeugt – 90 % der globalen Daten dabei allein in den letzten 2 Jahren. Durch Sensoren, soziale Medien, Einkaufstransaktionen, GPS-Signale von Smartphones und jedes vernetzte Gerät, das man sich vorstellen kann. Je mehr Daten wir erzeugen, desto kleiner müssen Datenspeicher werden, um diese enormen Datenmengen zu speichern, zu verarbeiten und zu analysieren.

Doch kürzlich ist den IBM Forschern ein Durchbruch gelungen:

### Wir benötigen nur noch 12 Atome für 1 Bit.

Das ist 100.000-mal kleiner als die modernsten handelsüblichen Bit-Speicher.



### In der Praxis:

Mit diesem Durchbruch könnte ein iPad in Zukunft nicht mehr nur 2 Filme speichern. Sondern alle, die jemals produziert wurden.

### Wann kann ich solche Speicher kaufen?

Im Moment existieren sie nur im Labor. Wie man solch kleine Bits kommerziell nutzen kann, ist die große Frage im Bereich der Nanotechnologie. Bis es so weit ist, werden noch 10 bis 30 Jahre vergehen.

„Vor 50 Jahren war es unvorstellbar, schnell nachzuschauen, wann und wo welcher Film gerade läuft. Geschweige denn, sich ihn direkt auf dem Smartphone anzusehen. Heute ist das selbstverständlich. Aber wir wollen nicht stehenbleiben – wir wollen diese Technologie vorantreiben. Damit alle davon profitieren.“

– Andreas Heinrich, Principal Investigator, IBM Research

Was ist noch möglich, wenn man Atome bewegen kann?

Den kleinsten Film der Welt zu drehen. Mehr dazu auf [ibm.com/madewithatoms](http://ibm.com/madewithatoms)

@IBMResearch #MadeWithAtoms

