

Halbleitertechnologie von A bis Z

Wie funktioniert...?

Bauelemente & Digitaltechnik	3
<i>Wie funktioniert ein MOSFET?</i>	<i>3</i>
<i>Wie funktioniert ein FinFET?</i>	<i>3</i>
<i>Wie funktioniert ein Transistor allgemein?</i>	<i>3</i>
<i>Wie funktioniert ein Flash-Speicher?</i>	<i>3</i>
<i>Wie funktioniert MRAM?</i>	<i>3</i>
<i>Wie funktioniert ein Mikroprozessor auf Chip-Ebene?</i>	<i>4</i>

Wie funktioniert ein MOSFET?

Eine Gate-Elektrode steuert über ein elektrisches Feld die Leitfähigkeit eines Kanals zwischen Source und Drain. Legt man eine ausreichende Gate-Spannung an, bildet sich ein leitender Kanal, und Strom kann fließen – darunter bleibt der Transistor gesperrt. Das Gate ist durch eine dünne Oxidschicht vom Kanal isoliert, wodurch praktisch kein Steuerstrom fließt.

Mehr im Kapitel Aufbau eines n-Kanal-FET →

Wie funktioniert ein FinFET?

Beim FinFET steht der leitende Kanal als dünne, senkrechte "Finne" auf dem Substrat, die das Gate von drei Seiten umschließt. Diese Mehrfachumschließung gibt dem Gate deutlich bessere Kontrolle über den Kanal als bei planaren Transistoren. Das reduziert Leckströme und erlaubt eine weitere Verkleinerung der Strukturen.

Mehr im Kapitel Aufbau eines FinFET →

Wie funktioniert ein Transistor allgemein?

Ein Transistor ist im Kern ein elektronisch steuerbarer Schalter: Ein kleines Steuersignal (Spannung oder Strom) schaltet einen größeren Strompfad ein oder aus bzw. verstärkt ihn. Die zwei Hauptfamilien sind Bipolartransistoren (stromgesteuert) und Feldeffekttransistoren (spannungsgesteuert). Moderne Chips bestehen aus Milliarden solcher Schalter.

Mehr im Kapitel Der p-n-Übergang →

Wie funktioniert ein Flash-Speicher?

In einem Flash-Zelltransistor sitzt zwischen Steuer-Gate und Kanal ein zusätzliches, elektrisch isoliertes Floating Gate. Elektronen werden per Tunneleffekt auf dieses Floating Gate gebracht oder davon entfernt und bleiben dort auch ohne Stromversorgung gespeichert. Ihre Anwesenheit verschiebt die Schaltschwelle des Transistors messbar – das ist die gespeicherte "0" oder "1".

Mehr im Kapitel Warum neue Speichertechnologien? →

Wie funktioniert MRAM?

MRAM speichert Daten über die Magnetisierungsrichtung in einer Magnetic Tunnel Junction, nicht über elektrische Ladung. Eine Referenzschicht hat feste, eine freie Schicht veränderliche Magnetisierung; stehen beide parallel oder antiparallel, ändert sich der Tunnelwiderstand messbar. Bei STT-MRAM wird die freie Schicht direkt durch einen spinpolarisierten Schreibstrom umgeschaltet.

[Mehr im Kapitel MRAM – Magnetoresistive RAM →](#)

Wie funktioniert ein Mikroprozessor auf Chip-Ebene?

Ein Mikroprozessor kombiniert Steuerwerk, Rechenwerk (ALU), Register und Cache-Speicher auf einem einzigen Die, verbunden über interne Busse. Das Steuerwerk holt Befehle aus dem Speicher, decodiert sie und steuert die ALU zur Ausführung – typischerweise im Pipelining, um mehrere Befehle gleichzeitig zu bearbeiten. Physisch sind das Milliarden von Transistoren, die in mehreren Metalllagen verdrahtet sind.

[Mehr im Kapitel Aufbau eines Prozessors →](#)