

Integrierter Schaltkreis

Weitere Bezeichnungen: Integrierte Schaltung, Integrated Circuit

Rubrik: Hardware

Ein integrierter Schaltkreis vereint elektronische Bauelemente auf einem gemeinsamen Träger.

Ein integrierter Schaltkreis, auch als Integrated Circuit (IC) oder Chip bezeichnet, ist eine elektronische Schaltung, bei der zahlreiche Bauelemente auf einem kleinen Halbleiterplättchen miteinander verbunden sind. Dazu gehören insbesondere Transistoren, aber auch Widerstände, Kondensatoren und elektrische Leiterbahnen. Als Halbleitermaterial wird überwiegend Silizium verwendet.

Vor der Entwicklung integrierter Schaltkreise mussten elektronische Geräte aus vielen einzelnen Bauteilen aufgebaut werden, die durch Drähte oder Leiterbahnen miteinander verbunden waren. Dies erforderte viel Platz und machte die Herstellung aufwendig. Durch die Integration zahlreicher Bauelemente auf einem einzigen Chip konnten elektronische Schaltungen wesentlich kleiner, schneller und zuverlässiger werden.

Die Grundlagen des integrierten Schaltkreises wurden Ende der 1950er-Jahre geschaffen. Jack Kilby entwickelte 1958 bei Texas Instruments einen frühen integrierten Schaltkreis. Robert Noyce entwickelte 1959 bei Fairchild Semiconductor unabhängig davon ein Konzept auf Siliziumbasis, das für die industrielle Herstellung besonders wichtig wurde.

Integrierte Schaltkreise werden mithilfe spezieller Fertigungsverfahren hergestellt, bei denen die elektronischen Strukturen in mehreren Arbeitsschritten auf einem Halbleiterwafer entstehen. Anschließend werden die einzelnen Chips getrennt und meist in schützende Gehäuse eingebaut, die über elektrische Kontakte mit einer Leiterplatte verbunden werden können.

Je nach Aufbau und Funktion unterscheidet man zwischen analogen, digitalen und gemischt analog-digitalen Schaltkreisen. Einfache ICs können beispielsweise Verstärker oder Logikgatter enthalten. Komplexe integrierte Schaltkreise wie Mikroprozessoren, Grafikprozessoren und Speicherchips bestehen dagegen aus Millionen oder Milliarden Transistoren.

Ein bekanntes frühes Beispiel ist der Intel 4004 aus dem Jahr 1971, der ungefähr 2.300 Transistoren auf einem einzigen Chip vereinte. Moderne Prozessoren enthalten dagegen teilweise viele Milliarden Transistoren und bieten eine erheblich höhere Rechenleistung.

Integrierte Schaltkreise kommen heute in nahezu allen elektronischen Geräten zum Einsatz, darunter Computer, Smartphones, Fernseher, Fahrzeuge und industrielle Steuerungen. Ihre Entwicklung war eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Miniaturisierung und Leistungssteigerung moderner Computertechnik.

Weiterführende Informationen

Chip, Halbleiter, Transistor, Mikroprozessor, Silizium, Leiterplatte