



Reinste Chip-Power aus Lenzburg

Der ABB-Geschäftsbereich Semiconductors ist führend in der Herstellung von Leistungshalbleitern und Kompetenzzentrum für den gesamten ABB-Konzern.

In den Reinräumen in Lenzburg (AG) werden Halbleiterbauelemente auf der Basis von zwei Technologieplattformen gefertigt: Der traditionellen und bewährten Bipolar-Technologie und der neueren, fertigungstechnisch noch anspruchsvolleren BiMOS-Technologie mit den IGBT-Chips (siehe unten: Vom Siliziumkristall zum fertigen Chip). Für beide bestehen spezielle Fertigungslinien. Die Produkte unterscheiden sich nach Schaltcharakteristik und Leistungsvermögen und können genau auf die Bedürfnisse der Anwendung abgestimmt werden.

Vier Anwendungsbereiche

Ein Anwendungsbereich ist die Stromübertragung und Stromverteilung, wo die Leistungshalbleiter innerhalb von Millionstelsekunden Energieströme im Megawatt-Bereich schalten. So zum Beispiel in der neuen Hochspannungs-Gleichstromübertragungsleitung vom Dreischluchtendamm in China bis zur Küstenstadt Shanghai. Auf einer Distanz von 1'100 Kilometern wird Strom für rund 6 Millionen Haushalte transportiert. Ein zweites Beispiel ist der NorNed-Link zwischen Norwegen und den Niederlanden. In den beiden Umrichterstationen kommen jeweils rund 1'400 Leistungshalbleiter aus Lenzburg zum Einsatz.

Ein zweiter Anwendungsbereich ist die Industrie, wo die ABB-Leistungshalbleiter immer unentbehrlicher werden – etwa in Antrieben von Schiffsmotoren oder Gaskompressoren sowie in Gleichrichtern grosser Aluminiumschmelz-, Zement- oder Chlorwerke.

Ein dritter Anwendungsbereich sind die Bahnen. Im Bahnbereich werden die Antriebe von Zügen ebenfalls mit Halbleiterelementen ausgerüstet. Alle grossen und renommierten Bahnhersteller der Welt verwenden die leistungsstarke ABB-Technologie aus Lenzburg.

Ein vierter Anwendungsbereich sind die erneuerbaren Energien. Ein Beispiel ist die weltweit erste Netzanbindung des grössten Offshore-Windparks der Welt, den der deutsche Energiekonzern E.On 2009 in Betrieb nehmen wird. Auch in dieser Anlage werden Leistungshalbleiter aus Lenzburg verwendet.

Vom Siliziumkristall zum fertigen Chip

Bei der Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ) wird elektrische Energie über lange Strecken als Gleichstrom transportiert und am Ziel wieder in Wechselstrom umgewandelt. Damit diese Umwandlung funktioniert, sind Stromrichterstationen mit Leistungshalbleiter-Elementen notwendig – haardünne Siliziumchips, die den Strom in Millionstelsekunden schalten.

Sauberer als im OP

Diese hochempfindlichen Leistungshalbleiter-Elemente werden unter extremen Reinheitsbedingungen produziert. Die Mitarbeitenden bei ABB Semiconductors in Lenzburg tragen weisse und grüne Schutzkleidung, Hauben, Handschuhe,



Gesichtsschutz und Spezialschuhe und erinnern eher an Chirurgen denn an Mitarbeitende aus der Produktion.

Die Reinräume, in denen etwa die hochempfindlichen IGBT-Siliziumchips für die HGÜ-Light-Stromübertragung produziert werden, übertreffen Punkto Sauberkeit einen Operationssaal bei Weitem: In den luftgefilterten, vibrationsarmen und temperatur-konstanten Räumen dürfen maximal 10 Partikel à 0,0005 Millimeter Durchmesser pro Kubikmeter Luft existieren – andernfalls würde die Qualität der Produkte beeinträchtigt. Zum Vergleich: Ein menschliches Haar misst im Durchmesser 0,076 Millimeter.

200 hochkomplexe Arbeitsschritte

Nur wenig dicker als ein Haar sind die Scheiben aus Silizium, so genannte Wafers, die Schicht um Schicht die zur blitzschnellen Stromschaltung notwendigen Eigenschaften erhalten. Hierfür werden sie in über 200 hochkomplexen Arbeitsschritten und unter Verwendung von High-Tech-Apparaturen bearbeitet: Atome werden implantiert oder wandern im Diffusionsofen bei Temperaturen bis 1'250 Grad Celsius tiefer in die Materie. Im Gelbraun werden die Siliziumscheiben durch Fotolithografie strukturiert und durchlaufen dann im Ätzraum verschiedene Bäder. Alle diese Bearbeitungsvorgänge kommen mehrfach, das heisst, bei jeder Schicht, zum Einsatz. Am Schluss folgt das massgerechte Zuschneiden.

Ist das Siliziumhalbleiter-Element fertig produziert, rollt ein aufwändiger Prüfprozess an: Jeder Chip wird auf 25 Eigenschaften bezüglich Spannung und Strom bei verschiedener Frequenz und Temperatur gemessen.

Qualität bestimmt Leistung

Die über 350 Mitarbeitenden der ABB Semiconductors produzieren nach dem internationalen Qualitätskonzept Six Sigma.

Die Qualität der Chips ist massgebend. Sie bestimmt die Schaltgeschwindigkeit, die Leistung und die Lebensdauer eines Leistungshalbleiter-Elementes. So kann ein Quadratzentimeter grosser Siliziumchip aus Lenzburg einen Strom von vielen Ampere mehrere Tausendmal pro Sekunde schalten. Seine Leistung entspricht der eines Rennwagen-Motors der Formel 1, der in Bruchteilen einer tausendstel Sekunde voll beschleunigt und wieder abgebremst wird!