



Wussten Sie schon, dass...

Fakten, Statistiken und Unglaubliches zu Halbleitern

07. Oktober 2019
PI 11024 RB Fi/af

Der Markt

- 2018 wurden weltweit Halbleiter im Wert von rund 469 Milliarden US-Dollar (427 Milliarden Euro) verkauft, ein Plus von rund 15 Prozent gegenüber 2017 (Quelle: World Semiconductor Trade Statistics). Speicherchips haben mit 40 Milliarden US-Dollar (36 Milliarden Euro) den größten Marktanteil.
- Der deutsche Halbleitermarkt wuchs 2018 um etwa acht Prozent und betrug rund 16 Milliarden Euro (Quelle: ZVEI).
- Während der Halbleiteranteil in Smartphones, Tablets, PCs und Fernsehgeräten in den kommenden Jahren stagniert, wird er in Fahrzeugen durch die zunehmende Elektrifizierung, Automatisierung und Vernetzung wachsen.
- Bosch ist heute einer der führenden Hersteller für Halbleiter für Automobilanwendungen und bereits seit 2013 führend in der Herstellung von MEMS-Sensoren.

Die Fertigung

- Halbleiterchips werden auf Basis von kreisrunden Scheiben aus Silizium oder Siliziumkarbid, den sogenannten Wafern, produziert. Auf einen Acht-Zoll-Silizium-Wafer (200 Millimeter) passen bis zu 50 000 Halbleiterchips.
- Bei der Wafer-Fertigung herrschen Reinraumbedingungen der Klasse 1. Während in der normalen Umgebungsluft 100 000 Partikel auf einem Kubikfuß umherschwirren, darf sich in der Halbleiterfertigung nur ein Partikel mit einem Gewicht von einem halben Mikrogramm in einem Kubikfuß Luft (rund 28 Liter) befinden. Das entspricht in etwa der Größe eines Kirschkerns im Bodensee.
- In einem komplexen, bis zu 14 Wochen dauernden Fertigungsprozess entstehen aus den Rohwafern aus Silizium die Halbleiterchips.
- 1994 entwickelte Bosch den „Bosch-Prozess“ zur Herstellung von MEMS-Sensoren. Im Jahr 2008 erhielten die Entwickler Jiri Marek, Michael Offenberg und Frank Melzer dafür den Deutschen Zukunftspreis.

- Bosch hält mehr als 1 500 Patente und Patentanmeldungen im Bereich Halbleiter; 1 000 davon für die MEMS-Technologie.

Die Entwicklung der Halbleiter-Technik bei Bosch

- Seit fast 50 Jahren stellt Bosch eine breite Palette an Halbleiterchips her. Dazu gehören anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASICs), Leistungshalbleiter und mikroelektromechanische Systeme (MEMS).
- Mitte der 1950er-Jahre befasste sich die Bosch-Forschung erstmals mit der Entwicklung besonders robuster Halbleiter-Bauelemente, die sich für den Einsatz auf der Straße eignen.
- In den 1960er-Jahren entwickelte Bosch den ersten Leistungshalbleiter für Autos. Spezielle Generatordioden machten Lichtmaschinen damals zuverlässiger und langlebiger.
- Ende der 1960er-Jahre baute Bosch in Reutlingen seine erste Halbleiterfabrik wegen des wachsenden Eigenbedarfs der Komponenten.
- 1970 brachte Bosch die weltweit ersten in Serie produzierten ASICs für Autos auf den Markt. Dabei handelte es sich um Leistungstransistoren für Spannungsregler und integrierte Schaltungen.
- Als Bosch im Jahr 1979 mit der Fertigung seiner Motronic begann – eine digitale Motorsteuerung (Zündung und Einspritzung in einem Steuergerät) – hatte diese einen Acht-Bit-Mikroprozessor an Bord. Zusammen mit dem eingesetzten, löschbaren Speicher war dies faktisch der weltweit erste Einsatz eines Computers in einer fahrrelevanten Funktion im Auto.
- MEMS-Sensoren produziert Bosch seit 25 Jahren, erstes Modell war ein Drucksensor für die Bosch-Motronic.
- 2010 hat Bosch seine 200-Millimeter-Halbleiterfabrik in Reutlingen in Betrieb genommen. Mit einem Gesamtvolumen von 600 Millionen Euro für die sogenannte Waferfab tätigte Bosch damals die bis dato größte Einzelinvestition in der Geschichte der Bosch-Gruppe.
- Im Juni 2018 hat Bosch in Dresden den Grundstein zum Bau der modernsten Halbleiterfabrik der Bosch-Gruppe gelegt. In diese investiert das Unternehmen rund eine Milliarde Euro. In dem Werk werden Halbleiter auf Basis der 300-Millimeter-Technologie entstehen.

Der Einsatz im Fahrzeug

- 2018 betrug der Wert der Chips in einem Auto durchschnittlich rund 370 US-Dollar (337 Euro). Bis 2021 soll dieser Anteil auf rund 406 US-Dollar (369 Euro) steigen (Quelle: ZVEI). Das größte Wachstum sagen die Experten dem Klein- und Mittelklassensegment voraus, wenn typische Highend-Funktionen nach und nach Einzug in den Massenmarkt halten.
- In heutigen Fahrzeugen arbeiten rund 50 MEMS-Sensoren.

- Halbleiter sorgen für rund 75 Prozent der Innovationen in neuen Fahrzeugen. Man findet sie beispielsweise im Antriebsstrang, dem Cockpit und im Infotainment sowie in Fahrerassistenz- und Sicherheitssystemen.
- 2016 hatte jedes weltweit neu ausgelieferte Auto mehr als neun Chips von Bosch an Bord, davon im Schnitt fünf MEMS-Sensoren.

Der Einsatz in der Konsumenten- und Unterhaltungselektronik

- Seit mehr als zehn Jahren kommen MEMS-Sensoren von Bosch auch in der Konsumentenelektronik zum Einsatz. 2006 feierte der erste MEMS-Sensor für die Unterhaltungselektronik seine Markt-Premiere. Er sorgte in Spielekonsolen für mehr Spielspaß.
- Im Jahr 2018 belief sich der Smartphone-Absatz auf mehr als 1,4 Milliarden Geräte. (Quelle: International Data Corporation (IDC)) Auch sogenannte Wearables, ein Überbegriff für am Körper tragbare Elektronik wie zum Beispiel Smartwatches, Fitnessarmbänder oder Datenbrillen erfreuen sich steigender Beliebtheit – 2018 betrug ihr Absatz rund 172 Millionen Einheiten (Quelle: IDC). In all diesen Geräten stecken Sensoren, die unterschiedlichste Informationen auswerten.
- In jedem Smartphone sind im Durchschnitt fünf MEMS-Sensoren verbaut. Mit ihnen erkennen die Mini-Computer, wenn der Bildschirm gedreht wird, sie stabilisieren Fotoaufnahmen und erleichtern die Navigation.
- In jedem zweiten Smartphone steckt mindestens ein Halbleiter-Chip (MEMS-Sensor) von Bosch.

Unglaublich, aber wahr

- Als Bosch im Jahr 1995 mit der Produktion von mikromechanischen Sensoren begann, betrug die Kantenlänge eines Beschleunigungssensors 133 Millimeter. Die Kantenlänge des aktuell kleinsten MEMS-Sensors von Bosch beträgt 1,56 Millimeter. Das ist kleiner als ein Stecknadelkopf und entspricht einer Verkleinerung der Sensorgröße um den Faktor 85 innerhalb von rund 25 Jahren – bei gleichzeitig mehr Funktionen. Mehr als 80 dieser Mikrochips passen auf einen Daumnagel.
- Bis heute hat Bosch in Reutlingen weit mehr als zehn Milliarden MEMS-Sensoren produziert, jeden Tag kommen mehrere Millionen dazu.
- Die Halbleiter von Bosch sind im Durchschnitt zwei Millimeter dünn. Würde man die von Bosch bereits gefertigten zehn Milliarden Halbleiter aneinanderlegen, wäre die Chip-Kette rund 20 000 Kilometer lang. Das entspricht ungefähr der Entfernung vom Nord- zum Südpol.
- In der Unterhaltungselektronik sind MEMS-Sensoren weniger als einen Millimeter hoch. Manche Bestandteile im Sensorinneren messen gerade mal vier Mikrometer – das ist 17 Mal dünner als ein menschliches Haar.

Journalistenkontakt:

Annett Fischer,

Telefon: +49 711 811-6286

Twitter: @Annett__Fischer

Die Bosch-Gruppe ist ein international führendes Technologie- und Dienstleistungsunternehmen mit weltweit rund 410 000 Mitarbeitern (Stand: 31.12.2018). Sie erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2018 einen Umsatz von 78,5 Milliarden Euro. Die Aktivitäten gliedern sich in die vier Unternehmensbereiche Mobility Solutions, Industrial Technology, Consumer Goods sowie Energy and Building Technology. Als führender Anbieter im Internet der Dinge (IoT) bietet Bosch innovative Lösungen für Smart Home, Smart City, Connected Mobility und Industrie 4.0. Mit seiner Kompetenz in Sensorik, Software und Services sowie der eigenen IoT Cloud ist das Unternehmen in der Lage, seinen Kunden vernetzte und domänenübergreifende Lösungen aus einer Hand anzubieten. Strategisches Ziel der Bosch-Gruppe sind Lösungen für das vernetzte Leben. Mit innovativen und begeisternden Produkten sowie Dienstleistungen verbessert Bosch weltweit die Lebensqualität der Menschen. Bosch bietet „Technik fürs Leben“. Die Bosch-Gruppe umfasst die Robert Bosch GmbH und ihre rund 460 Tochter- und Regionalgesellschaften in mehr als 60 Ländern. Inklusive Handels- und Dienstleistungspartnern erstreckt sich der weltweite Fertigungs-, Entwicklungs- und Vertriebsverbund von Bosch über fast alle Länder der Welt. Basis für künftiges Wachstum ist die Innovationskraft des Unternehmens. Bosch beschäftigt weltweit rund 68 700 Mitarbeiter in Forschung und Entwicklung an rund 130 Standorten.

Das Unternehmen wurde 1886 als „Werkstätte für Feinmechanik und Elektrotechnik“ von Robert Bosch (1861–1942) in Stuttgart gegründet. Die gesellschaftsrechtliche Struktur der Robert Bosch GmbH sichert die unternehmerische Selbstständigkeit der Bosch-Gruppe. Sie ermöglicht dem Unternehmen langfristig zu planen und in bedeutende Vorleistungen für die Zukunft zu investieren. Die Kapitalanteile der Robert Bosch GmbH liegen zu 92 Prozent bei der gemeinnützigen Robert Bosch Stiftung GmbH. Die Stimmrechte hält mehrheitlich die Robert Bosch Industrietreuhand KG; sie übt die unternehmerische Gesellschafterfunktion aus. Die übrigen Anteile liegen bei der Familie Bosch und der Robert Bosch GmbH.

Mehr Informationen unter www.bosch.com, www.iot.bosch.com, www.bosch-presse.de, www.twitter.com/BoschPresse.