

Industriemuseum *aktuell*

Das Industriemuseum ist für Besucher geöffnet!
Informationen über das Angebot des Industriemuseums sind über das Internet zu erhalten.

Neues vom Industriemuseum

Halbleitertechnik ist die Basis der „Digitalen Welt“

Die Elektronik ist ein Ausstellungsbereich von sechs Bereichen des Industriemuseums der Region Teltow. Die Elektronik ist eine Schlüsseltechnologie für alle Bereiche der Industrie und der Wirtschaft und nimmt deshalb im Industriemuseum eine besondere Stellung ein. In der Ausstellung wird die gesamte Entwicklung der Elektronik von den Schlüsselerfindungen über die Gegenwart bis in die Zukunft gezeigt.

Die Entwicklung hat sich in drei großen Etappen vollzogen:

Der Etappe der **Elektronenröhren** mit der Erfindung der Braunschen Röhre durch Ferdinand Braun 1887 und der Erfindung der Elektronenröhre (Vakuumdioden) durch Ambrose Fleming 1904

Der Etappe der **Halbleitertechnik** mit der Erfindung des Transistors in dem Bell-Laboratorium in den USA im Jahr 1947 und als Weiterentwicklung

Der Etappe der **Mikroelektronik** mit der Erfindung des Mikroprozessors durch die Firma Texas Instruments in den USA im Jahr 1971

Durch die rasante Weiterentwicklung der Mikroelektronik haben wir im Museum den Ausstellungskomplex der Halbleitertechnik und der Mikroelektronik neu gestaltet, mit der Darstellung der Leistungselektronik als Grundlage der Elektromobilität und der erneuerbaren Energien durch Photovoltaik und Windkraft.

Die Halbleitertechnik ist die Grundlage für die „Digitale Welt“, denn obwohl Konrad Zuse den frei programmierbaren Digitalrechner (Computer) bereits 1938 erfunden hat, hat erst die Mikroelektronik den massenweisen Einsatz dreißig Jahre später ermöglicht.

Die Halbleitertechnik, Grundlage für die „Digitale Welt“

Die Mikroelektronik hat durch ihre rasante Entwicklung die Voraussetzungen für die umfassende Digitalisierung unserer gesamten Gesellschaft geschaffen, das sind :

- Die Rechenkapazität bei den Chips hat sich seit 1990 bis zum Jahr 2018 auf das 16.000 fache entwickelt. Dadurch besteht eine drastische Reduktion der Kosten und ein Einsatz ist auch für einfache Aufgaben möglich. (Internet der Dinge)
- Die große Rechenkapazität ermöglicht die Entwicklung komplexer Software und die Entwicklung lernender Systeme (Künstliche Intelligenz)
- Neue Sensoren können die Umwelt und produktionstechnische Verfahren erfassen, digitale Informationen produzieren und die Steuerung von Produktion und Dienstleistungen unterstützen.
- Schnelles Internet mit Glasfasertechnik gestatten den Austausch von Daten in nahezu unbegrenztem Umfang und den Einsatz dezentraler Speicherung und Verarbeitung der Daten in einer (Zentralen) Cloud.

Wie verändert die Digitalisierung unser Leben?

Die Digitalisierung erfasst alle Bereiche unserer Gesellschaft, es beginnt eine neue revolutionäre Entwicklung der **Digitalen Transformation**, die von der Schule bis zum Arbeitsplatz in Verwaltung, Dienstleistung bis zur Industrie reicht.

Durch innovative Hardware und Software verschmelzen virtuelle und reale Produktionsprozesse, es entstehen völlig neue Strukturen der Software und der Speicher.

Mit diesen, heute schon vorhandenen Möglichkeiten , werden zunehmend einfache Arbeitsplätze entfallen, Arbeitsgestaltung und Arbeitsorganisation verändern sich (Homeoffice), es erfolgt eine -flexibilisierung der Arbeitssysteme.

Im gleichen Prozess entstehen neue Arbeitsplätze, neue Berufe und Studienrichtungen und generell steigen für die vorhandenen Arbeitsplätze die Anforderungen an die Qualifizierung und die Forderung an eine lebenslange Weiterbildung.

Um diese Entwicklung besonders hinsichtlich der Orientierungshilfe zur Berufswahl für die Schüler zu unterstützen hat das Industriemuseum den sechsten Ausstellungskomplex „**Die digitale Welt**“ geschaffen.

Die Halbleiterindustrie als weltweiter Wirtschaftsfaktor

Der globale Halbleitermarkt ist riesig und dürfte in den kommenden Jahren weiter dynamisch wachsen: Lag das Umsatzvolumen 2019 noch bei 412 Milliarden US-Dollar , könnte es 2024 durch die Fortschritte der Digitalisierung und des Energiewandels bereits 532 Milliarden US-Dollar betragen.

Der Halbleitermarkt ist breit aufgestellt und umfasst neben Chipherstellern , -entwicklern und -designern auch Grundstofflieferanten, Vorproduktehersteller und Maschinenbauer für die Chipproduktion.

Rund eine Billion Mikrochips werden jährlich weltweit hergestellt und diese entwickeln sich zunehmend als Flaschenhals bei den Zulieferungen für ganze Industriezweige wie der Automobilindustrie.

Während der Anteil an Chips bei einem konventionellen Auto zwischen 50 bis 150 Stück liegt, beträgt er bei einem Elektroauto bis zu 3.000 Stück.

Der Halbleitermarkt ist durch folgende Faktoren gekennzeichnet:

- Der globale Halbleitermarkt ist aktuell in der Hand sehr weniger Unternehmen.
Bei der Fertigung von Computerchips erwirtschaften nur zwei Unternehmen aus Südkorea und

Taiwan gut 70 % des weltweiten Umsatzes.

Bei der Produktion von Fertigungsmaschinen teilen sich ein niederländisches, ein japanisches und drei US-Unternehmen mehr als zwei Drittel der Umsätze.

- Viele Länder planen umfangreiche Investitionen in diesem Bereich.
- Deutliche Verschiebungen der Marktanteile in fünf bis zehn Jahren sind möglich

Ein Grund für die Branchenstruktur:

Die Entwicklung und Herstellung von Halbleitern ist äußerst komplex und setzt ein hohes Maß an Know-how und Innovationskraft voraus.

Die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung in diesem Sektor sind besonders hoch und die Produktionsstätten müssen kontinuierlich modernisiert werden – Anforderungen, die aktuell nur wenige große Konzerne erfüllen können.

Die Probleme der Abnehmer der Halbleiterbauelemente:

Die Hauptabnehmer des „digitalen Goldes“ sitzen vor allem in China, das insgesamt rund 35 % der jährlichen Chipproduktion „verbraucht“.

Doch auch Europa und die USA benötigen mehr Produktionskapazität um ihren steigenden Bedarf aus eigener Kraft abdecken zu können.

Das ist ein wirtschaftspolitischer Zwang angesichts von Handelsstreitigkeiten und geopolitischen Verschiebungen, die zukünftig immer wieder zu Lieferengpässen führen können.

Der jüngste Stau im Suezkanal und pandemiebedingten Störungen in zuvor global etablierten Lieferketten haben gezeigt, dass nach vorn gerichtet eine Überprüfung dieser Ketten notwendig ist. Geht es nach den politischen Entscheidungsträgern in diesen drei Regionen, soll sich die Struktur der globalen Halbleiterindustrie in den kommenden Jahren spürbar ändern.

Geplant sind massive Investitionsprogramme für den Auf- und Ausbau eigener Produktionskapazitäten, um sich von den herrschenden Oligopolen unabhängiger zu machen. Aber auch Südkorea und Japan haben bereits entsprechende Investitionspläne vorgelegt.

Investitionsprogramm in den USA

Im jüngsten Entwurf zur Förderung des Halbleiterstandorts für den Senat wird darauf verwiesen, das 1990 durch die USA 37 % aller weltweit gefertigten Halbleiter produziert wurden, während es heute nur noch 12 % sind.

Der Entwurf sieht zwischen 2022 und 2026 Investitionen in Höhe von 52 Milliarden US- Dollar vor.

Investitionsplanungen in Europa

Das Ziel der EU lautet, den Anteil an der weltweiten Halbleiterproduktion in den kommenden Jahren von derzeit 10 auf 20 % zu verdoppeln und Fertigungsstätten für Chips der Größe zehn Nanometer und kleiner zu errichten.

Hierzu sind im Wiederaufbaufonds der EU Fördermittel von 145 Milliarden Euro vorgesehen.

In Deutschland beteiligt sich die Bundesregierung bereits mit bis zu 1 Milliarde Euro am „Important Project of Common European Interest on Microelectronics“, das u.a. 18 deutsche Unternehmen bei der Errichtung moderner Chipfabriken und der Schaffung zukunftsfähiger Arbeitsplätze im Halbleitersektor unterstützt.

Investitionen in China

China investiert bereits größere Summen, um unabhängig von Importen zu werden fördert China die eigene Chipindustrie mit umgerechnet rund 100 Milliarden US-Dollar.

Dazu gehört u.a. der China Integrated Circuit Industry Investment Fund, der umgerechnet ca. 29 Milliarden US-Dollar eingesammelt hat.

Experten erwarten, dass die Zentralregierung weiter entschlossen daran arbeitet, die heimische Halbleiterproduktion aufzubauen. Dieser Weg wurde in den letzten Jahren nicht zuletzt durch Sanktionen der USA beschleunigt.

Pläne Südkoreas

Die Regierung in Südkorea hat im Mai 2021 verkündet, bis 2030 umgerechnet 450 Milliarden US-Dollar in die heimische Chipproduktion investieren zu wollen.

Damit soll die Verdopplung der Halbleiterproduktion von 99,2 Milliarden US-Dollar im Jahr 2020 auf 200 Milliarden US-Dollar im Jahr 2030 erreicht werden.

Die Pläne beinhalten unter anderem Anhebungen der Steuerfreibeträge für Chipproduzenten, die Reduzierung der Energiekosten sowie die Finanzierung der Ausbildung von 36.000 Halbleiterexperten.

Gleichzeitig planen die Chipunternehmen Investitionen von rd. 360 Milliarden US-Dollar bis 2030.

Pläne in Japan

Japan strebt an, einen Marktanteil von 40 % bei sogenannten Powerchips, die z.B. im E-Autos verbaut werden, zu erreichen.

Obwohl bisher dafür nur 2 Milliarden US-Dollar an Fördermitteln bereitgestellt wurden, werden zukünftig weitere Gelder bereitgestellt werden.

Quellen:

Industriemuseum Region Teltow

Deutsche Bank (Halbleitermarkt)

Lothar Starke

Vorsitzende

www.imt-museum.de

[e-mail: imt-museum@t-online.de](mailto:imt-museum@t-online.de)

Industriemuseum aktuell online:

<http://imt-museum.de/de/home/imt-aktuell>

<https://www.facebook.com/Industriemuseumteltow>