



2021/15 Ausland

<https://jungle.world/artikel/2021/15/engpaesse-im-nanometerbereich>

Der weltweite Mangel an Mikrochips bringt die Autoindustrie in Bedrängnis

Engpässe im Nanometerbereich

Von **Axel Berger**

Es herrscht Mangel an Mikrochips und Halbleitern für die Automobilindustrie. Bisher findet die Produktion vor allem in Asien statt. Nun beginnen auch die USA, Europa und China um die Vorherrschaft zu rangeln.

Die Autoschrauberei als Massenphänomen und Lieblingshobby Millionen begeisterter zumeist junger Männer gehört der Vergangenheit an. Zum Glück, möchte man fast sagen. Vorbei sind aber auch die Zeiten, als halbwegs handwerklich Geschulte ihr Auto noch selbst reparieren konnten oder defekte Teile den Wagen nicht gleich ganz lahmlegten.

Kaum etwas im modernen Auto, dem nach wie vor wichtigsten globalen Industrieprodukt, wird noch mechanisch geregelt. Es dominiert die Mikroelektronik. Von Fensterhebern über Bremssysteme, Tempomaten, Lichtmaschinen oder Einparkhilfen bis hin zu den Motoren, Fahrwerken und selbst den Sitz- und Spiegeleinstellungen – all das wird in den heutigen Hightech-Fahrzeugen durch Mikrocontroller und andere Halbleiterchips gesteuert, deren Funktionen zudem häufig aneinander gekoppelt und aufeinander abgestimmt sind. Vieles lässt sich nur noch teuer in hochspezialisierten, meist an einen Hersteller gebundenen Werkstätten reparieren, wo ganze Steuereinheiten ausgetauscht werden.

Die Produktion von Chips ist erstaunlich langwierig. Schon kleinste Schwankungen oder Staubpartikel zerstören die lediglich nanometergroßen Strukturen auf den Platten.

»Man muss sich vorstellen, dass ein Auto heute mehr Softwarecode hat als ein Flugzeug«, erklärte vergangenen Monat Arndt Ellinghorst, Automobilexperte des New Yorker Anlageberaters Bernstein Research, dem vermutlich überraschten Publikum im Deutschlandfunk. Die Tendenz zu autonom fahrenden Autos wird diese Entwicklung verstärken. Für die Produzenten ergeben sich daraus Schwierigkeiten, führt das Fehlen der hochkomplexen Chips doch zu bisweilen langen Verzögerungen bei der Fahrzeugherstellung. Der globale Chipmangel könnte Ellinghorst zufolge dazu führen, dass allein im ersten Halbjahr 2021 weltweit zwei bis vier Millionen Autos weniger als geplant die Fabriken verlassen. Bereits im Januar schlugen deshalb die Hersteller, zum Beispiel der deutsche Verband der Automobilindustrie (VDA), Alarm.

Die Produktion dieser Chips ist langwierig und sehr komplex. Dünne Siliziumscheiben, die nach einem englischen Wort für dünne Kekse Wafer genannt werden, müssen in mehr als 1 00 Prozessschritten bearbeitet werden, damit am Ende, je nach Größe, einige Dutzend oder mehrere Tausend Chips daraus hergestellt werden können. Das Silizium – fachsprachlich Silicium – muss dabei mehrfach beschichtet und mit speziellen Schablonen belichtet werden, dann erfolgt eine Verätzung einzelner Stellen und ein Beschuss mit Ionen.

Die Chipherstellung verlangt Fabriken, die eine absolut stabile Temperatur und Luftfeuchtigkeit und Staubfreiheit gewährleisten können. Schon kleinste Schwankungen oder zirkulierende Staubpartikel zerstören die oft lediglich nanometergroßen Strukturen auf den Platten. Sechs Wochen bis drei Monate beträgt die Durchlaufzeit eines Wafers in einer Halbleiterfabrik. Hinzu kommt, dass nicht auf Halbe produziert werden kann: Halbleiter hätten »ein Verfallsdatum« und müssten zielgenau hergestellt werden, wie Reinhard Ploss, der Vorstandsvorsitzende des Chipherstellers Infineon, Anfang Februar auf der Quartalspressekonferenz des Konzerns sagte.

In der Covid-19-Pandemie zeigt sich, wie störanfällig die Versorgung mit diesen entscheidenden Bauteilen ist – angefangen beim Rohstoff selbst: Zwar kommt Quarzsand oder -kies, aus dem Rohsilicium durch Reduktion bei etwa 2 00 Grad Celsius gewonnen wird, verhältnismäßig häufig vor, aber über 70 Prozent der weltweiten Produktion, mehr als fünf Millionen Tonnen im Jahr, stammen aus China. Aufgrund der Trockenheit im vergangenen Jahr konnte in den Wasserkraftwerken dort zeitweise kein Strom zur Rohsiliziumherstellung erzeugt werden; zudem standen infolge des Lockdowns 20 Werke in der Volksrepublik zeitweise still. Der ständig steigende Bedarf an Halbleitern war so kaum noch zu befriedigen. Bereits im Januar warnte beispielsweise Jost Wübbeke, der Direktor der auf China spezialisierten Analyse- und Beratungsfirma Sinolytics, vor der »Abhängigkeit von der chinesischen Siliciumproduktion« warnte.

Doch nicht nur bei der Rohstoffgewinnung bestehen Abhängigkeiten. Sowohl die großen Autozulieferer als auch Halbleiterkonzerne wie Infineon, ST Microelectronics oder Nvidia stellen Chips in aller Regel nicht selbst her, sondern programmieren sie lediglich. Etwa 80 Prozent der weltweiten Chipproduktion finden in Asien statt, allein rund 40 Prozent in Südkorea und Taiwan. Vor allem die beiden Weltmarktführer unter den wenigen Auftragsfertigern, die Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) und die auf Halbleiter spezialisierte Sparte des Konzerns Samsung, dominieren die globale Produktion.

Eine Studie des VDA von Anfang des Jahres wies auf diese Abhängigkeit hin und kam zu dem Ergebnis, dass es sich in aller Regel nicht rechnet, die mehrere Milliarden Euro teuren Fabriken, die nur bei fast vollständiger Auslastung profitabel seien, in Europa zu bauen. Das könnten »diese Auftragsfertiger halt deutlich besser«, heißt es darin etwas resigniert.

Obwohl sowohl Taiwan als auch Südkorea im Gegensatz zur Volksrepublik China geostrategische Partner des Westens sind, ist nicht gewährleistet, dass ausländische Autokonzerne von den dortigen Herstellern bevorzugt oder auch nur ausreichend bedient werden. Als im Zuge der Pandemie der Absatz an Autos sank, stellten die Chipproduzenten ihre Fertigung stärker auf Unterhaltungselektronik um. Im vergangenen Jahr hat allein Apple so viele Chips in Asien gekauft wie die gesamte Automobilindustrie zusammen, wie Ellinghorst vorrechnete. Er wies zudem auf diese für die mächtigen Konzerne in Europa und den USA ungewohnte strategische Schwäche hin: »Die Autoindustrie nimmt etwa zwölf bis 13 Prozent der gesamten Halbleiter ab,

die in der Chipindustrie produziert werden. Das heißt, die Autoindustrie spielt eine Rolle in der Halbleiterindustrie. Aber eine relativ kleine Rolle.« Deswegen sei die »Handlungsmacht« der Autohersteller »natürlich auch eingeschränkt«. Letzteres ist man in den Vorstandsetagen in Wolfsburg, Sindelfingen oder Detroit nicht gewohnt.

So werden politische Initiativen ergriffen, um diesen Zustand zu beenden. Im November, noch zu Zeiten der Präsidentschaft Donald Trumps, hatten die USA den »Chips for America Act« verabschiedet, der die USA unabhängig von ausländischer Produktion machen soll. Trumps Nachfolger Joe Biden hat nun per Dekret 37 Milliarden US-Dollar zur Verfügung gestellt, um das ehrgeizige Ziel zu erreichen, Amerika in 100 Tagen weitgehend unabhängig von ausländischen Chipproduzenten zu machen. Im Zentrum der Bemühung dürfte die kalifornische Firma Globalfoundries stehen, immerhin die Nummer drei auf dem Weltmarkt, die angekündigt hat, ihre Investitionen zu verdoppeln. Eigenen Angaben zufolge besitzt sie in Dresden Europas größte Chipfabrik.

Doch auch in Peking blieb man nicht tatenlos. Teil der Strategie »Made in China 2025« ist nicht weniger als die Eroberung der globalen Führungsrolle in der Halbleiterproduktion. Das dürfte insbesondere für die auf den Weltmarkt drängenden chinesischen Elektroautokonzerne wie Nio, BYD oder Xiaopeng und die wachsenden, einem Wirtschaftskrieg ähnelnden Spannungen mit den USA von immenser Bedeutung sein. Eine gigantische Fabrik in Shanghai soll kurz vor der Fertigstellung stehen.

Dagegen nehmen sich die europäischen Initiativen noch bescheiden aus. Bereits 2017 hatte die Bundesrepublik die Förderung der Mikroelektronik als »wichtiges Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse« bezeichnet, um die strengen Subventionsregeln zu umgehen – allerdings mit bisher geringem Erfolg. Unlängst aber verkündete Johannes Bahrke, der Sprecher der EU-Kommission für Fragen der Digitalwirtschaft, dass sich 19 EU-Staaten verpflichtet hätten, »bei Prozessoren und Halbleitertechnologie enger zusammenzuarbeiten. Die EU-Kommission arbeitet ihrerseits an der Gründung einer europäischen Allianz für Mikroelektronik und Prozessoren.« Der EU-Kommissar für Binnenmarkt und Dienstleistungen, Thierry Breton, hofft, dass durch Subventionen und private Investitionen 20 bis 30 Milliarden Euro zusammenkommen könnten. Kurz- und mittelfristig aber dürfte Europa den Konkurrenten in Asien und den USA weiterhin hinterherlaufen.