

Bernd Junghans

Die Verbindung von Wissenschaft und Gesellschaft – eine Voraussetzung zur Lösung des Europäischen Paradoxons I: Sicht des Unternehmers

Die Beobachtungen und Aussagen von Herrn Grimmeiss¹ teile ich voll und möchte sie aus Sicht eines langjährigen Unternehmers in der Industrie durch eigene Beobachtungen und Überlegungen ergänzen. Mein persönlicher Erfahrungsschatz bezieht sich allerdings nur auf eine spezielle Industrie, nämlich die Elektronikindustrie, der aber heute in Zeiten der „digitalen Revolution“ eine besondere Bedeutung zukommt und die sehr gut geeignet ist, das europäische Paradoxon beispielhaft zu illustrieren, da diese Industrie in besonderem Maße von Wissenschaft und Innovation lebt und darüber hinaus eine überragende Rolle für die künftige gesellschaftliche Entwicklung Europas und der Welt spielt.

Betrachten wir zunächst kurz die Rolle der Elektronikindustrie für die Gesellschaft in Zeiten der digitalen Revolution. In Ihrem Buch „The Second Machine Age“ (vgl. Brynjolfsson/McAfee 2014) zeigen die Autoren an zahlreichen statistischen Daten, dass wir bereits am stürmischen Beginn einer weiteren industriellen Revolution stehen, die bezüglich ihres eruptiven Veränderungspotenzials für unsere Gesellschaft mit der ersten industriellen Revolution verglichen werden kann. Sie schreiben:

„Computers and other digital advances are doing for mental power – the ability to use our brains to understand and shape our environment – what the steam engine and its descendants did for muscle power“ (Brynjolfsson/McAfee 2014, p. 7).

Die Rolle der Elektronik geht aber über die Potenzierung unserer eigenen Fähigkeiten zur Informationsverarbeitung weit hinaus. Sie verleiht den mit Kraft und Informationsverarbeitungspotenzial ausgestatteten Artefakten auch die Möglichkeit, ihre Umwelt mittels Sensoren zu erkennen, deren Leistungs-

1 Vgl. Grimmeiss, H.: Die Verbindung von Wissenschaft und Gesellschaft – eine Voraussetzung zur Lösung des Europäischen Paradoxons I: Sicht des Wissenschaftlers. In diesem Band.

tungsfähigkeit die der menschlichen Sinnesorgane um ein Mehrfaches über-treffen kann. Aber auch die schiere Quantität dieser Sensoren zeugt von einem Umschlag in eine neue Qualität. Allein die Anzahl der in Konsumgü-tern (SmartPhones eingeschlossen) eingesetzten Sensoren hat sich von zehn Millionen Stück im Jahre 2007 auf zehn Milliarden im Jahre 2013 erhöht und soll sich im Laufe der kommenden Dekade nochmals um das zehnfache auf eine Billion erhöhen.² Und schließlich ermöglicht es die Elektronik die- sen Artefakten, auch über drahtlose Kommunikationstechniken untereinander und mit den Menschen Informationen auszutauschen. Das alles bildet die Grundlage für das Internet der Dinge, das Kernstück der digitalen Revo- lution, das unsere Art zu leben und zu arbeiten völlig umstoßen wird.

Der Zustand der europäischen Industrie auf diesem zukunftsentscheiden- den Wirtschaftsgebiet ist eine alarmierende Illustration des europäischen Pa- radoxons. Obwohl in Europa in großer Zahl bahnbrechende Entdeckungen und Erfindungen auf dem Gebiet der Elektronik gemacht wurden und wer- den, ist diese Industrie zunehmend nach Asien abgewandert. Hier nur einige Beispiele:

Der Giant-magnetoresistance (GMR)-Effekt wurde 1988 von zwei euro- päischen Wissenschaftlern (Albert Fert und Peter Grünberg) entdeckt und 2007 mit dem Nobelpreis gewürdigt. Dieser spin-elektronische Effekt, der mit kleinsten Strukturen aller kleinste magnetische Felder nachzuweisen ge- stattet, ist bis heute die entscheidende Grundlage für den anhaltenden Sieges- zug immer kleinerer, leistungsfähigerer und billigerer Festplattenspeicher bis in den Terrabyte-Bereich. Wo aber werden diese Festplattenspeicher in hunderten Millionen Stück pro Jahr gefertigt? In Asien. Der GMR-Effekt ist zugleich auch die physikalische Grundlage für magnetische Festkörperspei- cher, die MRAMs, die gegenwärtig die aussichtsreichsten Kandidaten für die nächste Generation von Schreib-Lese-Speichern für den Massenmarkt sind und alle Aussicht haben, die heute in allen Rechnern dominierenden DRAMs abzulösen, deren Wirkprinzip der ständigen Strukturverkleinerung bis an die physikalischen Grenzen im Bereich einiger Nanometer nicht mehr standhält. Auch dieser künftige Milliardenmarkt wird nur von asiatischen und neuerdings auch wieder von amerikanischen Herstellern erschlossen. Ein wahrhaft europäisches Paradoxon!

Neben den Speichern gibt es weitere Beispiele für europäische Erfindun- gen auf entscheidenden Gebieten der Elektronik, die zu keiner Wertschöp-

2 Vgl. <http://tsensorssummit.org/>.

fung in Europa geführt haben und führen werden. Ein solches Beispiel sind die OLED-Displays. OLEDs sind die Grundlage für die nächste Generation nahezu alle Arten von Displays – angefangen von Displays in mobilen Geräten bis zu Groß-TVs. Diese OLEDs wurden entscheidend vom Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme (FhG-IPMS) und der TU in Dresden entwickelt und in ein Start-up, die Firma Novaled, eingebracht. Eine nennenswerte Produktion hat diese Firma nicht in den Markt bringen können, weil in Europa die entsprechenden Gerätehersteller nicht mehr präsent sind. Aber ihr in rund 500 Patenten gebündeltes Know-how war der Firma Samsung immerhin 260 Mio. € wert. Nach dem Verkauf der Firma Novaled an Samsung im vergangenen Jahr findet nun die milliardenschwere Display-Produktion mit OLEDs in Asien statt (vgl. Langhoff/Junghans 2014).

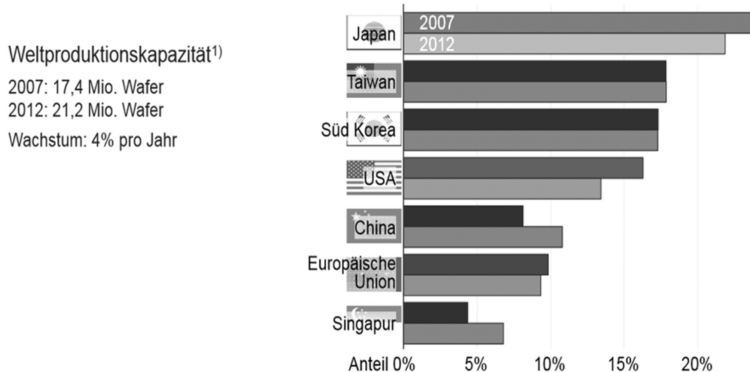
Und schließlich noch ein aktuelles Beispiel: Mit dem Erreichen der physikalischen Grenzen für die weitere geometrische Verkleinerung der Strukturen in der Mikroelektronik, die heute bereits bei den modernsten Halbleitertechnologien 14 nm (INTEL) in der Produktion erreichen, kann die Erhöhung des Integrationsgrades von elektronischen Systemen künftig mit der gewohnten Verdoppelung aller zwei Jahre (Moore'sches Gesetz) nur noch über die dritte Dimension erfolgen. Technologien, die eine solche 3D-Integration ermöglichen, sind also bereits in naher Zukunft entscheidend für den technologischen Fortschritt auf dem Gebiet der Elektronik. Auch hier erbringen europäische Forscher im Interuniversity Microelectronics Centre (IMEC) in Leuven/Belgien und im Fraunhofer-Institut All Silicon System Integration Dresden (FhG-ASSID) internationale Spitzenleistungen. Erste 3D-Bauelemente werden bereits produziert, aber ausschließlich in Asien. Während die USA aus strategischen Gründen eine 3D-Produktionsstätte in Albany/New York vorbereiten, ist eine europäische Produktionsstätte für diese neue Technologiegeneration nicht einmal geplant.

Die Reihe dieser Beispiele ließe sich nahezu beliebig fortsetzen. Volkswirtschaftlich bedeutet dies, dass Europa bei der Produktion elektronischer Technologien immer weiter zurückfällt. Die Forschung und Entwicklung wird vorzugsweise mit Steuermitteln immer noch sehr erfolgreich in Europa durchgeführt, die zu Steuereinnahmen führende Wertschöpfung durch die Produktion findet für diese Entwicklungsergebnisse allerdings zunehmend in Asien und den USA statt.

Ein guter Maßstab für den Stand der Elektronik in einem Land ist dessen Marktanteil an der Herstellung und dem Verbrauch von Halbleiterbauelementen, da diese die Schlüsselemente moderner Elektronik sind. Heute

liegt der weltweite Marktanteil europäischer Halbleiterhersteller unter 9% (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Verteilung der weltweiten Produktion von Halbleiterbauelementen



1) Waferstarts pro Monat, normiert auf 200mm-Wafer

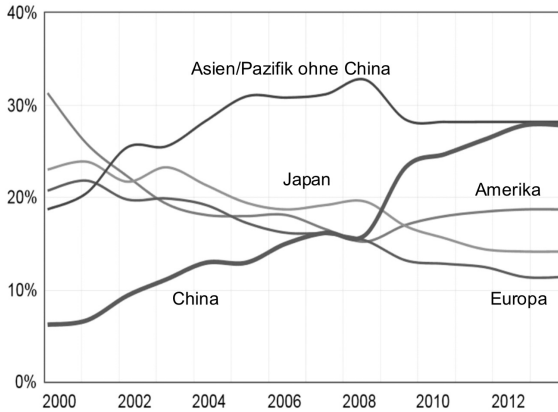
Quelle: <http://www.zvei.org/Publikationen/2013-04-Mikroelektronik-Trendanalyse-bis-2017.pdf>

Das ist weniger als der Marktanteil am Verbrauch von Halbleiterbauelementen (Bild 2) in Europa, der trotz ebenfalls stark sinkender Tendenz noch bei reichlich 11% liegt.

Hohe Vorleistungen bei Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Elektronik haben nicht zu einer Stärkung des Produktionsstandortes Europa geführt und seinen fortgesetzten qualitativen und quantitativen Abstieg nicht aufhalten können. Die von den Politikern erhofften Innovationen treiben also den entscheidenden Produktionsbereich für die digitale Revolution in Europa nicht ausreichend voran. Wie ist dieses Paradoxon zu erklären?

Herr Grimmeiss hat in seinem Vortrag darauf hingewiesen, dass Innovation ein komplexer Prozess ist, der in Stufen verläuft und hat verschiedene Defizite aufgezeigt, die es insbesondere in der ersten Stufe und der Überführung der Erfindungen in die nachfolgenden Stufen gibt. Warum hinkt also Europa trotz ausgezeichneter Forschungsergebnisse bei Innovationen so sehr hinter den USA her? Viele der erfolgreichsten Innovationen in den USA wurden durch Start-ups realisiert, wofür in Amerika eine lebendige Szene

Abbildung 2: Entwicklung des weltweiten Marktes von Halbleiterbauelementen



Quelle: <http://www.zvei.org/Publikationen/2013-04-Mikroelektronik-Trendanalyse-bis-2017.pdf>

existiert. Aus Sicht eines Unternehmers und Gründers, der nach 1990 drei Start-ups in Deutschland auf den Weg gebracht hat, davon das letzte im Jahre 2013, muss ich feststellen, dass die Überführung neuer Ideen in die Praxis durch eine Unternehmensgründung in Europa eine Herausforderung ist, die zum geringsten Teil von inhaltlichen Problemen geprägt ist, sondern vor allem unter unzulänglichen wirtschafts- und finanzpolitischen Rahmenbedingungen leidet.

Ein Vergleich des in den USA, Europa und Deutschland eingesetzten Risikokapitals für Start-ups macht diesen Mangel deutlich. Im Jahre 2012 wurde Risikokapital in folgender Höhe aufgebracht:³

- USA: 19,1 Mrd. € (26,5 Mrd. US\$)
- EU: 3,2 Mrd. €
- Deutschland: 0,36 Mrd. €

Für die EU entspricht diese Summe 1,8% des BIP, was etwas mehr ist, als die 2 Mrd. €, mit denen die EU den Tabakanbau subventioniert. Während es für Start-ups mit vergleichsweise geringem Kapitalbedarf (z.B. Entwicklung von Software für Smartphones) auch in Deutschland gelingt, Risikokapital zu akquirieren, ist es insbesondere für Start-ups auf anspruchsvolleren Gebie-

³ Vgl. <https://www.freitag.de/autoren/auerbach/deutschland-usa-ein-vergleich>.

ten mit höherem Finanzbedarf (Pharmazie, Mikroelektronik u.a.) nahezu ausgeschlossen, Risikokapitalgeber für den Start eines Unternehmens (speziell in der „Seed“-Phase) zu finden. Selbst Banken verleihen an Unternehmen in Europa immer weniger Geld, erst Recht nicht an Start-ups und schon gar nicht in der entscheidenden Seed-Phase. Die Höhe der von Banken in der EU an Unternehmen außerhalb des Finanzsektors vergebenen Kredite hat sich von 270 Mrd. € im Jahre 2007 kontinuierlich auf 160 Mrd. € im Jahre 2013 verringert.⁴ Die Bedingungen für Sicherheiten, die die Gründer von Start-ups den Banken für handelsübliche Kredite zu gewähren haben, schließen besonders in Ostdeutschland die Mehrzahl der Gründer von vornherein für diese Art der Finanzierung aus. Die zu diesem Zweck eigentlich gegründeten staatlichen Bürgschaftsbanken verlangen bei Start-ups ebenfalls Sicherheiten in der Höhe des zu verbürgenden Kredits, sind also auch keine Lösung des Problems.

Staatliche Förderprogramme zur Unterstützung von Unternehmensgründungen – auch Start-ups – existieren zwar, sind aber wegen ihres bürokratischen Aufwandes und seitenlangen Voraussetzungen und Nebenbedingungen für schnelle und ambitionierte Start-ups ebenfalls weitgehend ungeeignet. Für mehr private Investitionen in High-Tech-Unternehmen, einschließlich Start-ups, fehlt die notwendige Planungssicherheit in Folge einer fehlenden Wirtschaftspolitik der Europäischen Union (darunter auch speziell der Bundesrepublik Deutschland). Während die erfolgreichen asiatischen Länder China, Taiwan und Südkorea klare Strategien erarbeitet haben, wie sie strategisch wichtige Industrien ansiedeln und entwickeln, fehlte bisher ein entsprechendes Konzept in der Europäischen Union völlig. Auch die USA haben unter der Re-Industrialisierungs-Agenda der Obama-Administration erfolgreich begonnen, Schlüsselindustrien im Land zu halten und neu aufzubauen. Um Innovationen auf dem Gebiet der Mikroelektronik in industrielle Großproduktionen zu überführen, sind gewaltige Investitionen erforderlich. So kostet heute eine Halbleiterfabrik für die modernste Wafertechnologie im 10 nm-Strukturbereich ca. 10 Mrd. €. Ohne verlässliche wirtschaftspolitische Rahmenbedingungen, wie sie die erfolgreichen Länder in Asien bieten, werden private Investoren diese Gelder nicht aufbringen.

Seit vergangenem Jahr gibt es jedoch die Hoffnung, dass ein Umdenken in der EU-Spitze begonnen hat, wie die Initiative der EU-Kommissarin Neelie Kroes zeigt, die eine neue Strategie unter dem Namen „A European

4 Vgl. The Economist, 16.8.2014, p. 53.

Strategy for Micro- und Nanoelectronic Components and Systems“ angestoßen hat. Ziel der Initiative ist es, in Europa wieder eine wettbewerbsfähige Elektronikindustrie aufzubauen, die u.a. in zehn Jahren den gegenwärtigen Weltmarktanteil bei Halbleiterschaltkreisen von heute unter 9% auf 20% mehr als verdoppeln soll. Dieses Vorhaben hat dazu geführt, dass in vergleichsweise kurzer Zeit ein konkretes Programm ausgearbeitet wurde, das das Ziel hat „...to boost Europe’s manufacturing competitiveness by bringing research closer to industrial needs“.⁵ Im Juni 2014 wurde eine Roadmap verabschiedet, die die Politik, die Wirtschaft und die Wissenschaft in einem langfristigen Plan zusammenbringt.⁶ Auf dieser Basis hat sich die europäische Industrie zu einer entsprechenden langfristigen Strategie bekannt, die für jeden von der EU aufgewendeten Euro vier Euro Privatinvestitionen zusichert, und ist mit dem Programm „Electronic Components and Systems for European Leadership“ (ECSEL)⁷ eine langfristige Partnerschaft mit der Wissenschaft eingegangen.⁷ Es bleibt zu hoffen, dass damit ein Ansatz gefunden wurde, das europäische Paradoxon für die Elektronik zu überwinden, und damit ein Beispiel für die erfolgreiche Zusammenführung der Forschungspolitik mit einer noch auszuarbeitenden Wirtschaftspolitik der EU insgesamt geschaffen wird.

Nur durch eine effiziente pan-europäische Forschungsinfrastruktur, die sich einfügt in eine zukunftsweisende europäische Wirtschaftspolitik, ist die Lösung des europäischen Paradoxons möglich. Dennoch bleibt es eine ständige Herausforderung, die Anliegen der Gesellschaft, der Wirtschaft und der Wissenschaft durch interdisziplinäre Diskussionen für die Öffentlichkeit verständlich und transparent darzustellen, um in einer so dynamischen Zeit, die durch die digitale Revolution geprägt ist, die Ziele der Forschungs- und Wirtschaftspolitik im gesellschaftlichen Konsens zum Wohl der Gesellschaft auszuarbeiten. Ich unterstütze deshalb sehr den Vorschlag von Herrn Grimmeiss, sich im Rahmen der Leibniz-Sozietät (LS) gezielter den Fragen der Diskussion und Kommunikation mit der Gesellschaft zu stellen. Das Leibniz-Institut für interdisziplinäre Studien (LIFIS) ist gern bereit, zunächst einen Workshop zu organisieren, der die von Herrn Grimmeiss genannten Aufgaben der Arbeitsgruppe des LS konkretisiert und einen Plan zu deren

5 <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/pillar-v-research-and-innovation/action-131-action-plan-electronics-industry-europe-further-2012>

6 Vgl. <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/european-industrial-strategic-roadmap-micro-and-nano-electronic-components-and-systems-0>.

7 Vgl. <http://www.zvei.org/Presse/Presseinformationen/Seiten/ECSEL-Germany-Schulter-schluss-der-Deutschen-Wirtschaft-und-Wissenschaft-fuer-Elektroniksysteme.aspx>.

Umsetzung erarbeitet. In diesem Rahmen kann das LIFIS durchaus die Rolle übernehmen, die ihm mit seiner Gründung von der Leibniz-Sozietät zuge-dacht war, also den Mittler zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesell-schaft zu spielen.

Literatur

- Brynjolfsson, E.; McAfee, A. (2014): *The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York/London
- Langhoff, N.; Junghans, B. (2014): *Wissenschaft als Dienstleistung*. In: Banse, G.; Grimmeiss, H. (Hg.): *Wissenschaft – Innovation – Technologie*. Berlin, S. 389–399 (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 37)