

Kommentar

## Informationstechnik und Industrie 4.0 unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit

Im Jahr 2006 wurden bereits 10% des Stroms auf der Welt von der Informationstechnik verbraucht, mit der Perspektive eines starken Anstiegs [1]. 2017 gehe ich eher von mehr als 15% aus. Die "Kitakyushu Research Group for Sustainability" schätzt: Bis 2025 wird der Datenverkehr um den Faktor 200, der benötigte Stromverbrauch um den Faktor 5 zunehmen.

5 x 15% = 75% mehr Stromverbrauch? Unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit wäre das eine Katastrophe.

Der Strombedarf von Datenzentren und Servern in Europa betrug 2007 56 TWh mit einem prognostizierten Anstieg auf 104 TWh in 2020. In einem typischen Datenzentrum wird weniger als die Hälfte der Leistung an die Rechner, inklusive der Prozessoren, Speicher und Festplatten, geliefert. Der Rest der Leistung geht in Wandlern, Verteilung, Kühlung und Klimatechnik verloren [2]. Übliche Wechselstrom-Verteilungssysteme weisen einen niedrigen Wirkungsgrad auf. Wird ein Gleichstrom-Verteilnetz bei 400 V in Verbindung mit Wandlern hohen Wirkungsgrads eingesetzt, steigt der gesamte Wirkungsgrad dieser Kette durch den Einsatz von Leistungselektronik von 50% auf 70%.

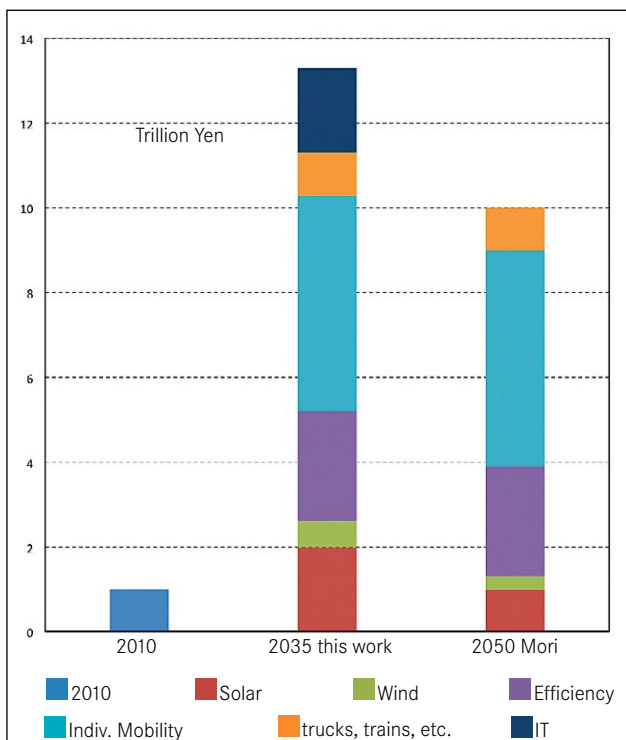
Es sind allerdings noch weitere Maßnahmen nötig, um den Energieverbrauch von Mikroprozessoren usw. zu senken.

Drahtlose Kommunikation ist hochgradig stromverbrauchend. Die vielen Smartphones und das Laden ihrer Batterien sind nicht der Hauptproblem, hier ist die Technologie recht effektiv. Der hohe Energieverbrauch erfolgt vor allem in den Basisstationen. Eine typische Mobilfunk-Basisstation hatte 2007 eine Eingangsleistung von 2 kW und einen mittleren Stromverbrauch von 1,3 kW. Die Sendeleistung betrug 20 W, vergleichsweise viel für die typischen kurzen Übertragungswege [3]. Eine typische Telekommunikations-Basisstation mit einer Sendeleistung 120 W hat eine Leistungsaufnahme von mehr als 10 kW. Das entspricht also einem Systemwirkungsgrad von 1,2% [2]. Man kann nur schwerlich eine solche Technologie als modern und effizient bezeichnen.

Der Wirkungsgrad des Senders liegt bei knapp 6% [2]. Neue Lösungen wie der Einsatz von Multilevel-Convertern und einem Linearregler ermöglichen eine Schaltfrequenz gleich der Bandbreite des Hüllkurvensignals [4]. In Bezug auf die im Sender verwendeten Mikrowellenbauelemente haben

Fortschritte beim GaN HEMT gezeigt, dass es möglich ist, getaktete Verstärker hohen Wirkungsgrads bei Mikrowellen-Frequenzen zu verwirklichen [2].

Eine enorme Ausweitung von IT-Anwendungen in der Industrieproduktion ist unter dem Schlagwort "Industrie 4.0" vorgesehen, sogar der Begriff „nächste industrielle Revolution“ wird benutzt. Leider wird die Energieeffizienz bei den hier kommunizierten Beschreibungen und Roadmaps zu Industrie 4.0 nicht behandelt. Datenverarbeitung und drahtlose Übertragung soll in hohem Maße zunehmen. Mit den gegenwärtigen IT-Technologien kommen solche Pläne in Konflikt mit notwendigen Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen. Nächste „industrielle Revolution“? Nein, das ist nicht zutreffend. Die nächste industrielle Revolution muss Nachhaltigkeit im Zentrum haben: Von einer linearen Wirtschaft (Rohstoff – Produktion – Konsum – Müll), wie sie derzeit kennzeichnend ist, zu einer Kreislaufwirtschaft [5], die durch Recycling, Kreisprozesse und erneuerbare Energien geprägt ist.



Erwartetes Marktvolumen für die Leistungselektronik, Forecast 2050 von M.Mori, Forecast unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit (Bild: Prof. Lutz)

„Nachhaltigkeit ist das wichtigste Kriterium. Pläne, die dazu in Widerspruch stehen, sind kein Fortschritt für die Gesellschaft.“ – Prof. Josef Lutz, TU Chemnitz



[1] EPE/ECPE Position Paper on Energy Efficiency – the Role of Power Electronics, March 2007  
 [2] J. Popovic-Gerber et al "Power electronics enabling efficient energy usage: energy savings potential and technological challenges" IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 27, no. 5, pp. 2338-2353, May 2012  
 [3] <https://www.telstar.de/arch/2007/kw22/s26105.html>: "Vodafone startet Energiesparprogramm", 2007  
 [4] M. Vasic, O. Garcia, J. A. Oliver, P. Alou, D. Diaz, and J. A. Cobos, "Multilevel power supply for high-efficiency RF amplifiers," IEEE Trans. Power Electron., vol. 25, no. 4, pp. 1078–1089, Apr. 2010  
 [5] C. A. Volkert: „Wirtschaft gegen Umwelt: Grundsatzkritik an der Wegwerfproduktion“, Tagungsband Offene Akademie 2015, <http://www.offene-akademie.org/?p=369>