

Die Transformation der weltweiten Wirtschaft durch die Digitalisierung: Der Bedarf an angewandter Forschung zur Orientierung für Unternehmen

The transformation of the global economy through digitization: the need for applied research to provide companies with guidance



VON BY
 PROF. DR. THORSTEN POSSELT
 Institutsleiter Fraunhofer IMW
 DR. STEFFEN PREISSLER
 Abteilungsleiter Wissens- und
 Technologietransfer, Fraunhofer IMW



Die Digitalisierung hat gravierende Auswirkungen auf zukünftige Wertschöpfungsmodelle. Einerseits entstehen neue Unternehmen, die in der Lage sind, aus Daten Wertschöpfung zu generieren. Andererseits verändern bestehende Unternehmen die Organisation ihrer Wertschöpfung. Treiber dieser Entwicklung sind zum einen neue IT-gestützte Analyseverfahren, zum anderen die zunehmende Generierung und Verfügbarkeit von Daten. Heute ist noch weitestgehend unklar, wie Organisationen in einer Welt, die zunehmend auf »Sharing Economy« basieren wird, wirtschaftlich erfolgreich agieren und welches die entscheidenden Wertschöpfungstreiber sein werden. Orientierungswissen bietet die Wissensökonomie, die durch den Einsatz neuer IKT-Verfahren selbst völlig neue Datenquellen schafft und disruptive Methoden in der empirischen Wirtschafts- und Sozialforschung zur Erschließung von Wertschöpfungspotenzialen in zukünftigen Geschäftsnetzwerken entwickelt.

Digitalization has a serious impact on future value creation models. On the one hand, new companies are emerging that are capable of generating value creation from data. On the other, existing companies are changing the way their value creation is organized. This development is in part driven by new IT-supported analysis processes and in part by the increasing volume and availability of data. It is currently largely unclear how organizations will achieve financial success in a world that will increasingly be based on a „sharing economy“, and what the decisive value creation drivers will be. The knowledge economy, which in itself generates completely new data sources and develops disruptive empirical economics and social research methods for unlocking value creation potentials in future business networks can function as the orientator.

In den vergangenen Jahrzehnten war es für Unternehmen in vielen Märkten die entscheidende Herausforderung, vom reinen Produktverkauf auf die Bereitstellung und Vermarktung von Produkt-Dienstleistungsbündeln umzustellen. Korrespondierend sprechen dazu deshalb Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von Produktmärkten, auf denen der Ver- und Ankauf von Produkten stattfindet und von Produkt-Dienstleistungsmärkten, auf denen Kombinationen von Produkten und Dienstleistungen angeboten werden. Ein klassisches Beispiel ist der Übergang vom Verkauf von komplexen medizinischen Geräten, z. B. Computertomographen an Krankenhäuser, die seit den 1990er Jahren zunehmend im Bündel mit Trainingsmaßnahmen, erweiterten Garantien und sonstigen Dienstleistungen verkauft werden. Die rasche Entwicklung der IKT hat die Kosten für die Bereitstellung, die Abwicklung und die Vermittlung von Dienstleistungen weiter deutlich verringert, so dass nun im nächsten Schritt in vielen Bereichen der Wirtschaft ein Übergang zu reinen Dienstleistungsmärkten stattfindet. Anstatt Spezialmaschinen an die Industrie, Mähdrescher an die Landwirtschaft, Autos an die Endkunden zu veräußern, werden jetzt Dienstleistungssysteme organisiert, in denen Nutzungsstunden und -intensitäten der Spezialmaschinen, Mähdrescher und Autos als systemische Leistungen angeboten werden. Besonders beispielhaft ist der Ersatz des Verkaufs von Bohrern durch die Dienstleistung, Bohrlöcher zu liefern. Bei geringer Nutzungsfrequenz eines Bohrers im Privathaushalt ist der Effizienzgewinn erheblich. Durch die technischen Möglichkeiten, insbesondere bei datenbasierten Dienstleistungen, handelt es sich dabei oft um Dienstleistungen, die eine weite regionale Ausbreitung, eine grenzüberschreitende oder gar weltweite Vermarktung erlauben.

In the past decades, the decisive challenge for companies in many markets has been the transformation from pure product sales to the provision and marketing of product and service bundles. Correspondingly, researchers therefore talk about product markets where the selling and purchasing of products takes place and of product and services markets, where combinations of products and services are offered. A classic example is the transition from selling complex medical devices, e.g. CT scanners, to hospitals. Since the 1990s, they are increasingly sold in a bundle together with training courses, extended warranties and other services. The rapid development of ICT has continued to considerably reduce the cost of the provision, handling and procurement of services, which has automatically led to the next step, a transition to pure service markets in many areas of the economy. Instead of selling special machines to the industry, combine harvesters to farmers or cars to end customers, service systems are now being set up where the hours these special machines, combine harvesters and cars are used for and the intensity with which they are used are offered as systemic services. A particularly good example is the substitution of selling drills with selling the service „drill holes“. If a private household only uses a drill infrequently, this is a considerable efficiency gain. Due to the technical possibilities, especially when it comes to data-based services, these services are often those that can be marketed throughout a widespread region, across borders or even globally.

The challenge for major companies, but also for small and medium-sized enterprises, lies in the development of the associated new business models, their trial and their successful establishment. This business challenge is made more difficult by the emergence of new, previously unknown value creation systems; this

Das Leistungsversprechen eines Unternehmens ist nicht mehr ein funktionstüchtiges Investitionsgut, sondern eine konkrete Dienstleistung.

Die Herausforderung für Großunternehmen, ebenso für kleine und mittelständische Unternehmen liegt darin, die damit verbundenen neuen Geschäftsmodelle zu entwickeln, zu erproben und zum Erfolg zu führen. Erschwert wird die unternehmerische Herausforderung durch die Herausbildung neuer, bislang unbekannter Wertschöpfungssysteme, das heißt die Entwicklung der Umgebung ist unsicher. Es ist unklar, mit wem zusammengearbeitet werden kann, welche Einheiten kompetitiv sind. Die notwendigen Anpassungen haben spürbare Konsequenzen für die Organisation und fast alle Funktionen im Unternehmen. Das Leistungsversprechen ist nicht mehr ein funktionsfähiges (Investitions-)Gut, sondern eine konkrete Dienstleistung, die es an einem Ort zu einer bestimmten Zeit zu erbringen gilt. Das erfordert eine deutlich andere innere Organisation des Unternehmens. Kostenrechnung und Bilanzierung ändern sich ebenfalls, weil die produzierten Produkte nicht mehr an den Kunden veräußert werden, der diese nutzt, sondern entweder im Eigentum des Produzenten verbleiben oder in ein spezialisiertes Betreiberunternehmen eingebracht werden. Es gibt daher Verschiebungen

means that it is by no means certain how the environment will develop. It is unclear who is a potential collaboration partner, or alternately, who is a potential competitor. The necessary changes have obvious consequences for the organization and almost all departments in the company. The performance promise is no longer a functioning piece of (capital) equipment but an actual service that must be performed in a certain place at a particular time. This calls for considerably different internal corporate structures. The costings and the accounting processes also change as the products produced are no longer sold to the customers that use them; instead, they either remain the property of the producer or are invested in a specialized operating company. Accordingly, this results in shifts between invested and operating capital and respective changes in terms of capital intensity.

In view of the rapid technical developments, this business management challenge is becoming more urgent. In future, technically mature platforms and online filtering technologies and the machine-to-machine exchange of data will make it possible to



Durch den Datenaustausch über Maschinen werden in Zukunft völlig neue Dienstleistungen möglich, zum Beispiel in der Landwirtschaft. Autonom agierende und durch Satelliten vernetzte Geräte übernehmen die Datenerfassung und Bewirtschaftung der Flächen. Geodaten ermöglichen zum Beispiel die genaue Dosierung und Wahl des Saatguts. Der Landwirt greift auf die Angebote externer Spezialanbieter zurück. Dadurch kann er kostspielige Investitionen vermeiden, Zeit sparen und situativ Kooperationen eingehen, um eine innovative und ökonomisch sinnvolle Produktion zu ermöglichen.

zwischen investiertem und operativem Kapital mit den entsprechenden Veränderungen in den Kapitalintensitäten.

Diese unternehmerische Herausforderung verschärft sich angesichts der raschen technischen Entwicklung: Technisch ausgereifte Plattformen und Filtertechnologien im Internet,

create completely new services and to provide systemic services in networks more efficiently than can currently be imagined. So far, the associated economic changes are largely unclear and difficult to assess, along with the business management challenges. What can be expected is the development of a sharing economy across

Die technische Entwicklung erlaubt es zukünftig, in Netzwerken systemische Dienstleistungen zu erzeugen, die bislang nicht vorstellbar waren.

Datenaustausch über Maschinen werden es zukünftig erlauben, völlig neue Dienstleistungen zu erzeugen und systemische Leistungen in Netzwerken effizienter zu erstellen als bislang vorstellbar. Die damit einhergehenden wirtschaftlichen Veränderungen sind bislang weitgehend unklar und schwer abzuschätzen, ebenso die unternehmerischen Herausforderungen. Zu erwarten ist die Entwicklung einer Sharing Economy über weite Teile der europäischen und weltweiten Wirtschaft, bei der Eigentum und die Nutzung von Produkten entkoppelt sein können. Dies bedeutet, dass geringere Kosten für die Bereitstellung von Dienstleistungen bessere Nutzungsmöglichkeiten und höhere Auslastungsgrade von Investitionsgütern und kostspieligen Konsumgütern (z. B. Autos) nach sich ziehen werden. Das Konzept »Eigentum« tritt im Vergleich zum Konzept »Nutzung« für solche Güter in den Hintergrund. »Sharing« wird also einfacher. Heute ist unklar, wie Organisationen in einer solchen Welt wirtschaftlich erfolgreich agieren und welches die entscheidenden Wertschöpfungstreiber sein werden.

Für Entscheider, die sich heute auf eine Sharing Economy vorbereiten wollen, bringt diese Umstellung massive Unsicherheit und große Herausforderungen mit sich. Zudem ist es für Entscheider im öffentlichen Raum von zentraler Bedeutung, diese Veränderungsprozesse zu verstehen, um den Regulierungsrahmen, die Forschungspolitik und andere staatliche Entscheidungsfelder besser auf eine wirtschaftlich erfolgreiche Zukunft auszurichten. Genau dieses Orientierungswissen für Geschäftsmodelle und Unternehmenspolitiken auf der Mikroebene und für Entscheider im öffentlichen Raum auf der Mesoebene, als Betrachtungsweise zwischen Mikro- und Makroebene vermittelnd, ist Gegenstand der Forschungsarbeit am Fraunhofer IMW in Leipzig.

Wissensökonomie in zukünftigen Geschäftsnetzwerken

Da sich zum Beispiel Innovationszyklen verkürzen, Systemlösungen von Einzelunternehmen zunehmend weniger leistungsfähig sind und große Investitionen in neue Technologien durch unternehmensübergreifende Zusammenarbeit mit geringem Risiko getätigt werden können (wie z. B. bei der Antriebstechnologie: Elektroantrieb oder Brennstoffzelle), wird die Kooperationsfähigkeit von Unternehmen in Zukunft deutlich an Bedeutung gewinnen. IT-gestützte Werkzeuge wie Clouds, Plattformen, Text Mining und Visual Analytics kommen dabei immer häufiger

large parts of the European and global economy, where the ownership and use of products might be disengaged. This means that the consequence of lower costs for the provision of services will be the improved exploitability and higher levels of overall utilization of capital equipment and expensive consumer goods (e.g. cars). The „usage“ concept overrides the „ownership“ concept for such goods. „Sharing“ is therefore becoming easier. It is currently unclear how organizations will act financially in such a world and what the decisive value creation drivers will be.

For decision-makers that already want to prepare for such a sharing economy, this transition—see illustration—is associated with huge uncertainties and major challenges. It is also crucial for decision-makers in the public domain that they understand these change processes in order to be able to design the regulation framework, research policy and other government fields of decision more appropriately for an economically successful future. It is exactly this guiding knowledge, for business models and company strategies on the micro level, for decision-makers in the public domain at the meso level and as a mediatorial approach between the micro and macro level, that is the subject of the research conducted at Fraunhofer IMW in Leipzig.

Knowledge economy in future business networks

As innovations cycles are becoming shorter, the ability of companies to cooperate will become considerably more important in the future. For example, individual companies are increasingly less capable of providing system solutions and major investments in new technologies can be made through cross-company collaborations with very little risk (e.g. drive technology: electric or fuel-cell powered). Increasingly, IT-supported tools such as clouds, platforms, text mining and visual analytics are used for collaborative efforts. They significantly reduce the transaction costs and thereby provide support for huge potential value creation increases through financially sensible collaborations. This allows for flexible, situation-led and value-creation-increasing collaborative relationships up to the network level that will be established rapidly in response to only a few incidents of active demand. The organizational boundaries between companies will therefore become increasingly more blurred—a phenomenon that researchers refer to as open innovation. This dissolution of boundaries between companies is associated with a network structure of internal departments (purchasing, R&D, production, sales etc.) that

zum Einsatz. Diese senken die Transaktionskosten signifikant und ermöglichen dadurch enorme potenzielle Wertschöpfungssteigerungen durch wirtschaftlich sinnvolle Kooperationen. Ermöglicht werden dadurch flexible, situative und wertschöpfungssteigernde Kooperationsbeziehungen bis hin zu Netzwerken, die nur aufgrund weniger Nachfrageimpulse in kürzester Zeit entstehen werden. Organisationale Unternehmensgrenzen verschwimmen dadurch zunehmend – ein Phänomen, das in der Wissenschaft als Open Innovation beschrieben wird. Dieses Auflösen von Unternehmensgrenzen geht einher mit einer flexiblen, das heißt von Fall zu Fall unterschiedlichen, unternehmensübergreifenden Netzwerkstruktur von Unternehmensfunktionen (Einkauf, FuE, Produktion, Vertrieb, etc.). Unternehmen, die in diesem Umfeld an Wettbewerbsfähigkeit gewinnen wollen, sehen sich gezwungen, Strukturen und Prozesse zu schaffen, die in der Lage sind, ökonomisch die besten situativen Einkaufsnetzwerke, FuE-Netzwerke oder Produktionsnetzwerke, je nach Nachfrage und Kooperationsmöglichkeiten, zu ermöglichen. Diese Netzwerke werden heute schon durch IT-Plattformen unterstützt und aktuell im Bereich von fabrikübergreifenden Produktionsnetzwerken (Industrie 4.0, Industrial Data Space) weiterentwickelt. Damit Unternehmen die notwendigen Fähigkeiten entwickeln können, bedarf es (1) technischer Lösungen (IT-Plattformen), die jeweils die technischen (Daten-) Schnittstellen zwischen den verschiedenen Unternehmen bereitstellen und (2) wirtschaftlichen und sozialen Know-how. Das wirtschaftliche Know-how ist vor allem dann gefragt, wenn es um die Frage geht, welche Netzwerkconstellation für das Unternehmen ökonomisch am sinnvollsten ist. Soziales Know-how ist vor allem dann notwendig, wenn es um die Kooperationsfähigkeit, also die Einstellungen und das Verhalten von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern verschiedener Unternehmen bei wechselnden Rollen und Beziehungen, geht («Coopetition»).

Zusammenfassung und Ausblick

Sinkende Kosten beim Zugang und die steigende Verfügbarkeit von Daten (Verbraucherdaten, Unternehmensdaten, Transaktionsdaten, Daten durch den Einsatz von Sensoren in der Produktion, Verkehrsdaten, Geo-Daten, etc.), außerdem die Entstehung großer Datensätze (Big Data) führen dazu, dass neue Wertschöpfungspotenziale entstehen. Dieses Potenzial bezieht sich einerseits auf die Effizienzgewinne bestehender Unternehmen bzw. Unternehmenskooperationen durch den stärkeren Einsatz von IKT, andererseits auch auf neue, bislang unbekannte datenbasierte Geschäftsmodelle. Die Entwicklung einer »Sharing Economy« über weite Teile der europäischen und weltweiten Wirtschaft, bei der Eigentum und die Nutzung von Produkten entkoppelt sein können, ist zu erwarten. Die weitaus größte Herausforderung ist hierbei der wissenschaftlich begleitete Prozess der Innovation und dessen auslösende Momente als Indikator und Katalysator in der Weiterentwicklung neuer daten- und nutzungsintensiver Geschäftsmodelle.

Erschienen in Ausgabe I/2017, Innovation Management Support des Dieselkuratoriums

is flexible, i.e. differs case by case and involves more than one company. Companies that want to increase their competitiveness in this environment will be forced to establish structures and processes that are capable of facilitating the best situation-led purchasing networks, R/D networks or production networks, from a financial perspective, and according to demand and the respective collaboration options. These networks are already supported by IT platforms today and are currently being developed further in the area of cross-factory production networks (Industry 4.0, Industrial Data Space). Making it possible for companies to develop the necessary abilities calls for (1) technical solutions (IT platforms) that provide the respective technical (data) interfaces between the different companies and (2) economics and social expertise. The economics expertise is particularly important when it comes to the question of which network constellation makes the most financial sense for the company. Social expertise is above all necessary with regard to the cooperation abilities, i.e. the attitudes and behavior of people working for different companies, and changing roles and relationships („coopetition“).

Summary and outlook

Decreasing access costs and the increasing availability of data (consumer data, company data, transaction data, data generated through the use of sensors in production processes, traffic data, geodata etc.) as well as the generation of a high volume of data („Big Data“) leads to the emergence of new value creation potentials. On the one hand, these potentials are based on the efficiency gains of existing companies or cross-company collaborations through an increased use of ICT and on the other, they are based on new, previously unknown data-based business models. A sharing economy can be expected to develop across large parts of the European and global economy where ownership might be disengaged from use. The biggest challenge by far in this respect is a science-supported innovation process and the monitoring of its trigger moments, which are indicators and catalysts for the further development of new data and usage intensive business models.

Erschienen in Ausgabe I/2017, Innovation Management Support des Dieselkuratoriums

Weitere Informationen
<https://s.fhg.de/innovation-management-support>

Forschungsprojekt zum ökonomischen Wert von Daten und Digitalisierung Research project initiated on the economic value of data and digitization of Saxon companies

Fraunhofer IMW und Universität Leipzig forschen gemeinsam zu digitaler Wertschöpfung und Data Mining und begleiten sächsische Unternehmen bei der Digitalisierung in großangelegtem Forschungsprojekt.

Im April 2018 startete das sächsische Forschungsprojekt »Data Mining und Wertschöpfung«, ein Gemeinschaftsprojekt des Fraunhofer IMW und der Universität Leipzig. Das Projektteam arbeitet gemeinsam mit sächsischen Firmen an Lösungen für die schrittweise Digitalisierung. So planen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den kommenden vier Jahren, eine Unternehmensdatenbank mit Fallbeispielen aufzubauen, IT-Tools zur Datenanalyse und -nutzung zu entwickeln und in ausgewählten sächsischen Unternehmen zu pilotieren. Erste Interviews mit interessierten Firmen wurden im Sommer 2018 durchgeführt. Workshops mit Unternehmen in Sachsen und Mitteldeutschland begleiten das Vorhaben. Daneben soll das Forschungsprojekt in neuen digitalen Geschäfts- und Kooperationsmodellen und einer internationalen Konferenz zum Thema »Digitale Wertschöpfung und Data Mining« in Leipzig münden. Das Projekt wird vom Freistaat Sachsen gefördert, um die Potenziale datenbasierter Wertschöpfungsmodelle am Wirtschaftsstandort Sachsen zu erforschen.

Fraunhofer IMW and Leipzig University are conducting joint research into digital value creation and data mining, and supporting Saxony-based companies undergoing digitization in a large-scale research project.

In April 2018, "Data Mining and Value Creation", a Saxon joint research project by Fraunhofer IMW and Leipzig University was started. The project team is working together with Saxony-based companies to develop solutions for step-by-step digitization. Over the next four years, the scientists plan to set up a database containing company case studies, develop IT tools for data analysis and to use and pilot them in selected Saxon companies. Initial interviews with interested organizations were conducted in summer 2018. Workshops with companies in Saxony and central Germany will also be part of the project. In addition, the research project will lead to new digital business and cooperation models as well as to an international conference on the theme "Digital Value Creation and Data Mining" in Leipzig. The project, funded by the Free State of Saxony, will explore the potential of data-based value creation models in Saxony as a business location.

Projektleiter Head of Project

Prof. Dr. Heiko Gebauer
heiko.gebauer@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-163



Projektteam Project team

Alexander Arzt, Bastien Bodenstern, Dr. Yuri Campbell, Sarah Neuschl, Milan Pentrack, Sonja Ries, Dr. Nagaraja Sallagundala, Theresa Wenzel

Laufzeit Project duration

April 2018 – März 2022

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNERS

Universität Leipzig / Institut für Informatik

AUFTRAGGEBER COMMISSIONED BY



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushalts.

Weitere Informationen

www.data-mining-und-wertschoepfung.de

Zur Pressemitteilung:

<http://s.fhg.de/data-mining>