

INDUSTRIAL INTERNET

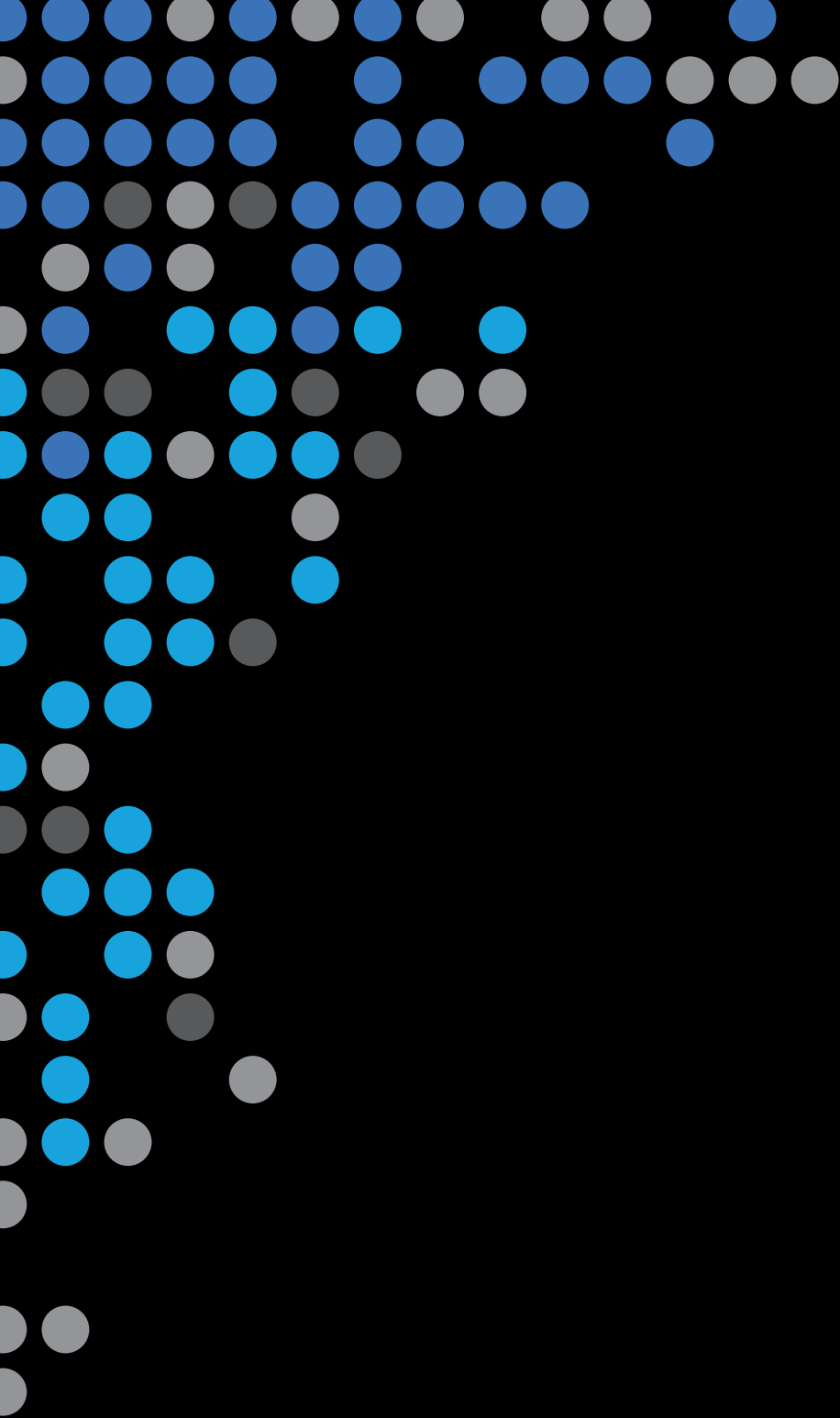
Eine europäische Perspektive

Neue Horizonte für
„Minds and Machines“



GE imagination at work

Juni 2013



EINE EUROPÄISCHE PERSPEKTIVE

Inhaltsverzeichnis

I.	Einleitung	4-7
II.	Innovation als Wunderwaffe Bedeutung von Innovation und Industrial Internet für die aktuellen wirtschaftlichen Herausforderungen in Europa	8-9
III.	Wirtschaftliche Vorteile des Industrial Internet Abschätzung der potenziellen makroökonomischen Vorteile des Industrial Internet für Europa	10-11
IV.	Notwendigkeit von Reformen Diskussion der notwendigen wirtschaftlichen Strukturreformen	12
V.	Voraussetzungen für das Industrial Internet Die wichtigsten Voraussetzungen, damit das Industrial Internet sein Potenzial voll entfalten kann	13-15
VI.	Vorteile für die Industrie Beispiele für die Anwendung und potenzielle Effizienzvorteile in einzelnen Industriebereichen	16-21
VII.	Schlussbemerkungen	22

I. Einleitung

In unserer kürzlich erschienenen Studie: „Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines“ stellen wir die Behauptung auf, dass das Industrial Internet die moderne Wirtschaft verändern und zu wesentlich schnellerem Wirtschaftswachstum und höheren Lebensstandards führen wird.¹

Mit dem Aufstieg des Industrial Internet steht die Welt vor einer neuen Ära von Innovationen und Veränderungen. Das basiert auf der Konvergenz der globalen Industriesysteme und der Kompetenz der modernen Datenverarbeitung, analytischen Methoden, kostengünstiger Sensorik und der neuen Konnektivität, die das Internet ermöglicht hat. Die engere Vernetzung der digitalen Welt mit der Welt der Maschinen birgt das Potenzial für tiefgreifende Veränderungen der globalen Industrie und infolgedessen für viele Aspekte des täglichen Lebens, einschließlich der Art und Weise, wie viele von uns arbeiten. Diese Innovationen versprechen eine größere Geschwindigkeit und Effizienz für so unterschiedliche Industriezweige wie die Luftfahrt, den Schienenverkehr, die Energieproduktion, die Öl- und Gasgewinnung und das Gesundheitswesen. Sie versprechen größeres Wirtschaftswachstum, bessere und mehr Arbeitsplätze und steigende Lebensstandards – sowohl in den USA als auch in China, in einer afrikanischen Metropole ebenso wie im ländlichen Kasachstan.

Mit einer besseren Gesundheitsversorgung zu niedrigeren Kosten, aufgrund bedeutender Einsparungen für Treibstoffe und Energie sowie durch Sachanlagen

mit besserer Leistung und längerer Lebensdauer wird das Industrial Internet zu Effizienz- und Produktivitätssteigerungen führen wie vordem die industrielle Revolution und die Internet-Revolution. Die erhöhte Produktivität fördert dann eine schnellere Zunahme der Einkommen und der Lebensstandards. In den USA könnte das Industrial Internet die jährlichen Wachstumssteigerungen um ein bis 1,5 Prozent erhöhen, was den Spitzenwerten der Internet-Revolution entspricht. In den nächsten zwanzig Jahren könnten die durchschnittlichen Einkommen aufgrund von Potenzierungen um beeindruckende 25 bis 40 Prozent über das heutige Niveau und deutlich über den aktuellen Trend steigen. Wenn die Innovationen weltweit um sich greifen und der Rest der Welt nur die Hälfte der Produktivitätssteigerungen der USA realisiert, könnte das Industrial Internet das globale BIP im gleichen Zeitraum um beeindruckende zehn bis 15 Billionen US-Dollar erhöhen. Das entspricht der Größe der heutigen US-Wirtschaft. Bei den derzeit schwierigen wirtschaftlichen Verhältnissen wäre auch die Realisierung eines Teils dieser Produktivitätssteigerungen auf individueller und volkswirtschaftlicher Ebene von großem Vorteil.

¹ Marco Annunziata and Peter Evans, "The Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Men and Machines", http://www.ge.com/docs/chapters/Industrial_Internet.pdf

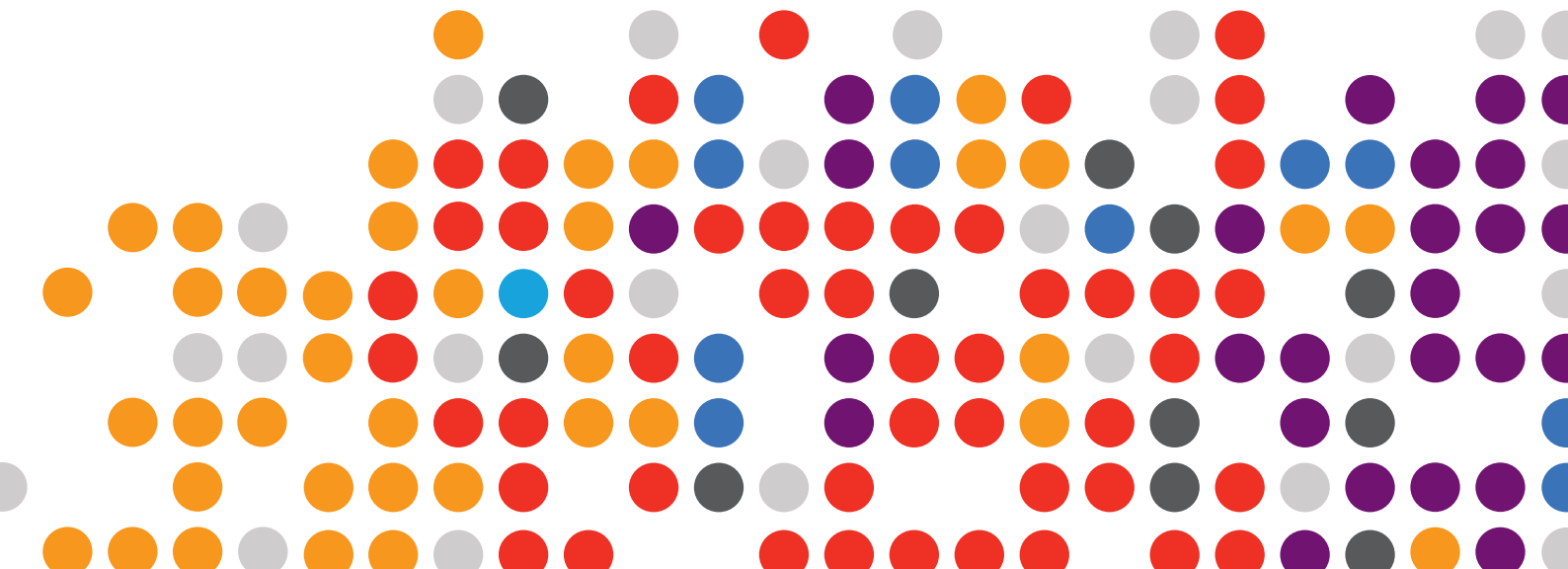
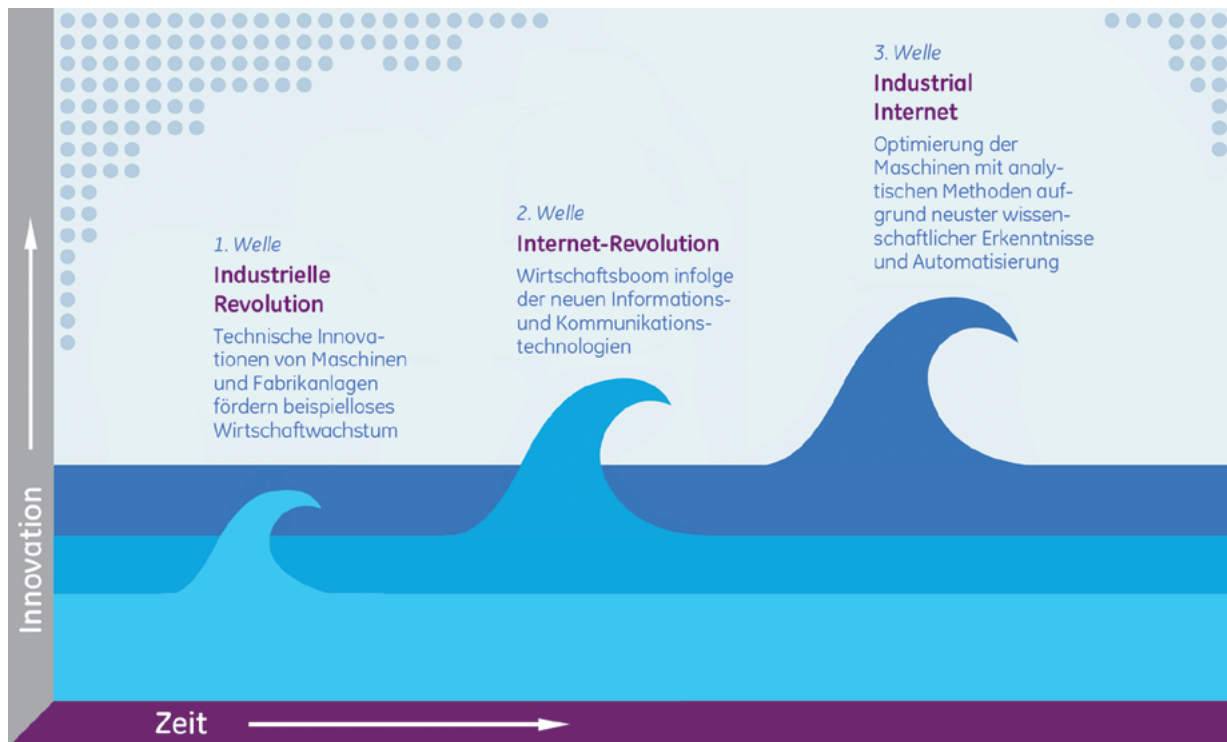


Abb. 1 – Historische Voraussetzungen des Industrial Internet



Innovationswellen und Veränderungen

In den vergangenen 200 Jahren erlebte die Welt verschiedene Innovationswellen. Erfolgreiche Unternehmen haben gelernt, diese Wellen zu meistern und sich den Veränderungen anzupassen. Von 1750 bis 1900 löste die Industrielle Revolution mit den Innovationen in der Produktionstechnologie, bei der Energiegewinnung, im Transportwesen und in der Landwirtschaft ein beispielloses Wirtschaftswachstum und große Veränderungen aus. Die Internet-Revolution fand wesentlich schneller statt und ermöglichte den Maschinen, miteinander zu kommunizieren und

Informationen auszutauschen. Offenheit und Flexibilität des Internets schufen die Grundlage für explosives Wachstum.

Heute stehen wir vor einer weiteren Innovationswelle, die die Art und Weise, wie wir Geschäfte abwickeln und mit industriellen Maschinen kooperieren, verändern wird. Zum umfassenden Verständnis der heutigen Entwicklungen untersuchen wir, wie die vergangenen Innovationen die Voraussetzungen für das sogenannte „Industrial Internet“ geschaffen haben.

Die nächste Welle

Wie ist das möglich? Das Industrial Internet kombiniert die Fortschritte von zwei revolutionären Entwicklungen: die unzähligen Maschinen, Einrichtungen, Bestände und Netzwerke, die auf die industrielle Revolution zurückzuführen sind, und die von der Internet-Revolution ausgelösten gewaltigen Fortschritte der Datenverarbeitungs-, Informations- und Kommunikationssysteme in der jüngeren Vergangenheit.

Diese Entwicklungen führen drei Elemente zusammen, die das Wesen des Industrial Internet ausmachen:

Abb. 2 – Das Industrial Internet



Bausteine und Rotationsteile

Voraussetzung für das Industrial Internet sind Sensoren und andere hochentwickelte Instrumente, die in eine Vielzahl von Maschinen eingebaut werden – sowohl in ganz einfache als auch in sehr komplexe Maschinen. Das ermöglicht die Erfassung und Auswertung enormer Datenmengen, die zur Verbesserung der Leistung von Maschinen und der Effizienz von Systemen und Netzwerken, die diese Maschinen verbinden, genutzt werden. Sogar die Daten selbst können „intelligent“ werden und automatisch wissen, für welchen Anwender sie relevant sind. Allein in der Luftfahrtindustrie ist das Potenzial riesengroß. Derzeit sind etwa 20.000 Verkehrsflugzeuge mit rund 43.000 Düsentriebwerken im Einsatz. Jedes Düsentriebwerk enthält drei wichtige Rotationsteile, die einzeln ausgestattet und überwacht werden können. Stellen Sie sich die Effizienz von Triebwerkswartung, Treibstoffverbrauch, Disposition der Besatzungen

und Zeitplanung vor, wenn „intelligente“ Flugzeuge mit ihren Betreibern kommunizieren! Und das nur beim heutigen Bestand.

In den nächsten 15 Jahren werden vermutlich weitere 30.000 Düsentriebwerke in Betrieb gehen, da die globale Nachfrage nach Flugdienstleistungen weiterhin wächst. Lokomotiven, kombinierte zyklische Stromkraftwerke, Energieverarbeitungsanlagen, Industriebetriebe und andere wichtige Anlagen bergen ein ähnliches Potenzial. Insgesamt enthalten die heutigen industriellen Anlagen und Maschinen weltweit mehr als drei Millionen „Teile, die sich drehen“, und nicht nur dafür ist das Industrial Internet von Bedeutung.

Mächtige Wirkung von Effizienzsteigerungen um nur ein Prozent

Die Vorteile der Vernetzung von Maschinen und Analyseverfahren sind vielseitig und signifikant. Wir schätzen, dass die technischen Innovationen des Industrial Internet für wirtschaftliche Aktivitäten in einem Umfang von mehr als 32,2 Billionen US-Dollar direkt anwendbar sind. Im Zuge des weiteren Wachstums der Weltwirtschaft werden auch die potenziellen Anwendungen des Industrial Internet weiter zunehmen. Im Jahr 2025 könnte es für einen wirtschaftlichen Output im Umfang von 82 Billionen US-Dollar genutzt werden. Das entspricht etwa der Hälfte der globalen Wirtschaftsaktivitäten.

Eine vorsichtige Betrachtung einzelner Industriebereiche ist sehr aufschlussreich. Selbst bei einer Effizienzsteigerung von nur einem Prozent bewirkt das Industrial Internet bereits erhebliche Ergebnisse. In der zivilen Luftfahrt zum Beispiel führt eine Treibstoffeinsparung von nur einem Prozent über einen Zeitraum von 15 Jahren bereits zu Kosteneinsparungen in Höhe von 30 Milliarden US-Dollar. Bei den globalen Gaswerken könnte eine Verbesserung der Effizienz um ein Prozent den Treibstoffverbrauch um 66 Milliarden US-Dollar senken. Auch der industrielle Gesundheitssektor würde von einer Reduzierung seiner Prozessineffizienzen mithilfe des Industrial Internet profitieren: Weltweit könnte eine Effizienzsteigerung von einem Prozent zu Einsparungen in Höhe von 63 Milliarden US-Dollar führen. Für den weltweiten Schienengüterverkehr summiert sich eine Verbesserung um ein Prozent über 15 Jahre zu Treibstoffeinsparungen von insgesamt 27 Milliarden US-Dollar. Schließlich könnte eine einprozentige Verbesserung des Kapitaleinsatzes in der vorgelagerten Öl- und Gasproduktion und Entwicklung bewirken, dass vermeidbare oder verzögerte Kapitalausgaben in Höhe von 90 Milliarden US-Dollar eingespart werden. Das sind nur ein paar Beispiele für die potenzielle Wirkung.

Die Chance für Europa

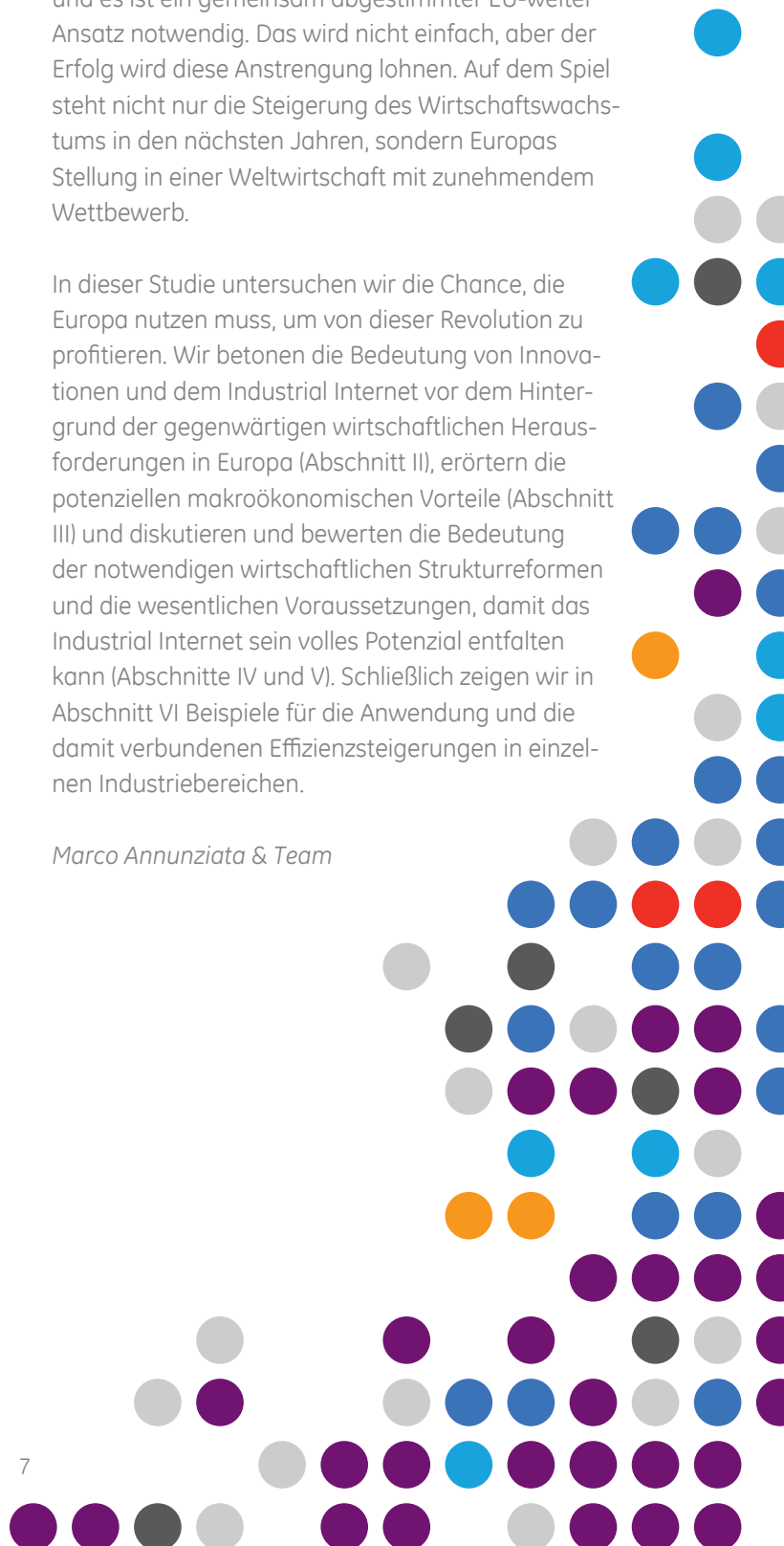
Europa ist nicht nur gut positioniert, um von den Gewinnen dieser neuen Technologie zu profitieren, sondern auch darauf angewiesen, sein Wirtschaftswachstum wiederherzustellen und mit einer

schnellen Erhöhung der Einkommen zur weiteren Schuldenreduzierung beizutragen.

Europa ist in einer guten Ausgangslage für diese Herausforderung, aber der Erfolg ist nicht selbstverständlich. In der Tat ist es ernüchternd, dass Europa das volle Potenzial der ersten Internet-Revolution in den 1990er Jahren nicht nutzen konnte. Europa muss diese neue Chance nutzen. Dafür muss eine Reihe von Strukturreformen in größerem Umfang und größerem Tempo vorangetrieben werden, und es ist ein gemeinsam abgestimmter EU-weiter Ansatz notwendig. Das wird nicht einfach, aber der Erfolg wird diese Anstrengung lohnen. Auf dem Spiel steht nicht nur die Steigerung des Wirtschaftswachstums in den nächsten Jahren, sondern Europas Stellung in einer Weltwirtschaft mit zunehmendem Wettbewerb.

In dieser Studie untersuchen wir die Chance, die Europa nutzen muss, um von dieser Revolution zu profitieren. Wir betonen die Bedeutung von Innovationen und dem Industrial Internet vor dem Hintergrund der gegenwärtigen wirtschaftlichen Herausforderungen in Europa (Abschnitt II), erörtern die potenziellen makroökonomischen Vorteile (Abschnitt III) und diskutieren und bewerten die Bedeutung der notwendigen wirtschaftlichen Strukturreformen und die wesentlichen Voraussetzungen, damit das Industrial Internet sein volles Potenzial entfalten kann (Abschnitte IV und V). Schließlich zeigen wir in Abschnitt VI Beispiele für die Anwendung und die damit verbundenen Effizienzsteigerungen in einzelnen Industriebereichen.

Marco Annunziata & Team



II. Innovation als Wunderwaffe

Die aktuelle wirtschaftliche und politische Debatte in Europa wird vom Thema Sparen beherrscht. Eine Reihe von Ländern hat zum Abbau ihrer Haushaltsdefizite die öffentlichen Ausgaben reduziert und die Steuern erhöht. Zweifellos sind die Konsolidierung der Finanzen und der Schuldenabbau von Bedeutung für die finanzielle Stabilität Europas und die wirtschaftlichen und sozialen Härten, die einige Länder zwangsweise auf sich nehmen mussten. Doch diese Debatte hat zwei wichtige, eng miteinander verbundene Aspekte in den Hintergrund gedrängt: (1) Technologie und Innovation sowie (2) Strukturreformen.

Die Euro-Zone erfährt im zweiten Jahr in Folge eine wirtschaftliche Rezession: Länder wie Spanien und Italien leiden an einem starken Rückgang ihrer Wirtschaft und die Wachstumsrate von Deutschland, dem Zugpferd der Region, ist deutlich unter ein Prozent gefallen. Die britische Wirtschaft, die im letzten Jahr stagnierte, kämpft darum, wieder an Fahrt zu gewinnen. EZB-Präsident Mario Draghi sagte bei der Zinssitzung der Bank im Juni für die zweite Jahreshälfte den Beginn einer verhaltenen wirtschaftlichen Erholung voraus. Diese Bemerkung könnte die Stimmungslage von Verbrauchern und Geschäftswelt etwas verbessern, aber Europa braucht eine tiefergreifende wirtschaftliche Erholung.

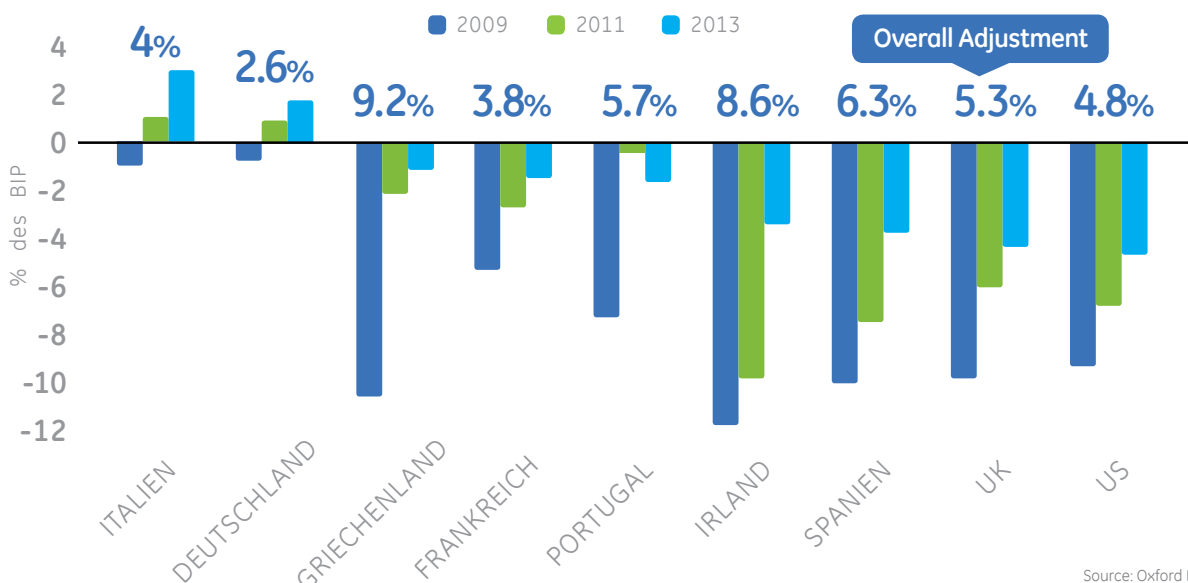
Die Sparmaßnahmen werden oft für Europas aktuelle wirtschaftliche Lage verantwortlich gemacht, und sicher spielt die Steuerpolitik eine Rolle. Darüber wurde lebhaft und zum Teil hitzig diskutiert. Der Internationale Währungsfonds stellte in seinem Wirtschaftsausblick im Oktober 2012 fest, dass der Einfluss der restriktiven Finanzpolitik auf das Wirtschaftswachstum (der

sogenannte „finanzpolitische Multiplikator“) unterschätzt wurde. Die restriktive Finanzpolitik hatte bei den fast bei null liegenden aktuellen Zinssätzen größere negative Auswirkungen auf das Wachstum, als aufgrund von historischen Erfahrungen erwartet wurde (die restriktive Finanzpolitik war in der Vergangenheit dank des geldpolitischen Rückgangs der Zinsen oft ein Gegengewicht).²

Aber die Sparmaßnahmen beruhen nicht nur auf dem Glauben an fehlerhafte Wirtschaftsmodelle. Sie waren eine notwendige Reaktion auf den schlechten Zustand der Staatsfinanzen und deren negativen Einfluss auf die Finanzmärkte, was wiederum die staatliche Finanzierung erschwerte und verteuerte. Außerdem mussten viele Länder aufgrund der schwierigen mittelfristigen Schuldendynamik Sparmaßnahmen ergreifen.

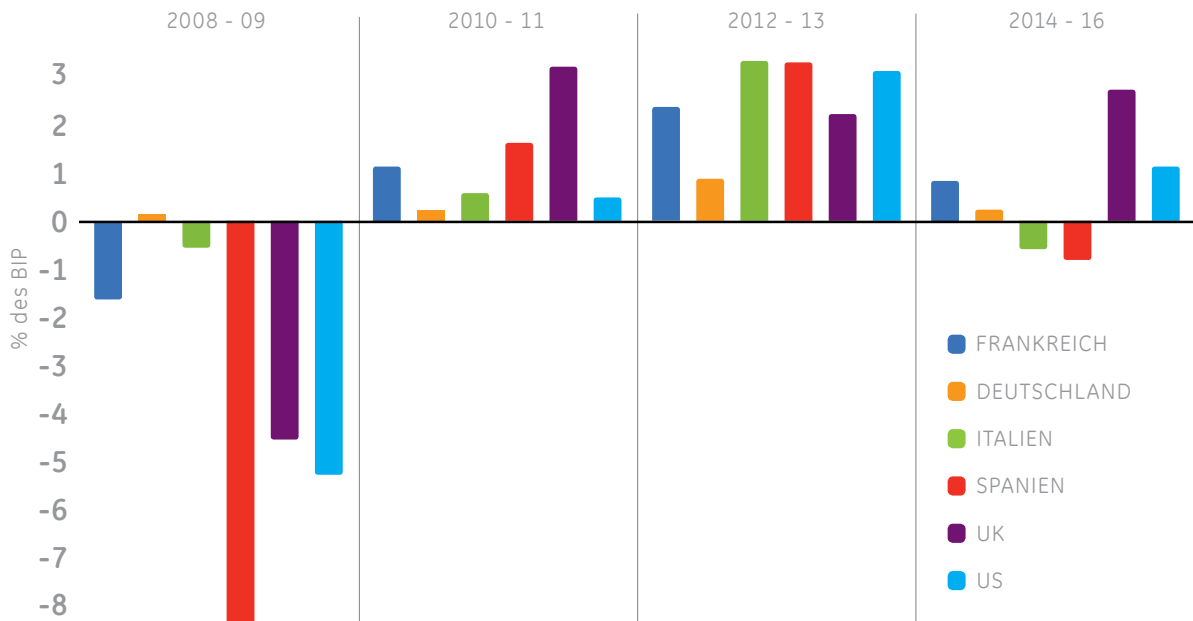
Der Höhepunkt der Krise liegt jetzt hoffentlich hinter uns. Die europäischen Länder haben erhebliche Fortschritte bei der Konsolidierung ihrer Finanzen gemacht, was die Verbesserung der primären Haushaltssalden belegt.

Abb. 3 – Entwicklung der primären Haushaltssalden



² <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/02/pdf/text.pdf>

Abb. 4 – Kumulierte Veränderungen der strukturellen Haushaltsbilanzen



Nach den erheblichen Anstrengungen der Jahre 2012 und 2013 kann das Ausmaß der notwendigen finanziellen Anstrengungen in den kommenden Jahren erheblich reduziert werden.

Zwei ernüchternde Aspekte sind jedoch weiterhin zu berücksichtigen:

1. Auch wenn der Druck zur Schuldenreduzierung erheblich nachlässt, können nur wenige europäische Länder auf eine Lockerung der Geldpolitik als Wachstumsmotor setzen: Für einen anhaltenden Rückgang der zu hohen Verschuldungsrate im Vergleich zum BIP müssen die Staatshaushalte weiterhin vorsichtig gemanagt werden.
2. Die Sparmaßnahmen haben zwar das kurzfristige Wachstum behindert, aber ihre Aufhebung wird wegen einer Reihe von Strukturproblemen nicht sehr zur Förderung des langfristigen Wachstumspotenzials beitragen. Für Länder, die ihr Defizit zum großen Teil über Kürzungen der öffentlichen Investitionen oder Steuererhöhungen verringert und so auch einen Rückgang der privaten Investitionen hervorgerufen haben, wird es schwer sein, schnell wieder ihr volles Wachstumspotenzial zu erzielen.

Die aktuellen finanzpolitischen Restriktionen wurden von den Spannungen an den Finanzmärkten ausgelöst, die die Finanzierungskosten für eine Reihe von EU-Ländern in die Höhe trieben. Die

Befürchtungen, dass ein oder mehrere Mitglieds-länder die Währungsunion freiwillig oder gezwungenmaßen verlassen, verschärften die Situation. Inzwischen wurden Reformen zur institutionellen Stärkung der Euro-Zone eingeleitet einschließlich von Plänen für die Einrichtung einer Bankenunion und einer engeren Steuerunion. Diese Schritte sowie die wichtige Unterstützung durch die Europäische Zentralbank haben bereits erheblich zum Abbau der Spannungen an den Märkten beigetragen.

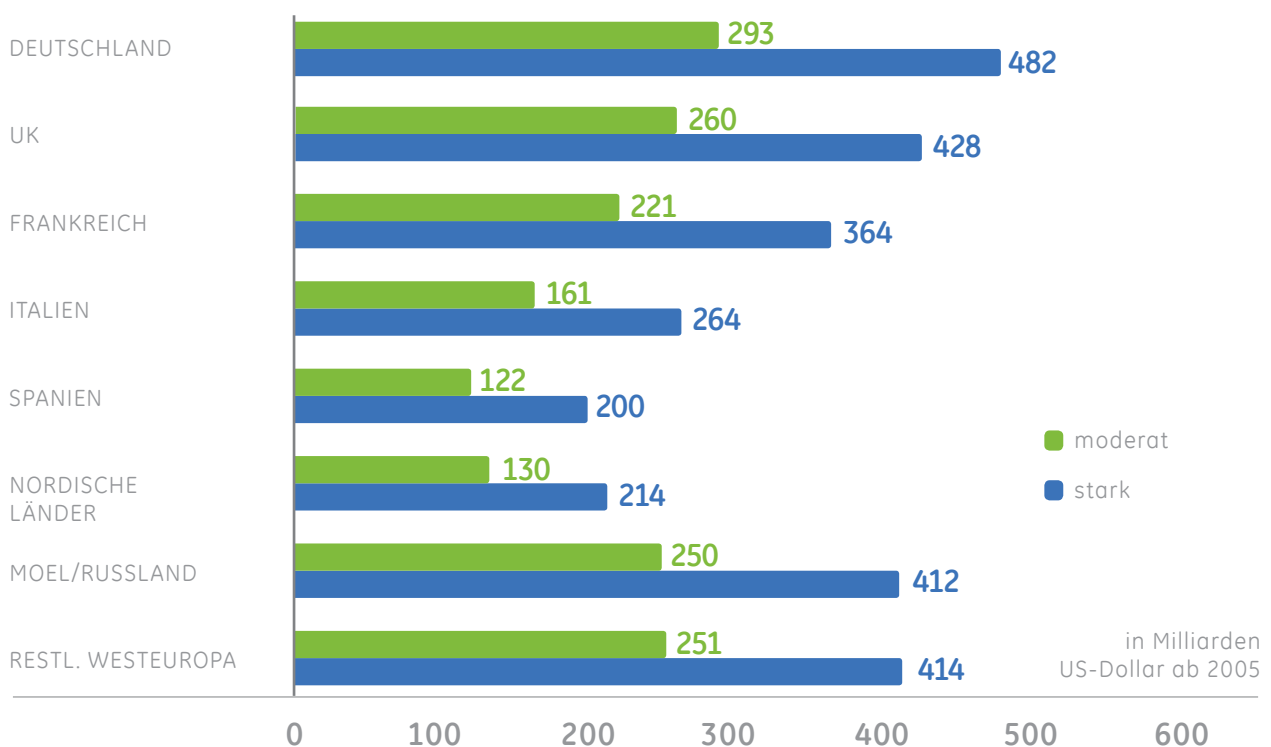
In Europa werden jedoch aufgrund der Altersstruktur der Bevölkerung öffentliche Ausgaben wie Rentenzahlungen und Beiträge zur Gesundheitsversorgung stark ansteigen. Das gilt nicht nur für Europa, aber in Anbetracht der ohnehin schon angespannten Lage der öffentlichen Finanzen ist es besonders wichtig, dass Europa diese Belastungen effizient managt. Deshalb müssen Änderungen der Besteuerung und der öffentlichen Ausgaben einen negativen Einfluss auf die für ein schnelleres Wachstum notwendigen öffentlichen und privaten Investitionen vermeiden, denn ein schnelleres Wachstum wird zur Finanzierung dieser Versorgungsansprüche beitragen.

Der Präsident der Europäischen Kommission, José Manuel Barroso, setzte mit seiner Erklärung, dass wir von den Sparmaßnahmen zu einer wachstumsfördernden Politik übergehen müssten, ein positives Signal für die EU, potenzielle Wachstumsbereiche wie das Industrial Internet zu fördern und in sie zu investieren.

III. Wirtschaftliche Vorteile des Industrial Internet

Hier kann die Technologie der Rettungsanker sein. In unserer Studie „Minds and Machines“ gehen wir davon aus, dass die Einführung des Industrial Internet das europäische BIP bis zum Jahr 2013 um 2,8 Billionen US-Dollar erhöht. Das ist nahezu ein Viertel des heutigen Wirtschaftsumfangs der Euro-Zone.³ Diese Zahlen beruhen auf der vorsichtigen Einschätzung, dass Europa (und der Rest der Welt) nur die Hälfte der in den USA möglichen Produktionssteigerungen realisiert. Wir gehen also davon aus, dass die europäischen Produktivitätssteigerungen nur um 0,75 Prozent höher liegen als ohne die Auswirkungen des Industrial Internet.

Abb. 5 – Vorteile bei Nutzung des Industrial Internet in Europa



Die tatsächlichen Gewinne können in Abhängigkeit von der europäischen Vorgehensweise viel größer oder kleiner sein:

Unserer Studie „Minds and Machines“ erklärt, wie die USA in den zehn Jahren ab 1995 dank der neuartigen Informations- und Kommunikationstechnologien große Produktivitätssteigerungen erlebten. Das war die erste Welle der Internet-Revolution. In den 25 Jahren zuvor hatten die Produktivitätssteigerungen in den USA mit 1,5 Prozent auf relativ niedrigem Niveau stagniert. Plötzlich stiegen sie auf

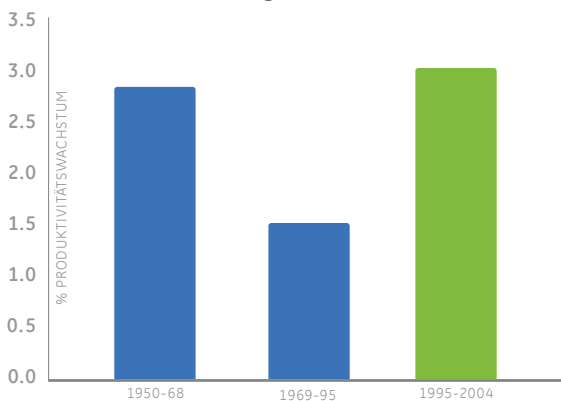
über 3 Prozent und lagen somit noch höher als in den 50er und 60er Jahren, als die Steigerungen noch auf den Folgen der Industriellen Revolution beruhten.

Doch während die Produktivität in den USA zunahm, sank sie in der Europäischen Union von 2,4 Prozent auf 1,5 Prozent um nahezu 1 Prozent.⁴

³ Der IWF (April 2013 WEO) schätzt, dass 2012 das nominale BIP der Euro-Zone 12,2 Billionen US-Dollar betrug.

⁴ Bart Van Ark, Mary O'Mahony and Marcel P. Timmer, *The productivity gap between Europe and the United States: Trends and causes*, (Journal of Economic Perspectives Vol. 22, Nr. 1, 2008).

Abb. 6 – Wirtschaftliche Erholung dank Informations- und Kommunikationstechnologie ab 1995



Die Entwicklung der europäischen Arbeitsproduktivität erklärt, warum Europa den Produktionsboom aufgrund der Informations- und Kommunikationstechnologie verpasst hat. Van Ark, O'Mahony und Timmer identifizieren in ihrer Untersuchung von 2008 drei verschiedene Phasen: (a) Von 1950 bis 1973 wuchs die europäische Produktivität sehr schnell, was zum Teil eine Angleichung an das höhere Niveau der Produktivität und der Pro-Kopf-Einkommen in den USA war. Übernahme und Nachahmung von vorhandenen Technologien spielten eine wichtige Rolle, so wie es derzeit eine Reihe von Schwellenländern erlebt. (b) Von 1973 bis 1995 gingen die Produktivitätssteigerungen in Europa und den USA zurück, aber Europa schnitt aufgrund des Rückgangs der arbeitenden Bevölkerung und der Arbeitszeit besser ab als die USA⁵. (c) Von 1995 bis 2006 sank die europäische Arbeitsproduktivität, während die US-Produktivität sich erholte.

Auch die Studie führt den Rückgang der europäischen Produktivitätssteigerungen darauf zurück, dass Europa das Potenzial der Informations- und Kommunikationstechnologie nicht erkannt hat, ausreichende Investitionen in die relevante Technologie ausblieben und der Anteil der Technologie an der europäischen Industrie relativ klein war.

Doch warum konnte Europa die erste Internet-Revolution nicht entsprechend nutzen? Die Studie führt aus, dass die mangelnde Qualifikation der Arbeitskräfte kein Grund war, da die durchschnittlichen Qualifikationen der europäischen Arbeitskräfte ein ähnliches Niveau hatten wie in den USA. Die Märkte für Arbeit, Produkte und Dienstleistungen waren jedoch nicht flexibel genug für die zur Maximierung der Produktionssteigerungen notwendige schnelle Reallokation von Ressourcen zur Einführung von neuen Technologien.

Auch die Managementpraktiken spielten eine Rolle. Bloom und van Reenen (2007) haben herausgefunden, dass in Europa tätige multinationale US-Konzerne die Informations- und Kommunikationstechnologien in größerem Umfang nutzen und in der Regel höhere Produktivitätssteigerungen verzeichnen konnten als andere Unternehmen in Europa.⁶ Flexible Managementstrategien und Institutionen sind am besten geeignet, Vorteile von neuen Technologien zu nutzen.

Daraus ergeben sich zwei Schlussfolgerungen für obige Diskussion:

1. Mit der Einführung des Industrial Internet könnte Europa wesentlich größere Produktionssteigerungen erzielen, als die vorsichtigen Schätzungen in unserer Studie „Minds and Machines“ vorhersagen. Mithilfe der Technologien des Industrial Internet könnte Europa die in der ersten Runde der Internet-Revolution verpassten Produktivitätssteigerungen erreichen und ausbauen und so im weltweiten Vergleich aufholen.
2. Dafür muss Europa jedoch die Hindernisse beseitigen, die die volle Ausschöpfung des Booms der Informations- und Kommunikationstechnologien ab 1995 behindert haben.

⁵ Dies hat eine lebhafte wissenschaftliche Debatte hervorgerufen, siehe zum Beispiel Blanchard (2004).

⁶ Nicholas Bloom, Raffaella Sadun and John Van Reenen, *Americans do it better: US multinationals and the productivity miracle* (American Economic Review Nr. 102, 2012)

IV. Notwendigkeit von Reformen

Das führt zurück zum Thema Strukturreformen. Wie bereits ausgeführt, ist die aktuelle Konzentration auf Sparmaßnahmen übertrieben und in Anbetracht der bereits erzielten Konsolidierungen sollten sie jetzt in den Hintergrund treten. Das ist jedoch kein Grund zur Entspannung, vielmehr sollten jetzt die Anstrengungen für Strukturreformen wieder verstärkt werden. Um die Effizienz der Ressourcenallokation zu maximieren, sollte die Steigerung der Flexibilität der Märkte für Arbeit, Produkte und Dienstleistungen an erster Stelle stehen. Mit ausreichendem Fortschritt in diesem Bereich könnte Europa seine beträchtlichen Vorteile nutzen.

Erstens bietet das wirtschaftliche Umfeld in Europa trotz der Notwendigkeit von Strukturreformen Vorteile für Innovationen und Wettbewerbsfähigkeit. Die neuste Wettbewerbsstudie des Weltwirtschaftsforums zeigt, dass sechs europäische Länder unter den ersten zehn in Sachen Wettbewerbsfähigkeit liegen, und zehn unter den ersten 20.

Zweitens hält eine Reihe von europäischen Unternehmen führende Positionen in der globalen Industrie, und einige europäische Länder, vor allem Deutschland, verfügen über einen mächtigen Industriebereich. Im Laufe der Zeit wird das Industrial Internet die gesamte Wirtschaft einschließlich des Dienstleistungssektors (der in Europa wie in den meisten entwickelten Ländern den größten Wirtschaftsanteil hat) umfassen, aber die Revolution beginnt mit den Maschinen und somit im Industriebereich. Deshalb ist eine starke industrielle Basis, insbesondere in den hochentwickelten Produktionsbereichen, ein wichtiger Vorteil.

Abb. 7 – WEF Globale Rangliste für Wettbewerbsfähigkeit

- 1 SCHWEIZ
- 2 SINGAPUR
- 3 FINNLAND
- 4 SCHWEDEN
- 5 NIEDERLANDE
- 6 DEUTSCHLAND
- 7 VEREINIGTE STAATEN
- 8 VEREINIGTES KÖNIGREICH
- 9 HONGKONG
- 10 JAPAN
- 11 KATAR
- 12 DÄNEMARK
- 13 TAIWAN
- 14 KANADA
- 15 NORWEGEN
- 16 ÖSTERREICH
- 17 BELGIEN
- 18 SAUDI-ARABIEN
- 19 SÜDKOREA
- 20 AUSTRALIEN

V. Voraussetzungen für das Industrial Internet

Wie oben ausgeführt, hat es Europa versäumt, das volle Potenzial der ersten Welle der Internet-Revolution zu nutzen. Maire Geoghegan-Quinn, die EU-Kommissarin für Wissenschaft und Forschung, stellte kürzlich fest: „Europa hat eine Reihe von wegweisenden Technologien verpasst. Deshalb gibt es in der EU weniger schnell wachsende innovative Unternehmen als in den USA. Es besteht die Gefahr, dass sich diese Situation verschlimmert. Wir können diesen Rückgang verhindern, indem wir in unser eigenes Potenzial investieren.“⁷

In Anbetracht des großen Gewinnpotenzials des Industrial Internet ist Europa am besten positioniert, wenn alle Länder zusammenarbeiten und ihre Investitionen neu ausrichten, um neue Technologien schnell in ihren Bestand zu integrieren, notwendige Qualifikationen zu entwickeln und ein Netzwerk zu schaffen, das den sicheren und ungehinderten Datenfluss über Landesgrenzen hinweg ermöglicht. Kein Land kann alleine erfolgreich sein. Ein gemeinsames Vorgehen hat drei miteinander verbundene Vorteile: Erstens erfolgt eine Harmonisierung des legalen und institutionellen Rahmens, zum Beispiel für Internetsicherheit und Datenschutz oder für Kommunikationsnetzwerke. Zweitens werden so die Massenproduktionsvorteile maximiert, die der ursprüngliche Grund für die wirtschaftliche und finanzielle Integration in Europa waren. Drittens werden die makroökonomischen Ungleichgewichte bei der Wachstumsverteilung zwischen den europäischen Ländern reduziert, die maßgeblich zu der aktuellen Wirtschaftskrise beigetragen haben. Bei der Planung der europäischen Strategie für das Industrial Internet müssen die politischen Entscheidungsträger über Sektoren und Länder hinausdenken und die gegenseitigen Abhängigkeiten der Industriezweige und Länder in der EU berücksichtigen.

Der Europäische Binnenmarkt

Das ist ein zwingender Grund für die vollständige Umsetzung des Europäischen Binnenmarkts. Er würde das wirtschaftliche Umfeld für die 27 EU-Länder vereinheitlichen, Geschäftskosten

reduzieren, höhere Investitionen ankurbeln und größere grenzüberschreitende Kooperation ermöglichen einschließlich der Mobilität von Waren und Dienstleistungen und vor allem von qualifizierten Arbeitskräften. Außerdem könnte die in der Binnenmarktakte von 2011 angestrebte vollständig integrierte „digitale Wirtschaft“ entstehen, die eine Voraussetzung für den Erfolg Europas ist.

Kompetenzen und Qualifikationen

Die Qualifizierung der europäischen Arbeitskräfte ist eine große Herausforderung. Nach Angabe der Europäischen Kommission wird die Anzahl der Arbeitsplätze für hochqualifiziertes Personal bis 2020 um 16 Millionen steigen, während die Arbeitsplätze für gering qualifizierte Mitarbeiter um 12 Millionen zurückgehen werden. Heute sind für 50 Prozent der Arbeitsplätze Technologiekenntnisse erforderlich. In den nächsten zehn Jahren wird dieser Anteil auf 77 Prozent steigen.

Das Industrial Internet basiert auf neuen Technologien, aber dafür sind entsprechend qualifizierte und kompetente Arbeitskräfte notwendig. Um das Potenzial des Industrial Internet in Europa zu maximieren, müssen wir die Kompetenzen fördern und nicht nur mehr Fachkräfte in Wissenschaften, Ingenieurwesen und Datenverarbeitung ausbilden; darüber hinaus gilt es auch ein neues Qualifikationsprofil zu entwickeln, das Softwarekenntnisse und verschiedene ingenieurwissenschaftliche Zweige vereint. Dafür ist ein grenzüberschreitendes Rahmenprogramm notwendig, das die Mobilität von qualifizierten Arbeitskräften

⁷ Stellungnahme der EU-Kommissarin Geoghegan-Quinn in *Europe's World* (Spring Edition 2013), „Europe's potential for innovation is our strongest asset in a competitive world“



umfasst. Kurzfristig bedeutet das Umschulungen und die Nutzung der vorhandenen Kompetenzen für die neuen Anforderungen. Mittelfristig müssen die Qualifikationen der Arbeitskräfte sowie die Ausbildungseinrichtungen an die Realitäten des Industrial Internet angepasst werden. Eine größere Kooperation zwischen allen Beteiligten und zielgerichtete Investitionen sind erforderlich. Das europäische Bildungssystem muss nicht nur aufgewertet, sondern eng mit der Industrie abgestimmt werden, um die Nachfrage nach und das Angebot an Qualifikationen zukunftsweisend zu koordinieren.

Selbst während der aktuellen Wirtschaftskrise erlebt Europa einen Mangel an Facharbeitskräften. Schätzungsweise zwei Millionen qualifizierte Arbeitsplätze können nicht besetzt werden. Während dieses Problem in der Vergangenheit für gering qualifizierte Arbeitsplätze bestand, wird es zunehmend schwieriger, hochqualifizierte Wissenschaftler, Ingenieure und Informatiker zu finden. Bis zum Jahr 2020 werden 20 Prozent mehr Arbeitsplätze höhere Qualifikationen benötigen – das relativ niedrige Interesse an MINT-Fächern in Europa ist besorgniserregend.

Investitionen

Für das Industrial Internet sind intelligente Investitionen im öffentlichen und privaten Bereich notwendig. Außerdem müssen gemeinsame EU-Investitionen in vielversprechende und strategisch wichtige Sektoren fließen, wie es in den USA, China und Korea geschieht.

Das lässt sich besser über die Förderung eines wettbewerbsorientierten Geschäftsumfelds als über Subventionen erreichen, damit die Ressourcen in die erfolgreichsten Geschäfte und Sektoren fließen.

Die Regierungen können notwendige Investitionen fördern, um die nationale und grenzübergreifende Kommunikation für die wachsenden Datenflüsse und die Qualifikationen zur Nutzung des gesamten Potenzials zu entwickeln. Zur schnellen Integration der neuen Technologien in den vorhandenen Bestand sind bedeutende Investitionen notwendig.

Die europäischen Regierungen können die Investitionen zur Entwicklung des Industrial Internet über verschie-

dene Maßnahmen fördern. Dazu gehören ein intelligentes Vorgehen bei Einkauf und öffentlicher Auftragsvergabe für Investitionen in Technologien sowie die Entwicklung von langfristig wertvollen Qualifikationen, die Neuausrichtung von aktuellen Finanzierungsmechanismen, die Bereitstellung von europäischem Risikokapital für grenzübergreifende Investitionen sowie regulative und finanzielle Anreize für private Investitionen. Wir begrüßen die Initiative von EU-Kommissar Almunia zur Einführung von Richtlinien für staatliche Fördermaßnahmen für private Investitionen.

Netzwerke und Cluster

Die Entwicklung des Industrial Internet erfordert die Kooperation aller Beteiligten aus einer Vielzahl von Sektoren. Verschiedene Cluster von spezialisierten Fachkenntnissen und Netzwerke für den Fluss von Daten und Informationen sind von besonderer Bedeutung. Zur Maximierung der Effizienz sollten diese Cluster und Netzwerke über gemeinsame Interessen, Anforderungen und Kompetenzen definiert werden. Eine künstliche Einschränkung aufgrund von lokalen oder nationalen Grenzen wäre kontraproduktiv. Die größten Effizienzsteigerungen werden erzielt, wenn die jeweils Besten in ihren Bereichen in virtuellen überregionalen und grenzüberschreitenden EU-weiten Netzwerken zur strategischen und intelligenten Spezialisierung zusammengefasst werden. Das entspricht den aktuellen Bemühungen um eine größere wirtschaftliche und institutionelle Integration, die als notwendige Reaktion auf die Wirtschaftskrise gesehen wird.



Solide politische Rahmenbedingungen als Voraussetzung für das Industrial Internet


Zentrale Grundlage für das Industrial Internet sind die großen Datenmengen, die von den Maschinen produziert werden, sowie die spezialisierten Algorithmen, die diese Daten zum Nutzen der Betreiber in aufschlussreiche Informationen verwandeln. Mithilfe der zentralen Zusammenfassung dieser Daten und der Anwendung von speziellen auf Software basierenden Algorithmen können Störungen und Abweichungen schnell identifiziert und repariert werden, sodass Leistung, Effizienz und Zuverlässigkeit der einzelnen Einheiten verbessert werden. Um das Potenzial des Industrial Internet voll auszunutzen, müssen die europäischen Regierungen robuste politische Rahmenbedingungen für die digitale Wirtschaft schaffen, die den freien Datenfluss ohne verschiedene Bestimmungen für jedes Land und jeden Datensatz in einem zuverlässigen und sicheren Umfeld ermöglichen.

Ein Großteil der in Echtzeit durchgeführten analytischen Methoden wird in der Cloud stattfinden, sodass den Unternehmen, Privatpersonen und öffentlichen Institutionen eine umfangreiche und beispiellose Rechenleistung zur Verfügung steht. Die Cloud ist per Definition eine weltweite Einrichtung und es wäre kontraproduktiv, aus Datenschutz- oder Sicherheitsgründen regionale Auflagen für Server oder ähnliche Bestimmungen einzuführen. Der geografische Standort eines Datenservers ist viel weniger wichtig als die vom Service-Provider im Rahmen der geltenden Gesetzgebung genutzten Prozesse und Kontrollen. Neue Vorschriften in diesen

Bereichen können zu bedeutenden außertariflichen Handelsbeschränkungen für die digitale Wirtschaft führen, wenn sie nicht richtig verwaltet werden.

Ein politisches Rahmenkonzept fördert außerdem die Entwicklung von internationalen Normen, technischen Vorschriften und Best Practices durch die Industrie.






Europa kann eine Führungsrolle übernehmen, globale öffentlich-private Partnerschaften zur Entwicklung von freiwilligen internationalen Normen durch die Industrie begründen und so die Gefahr eines digitalen Protektionismus auf Länderebene minimieren.



VI. Vorteile für die Industrie – Wirkung von Effizienzsteigerungen um ein Prozent in Europa

Der vorherige Abschnitt hat die potenziellen Vorteile des Industrial Internet auf makroökonomischer Ebene aufgrund von Produktivitätssteigerungen und BIP-Wachstum beschrieben. Aber ebenso wichtig ist die Untersuchung der Vorteile für die einzelnen Industriebereiche auf mikroökonomischer Ebene. Die beträchtlichen Gewinne bei Effizienzsteigerungen um nur ein Prozent sind aufschlussreich. Wir nennen das „die Wirkung von einem Prozent“. Aufgrund unserer Kenntnisse über die unten diskutierten Sektoren halten wir diese Effizienzsteigerungen für eine untere Grenze der tatsächlichen Vorteile, die das Industrial Internet bewirken kann. Tabelle 1 zeigt das Ausmaß der Effizienzsteigerungen, die die einzelnen Sektoren innerhalb von 15 Jahren erzielen können.

Tabelle 1 – Industrial Internet: Wirkung von Effizienzsteigerungen um ein Prozent in Europa







Branche	Segment	Art der Einsparung	Geschätzter Wert über 15 Jahre (in Milliarden US-Dollar)
 Energieerzeugung	gasbefeuerte Stromerzeugung	1 % Treibstoff- einsparung	15 Mrd. US-Dollar
 Luftfahrt	gewerblich	1 % Treibstoff- einsparung	9 Mrd. US-Dollar
 Öl- & Gas- industrie	Erkundung & Produktion	1 % Verringerung des Investitions- aufwands	10 Mrd. US-Dollar
 Bahn	gesamtes System	1 % Verringerung des Investitions- aufwands	9 Mrd. US-Dollar
 Gesundheitswesen	gesamtes System	1 % geringere Ineffizienz des Systems	15 Mrd. US-Dollar

Hinweis: Erläuternde Beispiele auf Grundlage von potentiellen Einsparungen um ein Prozent für spezifische europäische Industriezweige.
Quelle: Schätzungen von GE

Das sind sehr große Zahlen und wir haben hier nur Sektoren betrachtet, die wir aufgrund unseres direkten Engagements sehr gut kennen: Genau wie in der ersten Welle der Internet-Revolution wird der Einfluss des Industrial Internet viel weiter um sich greifen.

Die Vorteile sind so groß, weil die möglichen Anwendungen sehr vielseitig sind. Zur Veranschaulichung muss man bedenken, dass Rotationsteile oder „Teile, die sich drehen“, ein wichtiger Bestandteil vieler Maschinen sind, sodass ihre Ausstattung mit Sensoren eine sehr große Menge von nutzbaren Daten liefert, die mithilfe von intelligenten Analyseverfahren in wesentlich bessere Leistungen umgesetzt werden können. Tabelle 2 gibt einen Eindruck davon, wie viele „Teile, die sich drehen“, in den europäischen Industrieanlagen installiert sind:

Tabelle 2 – „Teile, die sich drehen“: Liste von Maschinen mit Rotationsteilen in Europa

Bereich	Rotierende Maschinen		Anzahl der europäischen Anlagen und Werke	„Große“ Teile, die sich drehen (Maschinen mit rotierenden Teilen)
  	Transportwesen			
	Bahn: Dieselelektrische Lokomotiven	Turbinen, Generatoren,	21.600	378.000
	Luftfahrt: Verkehrs- & Frachtmaschinen	Turbinen, Generatoren,	9.200	27.600
	Seefahrt: Massengutfrachter	Kolbenmotoren	1.500	13.500
	Kraftwerke			
	Thermische Kraftwerke: Dampf, Kombikraftwerke, etc. Andere Kraftwerke: Wasser, Wind, Motoren, etc.*	Turbinen, Generatoren, Turbinen, Generatoren, Kolbenmotoren	4.800 3.900	20.300 16.500
	Industrieanlagen			
	Stahlwerke	Hochöfen und Sauerstoffaufblas- konverter, Dampfturbinen, Handhabungssysteme	530	15.500
	Papierfabriken	Entrinder, Radialhacksler, Dampfturbinen, Langsieb- maschinen, Walzen/Rollen	1.000	45.000
	Zementfabriken	Drehrohrofen, Förderbänder, Antriebsmotoren, Kugelmöhlen	250	3.700
	Zuckerfabriken	Handhabungssysteme für Zuckerrohr, Vakuumpumpen, Zentri- fugen, Kristallisatoren, Verdampfer	110	4.600
	Ethanolanlagen	Handhabungssysteme für Getreide, Förderbänder, Verdampfer, Reboiler, Gebläse, Motoren	40	1.500
	Ammoniak- & Methanolanlagen	Dampfturbinen, Reformer- und Destilliersysteme, Kompressoren, Gebläse	50	1.700
	Medizinische Geräte			
	Computertomographen	Röntgenstrahlerrotoren, Spinning Gantries	11.600	23.200
			TOTAL	551.100

Hinweise: Nicht erschöpfend. (1) Berücksichtigt wurden nur Maschinen in der Energieerzeugung über 30MW
 Quellen: verschiedene Quellen kombiniert wie SCI Verkehr GmbH, EADS, Clarkson Research, Platts UDI, CEPI, Europäische Kommission, CEFS, Reuters, Continental Engineering BV, COCIR, GE Aviation & Transportation, Schätzungen von GE Strategy & Analytics zu großen rotierenden Systemen

Wiederum handelt es sich um sehr große Zahlen. Stellen Sie sich die potenzielle Wirkung auf Menschen und Handelsartikel allein in der Luftfahrt vor: 2011 wurden in Europa 7,6 Millionen Abflüge mit mehr als 750 Millionen Passagieren⁸ und 9.200 kommerziellen und Frachtflugzeugen⁹ registriert. Weniger Verspätungen und Treibstoffeinsparungen wären für Passagiere und Transportkosten ein deutlicher Unterschied.

Auf den folgenden Seiten zeigen wir kurz, wie das Industrial Internet ausgewählte Sektoren der europäischen Wirtschaft beeinflussen wird.

⁸ ICAO: http://www.icao.int/publications/Documents/9975_en.pdf

⁹ EADS: Market Forecast "Navigating the Future Full Book", 2012: www.airbus.com/company/market/forecast

Informationen aufgrund von GE Berechnungen



ENERGIEERZEUGUNG:

Das Fehlen eines effizienten europäischen Emissionshandelssystems wirkt derzeit dem großen Fortschritt bei den erneuerbaren Energien entgegen, da es zu einer Verschiebung in der Zusammensetzung der Kraftstoffgenerationen führt – von sauberem Gas zu schmutziger Kohle. Da neue, kostengünstigere Förderverfahren in der nahen Zukunft vermutlich keine bedeutende Rolle spielen, sind Alternativen zur Kostensenkung erforderlich. Hier greift das Industrial Internet:

Die Einsparungen aufgrund des Industrial Internet in Höhe von nur einem Prozent betragen allein für Gaskraftwerke über die nächsten 15 Jahre weltweit 66 Milliarden US-Dollar und 15 Milliarden US-Dollar in Europa. Was bedeutet das für einen Markt, auf dem große Versorgungsunternehmen einen hohen Anteil der Erzeugungskapazität haben, auf Unternehmensebene? Würden sich die notwendigen Investitionen in das Industrial Internet rentieren? Die Antwort hängt natürlich von der individuellen Situation ab. Wir haben im ersten Teil dieser Studie gesehen, dass die Art der Führung eines Unternehmens auch seine Fähigkeit beeinflusst,

neue Technologien effizient und profitabel einzusetzen. Hier ist ein Indikator für die mögliche Rendite: Eine Untersuchung des europäischen Elektrizitätsmarkts zeigt, dass ein führendes Versorgungsunternehmen mit einer jährlichen Stromerzeugung in Gaskraftwerken von 90 TWh (das entspricht einer realistischen Stromerzeugung auf der Basis von Erdgas und Öl in einem führenden deutschen Energieversorgungsunternehmen) im Zeitraum von 2014 bis 2025 insgesamt Treibstoffkosten von bis zu 0,5 Milliarden US-Dollar einsparen könnte, mit einem Durchschnitt von 40 Millionen US-Dollar pro Jahr. Das entspricht nur einem Prozent der jährlichen Treibstoffkosten eines führenden deutschen Energieversorgungsunternehmens und diese Einsparungen würden dem Unternehmen erlauben, seine Gewinne vor Zinsen und Steuern um etwa 0,5 Prozent zu erhöhen bzw. 90 Prozent seiner jährlichen Ausgaben für F&E im Softwarebereich zu decken.



LUFTFAHRT:

Die kommerzielle Luftfahrt in Europa gibt etwa 47 Milliarden US-Dollar für Flugtreibstoff aus¹⁰. Wenn die technologischen Fortschritte des Industrial Internet ein Prozent einsparen, wären das im Laufe von 15 Jahren Kosteneinsparungen für Treibstoff in Höhe von 9 Milliarden US-Dollar.

Mit einem durchschnittlichen Gesamtkostenanteil von 40 Prozent ist der Treibstoffverbrauch der größte Kostenfaktor in der Flugindustrie und die meisten Fluggesellschaften wollen derzeit zur Steigerung ihrer Wettbewerbsfähigkeit die Effizienz ihres Treibstoffverbrauchs erhöhen. Auch Umweltaspekte sind von Bedeutung. Die Flugindustrie hat sich verpflichtet, ihre weltweiten CO₂-Emissionen von 2010 bis 2020 über erhöhte Treibstoffeffizienz um 1,5 Prozent zu reduzieren. Ab 2020 wird bis zum Jahr 2050 ein klimaneutrales Wachstum mit einem Reduktionsziel von 50 Prozent Kohlendioxid-Emissionen im Vergleich zum Niveau von 2005 angestrebt. Zusammen mit den EU-Maßnahmen zur Kontrolle der Luftfahrtemissionen und potenziellen zukünftigen marktbedingten Maßnahmen

¹⁰ Berechnungen von GE Strategy and Analytics



ÖL & GAS:

auf globaler Ebene werden die Fluggesellschaften ihren Treibstoffverbrauch mehr als je zuvor optimieren müssen.

Die intelligenten Analysemethoden des Industrial Internet können zur Optimierung der Flugrouten und zur Verwendung der Betriebsmittel genutzt werden sowie die Entwicklung von effizienteren Maschinen vorantreiben. Bei einer Reduzierung des Treibstoffverbrauchs um nur ein Prozent könnten die Fluggesellschaften sowohl ihre finanziellen Verpflichtungen bei der Luftfahrtemissionskontrolle der EU als auch ihre Umweltziele einhalten.

In der Öl- und Gasindustrie besteht eine hohe Konzentration in der vorgelagerten Exploration und Produktion (E&P) in Bezug auf Gewinne vor Steuern, Margen und Investitionen. Das Potenzial zur Wertschöpfung ist groß, da wir die Einsparungen über 15 Jahre bei einer Reduktion der E&P-Investitionen in Europa um nur ein Prozent mit 9,7 Milliarden US-Dollar bewerten.

Die „leichten“ Zeiten der Öl- und Gasförderung sind wohl vorbei, aber die Energiepreise und andere geopolitische Faktoren verlängern die Produktionsdauer in der Nordsee. Zusätzliche Investitionen für die Nordsee werden für das Jahr 2013 auf einen Rekordbetrag von 50 Milliarden US-Dollar geschätzt und auf mehr als 350 Milliarden US-Dollar bis 2020.¹¹

Für die Verlängerung der Förderung in der Nordsee muss das Industrial Internet eine wichtige Rolle beim Management und bei der Verjüngung der alternden Ausstattung übernehmen – durch präventive Wartung und eine Verbesserung der tatsächlichen

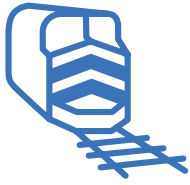
Förderrate, die nur bei 35 Prozent liegt. Von jeweils 100 Barrel im Boden werden derzeit nur 35 an die Oberfläche gebracht.¹²

Das Industrial Internet kommt auch zur Geltung, wenn man an die Grenzen Europas wie die Region westlich der Shetland-Inseln und die Barentssee denkt. Die Ölfelder in diesen schwierigeren geologischen Regionen und bei größeren Meerestiefe verlangen ein wesentlich höheres Niveau der Digitalisierung als heute. Hier könnte das Industrial Internet intelligente Maschinen auf dem Meeresboden über Analyseverfahren in der Cloud mit den Mitarbeitern der Öl- und Gasbranche an Land verbinden und Prozesslösungen könnten ferngesteuert am Meeresboden näher an der Quelle stattfinden.

Das Potenzial für das Industrial Internet für Exploration und Produktion ist vielversprechend sowohl in Bezug auf die Verbesserung der Produktivität in heutigen Brachflächen als auch die Realisierung einer digitalen Vision für Grünflächen in der Zukunft.

¹¹ Norwegian Petroleum Directorate (January 2013). [http://npd.no/en/news/News/2013/The-Shelf-in-2012--press-releases/Oil and Gas](http://npd.no/en/news/News/2013/The-Shelf-in-2012--press-releases/Oil%20and%20Gas) UK (February 2013). <http://www.oilandgasuk.co.uk/news/news.cfm/newsid/824> / GE estimate

¹² Maugeri, Leonardo. "Oil: The Next Revolution" Discussion Paper 2012-10, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, June 2012. <http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/Oil-%20The%20Next%20Revolution>



SCHIENENVERKEHR

Nach der Rezession nimmt die Bedeutung des Schienenverkehrs in den 27 EU-Ländern weiterhin zu. 18,4 Prozent des Frachtvolumens in Tonnen pro Kilometer wurden 2011 über die Schiene befördert im Vergleich zu 16,6 Prozent in 2009. Für den Schienengüterverkehr ist das der größte Anteil am Modal Split seit zehn Jahren.¹³ Auch der Schienenpersonenverkehr konnte seinen Anteil am Verkehrsaufkommen seit 2009 weiter ausbauen.¹⁴

Sobald die Wirtschaft in der Euro-Zone wieder wächst, werden der Druck auf die Verkehrsknotenpunkte (Paris, Lyon, Brüssel, Köln, Frankfurt usw.) und die Konkurrenz zwischen Personen- und Güterverkehr wachsen. Die Infrastrukturmanager werden für die Nachfrage nach Eisenbahntassen sehr genaue Prioritäten setzen müssen. Die Budgets für die Infrastruktur sind begrenzt und in die Wartung des bestehenden Schienennetzes werden mehr Gelder als in den Bau neuer Bahntrassen fließen. Regionale Institutionen verteilen das Budget, das sie von ihren nationalen Regierungen erhalten, aufgrund von regionalen Anforderungen, wobei der Güterverkehr weniger berücksichtigt wird. Güterzüge werden gezwungen, Restkapazitäten zu nutzen, und es wird zunehmend schwierig, die

Marktanforderungen einzuhalten und termingerecht und mit guter Servicequalität zu liefern.

Die EU fördert und untersucht die Entwicklung längerer Güterverkehrszüge, die den Anteil des Schienenverkehrs am Frachtvolumen steigern könnten. Die Beschränkung der Länge von Güterzügen beruht auf der bestehenden Länge von Rangiergleisen von 600 bis 700 Metern.

Diese kurzen Rangiergleise beschränken die Länge von Frachtzügen und somit das Frachtvolumen pro Zug. Die EU fördert das NEW-OPERA-Projekt (MARATHON-Projekt) als Lösungsansatz: Güterzüge werden nur auf speziellen Trassen verkehren, wobei der Personenverkehr auch berücksichtigt wird.

Technologien für den Betrieb längerer Frachtzüge sind zum Beispiel ferngesteuerte Lokomotiven und auf Computern basierende Kontrollsysteme für Lokomotiven, die den Zugführer bei der Optimierung der Zugfahrt unterstützen und eine termingerechte Lieferung sowie eine Reduzierung der Energiekosten gewährleisten.

Darüber hinaus verfolgen die Eisenbahnmanager einen flexibleren Planungsansatz und berücksichtigen mehr Variablen,

um dem zunehmend komplexen Umfeld Rechnung zu tragen. Dafür sind mehr Daten und bessere Werkzeuge notwendig.¹⁵

Das Industrial Internet könnte die Restkapazität des europäischen Schienennetzes durch die Integration von Systemen, Daten und Trassennutzung erschließen und so zum Eckpfeiler der Netzwerkoptimierung werden. Die Zusammenführung von Terminals, Bahnhöfen, Häfen, Eisenbahnunternehmen und Infrastrukturmanagern könnte die Planung des Schienenverkehrs und die Trassenallokation verbessern. Dies könnte zu einer besseren Ressourcennutzung führen und Verspätungen verhindern bzw. eine schnelle Reaktion ermöglichen sowie die Sicherheit und den Kundenservice verbessern.

¹³ Eurostat - Modal Split of Freight Transport. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

¹⁴ Eurostat - Modal Split of Passenger Transport. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

¹⁵ Roland Berger - Executive Rail Radar March 2013. http://www.rolandberger.com/media/pdf/Roland_Berger_Executive_Rail_Radar_20130408.pdf



GESUNDHEITSWESEN

Der Gesundheitssektor ist vielleicht der letzte wichtige Bereich, auf den sich die großen Datenmengen auswirken werden. Über die Analyse der medizinischen Daten können die notwendigen Erkenntnisse gewonnen werden, um in der Gesundheitsversorgung von sporadischen Behandlungen zu einem ganzheitlichen patientenorientierten Ansatz überzugehen. Gleichzeitig werden Forschung und Innovation in Europa und somit die Gesundheit der Bevölkerung, die Produktivität und das Wirtschaftswachstum gesteigert.

Im Jahr 2012 betrugen die Ausgaben für das Gesundheitswesen in der EU mehr als 1,7 Billionen US-Dollar¹⁶. Weltweit wird geschätzt, dass 10 Prozent dieser Ausgaben aufgrund von Systemineffizienzen verschwendet werden, wovon 59 Prozent auf klinische und operative Ineffizienzen entfallen.¹⁷ Hier könnte das Industrial Internet den größten Vorteil erzielen: Die Reduzierung dieser klinischen und operativen Ineffizienzen um ein Prozent könnte in den nächsten 15 Jahren Ersparnisse in Höhe von 15 Milliarden US-Dollar generieren.

Im Vereinigten Königreich steht die Effizienz des Gesundheitswesens an der Spitze der Prioritätenliste des Gesundheitsministeriums. Es wird geschätzt, dass der staatliche Gesundheitsdienst

NHS im Zeitraum von 2011 bis 2015 Einsparungen von bis zu 20 Milliarden GBP machen muss, wobei gleichzeitig die Qualität des Gesundheitswesens erhalten, der Zugang der Patienten zur Gesundheitsversorgung nicht beschränkt werden und die finanzielle Stabilität der Einrichtungen des NHS gewährleistet werden soll.¹⁸ Gleichzeitig nimmt die Nachfrage nach Leistungen im Gesundheitswesen aus vielen Gründen weiter zu. Faktoren sind zum Beispiel die Altersstruktur der Bevölkerung und die gestiegene Lebenserwartung.

Kostensenkungen und Lohneinfrierungen sind kurzfristige Einsparmöglichkeiten, aber dieser Ansatz allein wird nicht zu dem gewünschten Ergebnis führen. Es besteht weitgehend Einigkeit darüber, dass der einzige Weg zur Erhaltung der Gesundheitsversorgung bei niedrigeren Kosten eine Verbesserung der Effektivität ist, was wiederum eine fundamentale Änderung in der Art und Weise der Gesundheitsversorgung voraussetzt.

Der ökonomische Imperativ ist unvermeidlich: Die Reduzierung der Kommissionen für die Gesundheitsleistungen der Krankenhäuser ist das deutlichste Zeichen, dass das Gesundheitsministerium beschlossen hat, den NHS zu Effizienzsteigerungen zu zwingen. Diese Reduzierung belegt die

zunehmende Notwendigkeit, dass die Krankenhäuser Lösungen zur Optimierung ihrer Arbeitsabläufe vom Anlagenmanagement bis zur Patientensteuerung finden müssen.

Das Industrial Internet kann die Krankenhäuser bei der Arbeitsoptimierung unterstützen und beim gleichen Krankenversorgungslevel Kosteneinsparungen von einem Prozent erreichen. Mit mehr und mehr Softwarelösungen für das Gesundheitswesen können wir zuversichtlich vorhersagen, dass die Algorithmen eine bessere und komplexere Analyse unserer medizinischen Daten ermöglichen werden. So können Ärzte effektivere Entscheidungen über Behandlungsweisen treffen oder die Patienten effektiver darauf hinweisen, wenn sich ihr Zustand potenziell verschlechtert.

¹⁶ European Commission – Eurostat:
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/health/introduction>

¹⁷ PwC Health Research Institute (2010)

¹⁸ UK Department of Health – Making the NHS More Efficient and Less Bureaucratic:
<https://www.gov.uk/government/policies/making-the-nhs-more-efficient-and-less-bureaucratic>



VII. Schlussbemerkungen

Wir stehen vor dem Beginn einer neuen technologischen Revolution: Das Industrial Internet ist eine Kombination aus intelligenten Maschinen und wirkungsvollen Analyseverfahren, die umfangreiche Effizienzsteigerungen, Produktivitätssteigerungen, wirtschaftliches Wachstum und eine Verbesserung der Lebensstandards bewirken kann.

Diese Chance kommt genau zum richtigen Zeitpunkt: Ein auf Innovationen beruhender wirtschaftlicher Wachstumsschub könnte Europa darin unterstützen, neue Arbeitsplätze zu schaffen und das Wachstum der Einkommen zu beschleunigen, die gegenwärtige Schuldenreduzierung fortzusetzen und die zukünftigen Herausforderungen im Renten- und Gesundheitsbereich zu meistern. Europa verfügt über einen traditionell starken Industriebereich und 10 europäische Länder zählen in Bezug auf die Wettbewerbsfähigkeit zu den ersten 20 der Welt, sodass Europa gut positioniert ist, um von diesen Vorteilen zu profitieren.

Wir schätzen, dass die Einführung des Industrial Internet das europäische BIP bis zum Jahr 2030 um 2,8 Billionen US-Dollar erhöhen kann. Das ist nahezu ein Viertel des heutigen Wirtschaftsumfangs der Euro-Zone. Während der nächsten 15 Jahre könnten die Auswirkungen von Effizienzsteigerungen um nur ein Prozent zu Einsparungen in Höhe von jeweils 15 Milliarden US-Dollar im Energie- und Gesundheitsbereich, von 6 Milliarden US-Dollar im Schienenverkehr, von 10 Milliarden US-Dollar in der Öl- und Gasindustrie sowie von 9 Milliarden US-Dollar in der Luftfahrt führen. Diese Schätzungen halten wir für eine untere Grenze. Die Vorteile des Industrial Internet sollten sich über diese Bereiche hinaus auf die gesamte Wirtschaft auswirken.

Aber diese Vorteile sind keine Selbstverständlichkeit. In den 90er Jahren ist es Europa nicht gelungen, die

Vorteile der Internet-Revolution voll auszuschöpfen. Eine Wiederholung können wir uns nicht erlauben.

Europa muss sich bei der Schaffung der Voraussetzungen anstrengen, damit das Industrial Internet sein volles Potenzial entfalten kann. Das umfasst weitere Reformen zur Flexibilisierung der Märkte für Arbeit, Produkte und Serviceleistungen, die vollständige Umsetzung des Binnenmarktes, die Ausbildung von mehr und besser qualifizierten Arbeitskräften in den kapitalträchtigen Bereichen Software und Ingenieurwesen sowie Investitionsanreize, die die Integration neuer Technologien in den vorhandenen Bestand beschleunigen. Die EU-Länder müssen diese Herausforderungen im Interesse der potenziellen Vorteile gemeinsam in Angriff nehmen.

Die Entscheidungsträger in der Politik, die Führungskräfte in der Wirtschaft und die Verbraucher in Europa haben das Gefühl, dass die Zeit für wachstumsfördernde Strategien anstelle von reinen wirtschaftlichen Sparmaßnahmen gekommen ist. Innovationen und technologischer Fortschritt sind der Schlüssel für nachhaltige wirtschaftliche Wachstumssteigerungen. Mit der richtigen Kombination von koordinierten Maßnahmen auf politischer und privatwirtschaftlicher Ebene kann das Industrial Internet Europa darin unterstützen, eine Führungsposition in einer Weltwirtschaft mit zunehmendem Wettbewerb einzunehmen.

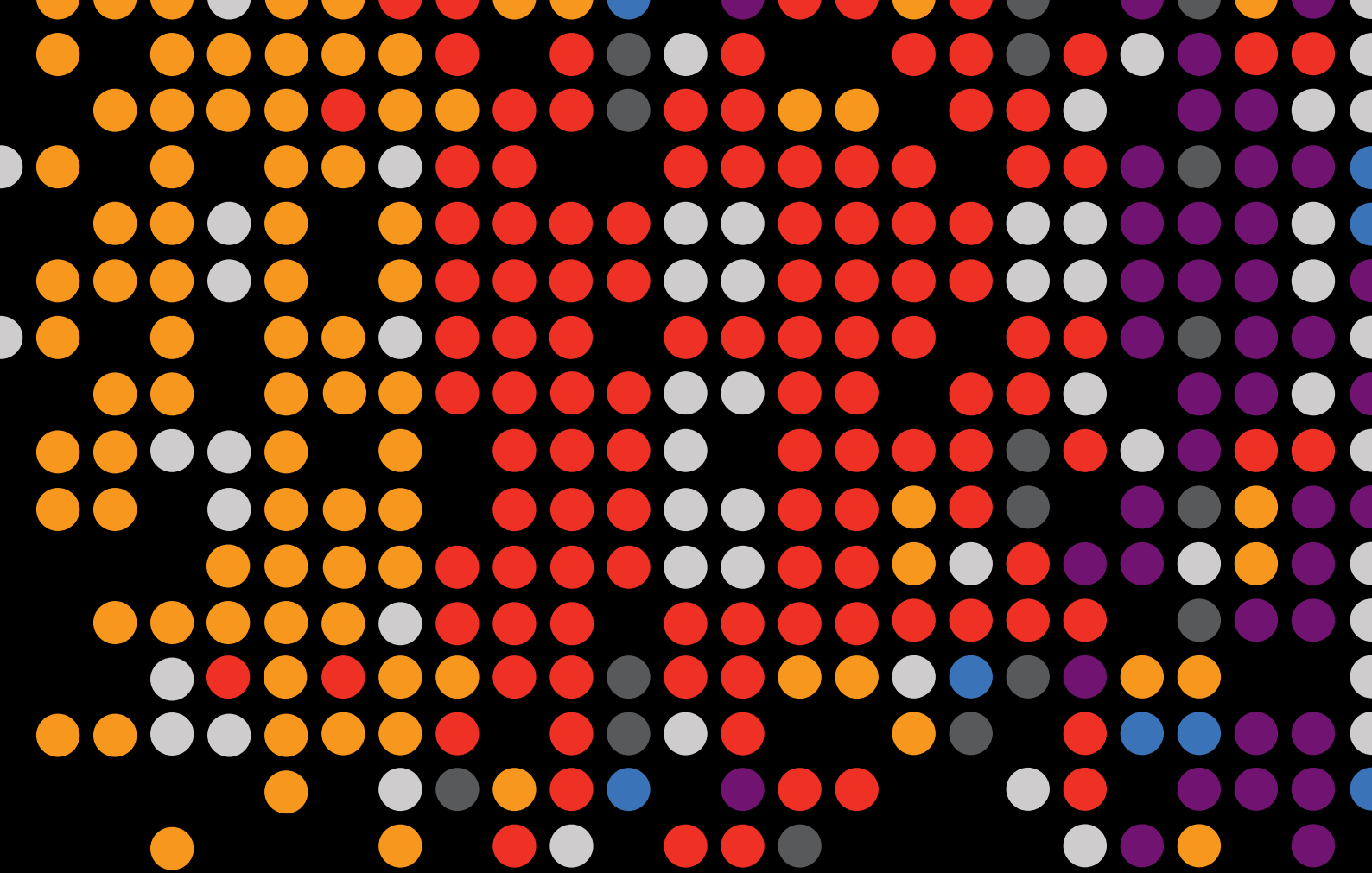
Das Industrial Internet kann Europa darin
unterstützen,
eine Führungsposition in einer
Weltwirtschaft mit zunehmendem
Wettbewerb einzunehmen.



gemindsandmachines.eu

[#industrialinternet](#)

[@GE_Europe](#)



gemindsandmachines.eu



GE imagination at work