

UNIVERSITY OF WUPPERTAL  
BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

EUROPÄISCHE WIRTSCHAFT  
UND  
INTERNATIONALE MAKROÖKONOMIK



Paul J.J. Welfens

**Techno-Globalisierung, Leitmärkte und Strukturwandel in  
wirtschaftspolitischer Sicht**

Diskussionsbeitrag 236

Discussion Paper 236



*Europäische Wirtschaft und Internationale Wirtschaftsbeziehungen  
European Economy and International Economic Relations*

ISSN 1430-5445



Paul J.J. Welfens

**Techno-Globalisierung, Leitmärkte und Strukturwandel in  
wirtschaftspolitischer Sicht**

*Beitrag zum EIIW-Projekt EU-Strukturwandel, Leitmärkte und Techno-Globalisierung der  
Hans-Böckler-Stiftung*

August 2017

*Herausgeber/Editor: Prof. Dr. Paul J.J. Welfens, Jean Monnet Chair in European  
Economic Integration*

EUROPÄISCHES INSTITUT FÜR INTERNATIONALE WIRTSCHAFTSBEZIEHUNGEN (EIIW)/  
EUROPEAN INSTITUTE FOR INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS  
Bergische Universität Wuppertal, Campus Freudenberg, Rainer-Gruenter-Straße 21,  
D-42119 Wuppertal, Germany  
Tel.: (0)202 – 439 13 71  
Fax: (0)202 – 439 13 77  
E-mail: [welfens@eiiw.uni-wuppertal.de](mailto:welfens@eiiw.uni-wuppertal.de)  
[www.eiiw.eu](http://www.eiiw.eu)

JEL classification: E60, L16, F62, O33, O52

Key words: Wirtschaftspolitik, Strukturwandel, Techno-Globalisierung, Leitmärkte, EU



## **Zusammenfassung:**

Die Globalisierung der Wirtschaftsbeziehungen – inklusive hat in Verbindung mit der Digitalisierung der Wirtschaft neuen Anpassungsdruck erzeugt. Mit der zunehmenden grenzüberschreitenden Entwicklung von Forschungsaktivitäten von multinationalen Unternehmen und der grenzüberschreitenden Kooperation forschender Firmen – der Technoglobalisierung – hat die Globalisierung der Wirtschaft eine zusätzliche Dimension entwickelt. Chinas ökonomischer Aufstieg sorgt dabei für globale Mehrnachfrage, aber auch eine verschärfte internationale Innovationskonkurrenz und zumindest zeitweise wurde u.a. von daher auch der Anreiz zu internationaler F&E-Kooperation gerade in OECD-Ländern gestärkt. Die Internationalisierung gibt einer internationalen Auswahl von Leitmärkten für Produktinnovationen neue Optionen und zugleich stellt sich die Frage, wie die Politik auf die veränderte Dynamik reagieren soll. Am Beispiel Österreichs sieht man mit Blick auf die Technoglobalisierung, dass auch kleine Länder durch gezielte Innovationsinternationalisierung via mehr Direktinvestitionen technologisch und ökonomisch aufholen können – ein möglicher Ansatzpunkt für eine neue Wachstumspolitik etwa der ostdeutschen Länder, aber auch von osteuropäischen EU-Beitrittsländern bietet sich an. Für Deutschlands westliche Bundesländer wäre eine stärkere Weltmarktorientierung und Fokussierung der Innovationsförderung wichtig, insbesondere in NRW. Eine Schwäche Deutschlands ist das Zurückhängen beim digitalen Breitbandausbau. Österreichs Probleme in der EU-Passivhaus-Vermarktung zeigen exemplarisch ökologisch-industriepolitische Defizite im EU-Binnenmarkt bzw. bei der EU-Leitmarktpolitik und der EU2020-Agenda. Innovationsorientierte Beschaffungsprogramme in EU-Ländern sind bislang wenig untersucht, dürften allerdings am ehesten in Verbindung mit Cluster-Initiativen erfolgversprechend sein. Technoglobalisierung erscheint als ein anhaltender Prozess, in den Deutschlands Wirtschaft eingebunden ist – mit besonderen Chancen, wenn es gelingt, mehr Hochtechnologiefirmen aus dem Ausland anzuziehen.



*Prof. Dr. Paul J.J. Welfens, Jean Monnet Professor for European Economic Integration; Chair for Macroeconomics; President of the European Institute for International Economic Relations at the University of Wuppertal, (Rainer-Gruenter-Str. 21, D-42119 Wuppertal; +49 202 4391371), Alfred Grosser Professorship 2007/08, Sciences Po, Paris; Research Fellow, IZA, Bonn; Non-Resident Senior Fellow at AICGS/Johns Hopkins University, Washington DC*

*Prof. Welfens has testified before the US Senate, the German Parliament, the EP, the IMF etc.*

[welfens@eiiw.uni-wuppertal.de](mailto:welfens@eiiw.uni-wuppertal.de) , [www.eiiw.eu](http://www.eiiw.eu)

EIIW 2015 = 20 years of award-winning research

## **Techno-Globalisierung, Leitmärkte und Strukturwandel in wirtschaftspolitischer Sicht**

Discussion Paper 236

### **Inhaltsverzeichnis**

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>1</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Einführung .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Ausgewählte Bereiche mit Schlussfolgerungen für die Wirtschaftspolitik.....</b>	<b>8</b>
<b>3. NRW-Perspektiven zur Innovations- bzw. Wirtschaftspolitik .....</b>	<b>12</b>
<b>4. Internationale Politikaspekte.....</b>	<b>17</b>
<b>5. Anhang.....</b>	<b>22</b>
<b>References.....</b>	<b>26</b>

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Bausteine innovationsorientierter Wirtschaftspolitik.....	19
Abbildung 2: Hauptzufluss- und Hauptabflussländer von Direktinvestitionen .....	24

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Chinas Patentdynamik in ausgewählten Feldern.....	22
Tabelle 2: Relative Preisentwicklung IKT-Kapitalgüter zu allen Gütern (BIP-Deflator)...	25

# 1. Einführung

Die Globalisierung der Wirtschaftsbeziehungen hat in Verbindung mit der Digitalisierung der Wirtschaft neuen Anpassungsdruck erzeugt und zugleich auch verstärkte Innovationsmöglichkeiten weltweit geschaffen. Mit der zunehmenden grenzüberschreitenden Entwicklung von Forschungsaktivitäten von multinationalen Unternehmen – der Technoglobalisierung – hat die Globalisierung der Wirtschaft eine zusätzliche Dimension jenseits von Außenhandel und Kapitalverkehr entwickelt. Chinas ökonomischer Aufstieg sorgt dabei für globale Mehrnachfrage, aber auch eine verschärfte internationale Innovationskonkurrenz und zumindest zeitweise wurde u.a. von daher auch der Anreiz zu internationaler F&E-Kooperation gerade in OECD-Ländern gestärkt. Technoglobalisierung hat sich als ein neues Phänomen mit Relevanz für die internationale Forschungs-, Innovations- und Arbeitsteilung entwickelt. Technoglobalisierung (JUNGMITTAG, 2017; DACHS, 2017) im breit definierten Sinn von grenzübergreifender Kooperation bei Forschung und Entwicklung (F&E) von Firmen, wo Erfinder und Patentanmelder in verschiedenen Ländern sitzen – im Konzern als Teil multinationaler Forschungsorganisation über Ländergrenzen hinweg zu sehen - bzw. eine Aufspaltung von F&E im Konzern über Ländergrenzen hinweg vornehmen. Gelegentlich spielt in einem breiteren Sinn des Wortes Technoglobalisierung zudem eine Rolle, dass es auch „Forschungskapital-erwerbende internationale Beteiligungen und Übernahmen“ gibt (asset-seeking foreign direct investment): Diese sind ein relativ wichtiges Charakteristikum der Weltwirtschaft im frühen 21. Jahrhundert, wo vor allem auch innovationsorientierte Firmen aus Schwellenländern, inklusive, China durch Firmenerwerb in den USA und Europa einen besonderen Zugang zu technologischem Wissen suchen (für High-tech-Firmen gilt dies auch im Intra-OECD-Kontext insgesamt).

Direktinvestitionszuflüsse gerade auch in die EU haben von daher etwa im Kontext chinesischer Investoren oft auch den Aspekt, dass diese den Zugang zu neuen Technologien – und zu großen Märkten – erwerben möchten. Umgekehrt sind etwa multinationale Unternehmen aus Deutschland mit Tochterunternehmen in anderen EU-Ländern, USA, Japan, Korea, Taiwan und Israel oft am Zugang zu komplementärem Wissen bei den erworbenen Unternehmen interessiert. Eine strukturell stärkere internationale Aufspaltung der Wertschöpfungsketten ist also hier erkennbar, und zwar bis hinein in den F&E-Bereich.

Eine Technoglobalisierung ergibt sich im Übrigen nicht nur durch die gemeinsame Erarbeitung von Patenten durch verschiedene Firmen, sondern auch durch eine internationale Spezialisierung von Konzerneinheiten: Während noch in den 1980er Jahren die IBM Deutschland oder die IBM Frankreich eine Art verkleinerte Deutschland- bzw. Frankreich-Ausgabe von IBM USA waren, ist zu Beginn des 21. Jahrhunderts die IBM ein international technologie-kombinierter Konzern, in dem jeder Auslandsstandort zur IBM-Gesamttechnologie und –kompetenz eigenständig beitragen muss. Im IKT-Sektor ist der Innovationswettbewerb insgesamt stark, wie sich u.a. an sinkenden Preisen und zahlreichen Produktinnovationen für private und industrielle sowie öffentliche Nutzer erweisen lässt.

Der globale Innovationswettbewerb wird sich weiter intensivieren und eine an komparativen (regionalen oder nationalen) Vorteilen ansetzende Spezialisierung der Unternehmen bzw. der Wirtschaft wird hier für erfolgreichen Strukturwandel wichtig sein. Dabei ist sektoral eine enorme Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologie festzustellen: Die F&E-Aufwendungen im IKT-Sektor erreichten 2013 in den USA einen Anteil von gut 20% an den Gesamt-Aufwendungen der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung; in Taiwan lag der IKT-Anteilswert bei etwa 70%, in Korea bei 54%, in China bei 19%; in Deutschland hingegen bei nur etwa 13% (OECD, 2015). Was den in den OECD-Ländern langfristig wachsenden Dienstleistungssektor angeht, so ist nicht zu übersehen, dass von vielen innovationsstarken Dienstleistungsanbietern eigenständige neue Konzepte für die Nutzer entwickelt werden, und zwar im Rahmen internationaler Konzepte: Das geht von mittelständischen e-commerce-Anbieter bis zum Automobilvermieter Sixt, der europaweit führend Mobilitätskonzepte für verschiedene Nachfragegruppen entwickelt hat. Tatsächlich sind etwa Unternehmen als Nutzer von Fahrzeugen ja nicht am Eigentum der Fahrzeuge vorwiegend interessiert – jedenfalls solange nicht solches Eigentum für die Besicherung von Krediten verwendet werden soll -, sondern man ist an fahrzeuggestützten Dienstleistungen als Vorleistung oder als Teil eines Verkaufsproduktes bzw. Geschäftsmodells interessiert. Beim Blick auf die internationale Vermarktung ist hier wie in anderen Sektoren zu überlegen, was eine sinnvolle Sequenz von Marktstarts und –entwicklungen sein kann, wobei ein umsatzstarker anspruchsvoller Heimatmarkt sicherlich in vielen Fällen ein Plus ist. Keineswegs immer wird man jedoch den Heimatmarkt als Leitmarkt bevorzugen, sofern nämlich die typischen Verhaltensmuster von Kunden nur relativ wenig Interesse an Neuprodukten und innovationsförderlichen Feedbacks ergeben (BEISE, 2005); so ist etwa Großbritannien in manchen Feldern geprägt von traditionalistischen Nutzern, während Firmen aus ganz Europa in einigen skandinavischen Ländern zwar kompakte, aber eben auch sehr nützliche Leitmärkte sehen – mit wichtigen Feedback-Reaktionen für innovationsstarke Unternehmen, vor allem bei Produktinnovationen. Sofern der Staat in bestimmten Sektoren – wie etwa bei den Erneuerbaren Energien – eine anfänglich breite Förderpolitik aufsetzt, so können die inländischen Unternehmen in der Regel hiervon in der Form innovationsförderlicher Industriepolitik profitieren. Allerdings stellt sich oft schon mittelfristig die Frage nach der Finanzierbarkeit staatlicher Förderkonzepte und veränderte bzw. verminderte Förderkonzepte im Zeitablauf sorgen dann für erheblichen Anpassungsdruck. Siemens-Gamesa etwa bei Windkraftanlagen, das aus dem von Siemens (traditionell führend bei landgestützten Windkraftanlagen) durchgeführten Kauf der spanischen Gamesa – führend im Offshore-Bereich im Windanlagenbau – entstand, kam 2017 erheblich unter Druck, als die Deutsche Bundesregierung auf Auktionsmodelle bei Offshore-Windanlagen umstellte. Das setzte die Renditen erheblich unter Druck, sorgte für verstärkte Rationalisierungsanstrengungen beim Siemens-Gamesa und wird auch die Suche nach neuen Absatzländern verstärken: Hier ist allerdings in China, fast 1/6 der Weltwirtschaft darstellend (gerechnet als Bruttoinlandsprodukt zu Kaufkraftparitäten), für Siemens-Gamesa kaum als Absatzmarkt zugänglich, während umgekehrt chinesische Windanlagenbauer relativ leichten Zugang zu EU- und US-Märkten haben. Das führt zur Frage nach einer symmetrischen Offenheit im Dreieck EU-US-China, denn künstliche Marktzutrittsbarrieren für europäische Firmen (oder US-Firmen) im Absatz von Erneuerbare-Energien-Anlagen in China sind eine starke Wettbewerbsverzerrung, da ja bei

Windkraftanlagen gerade auch statische und dynamische Skalenvorteile eine wichtige Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen spielen.

Es ist hier dann eine Aufgabe der EU-Wirtschaftspolitik – ggf. in Kooperation mit den USA – auf einen fairen Marktzugang in China zu drängen. Wenn durch Chinas Protektionismus, als Problemfall im Einzelnen zu prüfen, hochwertige Arbeitsplätze im Windkraftanlagenbau im Kontext eines verzerrten internationalen Wettbewerbs in erheblicher Zahl verloren gingen, so bedeutet das nicht nur einen Einkommensverlust in EU-Ländern (wobei bei Siemens–Gemesa insbesondere ein Stellenabbau an Standorten des Unternehmens in Dänemark droht). Vielmehr wird durch eine verzerrte internationale Arbeitsteilung – hier im Kontext mit Chinas Importprotektionismus bei Erneuerbaren Energien – die Realeinkommensentwicklung in der EU gedämpft, was wiederum Chinas Exportdynamik allgemein und daher dessen Wirtschaftswachstum mindert. Die so entstehende makroökonomische Dämpfung von Chinas Realeinkommen wird dann die EU-Exporte in makroökonomischer Sicht im Wachstum bremsen, so dass aus einem sektoralen Protektionismus in China ein sowohl EU-Länder als auch China selbst am Ende ökonomisch dämpfender Gesamteffekt entsteht. Die von Chinas Wirtschaftspolitik in einigen Sektoren forcierten Zusammenschlüsse von chinesischen Konzernen ist im Übrigen ebenfalls als faktische Erhöhung von Markteintrittsbarrieren in den entsprechenden Sektoren zu sehen und ist für technologieintensive Exportsektoren Deutschlands und anderer EU-Länder nachteilig: Denn die weitgehend als Fixkosten anfallenden Kosten für Forschung & Entwicklung werden ja europäische Exportunternehmen aus entsprechenden Sektoren über den Absatz im Weltmarkt zu refinanzieren suchen. Da China für 17% des Weltmarktes bzw. des globalen Bruttoinlandsproduktes (nach Kaufkraftparitäten gerechnet) steht, fehlen dann ggf. hohe Deckungsbeiträge wegen Importbarrieren Chinas.

Dies ist jedenfalls im Fall quantitativ und technologisch gewichtiger Sektoren als bislang wenig beachteter Mechanismus zu bedenken, wobei hier in der Tat mit Blick auf EU-China-USA ja nicht der „alte Lehrbuchfall“ einer kleinen offenen Volkswirtschaft vorliegt, sondern es geht um große Länder, die untereinander in einem gegenseitigen makroökonomischen Abhängigkeitsverhältnis stehen.

Auch wenn vermutlich bei der Trump-Administration in den USA gelegentlich selbst protektionistische Ansätze erkennbar sind, so sollte man aus EU-Sicht und auch aus der Perspektive der deutschen Wirtschaftspolitik diese Thematik gegenüber den USA und China thematisch gemeinsam vernünftig entwickeln; ggf. auch auf G20-Ebene voran bringen. Es wäre im Übrigen zumindest aus europäischer Sicht geradezu paradox, wenn ausgerechnet beim für den Klimaschutz wichtigen Sektor der Erneuerbaren Energien internationale Ineffizienzen der Allokation von Ressourcen ignoriert würden, was im Übrigen im Bereich Windanlagenbau gerade in Westeuropa hochwertige Arbeitsplätze gefährdet. Umgekehrt sollte dann allerdings auch die Wirtschaftspolitik in Deutschland im Bereich Solarenergie nicht durch verzerrende Subventionen für inländische Anbieter Chinas Exporte im Bereich der Solarwirtschaft faktisch behindern. Die makroökonomisch relevante Interdependenz China-EU-USA kann man mit Blick auf China an einem Befund aus einem IWF-Artikel-IV-Bericht (Standardüberwachung der Wirtschaftspolitik der IWF-Mitgliedsländern) aus 2015 verdeutlichen, wo es heißt, dass bei in China erfolgreicher Umsetzung eines Reformprogramms nicht nur Chinas reales Bruttoinlandsprodukt

ansteigen wird, sondern das Pro-Kopf-Einkommen außerhalb Chinas um 100 \$ (IMF, 2015). Das zeigt die enorme Bedeutung Chinas für die Weltwirtschaft.

Wenn es Firmen eines innovationsstarken Sektors in einer bestimmten Region oder in einem Land gelingt, durch erfolgreiche inländische Marktexpansion bzw. gezielte Produktdifferenzierungen auch dynamisch auf internationale Märkte vorzudringen, so ist die Umsetzung eines Leitmarkt-Ansatzes gelungen. Als Leitmarkt kommt der inländische Markt in Frage, sicherlich oft im Fall von US-Firmen die USA oder von EU-Firmen die EU im Fall skalen- und wissensintensiver Produkte (dabei verliert der EU-Markt an Attraktivität mit dem für 2019 geplanten BREXIT der britischen Regierung, da auf Basis von Zahlen des EU-Referendumsjahrs 2016 die EU knapp 1/5 der Marktgröße beim EU-Binnenmarkt mit einem britischen EU-Austritt einbüßen wird. Allerdings kommt es bei vielen anderen Sektoren mit Blick auf Leitmarkteigenschaften nicht ohne weiteres auf die Größe des Absatzmarktes an, sondern auf anspruchsvolle und auch kommunikationsbereite Nachfrageschichten, wie man sie in skandinavischen Ländern vielfach besonders findet. Im Einzelfall kann daher auch ein Auslandsmarkt – etwa wegen besonderer Nachfragersensibilität bzw. –reagibilität oder regionaler bzw. technologischer Gegebenheiten – als Leitmarkt ausgesucht werden; so etwa auch von der Deutschen Telekom AG im Fall der Slowakischen Republik, wo das erste reine IP-basierte Mobilfunknetz erprobt wurde.

Der Leitmarkt-Ansatz ist von der EU-Kommission wie der Bundesregierung und den Bundesländern offiziell als Teil der Innovations- und Wirtschaftspolitik aufgenommen worden – bei der EU im Kontext des Europe2020-Programms, das auf intelligentes bzw. innovationsgetriebenes Wachstum, Nachhaltigkeitsfortschritt und Vermeidung zunehmender ökonomischer Ungleichheit setzt. Leitmarktperspektiven könnten dabei in Einzelfällen auch mit Cluster-Ansätzen verbunden sein, bei denen Akteure der Wirtschaft selbst oder auch Politikakteure auf eine gezielte Vernetzung von Firmen einer Branche, oft in einem innovationsförderlichen Gesamtansatz – also etwa Vernetzung mit Universitäten/Hochschulen und Forschungseinrichtungen – setzen. Während die Cluster-Entwicklung zunächst von der Angebotsseite her kommt, ist die Leitmarktfunktion natürlich primär nachfragefokussiert; beides kann in Industrien mit Skalenvorteilen inhärent miteinander verbunden sein. So kann etwa eine Firma, die relativ früh wissens- und skalenintensive Produkte in Leitmärkten erfolgreich platzieren kann, dank Feedback der Nutzer rasch weitere Produktinnovationen und Qualitätsverbesserungen entwickeln, so dass man dann in einer zweiten Welle ein optimiertes innovatives Produkt in nationalen und internationalen Märkten lancieren kann.

Die Digitalisierung der Wirtschaft erleichtert dabei in sehr vielen Ländern in allen betrieblichen Funktionsbereichen eine internationale Aufspaltung von Wertschöpfung und erzeugt Druck in den Hochlohn-Ländern, sich stärker noch als bisher auf wissens- und forschungsintensive Wertschöpfungsbereiche hin zu spezialisieren. Für einige Länder bzw. EU-Regionen wird es dabei auch wesentlich um ein Mehr an Hoch-Technologie-Spezialisierung bzw. High-Tech-Innovationen gehen. Auch aus makroökonomischer Sicht erweist sich in der EU gemäß JUNGMITTAG (2004) gerade eine ländermäßige Hochtechnologie-Spezialisierung als wesentlicher Treiber des Wirtschaftswachstums, zudem auch internationaler (wissensintensiver) Außenhandel bzw. handelsgetriebene Aufholprozesse.

Mit den von Guellec/von Pottelsberghe de la Potterie (2001) vorgeschlagenen Patentindikatoren werden bei JUNGMITTAG (2016) sowohl die globale technologische Zusammenarbeit als auch die globale Beschaffung von Innovationen als Facetten der Techno-Globalisierung klar analysiert. Neben einer Bestandsaufnahme für den Querschnitt der OECD-Länder sowie einer Zeitreihenbetrachtung für die OECD insgesamt, Deutschland und die Niederlande ergibt sich auch durch Korrelations- und Regressionsanalysen eine Herausarbeitung der Triebkräfte der modernen Techno-Globalisierung. Es kann im Rahmen der Tests auf Beta-Konvergenz ermittelt werden, dass bei den Patentanteilen mit inländischem Erfinder und ausländischem Anmelder sowie bei den Patentanteilen mit internationalen Kooperationen von Erfindern zwischen den OECD-Ländern im Zeitablauf eine gewisse Konvergenz – also Angleichung – stattfindet: Techno-Globalisierung ist also eine in vielen Ländern verbreitete Entwicklung, bei der anfänglich zurück hängende Länder offenbar dann im Zeitablauf auch aufholen. Es ist im Übrigen festzustellen, dass die Techno-Globalisierung sich schon ab 2005/06 verlangsamt, also schon vor der Bankenkrise 2007-09. Die Gründe hierfür sind nicht ohne weiteres klar. Abgerundet wurde die Analyse zur Technoglobalisierung durch eine Betrachtung der sektoralen Unterschiede bei der Internationalisierung von Innovationen sowie einige Überlegungen zum Zusammenhang zwischen der Internationalisierung der unternehmerischen Aktivitäten bei Forschung & Entwicklung und inländischer Beschäftigung.

Die Qualifizierungserfordernisse bei den Beschäftigten steigen an, sofern verstärkte Direktinvestitionszuflüsse in der Industrie stattfinden. Dass Deutschland auch für bestimmte Produkte bzw. Sektoren ein Leitmarkt ist, der Direktinvestitionen mit anzieht, ist etwa in den Bereichen Maschinenbau, Automobilwirtschaft, Chemie und Optoelektronik offensichtlich, aber im wichtigen expansiven Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie ist dies bislang keineswegs der Fall; dass die Bundesregierung mit ihrer Wirtschaftspolitik etwa anstrebt, bei IKT bzw. Industrie4.0 Deutschland als Leitmarkt zu etablieren, ist einerseits bekannt, aber jenseits von Absichtserklärungen bleibt eben abzuwarten, wie Deutschland sich in der Konkurrenz der global führenden Standorte positionieren kann. Was auffällt mit Blick auf Direktinvestitionszuflüsse ist, dass Deutschland zwar 2015/2016 bei den Direktinvestitionsabflüssen unter den Top 10 weltweit stand, aber bei den Zufluss-Ländern eben nicht (Anhang; da Deutschland in der Debatte zu den hohen Auslandshandelsüberschüssen von Seiten der USA unter Druck steht – seit dem Amtsantritt der Trump-Administration -, kann man durchaus fragen, in welchem Maß eine Verbesserung von Investitionsbedingungen für Investoren aus dem Ausland wichtig ist: Gäbe es mehr Investitionen von ausländischen Unternehmen, so wäre bei einem annahmegemäß unvollständigen Verdrängungseffekt mit Blick auf inländische Investoren, hier ein Ansatzpunkt zur Verminderung des Leistungsbilanzüberschusses: Denn der ergibt sich makroökonomisch aus der Differenz von inländischer Ersparnis und den Investitionen.).

Zu den besonders relevanten Leitmarktbereichen, die mit der Leitmarkt-Initiative der Europäischen Kommission entstanden sind, gehören die Sektoren Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), Erneuerbare Energien und Ökologisches Bauen sowie die Digitale Gesundheitswirtschaft (eHealth), wobei Deutschland in letzterem Sektor lange im EU-Vergleich keinen vorderen Platz belegte. Die Expansion der digitalen

Gesundheitswirtschaft ist für Wirtschaft und Gesellschaft der Bundesrepublik Deutschland eine strategische Herausforderung. Hierbei gilt es seitens der Wirtschaftspolitik, adäquate Rahmenbedingungen dafür zu setzen, dass der Wettbewerb im Gesundheitssystem bzw. das Zusammenspiel von gesetzlichen Krankenkassen und privaten Krankenkassen zu einer optimalen Innovationsdynamik und Effizienzgewinnen führt. GKV und PKV wirken mit je eigenen Strategien. Die PKVs nutzen dabei u.a. die Möglichkeit, dass auch Firmen in Sachen betriebliches Gesundheitsmanagement aktiv sind.

Bei IKT-Sektor ist eine internationale Aufspaltung der Wertschöpfungsketten vielfach üblich. Im IKT-Bereich sind US-Firmen stark in Südost-Asien engagiert, wo es wesentlich im IKT-Güterproduktion geht, während EU-Firmen eher in Indien und einigen Asean-Ländern aktiv sind – z.T. auch mit Fokus auf Software -, wobei auch internationale Vorleistungsverflechtungen relevant sind. Der interregionale Handel Asiens mit der EU und Nordamerika hat sich mit der Zeit erhöht. In einigen Regionen Asiens ist der Handel mit Zwischenprodukten mit der Zeit gesunken. Im Übrigen zeigt sich (PERRET, 2017), dass der IKT-Sektor und der Recycling- Sektor relativ wenig strukturelle Dynamik in der EU28 aufweisen, während dies bei Erneuerbaren Energien und der Biotechnologie anders ist. Der IKT-Sektor kann nicht insgesamt als Leitmarkt angesehen werden, da IKT auf differenzierte Teilsektoren unterschiedlicher Art entfällt: Software, digitale Dienste/Kommunikationsdienste und IKT-Güterproduktion. EU-Firmen mit erfolgreicher Asien-Kooperation könnten ähnlich gute Chancen wie US-Firmen mit Kooperationen im IKT-Sektor in Asien haben.

## **2. Ausgewählte Bereiche mit Schlussfolgerungen für die Wirtschaftspolitik**

Im Bereich der Windenergie hat Dänemark seine Leitmarktposition behauptet (KORUS, 2017). Deutschland hat ebenfalls gute Chancen, hier eine starke Marktposition aufzubauen, zumal mit Siemens ein im Bereich Anlagenbau und Künstliche Intelligenz führendes europäisches Unternehmen global aktiv ist. Schritte hin zu einem Ausschreibungswettbewerb seitens der Bundesregierung in 2017 haben Angebote von Windkraftbetreiberfirmen erstmals ohne staatliches Subventionsergebnis ergeben, so dass in Deutschland in der Nord- und Ostsee eine offenbar gute Basis für die Windkrafterzeugung gegeben ist – für deren optimale Nutzung jedoch der zögerliche Ausbau von Überlandleitungen in Nord-Süd-Richtung unverändert wichtig ist. Dabei werden auch längere Verlegungsstrecken als Erdkabel ausgeführt, da es beim Ausbau der üblichen Hochspannungsleitungen Widerstand in verschiedenen Regionen Bayerns gibt. Deutschland kann im Bereich Windenergie ein Leitmarkt sein.

Dabei werden besondere regionale Gewinnerregionen im Bereich Erneuerbare Energien zunächst küstennahe Bundesländer sein, nämlich Schleswig-Holstein – und in dessen Nähe auch Hamburg und Bremen als Produktionsstandorte für moderne Windkraftanlagen und Service-Dienste der Offshore-Windfarmen -, Niedersachsen und auch ggf. auch Mecklenburg-Vorpommern. Schleswig-Holstein profitiert als Offshore-Standort und Produktions- bzw. Servicestandort für Windkraftanlagen, erhält aber zudem auch aus der

Erneuerbaren-Energien-Umlage einen Einkommenstransfer insbesondere aus NRW und dem Süden der Bundesrepublik. Die EEG-Umlage, die auf den Strompreis der privaten Haushalte aufgelegt wird, wird überproportional von NRW mit einem national unterdurchschnittlichen Anteil erneuerbaren Stroms finanziert, während Schleswig-Holstein als Land mit überdurchschnittlich hohem Anteil an erneuerbarem Strom sich aus dem EEG-Umlagenfonds günstig bedienen kann. Hier ist eine Art verdeckter neuer Finanzausgleich der Bundesländer entstanden, den man mindestens teilweise in den normalen Länderfinanzausgleich einrechnen sollte (EIIW, 2016 EIIW NRW-Denkschrift).

Fotovoltaik-Leitmarkt ist Deutschland aus verschiedenen Gründen – trotz hoher staatlicher Förderung – eher nicht und verschiedene Konkurse im Solar-Sektor in 2016/2017 deuten hier in der Tat auch auf ernsthafte Probleme in Sachen Wettbewerbsfähigkeit. Hier sind die USA und China Leitmärkte, was für Deutschland indirekt problematisch werden könnte; weniger wegen der Solartechnologie, sondern wegen der mit deren Nutzung verbundenen Innovationsdynamik bei Stromspeichertechnologien und Batterien, die wiederum für die Elektromobilität von großer Bedeutung sein dürften. Sofern man davon auszugehen hat, dass der Automobilsektor einen zügigen Umbau Richtung Elektromobilität gerade in Deutschland für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit braucht, kann mit Blick auf die Wirtschaftspolitik insbesondere die Frage nach der Förderung von Stromspeichertechnologien und von F&E bei Batterien aufgeworfen werden; es wäre durchaus erwägenswert, dass Deutschlands Innovationspolitik in diesem Feld mit der Innovationspolitik in Italien – bei annahmegemäß besseren Solarstrom-Standortqualitäten – zusammenarbeiten könnte. Fiat Chrysler als Italiens großer Autokonzern mit US-Tochter könnte hier in ein Innovationsnetzwerk deutscher Autohersteller vermutlich einbezogen werden.

Ein Gegenargument könnte die Übernahme von Opel durch die französische PSA-Gruppe sein, die wiederum zu 14% einen Autohersteller aus China als Eigentümer hat: Aus einer Kooperation deutscher und französischer Autohersteller bei teilweise koordinierter Innovationspolitik in Sachen Stromspeichertechnologien/Batterien/Solartechnologie könnte man in Deutschland und Frankreich einen besondere gemeinsamen Nutzen ziehen. Anfügen kann man, dass regionale Innovationsübertragungseffekte – üblicherweise mit einem Radius bis etwa 300 km angesetzt - für einige Autoproduzenten in Baden-Württemberg und Hessen in der Tat auch positive externe Effekte für Frankreich erwarten lassen. Abhängig von der Ausgestaltung der konzerninternen Arbeitsteilung bei Opel/PSA könnten auch traditionell innovationsstarke Opel-Standorte in Deutschland von einer gewissen Koordinierung der Innovationspolitik zwischen Deutschland und Frankreich profitieren. Bislang ist allerdings nicht zu erkennen, dass Deutschland und Frankreich hier seitens der Wirtschaftspolitik kooperieren wollen.

#### Erfahrungen aus Österreich mit Schlussfolgerungen für die Wirtschaftspolitik

Wie man am Beispiel Österreich sehen kann, ist es im Kontext einer durchdachten Standortstrategie – und vermutlich begünstigt durch die EU-Osterweiterung – binnen zwei Jahrzehnten von einem Land mit durchschnittlicher F&E-Intensität (gemessen an der Relation Ausgaben für Forschung & Entwicklung zum Bruttoinlandsprodukt:= F&E-Quote) zu einem der führenden EU-Länder bei Forschung und Entwicklung zu werden: Österreich hat sich seit den 90er Jahren von einem EU-Mitgliedsland mit

unterdurchschnittlicher F&E-Quote zu einem der führenden Innovationsländer, gemessen an der F&E-Quote entwickelt; ausländische Tochterfirmen stehen in Österreich für etwa die Hälfte der F&E-Ausgaben der Wirtschaft in Österreich, die F&E-Quote ohne die Auslandsfirmen in Österreich hätte 1,9% und nicht 3% in 2013 betragen, ausländische Firmen kooperieren in der Forschung überdurchschnittlich oft, was auf Wissensübertragungseffekte hindeutet und ausländische Unternehmen sind häufiger an Kooperation mit außereuropäischen Partnern beteiligt (DACHS, 2016). Indizien für multinationale Mitnahmeeffekte gibt es kaum, z.B. strategische Trennung von Produktion und Forschung und ausländische Firmen nutzen relativ weniger die F&E-Förderung Österreichs als inländische Firmen. Es zeigt sich also, dass die Techno-Globalisierung – in Form von Investitionen von Tochtergesellschaften ausländischer multinationaler Unternehmen in Österreich – einen erheblichen Impuls für einen erfolgreichen technologisch-ökonomischen Aufhol- und Expansionsprozess in Österreich gegeben hat. Österreich hat also ein Innovationssystem, das auch stark von der Präsenz auslandskontrollierter Unternehmen geprägt ist.

Ein Mangel an EU-weiter Regulierung kann als Hemmnis für die zielgerichtete europäische Entwicklung von Leitmärkten im Fall Nachhaltiges Bauen gelten. Das ist doppelt problematisch, denn:

- ein Mehr an nachhaltigem Bauen wäre ein wichtiger Impuls zum Klimaschutz;
- gerade im günstigen Zinsumfeld der EZB-Geldpolitik wären die zunehmenden Bauaktivitäten privater und öffentlicher Auftraggeber in vielen EU-Ländern sinnvoll stärker auf nachhaltiges Bauen ausrichtbar, unter Nutzung der Binnenmarktvorteile;
- der Bereich nachhaltiges Bauen bietet bei breiter Expansion einen strategischen Impulse zur Nachhaltigkeit einerseits, aber andererseits eben auch zusätzliche Beschäftigungschancen für Qualifizierte wie für Ungelernte.

Eine Analyse der internationalen Handelsstrukturen von OECD Ländern zeigt, dass zwischen diesen Ländern vor allem High-Tech Produkte gehandelt werden (WELFENS, 2016); im Übrigen ist in China seit 2006 der Anteil der Importe am Bruttoinlandsprodukt zurückgegangen, was wiederum für China auf neue Fähigkeiten deutet, dass die Unternehmen Hochqualitätsprodukte mit steigendem Anteilen nationaler Wertschöpfungen bzw. verstärkt auf Basis von inländischen Vorprodukten mit hinreichender Qualität herstellen können. Damit ergibt sich auch mit einem breiteren internationalen Fokus der Befund, dass Qualitätswettbewerb, Produktinnovationen und Schumpeter-Dynamik im internationalen Marktkontext eine zunehmende Rolle spielen. Von daher ergibt sich auch das besondere Interesse der Analyse an der Rolle von Leitmärkten bzw. des Qualitätswettbewerbs einerseits, andererseits lassen sich makroökonomische Perspektiven aufzeigen, die Produktinnovationen auf neue Weise abbilden und bei der Einschätzung von Stabilitätspolitik als relevant erscheinen lassen. So kann expansive Fiskalpolitik durchaus mit gezieltem Fokus auf innovationsorientierte Beschaffung (KORUS, 2016) – mit Anreizen für die beschleunigten Entwicklung von Produktinnovationen – erfolgen, was im erweiterten Schumpeter-Mundell-Fleming-Modell innovationsbedingt (wegen der verstärkten Produktinnovationen) den Außenbeitrag ansteigen lässt und letztlich das reale Gleichgewichtseinkommen in einem System mit flexiblen Wechselkursen stärker ansteigen lässt als im herkömmlichen Modell. Expansive Fiskalpolitik in Hochlohnländern, wo der

Außenbeitrag stark an Produktinnovationen hängt, sollte man von daher verstärkt mit einer qualitativen Komponente künftig verbinden: Dadurch steigt die Effizienz der Fiskalpolitik, wobei diese allerdings auch hinreichenden haushaltspolitischen Spielraum haben sollte. Innovationsorientierte Beschaffungsprogramme in EU-Ländern sind bislang wenig untersucht, dürften allerdings am ehesten in Verbindung mit Cluster-Initiativen erfolgversprechend sein; ein staatliches Beschaffungsprogramm allein wird – schon von der überschaubaren Größe der Beschaffungen - nicht in der Lage sein, hinreichend nachhaltige Innovationsdynamik in relevanten Sektoren zu erzeugen. Im Übrigen kann man davon ausgehen, dass Wirtschaftspolitik, die bei hohem Globalisierungsdruck nur auf eine Verbesserung der Ausbildung bzw. Weiterbildung von Arbeitnehmern setzt, zumindest in einem großen Land wie Deutschland eine zweifelhafte Strategie darstellt, da die Arbeitskräftemobilität oft nicht besonders hoch ist. Von daher ist eine innovationsorientierte Regionalpolitik, die etwa durch sinnvolle Cluster-Schwerpunkte die vorhandenen (verbesserten) Qualifizierungen von Arbeitnehmern vernünftig nutzt, in vielen Fällen ein unabdingbares Element moderner Wachstums- und Beschäftigungspolitik. Die regionale Wirtschaftspolitik der Bundesländer in Deutschland ist hier gefordert; und ähnliche Überlegungen bieten sich für andere EU-Länder an.

Bei einem – in der Regel wirtschaftsgetriebenen - Ausbau der technologie- und wissensintensiven Produktion bedarf es allerdings entsprechender staatlicher Aktivitäten in den Bereichen Bildung und Weiterbildung sowie auch bei der F&E- und Cluster-Förderung. Regionale Cluster sollen ein kritisches Mindestmaß an leistungsfähigen und innovationsstarken Firmen einer Region in Netzwerken verbinden, wobei das Cluster-Management Innovations- und Internationalisierungsdynamik der Firmen bzw. der Firmennetzwerke vorantreiben soll. Diese Perspektiven mit den Entwicklungen bei der Technoglobalisierung sinnvoll zu verbinden, kann als besondere Herausforderung der Wirtschaftspolitik gelten. Im EU-Binnenmarkt wäre dabei auch eine stärker grenzübergreifende Forschungsförderung zu erwägen, da sonst eine ineffiziente Parallel-Förderung entstehen kann.

In einer digitalisierten Wirtschaftswelt, die zunehmend durch Industrie 4.0 im frühen 21. Jahrhundert in den OECD-Ländern und vielen Schwellenländern – inklusive China – geprägt sein wird, spielt der Sektor der Informations- und Kommunikationstechnologie eine erhebliche Rolle auch für Cross Innovation (also etwa IKT-Innovationen und Maschinenbau oder IKT-Dynamik und Automobilinnovationen; siehe WELFENS, 2012). Jedenfalls wird der Strukturwandel in Deutschland bzw. der EU zunehmend durch die IKT-Expansion und die IKT-Innovationsdynamik geprägt; der im Zeitablauf sinkende relative Preisindex bei IKT-Kapitalgütern erklärt, weshalb der Anteil von IKT-Kapitalgütern am Kapitalbestand der OECD-Länder im Zeitablauf weiter zunimmt: Der absolute Preisindex für IKT-Kapitalgüter in Deutschland ist von 1995 gleich 100 auf 25 in 2007 gefallen (siehe Anhang), der relative IKT-Kapitalgüterpreisindex (IKT-Kapitalgüterpreis/Deflator des Bruttoinlandsproduktes) ist im selben Zeitraum sogar um 77% Prozent gefallen; das ist ganz ähnlich wie in den USA mit -74% und kann in der Größenordnung nur dramatisch genannt werden bzw. als wesentlich mitentscheidend für den künftigen Strukturwandel. Zugleich erhöht der IKT-Einsatz die Nachfrage nach qualifizierten Arbeitnehmern, was ohnehin auch im Kontext der Expansion wissens- und technologieintensiver Produktion gilt. Dabei geht es häufig um die Industrieproduktion, aber auch einige Dienstleistungssektoren können hier eigenständige Treiber des

Strukturwandel sein – in jedem Fall der Logistik-Bereich, der bei raumwirtschaftlich weiter als bisher verteilter Produktion im EU-Binnenmarkt langfristig weiter an Bedeutung gewinnen wird. Verfügbare Innovationsfördermittel gibt es im Übrigen auf der supranationalen Ebene, der nationalen Politikebene und auch der regionalen Ebene (in Deutschland und in Österreich: Bundesländer).

Eine hinreichende regionale Verfügbarkeit von hoch qualifizierten Arbeitnehmern und leistungsfähigen Firmen auf der Zulieferebene sowie Impulse aus hochwertiger Universitätsforschung und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind hier gefragt. Bei sinkender Betriebszugehörigkeitsdauer in der Industrie in Deutschland sinkt der Anreiz der Firmen, selbst verstärkt in Weiterbildungsaktivitäten der eigenen Mitarbeiterschaft zu investieren.

Interessant in Deutschland ist, dass in einigen Sektoren von den Gewerkschaften Impulse für Weiterbildungsmaßnahmen ausgingen – es gibt nämlich Weiterbildung auf Basis entsprechender spezieller Tarifverträge. Wenn man Weiterbildung im Erwachsenenalter operationalisieren will, so ist auf die Altersgruppe von 25-64 Jahren in Weiterbildungsaktivitäten zu achten, wobei hier in der OECD Dänemark mit etwa 30% Weiterbildungsquote deutlich vorn liegt – in Deutschland ist der betreffende Wert wohl nahe am OECD-Durchschnitt von 9%.

### **3. NRW-Perspektiven zur Innovations- bzw. Wirtschaftspolitik**

In Sachen regionaler Innovations- und Wirtschaftspolitik kann man verschiedene Bundesländer betrachten. Besonders interessant ist hier Nordrhein-Westfalen, wo man über viele Jahre durchaus auch erhebliche Fortschritte im Strukturwandel erzielte, aber im Ruhrgebiet immer wieder auch besondere Anpassungsprobleme festzustellen hatte (z.B. Probleme im Bildungssystem bzw. bei der Ausbildungsqualität sowie der regionalen Arbeitskräftemobilität).

Hohe Forschungs- und Entwicklungsdynamik ist gerade im lange stark industriell geprägten Nordrhein-Westfalen wichtig, zumal NRW-Firmen tendenziell verstärkt in wichtigen Auslandsmärkten auf Konkurrenz aus China bzw. Asien treffen; zugleich ist NRW für viele Investoren aus dem Ausland, inklusive China, ein attraktiver Standort. Mit einer Beinahe-Stagnation stach NRW 2015 in der Bundesländer-Wachstumsliga allerdings zeitweise negativ heraus und sicherlich bleibt der NRW-Strukturwandel zumindest in Teilen des Bundeslandes auf Jahre hinaus bei verschärftem globalen Technologie-Wettbewerb schwierig – wobei es in einigen Regionen auch klare positive Entwicklungen gibt (WELFENS, 2015 – Denkschrift).

NRW dürfte ökonomisch gesehen als stark auf den EU-Binnenmarkt im Export orientiertes Bundesland stark von einem Konjunkturaufschwung in der EU bzw. der Eurozone – also der Entwicklung 2016/2017 – profitieren. Aber umgekehrt heißt das auch, dass eine künftige Phase schwächeres Wachstum in EU-Ländern die NRW-Wirtschaft oft deutlich auf der Exportseite negativ trifft. NRW ist zudem stark auch durch die Grundstoffindustrien geprägt, die u.a. durch den Anstieg chinesischer Exporte unter Druck geraten sind. Die Stahlindustrie, die hohe direkte Exporte aufzuweisen hat, ist seit dem Amtsantritt von US-Präsident Trump auch neu unter Druck geraten, da die Trump-Administration die hohen deutschen Leistungsbilanzüberschüsse in 2017 öffentlich scharf

kritisiert hat. Die direkten Stahlexporte aus NRW-Firmen ist nur ein Aspekt der Stahlproduktion, zu bedenken ist auch, dass die indirekten Stahlexporte – also etwa in Gestalt von Autos oder Maschinenbauexporten – erheblich sind, wobei die USA und UK die beiden Hauptabsatzländer sind; der BREXIT trifft hier den Stahlexport Deutschlands also doppelt negativ, da die absehbare, BREXIT-bedingte Wachstumsverlangsamung in UK die Importe aus Deutschland vermindern wird.

Die Exportentwicklung des NRW-Maschinenbaus in Teilen Asiens und in Teilbereichen auch in China hat an Dynamik verloren. Dabei hat NRW durchaus von der Export-Logistik her gute Möglichkeiten, verstärkt Richtung China zu expandieren, wenn man etwa an die Bahnlinie Duisburg Chongqing denkt, die für die Belieferung mit Vorprodukten bei Just-in-time-Sektoren, etwa in der Autoindustrie, sehr wichtig werden könnte; und aus Chinas Sicht wesentliches Element der neuen Seidenstraße zu Lande ist (eine zweite neue Seidenstraße ist maritim und von daher nicht gut für Zulieferungen in Just-in-Time-Sektoren geeignet).

Die Elektro-Transportwagen-Produktionsinitiative der Deutschen Post in Kombination mit entsprechenden Forschungsaktivitäten an der RWTH Aachen haben wiederum zumindest in einem Teilsegment des Marktes der Elektromobilität einen wichtigen Impuls aus NRW gegeben; zumal man mit Ford in Köln offenbar 2017 einen Kooperationspartner für den Großserienbau gefunden hat – mit der innovationsorientierten Deutschen Post als Erstabnehmer, aber auch mit Perspektiven, solche Elektrofahrzeuge national und international mittelfristig breit zu verkaufen. Die Fokussierung der Kraft-Landesregierung auf der Förderung von 16 Clustern, die man dann auf 8 Leitmärkte herunter gebrochen hat, zeigt allerdings im Vergleich zu den Niederlanden mit geförderten 9 Exzellenzbereichen (OECD, 2014) – und einem dort von Industrie und Staat ko-finanzierten Stipendienprojekt für Ingenieurs-Doktoranden -, dass man in NRW keine hinreichende Fokussierung der Förderpolitik entwickelt hat. Im IKT-Bereich ist NRW nur teilweise standortpolitisch gut aufgestellt und zeigt etwa gerade Schwächen bei der IKT-Gründerdynamik im Vergleich zu führenden Bundesländern. Dabei ist der IKT-Bereich natürlich von grundlegender Bedeutung für die digitale Innovations- und Modernisierungsschiene aller Sektoren und fast aller Firmen.

Komplementäre Universitäts-Schwerpunkte wie etwa – jenseits der RWTH als Flaggschiff-Universität - bei Informatik und Elektrotechnik etwa an der Universität Essen-Duisburg zeigen einerseits eine vernünftige bildungs- und forschungsmäßige Schwerpunktsetzung. Aber ein erheblicher Teil der dortigen Absolventen findet den ersten Arbeitsplatz oder die Chance zur ersten Unternehmensgründung offenbar außerhalb von NRW, was auf bestimmte Standortschwächen zumindest in wichtigen NRW-Regionen hindeutet; natürlich kann man in NRW auch führende Innovationsregionen finden (z.B. Ost-Westfalen-Lippe, Aachen, Münster, Rhein-Schiene, Paderborn mit besonderen IKT-Gründeraktivitäten im Umfeld der Universität). Auffällig ist im Übrigen eine relativ geringe F&E-Quote der Wirtschaft in NRW, was teilweise die Produktionsstruktur mit abbildet – mit großen Schwerpunkten unter anderem in der Grundstoff-Industrie und in der Energieerzeugung. Im Übrigen leidet NRW unter erheblichen Kaufkraftverlusten bei der Energiewende, die sich durch die Energieumlage zulasten von NRW als unterdurchschnittlich bei erneuerbaren Energien aktives Bundesland ergibt. Ein Teil der von den NRW-Haushalten via Strompreis gezahlten Erneuerbaren Energien-Umlage kommt etwa Bayern oder Schleswig-Holstein als Ländern mit hohem Anteil an

Erneuerbaren Energien zugute. Das ist quasi ein versteckter Länderfinanzausgleich zulasten von NRW, den man allerdings seitens der Landesregierung durch sinnvolle Weichenstellung in der Erneuerbaren-Energien-Politik NRW-günstig vermindern könnte, wobei Windenergie und Geothermie zusätzlich zu Solarenergie und Wasserkraft betont werden könnten. Das Thema verdeckter Länderfinanzausgleich via EEG-Umlage sollte allerdings von der Landesregierung auch angesprochen werden. Dass NRW neben Baden-Württemberg als für Investoren aus China besonders attraktives Bundesland – neben Bayern und Hessen – herausragt, ist einerseits bemerkenswert, andererseits ergibt sich hier wohl ein technologischer internationaler Wissensabfluss, während NRW zugleich Direktinvestitionen im Bereich Hochtechnologie und wissensintensive Produktion aus führenden OECD-Ländern fehlen; jedenfalls sofern man in der F&E-Quote der Wirtschaft aufholen will. Eine Optimierung technologie- und wissensfokussierter Unternehmensgründungs-Förderung ist ebenfalls wünschenswert.

Es ist in der modernen digitalen Wissensgesellschaft wesentlich, dass national bzw. regional angemessen hohe F&E-Quoten erreicht werden; geht man von einer gewünschten F&E-Quote von 3% aus, was der Lissabon-Agenda der EU und nachfolgend der Agenda 2020 als Ziel entspricht, so müsste bei einer staatlichen F&E-Quote von etwa 1% von Seiten der Wirtschaft 2% realisiert werden. Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft relativ zum regionalen Bruttoinlandsprodukt entsprechen in NRW aber nur etwa 1,1%, wenn man 2013 betrachtet; damit aber kann NRW kaum anhaltendes Wirtschaftswachstum in einer neuen globalen digitalen Weltwirtschaft mit immer stärkerer Konkurrenz aus China bzw. Asien erreichen. Dass NRW 2015 mit null Prozent realem Wirtschaftswachstum am Ende der Wachstumsliga der Bundesländer lag, ist zum Teil besonderen Problemen in der Energiewirtschaft geschuldet, die in NRW ein hohe Gewicht hat; aber jenseits dieses Sonderproblems hätte gleichwohl NRW, das für gut 1/5 des gesamtdeutschen Bruttoinlandsproduktes steht, auch so 2015 einen deutlichen Wachstumsrückstand verzeichnet und es besteht die Gefahr, dass sich dieses Problem verfestigt (das Wachstum in Deutschland ohne NRW lag 2015 bei 2,2%, was einen deutlicheren NRW-Wachstumsrückstand zeigt, als wenn man NRW relativ zum Bundesdurchschnitt betrachtet, denn hier geht bei der entsprechenden Zahl von 1,7% NRW ja selbst mit hohem Anteilsgewicht ein).

Die Expansion Chinas dürfte im Übrigen nicht nur bei skalenintensiven Gütern mittelfristig weiter vorangehen, sondern auch bei einem Teil der wissens- und technologieintensiven Gütern – etwa in den wichtigen Bereichen Maschinenbau, Informations- und Kommunikationstechnologie und Fahrzeugbau sowie Schienenfahrzeuge; dabei ist ein Teil der genannten Sektoren sowohl durch hohe Wissens- und Forschungsintensität wie Skaleneffekte gekennzeichnet. Da Chinas Firmen zudem seit etwa 2005 verstärkt Firmen in der EU aufkaufen und hierbei das Einkaufen wissens- und forschungsintensive Bereiche häufig im Vordergrund steht, ist auch hier ein gewisser ökonomisch-technologischer Aufholprozess für Chinas Wirtschaft angelegt. Dies ist aus Sicht der deutschen Wirtschaft teilweise problematisch, weil chinesische Investoren in Deutschland bzw. der EU oft chinesische Staatsfirmen sind, die faktisch zu subventionierten Kapitalkosten – via Zugang zu preiswerten Kredit von Staatsbanken – expandieren können. Gleichzeitig sind die Möglichkeiten für EU-Firmen, in China Beteiligungen an erfolgreichen chinesischen Firmen zu erwerben, deutlich beschränkt; allein schon durch den Sachverhalt, dass mindestens die Hälfte der Firmen – bei

Anteilsberechnung auf Basis von Umsatzanteilen – Staatsfirmen sind, deren Übernahme durch westliche Firmen (oder auch durch Unternehmen aus Japan oder Korea) ausgeschlossen ist. Während einige Bundesländer sich mit anspruchsvoller Innovationspolitik auf die neuen Herausforderungen eingestellt haben - wie etwa Hessen, Bayern, Baden-Württemberg und Berlin sowie Hamburg – sind gerade in NRW verbesserte Ansätze in der Innovationspolitik dringlich. Es ist u.a. auffallend, dass seit der Landesregierung Rüttgers die Innovationspolitik sonderbarerweise im Wissenschaftsministerium angesiedelt war bzw. dass es auch in der rot-grünen Landesregierung bei diesem Ressortzuschnitt blieb, so dass das Wirtschaftsministerium ohne klare direkte Möglichkeiten für regionale Innovationspolitik blieb. Die Website des Innovations- und Wissenschaftsministeriums hat außer im Bereich der Nachhaltigkeitsinnovationen keine erkennbaren Programme, während faktisch offenbar das Wirtschaftsministerium die Innovationspolitik weiterführt. Für die NRW-Programmteile fehlt jedoch weitgehend eine wissenschaftliche Evaluation und man kann beim Lesen der neueren NRW-Dokumente zum Teil den Eindruck gewinnen, dass es einen voluntaristischen Ansatz der Politik gibt, der gute Absichten betont – den Nachweis erfolgreicher Innovationspolitik indes weitgehend schuldig bleibt. Dabei kann NRW wie andere Bundesländer auch darauf verweisen, dass man einige Clustersektoren ausgewählt hat und auch eine Umschlüsselung der 16 Clusterbereiche auf eine halb so hohe Zahl von Leitmärkten vorgenommen hat. Allerdings stellt sich die doppelte Frage,

- ob die Clusterförderung und die jeweiligen Leitmarkt-Festlegungen sinnvoll sind – mit Blick auf die eigenen regionalen komparativen Vorteile und die internationale Konkurrenzsituation sowie bereits absehbare bzw. mögliche Technologieimpulse;
- ob die Notwendigkeit, sich verstärkt der Hochtechnologie im Zuge des Strukturwandel zuzuwenden, hinreichend in der Innovationsförder- und auch in der regionalen Außenwirtschaftspolitik angelegt ist (in NRW gibt es hier das Problem, dass die regionale Außenwirtschaftspolitik den IHKs in Nordrhein-Westfalen übertragen worden ist, was natürlich – und problematischer Weise – auch eine Replizierung bestehender Spezialisierungsmuster hinaus läuft; die politische Ökonomie der IHK-Außenwirtschaftsförderung wird ja wohl immer die bestehenden regionalen Produktions- und Exportmuster abbilden. Denn neue Anbieter in neuen Sektoren – auch High-Tech-KMUs – werden in der Gesamtgruppe der Unternehmen eines IHK-Bezirks oft eher wenig durchsetzungsfähig sein).

Es stellt sich kritisch einerseits die Frage nach der Qualität des Clustermanagements und auch andererseits nach dem Warum der hohen Zahl von Clustern. Vor allem stellt sich auch die Frage, warum denn der grundlegende Leitmarkt-Gedanke, dass man in bestimmten Bereichen einen nationalen Markt mit erfolversprechender Export- bzw. Internationalisierungsperspektive hat, nicht nachvollziehbar umgesetzt bzw. durch quantitative Indikatoren ausgeleuchtet wurde. Ein Bericht etwa in die regionalen EFRE-Innovationsberichte von Hamburg oder Baden-Württemberg zeigt dort doch wesentlich besser konzipierte Förderungsansätze und Innovationsstrategien. Was bei NRW auffällt ist zudem, dass es trotz der europäischen geographischen NRW-Lage außerhalb des Gesundheitssektors keinerlei grenzübergreifenden Clusteransatz und auch keinen mit anderen Bundesländern geteilten Ansatz gibt. Man kann hier etwa daran erinnern, dass gerade der nationale IKT-Cluster, der als dynamisches Netzwerk der Informations- und Kommunikationstechnologie vom Bund gefördert wird, eine strategisch angelegte

Überlappung von Regionen in Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz sowie Saarland festzustellen ist.

Mit Blick auf die annähernde NRW-Stagnation 2015 und eine auch 2016 relativ bescheidene reale Wachstumsrate sind Überlegungen zur Steigerung des Wirtschaftswachstums zu entwickeln. Zu berücksichtigen ist dabei, dass NRW-Defizite bei technologieorientierten Gründungen und vor allem im IKT-Sektor ein Problem sind. Es stellt sich die Frage, warum diese bekannten Defizite nicht ausgeräumt werden konnten; bei den Pro-Kopf-Direktinvestitionen liegt NRW im Übrigen kaum bei der Hälfte des Wertes des führenden Flächenlandes Hessen. Der Hinweis in NRW-Publikationen der Landesregierung, dass NRW die höchste Zahl von Direktinvestitionen aller Bundesländer aufweise, ist hier sicherlich irreführend, da für Vergleiche zwischen Bundesländern ein Bezug auf die Zahl der Einwohner oder Beschäftigten angebracht wäre. Strategisch notwendig etwa mit Blick auf NRW wären als Politikschritte:

- Gezielte landesbasierte Förderung technologie- und wissensintensiver Unternehmensgründungen;
- Werbung um mehr Direktinvestitionen vor allem aus führenden OECD-Ländern, aber auch aus China und ASEAN-Ländern; im Fall China bzw. chinesischer Investoren wäre allerdings verstärkt darauf zu achten, dass einerseits nicht staatliche chinesische Firmen als Direktinvestoren dominieren und dass EU-Firmen künftig symmetrisch offenen Marktzugang in China finden, also auch Mehrheitsbeteiligungen oder 100%-Eigentum bei Übernahmen in allen Sektoren realisieren können.
- Verbesserung der Absorptionsfähigkeit von NRW-Firmen mit Blick auf Fördermittel des Bundes – längerfristig müsste die rechnerisch im Vergleich zu Baden-Württemberg bislang sehr hohe Lücke auf Pro-Kopf-Basis (oder auf Basis der Beschäftigten) deutlich vermindert werden: Das aber wird nur gehen, wenn man die Innovationsstärke vieler Firmen in NRW mittelfristig verbessert und auch den Strukturwandel stärker in Richtung Hochtechnologie auszurichten sucht.
- Deutliche Ausrichtung aller Leitmarktstrategien hin zur Steigerung von Weltmarktanteilen für die NRW-Firmen in bestimmten Sektoren auf mittlere und lange Sicht.
- Einrichtung eines kompakten Public-private-Partnership-Programmes, das mindestens 2000 jährliche Informatik- und Ingenieursstipendien zu vergeben erlaubt (ob man einzelnen Universitäten im Masterbereich im Rahmen von Modellprojekten erlaubt, nachgelagerte Studiengebühren einzuführen, bleibt dabei zudem zu prüfen).
- IKT-Entwicklung gezielter fördern, nämlich mehr in Richtung Hochtechnologie; zugleich e-Gouvernement so ausbauen, dass NRW Nr. 1-Flächenland in Deutschland ist. Entlang der Bahnstrecken des Landes auf Basis eines Vertrages mit den Bahnverkehrsbetreibern binnen kurzer Zeit flächendeckendes mobiles Internet anbieten. Bei IKT-Firmen angesichts der wichtigen Skaleneffekte eine besondere Mittelstandsgrenze definieren, die bei 2000 Beschäftigten im Fall von skalenintensiven IKT-produzierenden Firmen liegen sollte; nicht bei den üblichen Grenzen von 250 oder 500. Bei IKT-Förderprogrammen der EU darauf hinwirken, dass auch Großunternehmen – so sie denn besonders leistungs- und innovationsfähig in relevanten Feldern – Empfänger eines Teils der EU-

Fördergelder sein könnten; sofern mindestens ein mittelständisches Partnerunternehmen mit einbezogen wird. Im Ruhrgebiet gibt es eine besondere IKT-Lücke; diese sollte einerseits durch einmalige besondere Förderprogramme zu schließen versucht werden. Andererseits wäre daran zu denken, dass man gezielt um Firmen, außeruniversitäre Forschungsanstalten oder auch ausländische Universitäten mit einschlägiger Spezialisierung wirbt, mindestens einen Ruhrgebietsstandort zu entwickeln.

- Entwicklung von Konzepten, um mit Nachbar-Regionen oder Nachbar-Ländern in Europa einige Leitmärkte international gemeinsam zu entwickeln. Hier könnte eine pragmatische, ggf. internationalisierte Clusterförderung ein sinnvoller Ansatzpunkt sein.

NRW hat im Übrigen auch versucht, ein neuartiges innovationsorientiertes staatliches Beschaffungsprogramm zu realisieren. Es sind dabei allerdings kaum Impulse Richtung Leitmärkte zu erkennen – immerhin hat man allerdings versucht, einige positive Innovationsimpulse für kleine und mittlere Unternehmen zu geben. Von daher sind einerseits zielführende theoretische Konzepte von der Wissenschaft erarbeitet worden. Aber die regionale und auch die nationale Wirtschaftspolitik tut sich oft erkennbar schwer, diese Ansätze durchgehend konsistent und wachstumsförderlich zu formulieren und umzusetzen.

#### **4. Internationale Politikaspekte**

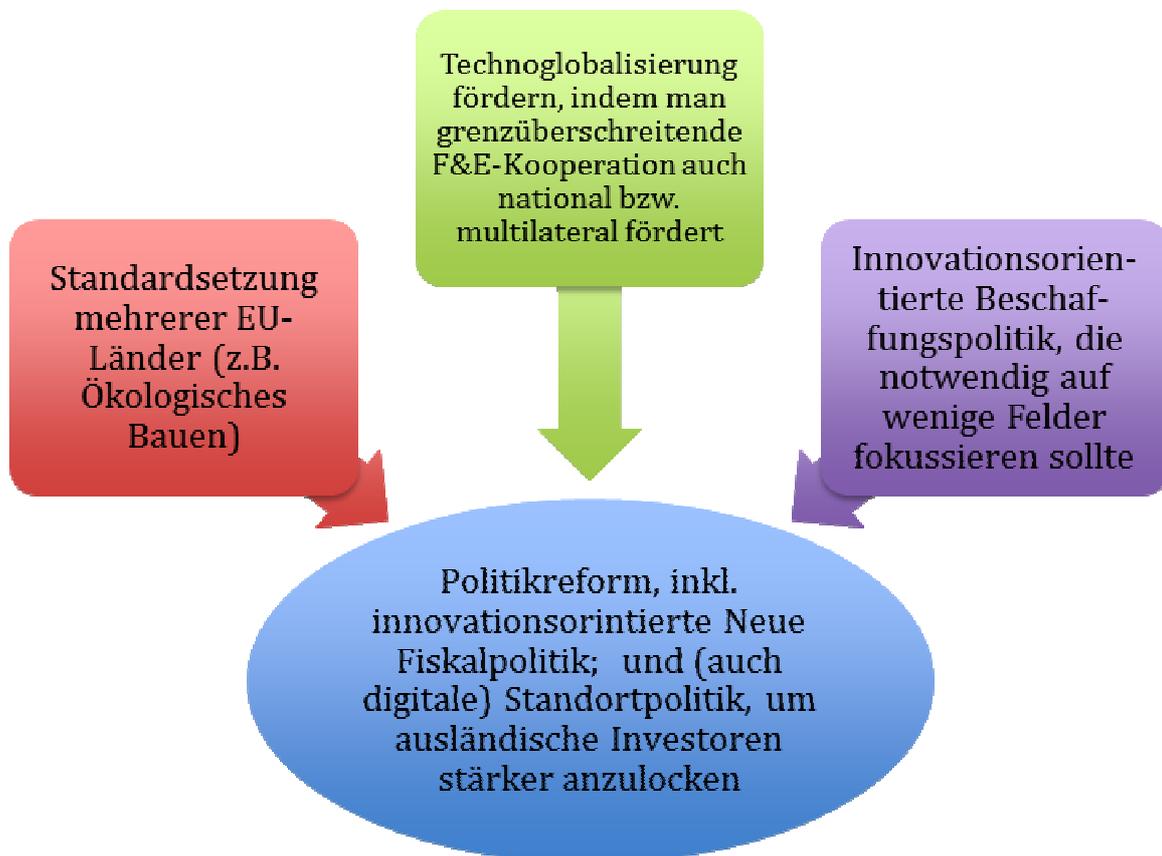
Im Übrigen ist mit Blick auf alle Bundesländer mit Bedauern festzustellen, dass es mit Blick auf den Bereich nachhaltiges Bauen, der in Österreich so erfolgreich ist, keinerlei Kooperation im Bereich Clusterbildung und Leitmarktentwicklung gibt. Hier wäre wohl am ehesten ein Programm aus Bayern zu erwarten gewesen oder auch aus Hessen, wo es einige staatlich geförderte Projekte mit Passivhäusern gibt. Auch im Bereich Hochschulbau hätte man mehr innovative Nachhaltigkeitsprojekte erwarten können. Zum Vergleich: in der Schweiz ist an der ETH Zürich immerhin mit Bundesmitteln ein CO<sub>2</sub>-neutraler neuer Campus errichtet worden. Von den Autoren der Passivhaus-Studie Österreich (DACHS/BUDDE, 2017) ist betont worden, dass die Expansionschancen auf dem internationalen Markt ganz wesentlich von der Setzung von entsprechenden anspruchsvollen Bau-Standards abhängig ist. In diesem Kontext sieht man dann mit Blick auf die 16 verschiedenen Landes-Bauordnungen in Deutschland, dass die Verankerung von marktrelevanten anspruchsvolleren Standards wirklich schwierig ist – jedenfalls wenn man den Innovationsprozess auch in den Binnenmarkt einbetten will; also zumindest an das Setzen gemeinsamer Standards auch mit Österreich und anderen Ländern zu denken hätte, wofür wohl kein politischer Wille in Deutschland vorhanden ist; effiziente Innovations- bzw. Diffusionsdynamik in der Bauwirtschaft wird damit in der EU verhindert.

Dabei wäre im Übrigen gerade auch mit Blick auf wünschenswerte Kostensenkungspotenziale daran zu denken, dass eine Länder-Arbeitsgruppe sich um die Verankerung gemeinsamer Standards für nachhaltiges Bauen bemühen sollte – und hierbei ist es sinnvoll, auch andere EU-Nachbarländer Deutschland einzubeziehen: Es muss nicht

in jedem Fall der gesamte EU-Binnenmarkt mit einem einzigen ökoeffizientes Bauen förderlichen geprägt werden, zumal hier die politischen Konsenserfordernisse ja enorm groß sind. Die Europäische Kommission sollte aber künftig ein Initiativrecht erhalten, eigenständig bis zu 5% des Innovationsförderetats und der Strukturfonds für solche Projektfelder mit Ökoeffizienzgewinnen festzulegen, an denen sich mindestens sieben Länder der Eurozone mit einer gemeinsamen Standardsetzung beteiligt haben. Mit einer solchen Vorgabe hätten auch verschiedene kleine Länder, die sich zu einem Standardisierungsnetzwerk in bestimmten Feldern – etwa ökologisches Bauen – zusammenschließen, die Chance, ihre nationalen komparativen Vorteile auch grenzüberschreitend zu entwickeln, Skalenvorteile besser zu nutzen und am Ende auch zur Entwicklung von Gesamt-EU-Standards (28 Länder) oder Standards in der Eurozone (19 Länder). Zudem hätten auch kleine Länder – im Verbund mit anderen – verbesserte Chancen zum Leitmarkt für bestimmte neue Technologien aufzusteigen.

## *Innovationsorientierte Wirtschaftspolitik der Bundesländer und von EU-Mitgliedsländern*

**Abbildung 1: Bausteine innovationsorientierter Wirtschaftspolitik**



Man kann die wirtschaftspolitischen Perspektiven auf Basis der Innovationspolitik als Schlüsselfeld so zusammenfassen (siehe Abbildung oben):

- Eine weltmarktorientierte Clusterförderung und eine dazu passende komplementäre Leitmarktstrategie können als industriepolitische Strategie gelten, wobei eine kritische Nebenbedingung eben die Export-Erfolgsorientierung ist. Nur für den Sektor der nichthandelsfähigen Güter und Dienstleistungen ergäbe sich hier logischerweise eine Ausnahme.
- Der Qualitätswettbewerb der Unternehmen zielt strategisch auf eine preismäßig hohe Positionierung im Weltmarkt und damit die Fähigkeit der betreffenden Unternehmen, auch hohe Reallöhne zu erwirtschaften – die gesamte Wertschöpfungskette steht hier im Fokus der Unternehmen, die bei kritischen Bauteilen wohl eher auf Offshoring im eigenen Konzern als auf internationales Outsourcing setzen werden; eine Ausnahme könnten erfolgreiche Netzwerkpartner aus erfolgreichen Clustern im Inland sein – man denke etwa an Bosch als von vielen deutschen Autoherstellern mit Auslandsproduktion meist auch im Ausland präferierter Zulieferer (dann eben auch mit Produktion vor Ort).

- Produktinnovationen können neue Märkte schaffen und dies ist angesichts von Industrie 4.0 insbesondere auch bei den digitalen Märkten ein wichtiger Aspekt - anspruchsvolle Inlandsmärkte und eine hinreichend fokussierte staatliche Innovationsförderung, ggf. auch Förderung von Start-ups, erscheinen hier als wichtig. Dabei erscheinen auch komplementäre Maßnahmen bei Bildung und Weiterbildung als relevant, wobei Dänemark mit einem Anteil von 30%-Weiterbildungsaktivität bei der Altersgruppe 25-64 Jahre in der OECD bzw. der EU führend ist.

Bund und Länder sind bei der Innovationspolitik gefordert, wobei die großen Bundesländer-Unterschiede im realen Wirtschaftswachstum (etwa in 2015 mit einer Spannweite von rund 3 Prozentpunkten) darauf hindeuten, dass es auch regional unterschiedlich ambitionierte bzw. erfolgreiche Innovationspolitik-Ansätze gibt. Die OECD-Analyse zur Produktivitätsentwicklung (OECD, 2016), hat gezeigt, dass in den Industriesektoren in der Regel nur ein kleiner Teil der Firmen, nämlich die innovationsstärksten, hohe Wachstumsraten erzielen – rund 3,5% -, so dass es für jedes OECD-Land bzw. entsprechende Bundesländer darauf ankommt, zumindest einige der Top-Firmen am Standort zu beherbergen bzw. zu gewinnen. Inwieweit diese Firmen jeweils für Leitmarkt-Entwickler stehen, ist bislang nicht aus systematischen Untersuchungen bekannt.

Naturgemäß bringen innovationsstarke Firmen in einer Region bzw. an einem Standort zwei wesentliche Vorteile:

- Es werden sich auch relativ technologie- und wissensintensive Zulieferunternehmen in der Region niederlassen – jedenfalls bei Just-in-time-Produktionsnetzwerken.
- Es ergeben sich typischerweise sektorale regionale Innovationsübertragungseffekte, so dass auch andere Firmen in ihrer Produktivität bzw. Innovationskraft profitieren können.

Die aus der industriellen Wirtschafts- und Innovationsdynamik bekannten Zusammenhänge lassen sich nicht ohne weiteres auf Dienstleistungsfirmen übertragen, zumal wenn es sich um digitale Diensteanbieter handelt. Softwarebasierte innovationsstarke Diensteanbieter können in der Regel weltweite Produktinnovationen über Software-Updates im Rahmen einschlägiger Diensteverträge an die Kunden liefern, wobei in Verbindung mit speziellen Maschinen und Anlagen individualisierte Dienstangebote vertrieben werden. Es stellt sich die Frage, welche Perspektiven sich durch die Entwicklung der Dienstleistungs-Robotik entwickeln werden, die vor allem von den USA und Japan vorangetrieben wird (EFI, 2016).

Am Beispiel Österreichs sieht man, dass auch kleine Länder durch gezielte Innovationsinternationalisierung via mehr Direktinvestitionen technologisch und ökonomisch aufzuholen – ein möglicher Ansatzpunkt für eine neue Wachstumspolitik der ostdeutschen Länder bietet sich an. Für Deutschlands westliche Bundesländer wäre eine stärkere Weltmarktorientierung und Fokussierung der Innovationsförderung wichtig, insbesondere in NRW. Während die Exportüberschüsse Deutschlands strukturelle Stärken im Automobilbau und beim Maschinenbau zeigen, kann man anmerken, dass im Bereich Elektromobilität die deutschen Autofirmen nicht global führend aufgestellt sind, während jedoch im Maschinenbau bei erfolgreicher Industrie4.0-Fokussierung eine strukturelle

Stärke der deutschen Wirtschaft besteht – teilweise allerdings auch schon angegriffen in Asien. Eine Schwäche Deutschlands ist das Zurückhängen beim digitalen Breitbandausbau und eine schwache Position bei E-Government: Damit ist Deutschland nur partiell ein Leitmarkt bei IKT. In der Stabilitätspolitik Deutschlands und anderer EU-Länder wird auf eine Erhöhung der Innovationsförderung in Rezessionen bislang wenig geachtet, obwohl es gute Argumente gibt, eine Angebotskomponente in die fiskalischen Nachfrageimpulse gezielt einzubauen. Österreichs Probleme in der EU-Passivhaus-Vermarktung zeigen exemplarische ökologisch-industriepolitische Defizite im EU-Binnenmarkt bzw. bei der EU-Nachhaltigkeitspolitik. Innovationsorientierte Beschaffungsprogramme in EU-Ländern sind noch wenig profiliert – eine EU-Bestandsaufnahme hierzu fehlt völlig.

Zu den langfristigen Herausforderungen für Deutschland gehören der Aufstieg Chinas als Exporteur von Maschinen und Transportausrüstung, wo China 2016 mit 18,9% vor Deutschland mit 12,4% und den USA und Japan sowie Hongkong und Korea sowie Mexico mit Anteilswerten von 9,7%, 7,4%, 6,1% bzw. 5,0 %. Auch wenn man bei Umstellung auf Wertschöpfungsexportanteile ein leicht verändertes Bild erhielte, so bleibt doch die Feststellung, dass mit Chinas starker Expansion in der Produktion bzw. beim Export in diesem Sektor eine langfristige asiatische Herausforderung auf Deutschlands Maschinenbauer – und den Maschinenbau in der EU – zukommt. Maschinenbauexporteure sind teilweise durch starke Spezialisierung bzw. hohe Wissens- und Technologieintensität in der Produktion vor raschen Marktanteilsverlusten geschützt. Aber man unterschätze nicht, dass mit Industrie4.0 einerseits eine IKT-Herausforderung auf Deutschlands Wirtschaft und speziell den Maschinenbausektor zukommt, für die man von Seiten der Bundesregierung und der Landesregierungen sowie der EU nur teilweise die Weichen vernünftig gestellt hat: Die infrastrukturellen Voraussetzungen beim Breitbandzugang sind einerseits relativ schwach und andererseits sind die USA mit ihren führenden digitalen Software- bzw. IKT-Firmen in einer wesentlich besseren Position als Deutschland (oder die EU27), um von der Softwareseite her Industrie4.0 optimal darzustellen. China ist in Teilen des IKT-Sektors offenkundig im internationalen Vergleich gut aufgestellt (WELFENS/YUSHKOVA, 2017) und hat mit seinem sehr großen Heimatmarkt – dem größten Industriemarkt der Welt – auf lange Sicht gute Voraussetzungen für eine hohe Innovationsdynamik bei Industrie 4.0. Es könnte Deutschland durchaus passieren, dass man im Kontext des Dieselskandals bzw. neuartiger Probleme im Autosektor und aus einer solchen Konstellation mit Zangenangriff Chinas bzw. der USA bei Maschinenbau & Transportausrüstungsgüter mittelfristig in Schwierigkeiten beim Strukturwandel kommt. Da Automobile (Transportausrüstungsgüter) und Maschinenbauprodukte die beiden führenden Exportsektoren Deutschlands sind, gibt es jedenfalls Risiken für den Standort Deutschland, auf die eine vorausschauende Wirtschaftspolitik Deutschlands - und von EU-Ländern - mit sinnvoll gesetzten Rahmenbedingungen und einer Neuakzentuierung in der Forschungsförderung sinnvoll reagieren könnte.

Die Expansion der Digitalisierung wird für den Strukturwandel langfristig zunehmend an Gewicht gewinnen und daher auch die IKT-Dynamik mit Blick auf Innovationen und Vernetzungsimpulsen – letztere oft basierend auf Netzwerkeffekten. Sinkenden relative Preise von IKT-Kapitalgütern bedeuten einen Anreiz für die Unternehmen, den Anteil von IKT-Investitionen an den Gesamtinvestitionen zu erhöhen, was naturgemäß für die Industrie4.0-Perspektiven ein relevanter Aspekt ist. Die USA sind allerdings in wichtigen digitalen Plattform-Diensten führend gegenüber Europa und China ist in der IKT-

Produktion sehr leistungsfähig und hat mit Huawei und ZTE auch zwei global aktive, erfolgreiche Mobilfunkfirmen. Zudem kann China große nationalen Skalenvorteile nutzen und in Erwartung einer Verdoppelung des realen chinesischen Bruttoinlandsproduktes 2016-2030 sind auch die nationalen Absatzperspektiven gerade für Firmen mit hoher F&E-Intensität und hohen Skalenvorteilen sehr vorteilhaft. Chinas Patentdynamik ist im Übrigen in einer Reihe von Feldern bereits sichtbar positiv, was verstärkten Wettbewerbsdruck aus China anzeigt (Anhang). Hinzu kommt, dass China als aktiver Direktinvestor – mit seit 2015 enorm steigenden Direktinvestitionszahlen in Deutschland bzw. der EU, allerdings von niedriger Basis aus – neue Möglichkeiten erschließt mit Blick auf internationalen Technologietransfer nach China einerseits und Erschließung des EU-Binnenmarktes andererseits.

## 5. Anhang

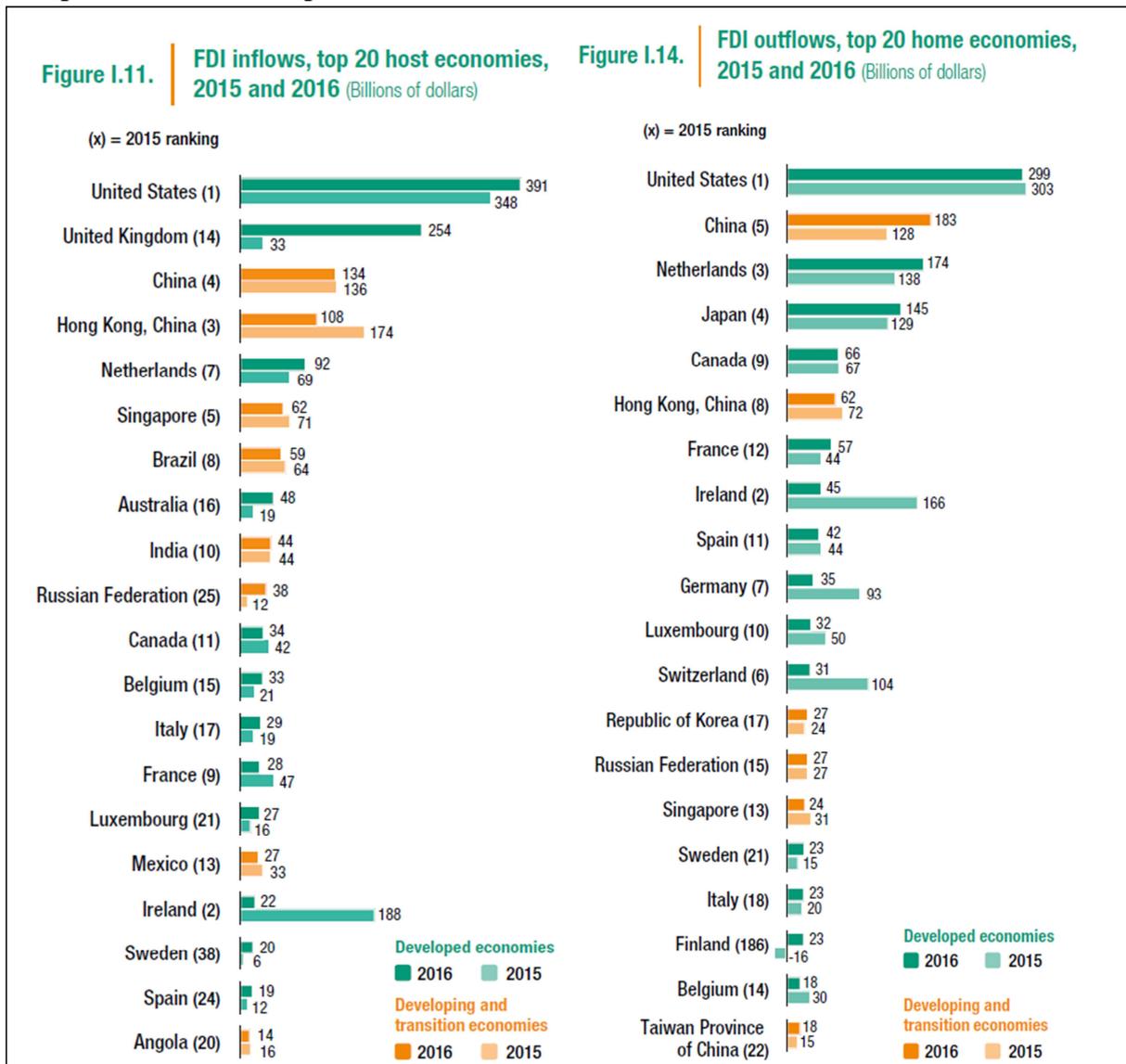
**Tabelle 1: Chinas Patentdynamik in ausgewählten Feldern**

Applications for Patents for Inventions and Utility Models according to the section of IPC in China from 2002 to 2015 (sectoral share in percentage)															
Classification \ Year	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total growth rate
<b>A-H Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
<b>Section A Human necessities</b>	20,50%	18,90%	19,30%	19,40%	19,90%	19,10%	18,00%	16,70%	18,00%	17,40%	17,00%	16,90%	19,20%	19,10%	-6,83%
<b>Section B Performing operation: Transportation</b>	22,60%	20,80%	18,50%	18,80%	19,40%	20,50%	19,20%	20,40%	21,90%	22,40%	24,20%	25,50%	23,00%	25,00%	10,62%
<b>Section C Chemistry; Metallurgy</b>	7,40%	8,50%	10,30%	10,80%	9,70%	8,50%	6,80%	7,30%	6,60%	7,80%	7,80%	7,80%	10,00%	10,00%	35,14%
<b>Section D Textiles; Papers</b>	2,10%	1,80%	1,80%	1,80%	1,90%	2,00%	1,70%	1,60%	1,90%	2,00%	1,90%	1,70%	1,70%	1,60%	-23,81%
<b>Section E Fixed constructions</b>	8,00%	7,50%	6,70%	6,80%	7,00%	6,80%	6,40%	5,90%	6,70%	6,40%	6,50%	6,80%	5,60%	5,90%	-26,25%
<b>Section F Mechanical engineering</b>	15,10%	14,10%	12,20%	11,70%	12,80%	14,20%	13,80%	13,40%	13,80%	13,30%	13,40%	13,40%	11,10%	11,20%	-25,83%
<b>Section G Physics</b>	11,30%	13,50%	14,10%	13,90%	14,00%	13,70%	15,90%	15,40%	13,90%	13,80%	13,50%	13,30%	15,00%	14,30%	26,55%
<b>Section H Electricity</b>	13,00%	15,00%	17,10%	16,80%	15,30%	15,20%	18,10%	19,30%	17,20%	16,90%	15,80%	14,60%	14,20%	12,90%	-0,77%

Source: SIPO

Patent applications in selected technologies in China from 2006 to 2014 ( Source: WIPO and own calculation)												
	Office	Technology	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Growth rate
1	China	Unknown	2	4	18	17	21	20	34	34	11	450%
2	China	1- Electrical machinery, apparatus, energy	3.722	4.425	6.208	9.802	9.170	11.071	15.074	14.887	16.466	342%
3	China	2- Audio-visual technology	3.464	3.671	5.894	8.042	7.777	7.839	8.757	6.607	5.657	63%
4	China	3- Telecommunications	2.160	2.070	3.450	4.950	4.756	5.218	6.414	6.399	6.177	186%
5	China	4- Digital communication	1.717	2.383	4.950	7.994	8.952	10.893	13.995	13.384	14.184	726%
6	China	5- Basic communication processes	647	597	653	1.769	1.547	1.541	1.982	1.653	1.636	153%
7	China	6- Computer technology	3.505	4.698	7.073	9.328	8.250	8.844	13.248	11.460	10.696	205%
8	China	7- IT methods for management	108	145	165	236	236	226	326	291	351	225%
9	China	8- Semiconductors	2.210	2.943	4.857	7.825	5.827	5.877	7.492	6.252	5.537	151%
10	China	9- Optics	2.199	2.671	5.364	6.834	5.722	6.125	6.858	5.543	6.044	175%
11	China	10- Measurement	1.911	2.235	3.528	6.014	7.171	10.591	12.905	13.280	14.935	682%
12	China	11- Analysis of biological materials	271	280	269	434	413	522	888	1.146	1.588	486%
13	China	12- Control	570	585	1.086	2.324	2.223	2.637	3.436	3.413	4.159	630%
14	China	13- Medical technology	1.415	1.474	2.014	3.292	3.489	3.944	5.450	5.915	6.674	372%
15	China	14- Organic fine chemistry	2.725	2.754	2.744	3.014	3.252	4.499	6.529	7.551	8.245	203%
16	China	15- Biotechnology	1.346	1.461	1.498	1.701	2.203	3.293	5.416	6.988	6.598	390%
17	China	16- Pharmaceuticals	4.182	4.360	4.192	4.834	5.820	9.011	9.900	10.371	10.937	162%
18	China	17- Macromolecular chemistry, polymers	2.027	1.931	1.715	2.311	2.537	4.354	5.820	5.807	5.752	184%
19	China	18- Food chemistry	1.475	1.392	1.328	1.501	1.931	2.937	7.368	8.949	6.828	363%
20	China	19- Basic materials chemistry	2.817	2.769	2.558	3.348	3.334	4.513	7.488	11.656	11.599	312%
21	China	20- Materials, metallurgy	2.564	3.094	3.472	4.492	5.118	7.169	9.521	10.360	10.682	317%
22	China	21- Surface technology,	1.288	1.395	1.575	2.348	2.794	3.311	4.066	3.534	4.071	216%
23	China	22- Micro-structural and nano-technology	97	103	152	240	231	373	537	596	808	733%
24	China	23- Chemical engineering	1.606	1.792	2.222	3.037	3.028	4.110	6.034	6.332	7.008	336%
25	China	24- Environmental technology	1.067	1.172	1.372	1.972	1.923	3.423	4.753	5.218	5.338	400%
26	China	25- Handling	1.174	1.299	1.391	2.310	2.600	3.387	4.610	4.201	5.077	332%
27	China	26- Machine tools	1.422	1.609	2.570	3.824	3.923	5.209	6.978	6.690	7.875	454%
28	China	27- Engines, pumps, turbines	1.059	1.441	2.455	2.704	2.538	3.472	4.641	4.586	4.457	321%
29	China	28- Textile and paper machines	1.646	1.972	2.013	2.618	3.209	4.576	4.796	4.025	4.842	194%
30	China	29- Other special machines	1.643	1.825	2.244	2.935	3.435	4.939	6.394	7.387	8.425	413%
31	China	30- Thermal processes and apparatus	1.043	1.146	1.621	2.920	2.615	2.705	3.689	3.371	3.759	260%
32	China	31- Mechanical elements	1.076	1.464	2.462	3.002	2.902	3.604	4.886	5.001	5.016	366%
33	China	32- Transport	1.216	1.725	2.787	3.468	3.312	4.090	5.607	6.076	5.744	372%
34	China	33- Furniture, games	766	690	926	1.737	1.761	2.001	2.350	1.982	2.439	218%
35	China	34- Other consumer goods	988	801	1.270	2.256	2.148	2.596	3.100	2.536	2.528	156%
36	China	35- Civil engineering	1.276	1.442	1.888	3.269	3.694	5.084	6.239	5.796	7.624	497%

## Abbildung 2: Hauptzufluss- und Hauptabflussländer von Direktinvestitionen



Quelle: UNCTAD, World Investment Report 2017, S. 12,14.

**Tabelle 2: Relative Preisentwicklung IKT-Kapitalgüter zu allen Gütern (BIP-Deflator)**

ICT price indices with base year 1995 and relative price index (own calculations)										
	Germany		US		UK		Spain		Italy	
	P'	P'/P	P'	P'/P	P'	P'/P	P'	P'/P	P'	P'/P
1990	1,28	1,51	1,28	1,44	1,01	1,18	1,06	1,38	1,00	1,27
1991	1,21	1,39	1,25	1,36	1,19	1,30	1,09	1,33	1,02	1,20
1992	1,51	1,25	1,16	1,24	1,08	1,15	1,07	1,22	1,01	1,14
1993	1,10	1,15	1,12	1,17	1,03	1,07	1,05	1,14	1,00	1,09
1994	1,07	1,09	1,06	1,08	1,06	1,09	1,02	1,07	1,01	1,06
1995	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1996	0,92	0,91	0,90	0,88	0,95	0,92	0,94	0,91	0,95	0,91
1997	0,87	0,86	0,80	0,77	0,87	0,83	0,87	0,82	0,89	0,83
1998	0,76	0,75	0,69	0,66	0,75	0,70	0,79	0,73	0,79	0,72
1999	0,67	0,66	0,61	0,57	0,69	0,63	0,73	0,66	0,69	0,61
2000	0,64	0,63	0,58	0,53	0,61	0,55	0,70	0,61	0,61	0,53
2001	0,58	0,57	0,53	0,48	0,52	0,46	0,65	0,54	0,56	0,48
2002	0,50	0,48	0,49	0,43	0,46	0,40	0,66	0,53	0,53	0,44
2003	0,44	0,42	0,45	0,39	0,43	0,37	0,64	0,49	0,51	0,41
2004	0,43	0,41	0,43	0,36	0,39	0,32	0,63	0,46	0,46	0,36
2005	0,35	0,33	0,40	0,33	0,36	0,29	0,62	0,44	0,41	0,31
2006	0,29	0,27	0,36	0,28	0,34	0,27	0,58	0,39	0,37	0,28
2007	0,25	0,23	0,34	0,26	0,33	0,25	0,55	0,36	0,34	0,25

Source: EU KLEMS

## References

- BEISE, M., (2005), Lead markets, innovation differentials and growth, *International Economics and Economic Policy*, vol. 1, 305-328.
- DACHS, B., (2016), Techno-Globalisierung als Motor des Aufholprozesses im Österreichischen Innovationssystem, *Beitrag zum EIIW-Projekt EU-Strukturwandel, Leitmärkte und Techno-Globalisierung der Hans-Böckler-Stiftung*, Düsseldorf. EIIW-Diskussionsbeitrag 222.
- DACHS, B.; BUDDE, B., (2016), Fallstudie nachhaltiges Bauen und Lead Marktes in Österreich, *Beitrag zum EIIW-Projekt EU-Strukturwandel, Leitmärkte und Techno-Globalisierung der Hans-Böckler-Stiftung*, Düsseldorf. EIIW-Diskussionsbeitrag 226.
- EFI (2016) Jahresgutachten, Berlin.
- GUELLEC, D./VON POTTELSBERGHE DE LA POTTERIE, B. (2001), The Internationalisation of Technology Analysed with Patent Data, *Research Policy* 30, S. 1253 – 1266.
- IMF (2016), Country Report No. 15/ 234, PEOPLE’S REPUBLIC OF CHINA 2015 ARTICLE IV CONSULTATION, August 2015, Washington DC.
- JUNGMITTAG, A., (2004), Innovations, technological specialisation and economic growth in the EU, *International Economics and Economic Policy*, vol. 1, 247–273.
- JUNGMITTAG, A., (2016), Techno-Globalisierung. *Beitrag zum EIIW-Projekt EU-Strukturwandel, Leitmärkte und Techno-Globalisierung der Hans-Böckler-Stiftung*, Düsseldorf. EIIW-Diskussionsbeitrag 221.
- KORUS, A., (2016), Erneuerbare Energien und Leitmärkte in der EU und Deutschland. *Beitrag zum EIIW-Projekt EU-Strukturwandel, Leitmärkte und Techno-Globalisierung der Hans-Böckler-Stiftung*, Düsseldorf. EIIW-Diskussionsbeitrag 225.
- PERRET, J., (2016), Strukturwandel in der Europäischen Union am Beispiel ausgewählter Leitmärkte mit besonderem Bezug auf die Innovations-tätigkeit der Mitgliedsländer, *Beitrag zum EIIW-Projekt EU-Strukturwandel, Leitmärkte und Techno-Globalisierung der Hans-Böckler-Stiftung*, Düsseldorf. EIIW-Diskussionsbeitrag 223.
- OECD (2014), Innovation Policy Netherlands, Paris.
- OECD (2015), Digital Economy Outlook, Paris.
- OECD (2016), OECD Compendium of Productivity Indicators 2016, OECD Publishing, Paris. (<http://dx.doi.org/10.1787/pdty-2016-en>)
- WELFENS, P., (Hg.) (2016), Clusters in Automotive and Information & Communication Technology. Heidelberg: Springer.
- WELFENS, P., (2015), EIIW DENKSCHRIFT zur NRW-Stagnationslage 2015 - Nordrhein-Westfalens neue Wirtschaftskrise? Wachstums-Schlusslicht oder Innovationspionier, Wuppertal.
- WELFENS, P.; YUSHKOVA, E.; (2017), IKT-Sektor in China und Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland, *Beitrag zum EIIW-Projekt China Invest-*

*Bericht: Verhalten und Perspektiven chinesischer Investoren in Deutschland und China-Wirtschaftsdynamik der Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf.*

## EIIW Discussion Papers

ISSN 1430-5445:

Standing orders (usually about 10 issues): academic rate 90 Euro p.a.; normal rate 250 Euro p.a.  
Single orders: academic rate 10 Euro per copy; normal rate 30 Euro per copy.

Die Zusammenfassungen der Beiträge finden Sie im Internet unter:

The abstracts of the publications can be found in the internet under:

<http://www.eiiv.eu>

- No. 100 **Gavrilencov, E.:** Macroeconomic Situation in Russia - Growth, Investment and Capital Flows, October 2002
- No. 101 **Agata, K.:** Internet, Economic Growth and Globalization, November 2002
- No. 102 **Blind, K.; Jungmittag, A.:** Ausländische Direktinvestitionen, Importe und Innovationen im Dienstleistungsgewerbe, February 2003
- No. 103 **Welfens, P.J.J.; Kirn, T.:** Mittelstandsentwicklung, BASEL-II-Kreditmarktprobleme und Kapitalmarktperspektiven, Juli 2003
- No. 104 **Standke, K.-H.:** The Impact of International Organisations on National Science and Technology Policy and on Good Governance, March 2003
- No. 105 **Welfens, P.J.J.:** Exchange Rate Dynamics and Structural Adjustment in Europe, May 2003
- No. 106 **Welfens, P.J.J.; Jungmittag, A.; Kauffmann, A.; Schumann, Ch.:** EU Eastern Enlargement and Structural Change: Specialization Patterns in Accession Countries and Economic Dynamics in the Single Market, May 2003
- No. 107 **Welfens, P.J.J.:** Überwindung der Wirtschaftskrise in der Eurozone: Stabilitäts-, Wachstums- und Strukturpolitik, September 2003
- No. 108 **Welfens, P.J.J.:** Risk Pricing, Investment and Prudential Supervision: A Critical Evaluation of Basel II Rules, September 2003
- No. 109 **Welfens, P.J.J.; Ponder, J.K.:** Digital EU Eastern Enlargement, October 2003
- No. 110 **Addison, J.T.; Teixeira, P.:** What Have We Learned About The Employment Effects of Severance Pay? Further Iterations of Lazear et al., October 2003
- No. 111 **Gavrilencov, E.:** Diversification of the Russian Economy and Growth, October 2003
- No. 112 **Wiegert, R.:** Russia's Banking System, the Central Bank and the Exchange Rate Regime, November 2003
- No. 113 **Shi, S.:** China's Accession to WTO and its Impacts on Foreign Direct Investment, November 2003
- No. 114 **Welfens, P.J.J.:** The End of the Stability Pact: Arguments for a New Treaty, December 2003
- No. 115 **Addison, J.T.; Teixeira, P.:** The effect of worker representation on employment behaviour in Germany: another case of -2.5%, January 2004
- No. 116 **Borbély, D.:** EU Export Specialization Patterns in Selected Accession Countries, March 2004
- No. 117 **Welfens, P.J.J.:** Auf dem Weg in eine europäische Informations- und Wissensgesellschaft: Probleme, Weichenstellungen, Politikoptionen, Januar 2004

- No. 118 **Markova, E.:** Liberalisation of Telecommunications in Russia, December 2003
- No. 119 **Welfens, P.J.J.; Markova, E.:** Private and Public Financing of Infrastructure: Theory, International Experience and Policy Implications for Russia, February 2004
- No. 120 **Welfens, P.J.J.:** EU Innovation Policy: Analysis and Critique, March 2004
- No. 121 **Jungmittag, A.; Welfens, P.J.J.:** Politikberatung und empirische Wirtschaftsforschung: Entwicklungen, Probleme, Optionen für mehr Rationalität in der Wirtschaftspolitik, März 2004
- No. 122 **Borbély, D.:** Competition among Cohesion and Accession Countries: Comparative Analysis of Specialization within the EU Market, June 2004
- No. 123 **Welfens, P.J.J.:** Digitale Soziale Marktwirtschaft: Probleme und Reformoptionen im Kontext der Expansion der Informations- und Kommunikationstechnologie, Mai 2004
- No. 124 **Welfens, P.J.J.; Kauffmann, A.; Keim, M.:** Liberalization of Electricity Markets in Selected European Countries, July 2004
- No. 125 **Bartelmus, P.:** SEEA Revision: Accounting for Sustainability?, August 2004
- No. 126 **Welfens, P.J.J.; Borbély, D.:** Exchange Rate Developments and Stock Market Dynamics in Transition Countries: Theory and Empirical Analysis, November 2004
- No. 127 **Welfens, P.J.J.:** Innovations in the Digital Economy: Promotion of R&D and Growth in Open Economies, January 2005
- No. 128 **Welfens, P.J.J.:** Savings, Investment and Growth: New Approaches for Macroeconomic Modelling, February 2005
- No. 129 **Pospieczna, P.:** The application of EU Common Trade Policy in new Memberstates after Enlargement – Consequences on Russia’s Trade with Poland, March 2005
- No. 130 **Pospieczna, P.; Welfens, P.J.J.:** Economic Opening up of Russia: Establishment of new EU-RF Trade Relations in View of EU Eastern Enlargement, April 2005
- No. 131 **Welfens, P.J.J.:** Significant Market Power in Telecommunications: Theoretical and Practical Aspects, May 2005
- No. 132 **Welfens, P.J.J.:** A Quasi-Cobb Douglas Production Function with Sectoral Progress: Theory and Application to the New Economy, May 2005
- No. 133 **Jungmittag, A.; Welfens, P.J.J.:** Institutions, Telecommunications Dynamics and Policy Challenges: Theory and Empirical Analysis for Germany, May 2005
- No. 134 **Libman, A.:** Russia's Integration into the World Economy: An Interjurisdictional Competition View, June 2005
- No. 135 **Feiguine, G.:** Beitritt Russlands zur WTO – Probleme und Perspektiven, September 2005
- No. 136 **Welfens, P.J.J.:** Rational Regulatory Policy for the Digital Economy: Theory and EU Policy Options, October 2005
- No. 137 **Welfens, P.J.J.:** Schattenregulierung in der Telekommunikationswirtschaft, November 2005
- No. 138 **Borbély, D.:** Determinants of Trade Specialization in the New EU Member States, November 2005
- No. 139 **Welfens, P.J.J.:** Interdependency of Real Exchange Rate, Trade, Innovation, Structural Change and Growth, December 2005
- No. 140 **Borbély D., Welfens, P.J.J.:** Structural Change, Innovation and Growth in the Context of EU Eastern Enlargement, January 2006
- No. 141 **Schumann, Ch.:** Financing Studies: Financial Support schemes for students in selected countries, January 2006

- No. 142 **Welfens, P.J.J.:** Digitale Innovationen, Neue Märkte und Telekomregulierung, März 2006
- No. 143 **Welfens, P.J.J.:** Information and Communication Technology: Dynamics, Integration and Economic Stability, July 2006
- No. 144 **Welfens, P.J.J.:** Grundlagen rationaler Transportpolitik bei Integration, August 2006
- No. 145 **Jungmittag, A.:** Technological Specialization as a driving Force of Production Specialization, October 2006
- No. 146 **Welfens, P.J.J.:** Rational Regulatory Policy for the Digital Economy: Theory and EU-Policy Options, October 2006
- No. 147 **Welfens, P.J.J.:** Internationalization of EU ICT Industries: The Case of SAP, December 2006
- No. 148 **WELFENS, P.J.J.:** MARKTWIRTSCHAFTLICHE PERSPEKTIVEN DER ENERGIEPOLITIK IN DER EU: ZIELE, PROBLEME, POLITIKOPTIONEN, DEZEMBER 2006
- No. 149 **Vogelsang, M.:** Trade of IT Services in a Macroeconomic General Equilibrium Model, December 2006
- No. 150 **CASSEL, D., WELFENS, P.J.J.:** REGIONAL INTEGRATION, INSTITUTIONAL DYNAMICS AND INTERNATIONAL COMPETITIVENESS, DECEMBER 2006
- No. 151 **Welfens, P.J.J., Keim, M.:** Finanzmarktintegration und Wirtschaftsentwicklung im Kontext der EU-Osterweiterung, März 2007
- No. 152 **Kutlina, Z.:** Realwirtschaftliche und monetäre Entwicklungen im Transformationsprozess ausgewählter mittel- und osteuropäischer Länder, April 2007
- No. 153 **Welfens, P.J.J.; Borbély, D.:** Structural Change, Growth and Bazaar Effects in the Single EU Market, September 2008
- No. 154 **Feiguine, G.:** Die Beziehungen zwischen Russland und der EU nach der EU-Osterweiterung: Stand und Entwicklungsperspektiven, Oktober 2008
- No. 155 **Welfens, P.J.J.:** Ungelöste Probleme der Bankenaufsicht, Oktober 2008
- No. 156 **Addison J.T.:** The Performance Effects of Unions. Codetermination, and Employee Involvement: Comparing the United States and Germany (With an Addendum on the United Kingdom), November 2008
- No. 157 **Welfens, P.J.J.:** Portfoliomodell und langfristiges Wachstum: Neue Makroperspektiven, November 2008
- No. 158 **Welfens, P.J.J.:** Growth, Structural Dynamics and EU Integration in the Context of the Lisbon Agenda, November 2008
- No. 159 **Welfens, P.J.J.:** Growth, Innovation and Natural Resources, December 2008
- No. 160 **Islami, M.:** Interdependence Between Foreign Exchange Markets and Stock Markets in Selected European Countries, December 2008
- No. 161 **Welfens, P.J.J.:** Portfolio Modelling and Growth, January 2009
- No. 162 **Bartelmus, P.:** Sustainable Development – Has It Run Its Course?, January 2009
- No. 163 **Welfens, P.J.J.:** Intégration Européenne et Mondialisation: Défis, Débats, Options, February 2009
- No. 164 **Welfens, P.J.J.:** ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ, ИННОВАЦИИ И ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ, February 2009
- No. 165 **Welfens, P.J.J.; Vogelsang, M.:** Regulierung und Innovationsdynamik in der EU-Telekommunikationswirtschaft, February 2009

- No. 166 **Welfens, P.J.J.:** The International Banking Crisis: Lessons and EU Reforms, February 2009
- No. 167 **Schröder, C.:** Financial System and Innovations: Determinants of Early Stage Venture Capital in Europe, March 2009
- No. 168 **Welfens, P.J.J.:** Marshall-Lerner Condition and Economic Globalization, April 2009
- No. 169 **Welfens, P.J.J.:** Explaining Oil Price Dynamics, May 2009
- No. 170 **Welfens, P.J.J.; Borbély, D.:** Structural Change, Innovation and Growth in the Single EU Market, August 2009
- No. 171 **Welfens, P.J.J.:** Innovationen und Transatlantische Bankenkrise: Eine ordnungspolitische Analyse, August 2009
- No. 172 **Erdem, D.; Meyer, K.:** Natural Gas Import Dynamics and Russia's Role in the Security of Germany's Supply Strategy, December 2009
- No. 173 **Welfens P.J.J; Perret K.J.:** Structural Change, Specialization and Growth in EU 25, January 2010
- No. 174 **Welfens P.J.J.; Perret K.J.; Erdem D.:** Global Economic Sustainability Indicator: Analysis and Policy Options for the Copenhagen Process, February 2010
- No. 175 **Welfens, P.J.J.:** Rating, Kapitalmarktsignale und Risikomanagement: Reformansätze nach der Transatlantischen Bankenkrise, Februar 2010
- No. 176 **Mahmutovic, Z.:** Patentdatenbank: Implementierung und Nutzung, Juli 2010
- No. 177 **Welfens, P.J.J.:** Toward a New Concept of Universal Services: The Role of Digital Mobile Services and Network Neutrality, November 2010
- No. 178 **Perret J.K.:** A Core-Periphery Pattern in Russia – Twin Peaks or a Rat's Tail, December 2010
- No. 179 **Welfens P.J.J.:** New Open Economy Policy Perspectives: Modified Golden Rule and Hybrid Welfare, December 2010
- No. 180 **Welfens P.J.J.:** European and Global Reform Requirements for Overcoming the Banking Crisis, December 2010
- No. 181 **Szanyi, M.:** Industrial Clusters: Concepts and Empirical Evidence from East-Central Europe, December 2010
- No. 182 **Szalavetz, A.:** The Hungarian automotive sector – a comparative CEE perspective with special emphasis on structural change, December 2010
- No. 183 **Welfens, P.J.J.; Perret, K.J.; Erdem, D.:** The Hungarian ICT sector – a comparative CEE perspective with special emphasis on structural change, December 2010
- No. 184 **Lengyel, B.:** Regional clustering tendencies of the Hungarian automotive and ICT industries in the first half of the 2000's, December 2010
- No. 185 **Schröder, C.:** Regionale und unternehmensspezifische Faktoren einer hohen Wachstumsdynamik von IKT Unternehmen in Deutschland; Dezember 2010
- No. 186 **Emons, O.:** Innovation and Specialization Dynamics in the European Automotive Sector: Comparative Analysis of Cooperation & Application Network, October 2010
- No. 187 **Welfens, P.J.J.:** The Twin Crisis: From the Transatlantic Banking Crisis to the Euro Crisis? January 2011
- No. 188 **Welfens, P.J.J.:** Green ICT Dynamics: Key Issues and Findings for Germany, March 2012
- No. 189 **Erdem, D.:** Foreign Direct Investments, Energy Efficiency and Innovation Dynamics, July 2011

- No. 190 **Welfens, P.J.J.:** Atomstromkosten und -risiken: Haftpflichtfragen und Optionen rationaler Wirtschaftspolitik, Mai 2011
- No. 191 **Welfens, P.J.J.:** Towards a Euro Fiscal Union: Reinforced Fiscal and Macroeconomic Coordination and Surveillance is Not Enough, January 2012
- No. 192 **Irawan, Tony:** ICT and economic development: Conclusion from IO Analysis for Selected ASEAN Member States, November 2013
- No. 193 **Welfens, P.J.J.; Perret, J.:** Information & Communication Technology and True Real GDP: Economic Analysis and Findings for Selected Countries, February 2014
- No. 194 **Schröder, C.:** Dynamics of ICT Cooperation Networks in Selected German ICT Clusters, August 2013
- No. 195 **Welfens, P.J.J.; Jungmittag, A.:** Telecommunications Dynamics, Output and Employment, September 2013
- No. 196 **Feiguine, G.; Solojova, J.:** ICT Investment and Internationalization of the Russian Economy, September 2013
- No. 197 **Kubielas, S.; Olender-Skorek, M.:** ICT Modernization in Central and Eastern Europe, May 2014 Trade and Foreign Direct Investment New Theoretical Approach and Empirical Findings for US Exports & European Exports
- No. 198 **Feiguine, G.; Solovjova, J.:** Significance of Foreign Direct Investment for the Development of Russian ICT sector, May 2014
- No. 199 **Feiguine, G.; Solovjova, J.:** ICT Modernization and Globalization: Russian Perspectives, May 2014
- No. 200 **Syraya, O.:** Mobile Telecommunications and Digital Innovations, May 2014
- No. 201 **Tan, A.:** Harnessing the Power of ICT and Innovation Case Study Singapore, June 2014
- No. 202 **Udalov, V.:** Political-Economic Aspects of Renewable Energy: Voting on the Level of Renewable Energy Support, November 2014
- No. 203 **Welfens, P.J.J.:** Overcoming the EU Crisis and Prospects for a Political Union, November 2014
- No. 204 **Welfens, P.J.J.; Irawan, T.:** Trade and Foreign Direct Investment: New Theoretical Approach and Empirical Findings for US Exports and European Exports, November 2014
- No. 205 **Welfens, P.J.J.:** Competition in Telecommunications and Internet Services: Problems with Asymmetric Regulations, Dezember 2014
- No. 206 **Welfens, P.J.J.:** Innovation, Inequality and a Golden Rule for Growth in an Economy with Cobb-Douglas Function and an R&D Sector, März 2015
- No. 207 **Perret, J.K.:** Comments on the Impact of Knowledge on Economic Growth across the Regions of the Russian Federation
- No. 208 **Welfens, P.J.J.; Irawan T.:** European Innovations Dynamics and US Economic Impact: Theory and Empirical Analysis, June 2015
- No. 209 **Welfens, P.J.J.:** Transatlantisches Freihandelsabkommen EU-USA: Befunde zu den TTIP-Vorteilen und Anmerkungen zur TTIP-Debatte, Juni 2015
- No. 210 **Welfens, P.J.J.:** Overcoming the Euro Crisis and Prospects for a Political Union, July 2015
- No. 211 **Welfens, P.J.J.:** Schumpeterian Macroeconomic Production Function for Open Economies: A New Endogenous Knowledge and Output Analysis, January 2016
- No. 212 **Jungmittag, A.; Welfens, P.J.J.:** Beyond EU-US Trade Dynamics: TTIP Effects Related to Foreign Direct Investment and Innovation, February 2016

- No. 213 **Welfens, P.J.J.:** Misleading TTIP analysis in the 6<sup>th</sup>/7<sup>th</sup> May 2016 issue of DER SPIEGEL, May 2016
- No. 214 **Welfens, P.J.J.:** TTIP-Fehlanalyse im SPIEGEL Heft 6. Mai 2016, Mai 2016
- No. 215 **Welfens, P.J.J.; Irawan, T.; Perret, J.K.:** True Investment-GDP Ratio in a World Economy with Investment in Information & Communication Technology, June 2016
- No. 216 **Welfens, P.J.J.:** EU-Osterweiterung: Anpassungsprozesse, Binnenmarktdynamik und Euro-Perspektiven, August 2016
- No. 217 **Perret, J.K.:** A Spatial Knowledge Production Function Approach for the Regions of the Russian Federation, June 2016
- No. 218 **Korus, A.:** Currency Overvaluation and R&D Spending, September 2016
- No. 219 **Welfens, P.J.J.:** Cameron's Information Disaster in the Referendum of 2016: An Exit from Brexit? September 2016
- No. 220 **Welfens, P.J.J.:** Qualitätswettbewerb, Produktinnovationen und Schumpetersche Prozesse in internationalen Märkten, October 2016
- No. 221 **Jungmittag, A.:** Techno-Globalisierung, October 2016
- No. 222 **Dachs, B.:** Techno-Globalisierung als Motor des Aufholprozesses im österreichischen Innovationssystem, October 2016
- No. 223 **Perret, Jens K.:** Strukturwandel in der Europäischen Union am Beispiel ausgewählter Leitmärkte mit besonderem Bezug auf die Innovationstätigkeit der Mitgliedsländer, October 2016
- No. 224 **Irawan, T.; Welfens, P.J.J.:** ICT Dynamics and Regional Trade Bias in Asia: Theory and Empirical Aspects, October 2016
- No. 225 **Korus, A.:** Erneuerbare Energien und Leitmärkte in der EU und Deutschland, October 2016
- No. 226 **Dachs, B.; Budde, B.:** Fallstudie Nachhaltiges Bauen und Lead Markets in Österreich, October 2016
- No. 227 **Welfens, P.J.J.:** eHealth: Grundlagen der Digitalen Gesundheitswirtschaft und Leitmarktperspektiven, October 2016
- No. 228 **Korus, A.:** Innovationsorientierte öffentliche Beschaffung und Leitmärkte: Politische Initiativen in der EU, October 2016
- No. 229 **Irawan, T.; Welfens, P.J.J.:** IKT Dynamik und regionale Handelsverzerrungen in Asien: Theorie und empirische Aspekte, Oktober 2016
- No. 230 **Nan, Yu:** Innovation of renewable energy generation technologies at a regional level in China: A study based on patent data analysis, December 2016
- No. 232 **Welfens, P.J.J.:** Negative Welfare Effects from Enhanced International M&As in the Post-BREXIT-Referendum UK, April 2017
- No. 233 **Udalov, Vladimir; Welfens, Paul J.J.:** Digital and Competing Information Sources: Impact on Environmental Concern and Prospects for Cooperation, April 2017
- No. 236 **Welfens, Paul J.J.:** Techno-Globalisierung, Leitmärkte und Strukturwandel in wirtschaftspolitischer Sicht, August 2017
- No. 238 **Welfens, Paul J.J.:** Foreign Financial Deregulation under Flexible and Fixed Exchange Rates, June 2017
- No. 239 **Welfens, P.J.J.; Kadiric, S.:** Neuere Finanzmarktaspekte von Bankenkrise, QE-Politik und EU-Bankenaufsicht, July 2017
- No. 240 **Welfens, P.J.J.; Hanrahan, D.:** The BREXIT Dynamics: British and EU27 Challenges

after the EU Referendum, May 2017

## **Weitere Beiträge von Interesse:**

### **Titels of related interest:**

**Paul J.J. Welfens** (2017), *An Accidental Brexit*, Palgrave MacMillan London

**Paul J.J. Welfens** (2017), *Macro Innovation Dynamics and the Golden Age*  
*New Insights into Schumpeterian Dynamics, Inequality and Economic Growth*, Springer  
Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (Nov. 2016), *Brexit aus Versehen: Europäische Union zwischen*  
*Desintegration und neuer EU*, Springer Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Jens K. Perret; Tony Irawan; Evgeniya Yushkova** (2015), *Towards*  
*Global Sustainability*, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; A. Korus; T. Irawan** (2014), *Transatlantisches Handels- und*  
*Investitionsabkommen: Handels-, Wachstums- und industrielle Beschäftigungsdynamik in*  
*Deutschland, den USA und Europa*, Lucius & Lucius Stuttgart

**Paul J.J. Welfens** (2013), *Grundlagen der Wirtschaftspolitik*, 5. Auflage, Springer Berlin  
Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (2013), *Social Security and Economic Globalization*, Springer Berlin  
Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (2012), *Clusters in Automotive and Information & Communication*  
*Technology*, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (2011), *Innovations in Macroeconomics*, 3rd revised and enlarged  
edition, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (2011), *Zukunftsfähige Wirtschaftspolitik für Deutschland und Europa*,  
Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Cillian Ryan, eds.** (2011), *Financial Market Integration and Growth*,  
Springer Berlin Heidelberg

**Raimund Bleischwitz; Paul J.J. Welfens; Zhong Xiang Zhang** (2011), *International*  
*Economics of Resource Efficiency*, Physica-Verlag Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; John T. Addison** (2009), *Innovation, Employment and Growth Policy*  
*Issues in the EU and the US*, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Suthiphand Chirathivat; Franz Knipping** (2009), *EU – ASEAN*,  
Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Ellen Walther-Klaus** (2008), *Digital Excellence*, Springer Berlin  
Heidelberg

**Huub Meijers; Bernhard Dachs; Paul J.J. Welfens** (2008), Internationalisation of European ICT Activities, Springer Berlin Heidelberg

**Richard Tilly; Paul J.J. Welfens; Michael Heise** (2007), 50 Years of EU Economic Dynamics, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Mathias Weske** (2007), Digital Economic Dynamics, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Franz Knipping; Suthiphand Chirathivat** (2006), Integration in Asia and Europe, Springer Berlin Heidelberg

**Edward M. Graham; Nina Oding; Paul J.J. Welfens** (2005), Internationalization and Economic Policy Reforms in Transition Countries, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Anna Wziatek-Kubiak** (2005), Structural Change and Exchange Rate Dynamics, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Peter Zoche; Andre Jungmittag; Bernd Beckert; Martina Joisten** (2005), Internetwirtschaft 2010, Physica-Verlag Heidelberg

**Evgeny Gavrilenko; Paul J.J. Welfens; Ralf Wiegert** (2004), Economic Opening Up and Growth in Russia, Springer Berlin Heidelberg

**John T. Addison; Paul J.J. Welfens** (2003), Labor Markets and Social Security, Springer Berlin Heidelberg

**Timothy Lane; Nina Oding; Paul J.J. Welfens** (2003), Real and Financial Economic Dynamics in Russia and Eastern Europe, Springer Berlin Heidelberg

**Claude E. Barfield; Günter S. Heiduk; Paul J.J. Welfens** (2003), Internet, Economic Growth and Globalization, Springer Berlin Heidelberg

**Thomas Gries; Andre Jungmittag; Paul J.J. Welfens** (2003), Neue Wachstums- und Innovationspolitik in Deutschland und Europa, Physica-Verlag Heidelberg

**Hermann-Josef Bunte; Paul J.J. Welfens** (2002), Wettbewerbsdynamik und Marktabgrenzung auf Telekommunikationsmärkten, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Ralf Wiegert** (2002), Transformationskrise und neue Wirtschaftsreformen in Russland, Physica-Verlag Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Andre Jungmittag** (2002), Internet, Telekomliberalisierung und Wirtschaftswachstum, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (2002), Interneteconomics.net, Springer Berlin Heidelberg

**David B. Audretsch; Paul J.J. Welfens** (2002), The New Economy and Economic Growth in Europe and the US, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (2001), *European Monetary Union and Exchange Rate Dynamics*, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (2001), *Internationalization of the Economy and Environmental Policy Options*, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (2001), *Stabilizing and Integrating the Balkans*, Springer Berlin Heidelberg

**Richard Tilly; Paul J.J. Welfens** (2000), *Economic Globalization, International Organizations and Crisis Management*, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Evgeny Gavrilencov** (2000), *Restructuring, Stabilizing and Modernizing the New Russia*, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Klaus Gloede; Hans Gerhard Strohe; Dieter Wagner** (1999), *Systemtransformation in Deutschland und Rußland*, Physica-Verlag Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Cornelius Graack** (1999), *Technologieorientierte Unternehmensgründungen und Mittelstandspolitik in Europa*, Physica-Verlag Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; George Yarrow; Ruslan Grinberg; Cornelius Graack** (1999), *Towards Competition in Network Industries*, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (1999), *Globalization of the Economy, Unemployment and Innovation*, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (1999), *EU Eastern Enlargement and the Russian Transformation Crisis*, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; S. Jungbluth; H. Meyer; John T. Addison; David B. Audretsch; Thomas Gries; Hariolf Grupp** (1999), *Globalization, Economic Growth and Innovation Dynamics*, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; David B. Audretsch; John T. Addison; Hariolf Grupp** (1998), *Technological Competition, Employment and Innovation Policies in OECD Countries*, Springer Berlin Heidelberg

**John T. Addison; Paul J.J. Welfens** (1998), *Labor Markets and Social Security*, Springer Berlin Heidelberg

**Axel Börsch-Supan; Jürgen von Hagen; Paul J.J. Welfens** (1997), *Wirtschaftspolitik und Weltwirtschaft*, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; George Yarrow** (1997), *Telecommunications and Energy in Systemic Transformation*, Springer Berlin Heidelberg

**Jürgen v. Hagen; Paul J.J. Welfens; Axel Börsch-Supan** (1997), *Springers Handbuch der Volkswirtschaftslehre 2*, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Holger C. Wolf** (1997), Banking, International Capital Flows and Growth in Europe, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (1997), European Monetary Union, Springer Berlin Heidelberg

**Richard Tilly; Paul J.J. Welfens** (1996), European Economic Integration as a Challenge to Industry and Government, Springer Berlin Heidelberg

**Jürgen v. Hagen; Axel Börsch-Supan; Paul J.J. Welfens** (1996), Springers Handbuch der Volkswirtschaftslehre 1, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (1996), Economic Aspects of German Unification, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Cornelius Graack** (1996), Telekommunikationswirtschaft, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (1996), European Monetary Integration , Springer Berlin Heidelberg

**Michael W. Klein; Paul J.J. Welfens** (1992), Multinationals in the New Europe and Global Trade, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (1992), Economic Aspects of German Unification, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (1992), Market-oriented Systemic Transformations in Eastern Europe, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens** (1990), Internationalisierung von Wirtschaft und Wirtschaftspolitik, Springer Berlin Heidelberg

**Paul J.J. Welfens; Leszek Balcerowicz** (1988), Innovationsdynamik im Systemvergleich, Physica-Verlag Heidelberg