FGW-Studie
Digitalisierung von Arbeit 20
Hartmut Hirsch-Kreinsen, Anemari Karačić (Hrsg.)



Steffen Kinkel

Zusammenhang von Industrie 4.0 und Rückverlagerungen ausländischer Produktionsaktivitäten nach Deutschland

FGW Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung

FGW Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung

Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung (e.V.)
Kronenstraße 62
40217 Düsseldorf

Telefon: 0211 99450080
E-Mail: info@fgw-nrw.de
www.fgw-nrw.de

Geschäftsführender Vorstand
Prof. Dr. Dirk Messner, Prof. Dr. Ute Klammer (stellv.)

Themenbereich
Digitalisierung von Arbeit - Industrie 4.0
Prof. Dr. Hartmut Hirsch-Kreinsen, Vorstandsmitglied
Anemari Karačić, wissenschaftliche Referentin

Layout
Olivia Pahl, Referentin für Öffentlichkeitsarbeit

Förderung
Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen

ISSN
2510-4101

Erscheinungsdatum
Düsseldorf, Mai 2019

Steffen Kinkel

Zusammenhang von Industrie 4.0 und Rückverlagerungen ausländischer Produktionsaktivitäten nach Deutschland

Auf einen Blick

- In der deutschen Industrie befinden sich Produktionsverlagerungen ins Ausland auf einem geringen Niveau. Lediglich jeder zehnte Betrieb ist hier aktiv. Damit kommt auf jeden dritten Verlagerer ein Rückverlagerer. Die wichtigsten Gründe für Rückverlagerungen sind Einbußen bei der Flexibilität und Lieferfähigkeit sowie Qualitätsprobleme.
- Ein positiver Zusammenhang zeigt sich zwischen der Nutzung von Technologien zur digitalen Vernetzung der Produktion (Industrie 4.0) und der Rückverlagerungsneigung der Betriebe. Dies hat zwei Gründe: (1) Eine erhöhte Automatisierung und Produktivität am deutschen Produktionsstandort, sodass Produktion in Niedriglohnländern weniger attraktiv wird; (2) eine verbesserte Fähigkeit zur individualisierten Produktion, die schnelle Lieferwege und lokale Wertschöpfungsketten in Kundennähe erfordert.
- In Nordrhein-Westfalen liegt die Quote der rückverlagernden Betriebe mit knapp 4 Prozent aller Betriebe etwas über dem deutschen Durchschnitt. Dies ist jedoch nicht auf eine intensive Nutzung von Technologien der Industrie 4.0 zurückzuführen.
- Nach den vorliegenden Erkenntnissen sind die direkten Arbeitsplatzeffekte der Rückverlagerung schwierig zu quantifizieren und aufgrund der mit der Technologienutzung am Heimatstandort einhergehenden Automatisierung eher begrenzt. Gleichwohl können die indirekten Arbeitsplatzeffekte durchaus relevant sein, wenn inländische Zulieferer stärker in die zunehmend lokalen Wertschöpfungsketten integriert werden.
- Eine produktionserhaltende und rückverlagerungsfreundliche Standortpolitik sollte an den wesentlichen Treibern betrieblicher Standortentscheidungen ansetzen. Geeignete Maßnahmen könnten auf die Unterstützung lokaler Wertschöpfungsketten, auf Angebote von niedrigschwelligen Instrumenten zum Einstieg von KMU in die digital vernetzte Produktion sowie auf Matching-Veranstaltungen zwischen Start-ups im Bereich der digitalen Vernetzung und traditionellen Anwenderunternehmen zielen.

Abstracts

Zusammenhang von Industrie 4.0 und Rückverlagerungen ausländischer Produktionsaktivitäten nach Deutschland

Diese Studie präsentiert einen kritischen und reflektierten Stand der Forschung zum Zusammenhang zwischen der zunehmenden digitalen Vernetzung der Produktion (Industrie 4.0) und Strategien der Internationalisierung der Produktion, insbesondere Produktionsverlagerungen ins Ausland und Rückverlagerungen der Produktion an den deutschen Standort. Dazu wird zunächst analysiert, welche Trends und Entwicklungen sich derzeit bei der Verlagerung von Produktionsaktivitäten der deutschen Industrie ins Ausland und der Rückverlagerung nach Deutschland sowie bei der digitalen Vernetzung von Produktionsprozessen in der deutschen Industrie zeigen. Wo es die Datenlage zulässt, wird ein spezifischer Blick auf NRW gerichtet. Zudem wird der Stand möglicher Arbeitsplatzeffekte durch Rückverlagerungen von Produktionsaktivitäten reflektiert. Der Beitrag schließt mit politischen Handlungsempfehlungen für eine mögliche Unterstützung von Rückverlagerungen und Aktivitäten zur digitalen Vernetzung der Produktion (Industrie 4.0) am Produktionsstandort Deutschland.

Relationship between Industry 4.0 and backshoring of foreign production activities to Germany

This study presents a critical and reflected state of research on the correlation between the increasing digital integration of production processes (industry 4.0) and strategies of internationalization of production, in particular offshoring of production activities abroad and backshoring of production activities back to the German location. The current trends and developments in the offshoring and backshoring activities of the German manufacturing industry as well as in the digital integration of production processes are comprehensively analysed. If data allow, a specific view is taken on NRW. In addition, the status of possible job effects due to the relocation of backshoring activities are reflected. The study concludes with political recommendations for possible support of backshoring and activities for the digital integration of production processes (Industry 4.0) in Germany.

Inhalt

Abbildungsverzeichnis ..... **v**

Tabellenverzeichnis ..... **v**

Abkürzungsverzeichnis ..... **vi**

1 Einleitung **1**

1.1 Ausgangslage 1

1.2 Ziel 2

2 Definition und Theorien zu Verlagerungen und Rückverlagerungen **3**

2.1 Definitionen 3

2.2 Theorien 4

3 Rückverlagerungen in der deutschen Industrie **9**

3.1 Verlauf der wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskussion zu Verlagerungen und Rückverlagerungen in Deutschland 9

3.2 Empirische Befunde zu Rückverlagerungen in der deutschen Industrie 13

3.2.1 Aktuelle Daten zu Verlagerungen und Rückverlagerungen 13

3.2.2 Motive von Rückverlagerungen nach Deutschland 14

3.2.3 Herkunftsregionen von Rückverlagerungen nach Deutschland 16

3.3 Evidenzen aus Fallbeispielen zu Rückverlagerungen in der deutschen Industrie 18

3.4 Status Quo von Rückverlagerungen im internationalen Kontext 21

3.4.1 Befunde aus Umfragen zu Rückverlagerungen in verschiedenen Ländern 21

3.4.2 Befunde aus dem Eurostat Survey zu International Sourcing 23

3.4.3 Motive für Rückverlagerungen im internationalen Kontext 26

3.4.4 Zusammenfassung der internationalen Befunde 29

4 Industrie 4.0 ..... **32**

5 Befunde zum Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Rückverlagerung **35**

5.1 Befunde zum Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Rückverlagerung in der deutschen Industrie 35

5.1.1 Befunde auf Basis der ISI-Erhebung zur *Modernisierung der Produktion* 35

5.1.2 Befunde auf Basis von Daten des Statistischen Bundesamtes 40

5.1.3 Zusammenfassende Darstellung der Situation in Nordrhein-Westfalen 43

5.2 Befunde zum Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Rückverlagerung im internationalen Kontext 45

6 Schlussfolgerungen für Unternehmen und Politik 52

Literatur 57

Über den Autor 65

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modi der Rückverlagerung (reshoring modes) 4
Abbildung 2: Produktionsverlagerungen und Rückverlagerungen im Zeitverlauf 14
Abbildung 3: Motive für Rückverlagerungen aus dem Ausland 15
Abbildung 4: Ziel- und Herkunftsregionen von Verlagerungen und Rückverlagerungen 17
Abbildung 5: Anteil der Unternehmen (Verarbeitendes Gewerbe), die 2009–2011 Home-Shoring- oder Backshoring-Aktivitäten durchgeführt haben (%) 25
Abbildung 6: Backshoring-Motive aus der Eurostat-Erhebung zum internationalen Sourcing (2009–2011) 28
Abbildung 7: Das Zusammenwirken von Schlüsseltechnologien für die digitale Transformation 33
Abbildung 8: Ganzheitliches Verständnis von Industrie 4.0-Innovationen 34
Abbildung 9: Anteil der Betriebe nach der Anzahl verschiedener Technologiefelder, in denen sie Digitalisierungstechnologien nutzen 36
Abbildung 10: Nutzungsmuster der abgefragten Digitalisierungstechnologien in Nordrhein-Westfalen und den anderen deutschen Bundesländern 37
Abbildung 11: Entwicklung des Anteils der aus dem Ausland importierten Vorleistungen am Produktionswert 41
Abbildung 12: Entwicklung der Nutzung digitaler Technologien in Unternehmen des deutschen Verarbeitenden Gewerbes 41
Abbildung 13: Nutzung von Industrie 4.0 Technologien und Globalisierungsstrategien 48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Motive für Rückverlagerungen im Zeitverlauf 16
Tabelle 2: Signifikanz der wichtigsten Motive für verschiedene Regionen von Verlagerungen und Rückverlagerungen 18
Tabelle 3: Ausgewählte Fallbeispiele zu Rückverlagerungen aus Presse und Literatur 20
Tabelle 4: Teilnehmende Länder und Unternehmen an den beiden Erhebungsrunden der Umfrage zum internationalen Sourcing von 2012 und 2007 24
Tabelle 5: ‚Angepasster' Anteil der Unternehmen, die bei Rückverlagerungen aktiv waren (ausgewählte Länder) 31
Tabelle 6: Logistische Regression für die Wahrscheinlichkeit von Produktionsverlagerungen ins Ausland (2013 bis Mitte 2015) 38

Tabelle 7: Logistische Regression für die Wahrscheinlichkeit von Rückverlagerungen aus dem Ausland (2013 bis Mitte 2015) 39

Abkürzungsverzeichnis

CPS	Cyber-Physische Systeme
CSAs	country-specific advantages
EMS	European manufacturing survey
FSAs	firm-specific advantages
ISI	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung
LVC	loval value chains
MNE	Multinationales Unternehmen (multinational enterprise)
OLI	Rahmenkonzept von Eigentumsvorteilen (O = ownership advantages), Standortvorteilen (L = location advantages) und Internalisierungsvorteilen (I = internalization advantages)
PLM	product lifecycle management
RBV	Ressourcenbasiertes Verständnisses (resource based view)
TCO	total cost of ownership
TCT	Transaktionskostentheorie

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

In den vergangenen drei Jahrzehnten war in der deutschen Industrie, wie auch in anderen Ländern, ein starker Trend zu globalen Wertschöpfungsketten erkennbar. Dieser Trend wurde vorrangig gespeist durch große internationale Arbeitskostenunterschiede, die Reduktion von Handelsbarrieren für Zwischengüter, sehr geringe Transportkosten und die rasante Entwicklung der IT, die eine reibungslose grenzüberschreitende Kommunikation und Koordinierung ermöglicht. Die daraus resultierenden Wertschöpfungsketten sind stark fragmentiert, insbesondere bei komplexen Hightech-Produkten. Manchmal entfällt auf das Land, in dem die (End-)Produktion stattfindet, nur ein kleiner Teil der Wertschöpfung, wie etwa beim iPhone in China. Solche Produkte sind faktisch ‚Made in the world'.

In der jüngeren Vergangenheit haben Unternehmen in westlichen Industrieländern jedoch damit begonnen, den Nutzen dieser Strategie infrage zu stellen (vgl. Stentoft et al. 2015). Die Nachteile dieser stark fragmentierten Lieferketten zeigten sich in hohen, versteckten Kosten für Lager- und Sicherheitsbestände oder für die aufwendige Koordination und Betreuung der ausländischen Standorte. Obwohl die Auslandsverlagerung (Offshoring) noch lange kein Auslaufmodell ist, ist in den letzten zehn bis zwanzig Jahren ein Gegentrend entstanden, bei dem Unternehmen ihre vormals ausgelagerten Produktionsaktivitäten wieder in ihr Heimatland zurückholen (vgl. Di Mauro et al. 2018; Fratocchi et al. 2014; Kinkel 2012, 2014). Diese Umkehrbewegung, d. h. die Rückverlagerung von Teilen der Produktion, wird heute in der englischsprachigen Literatur als Backshoring (vgl. Canham/Hamilton 2013; Kinkel 2012, 2014) oder Reshoring (vgl. Ellram et al. 2013; Fratocchi et al. 2016; Gray et al. 2013; Tate 2014) bezeichnet.

Gleichzeitig durchdringt und vernetzt die Digitalisierung immer mehr Industriebereiche und Geschäftsprozesse. Die erwarteten Effekte sind vielfältig und bisweilen radikal, so dass vielfach von einer vierten industriellen Revolution gesprochen wird (Industrie 4.0). Diese basiert auf der intelligenten, in Echtzeit stattfindenden, horizontalen und vertikalen Vernetzung von Wertschöpfungsprozessen und Geschäftsmodellen. Im Kern sollen die Voraussetzungen für eine hochindividualisierte und gleichzeitig hocheffiziente Produktion geschaffen werden.

Vor dem Hintergrund dieses Potenzials der digital-vernetzten Leistungserbringung stellt sich die kritische Frage, welchen Beitrag die zunehmende Digitalisierung der Produktion (Industrie 4.0) zur Sicherung der Wertschöpfung am Produktions- und Innovationsstandort Deutschland leisten kann. Welchen Einfluss hat die betriebliche Nutzung von Digitalisierungstechnologien auf das Verlagerungs- und Rückverlagerungsverhalten deutscher Industrieunternehmen? Welche Elemente verbleiben am Produktions- und Innovationsstandort Deutschland oder können gar neu angesiedelt oder zurückgeholt werden? Und wo droht eine Abwanderung ins Ausland? Dies sind wichtige Fragestellungen für die Sicherung attraktiver Beschäftigung und zukünftiger Gestal-

tungsoptionen am Standort Deutschland. Denn wenn Wertschöpfung und Arbeit in den neu geordneten, digitalen Wertschöpfungsketten ins Ausland abgewandert sind, ist eine proaktive Gestaltung der Arbeitsbedingungen nach den Vorstellungen der deutschen Unternehmer, Beschäftigten und Mitbestimmungsträger kaum mehr vorstellbar.

Bisherige Arbeiten ließen diese grundlegenden Fragen größtenteils außen vor. Sie haben vorrangig untersucht, welche Auswirkungen die Digitalisierung auf zukünftige Arbeitsprozesse und -inhalte haben könnte. Dies wird vielfach anhand verschiedener Pole beschrieben, bspw. Flexibilisierung vs. Standardisierung von Arbeit, Höher- vs. De-Qualifizierung, selbständige vs. kontrollierte Arbeit oder kurz: „Lousy vs. Lovely Jobs" (vgl. hierzu auch Bertelsmann 2016; Ittermann et al. 2015; Schröder 2016). Die Herausforderungen bestehen dann darin, die Eintrittsbedingungen für die ‚erwünschten Jobs' durch geeignete Qualifizierungs- und Arbeitsgestaltungsmaßnahmen zu verbessern und die ‚unerwünschten Nebenwirkungen' durch beteiligungsorientierte Konzepte zu Datenschutz, Arbeitszeit und Arbeitsgestaltung möglichst zu begrenzen. Die vorliegende Studie versucht Befunde zu den Auswirkungen der digitalen Vernetzung auf die Standortentscheidungen von Unternehmen zusammenzutragen und zu systematisieren.

1.2 Ziel

Ziel dieser Expertise ist es daher, einen kritischen und reflektierten Stand der Forschung zum Zusammenhang zwischen der zunehmenden digitalen Vernetzung der Produktion (Industrie 4.0) einerseits und Strategien der Internationalisierung der Produktion (insbesondere Verlagerungen und Rückverlagerungen) andererseits aufzuzeigen und zusammenfassend darzustellen. Dabei soll, wo dies aufgrund der Datenlage möglich ist, ein spezifischer Blick auf die Entwicklungen in NRW gerichtet werden. Schließlich soll die Expertise für Bereiche, wo dies sinnvoll und machbar erscheint, politische Handlungsempfehlungen für eine mögliche Unterstützung von Rückverlagerungsaktivitäten formulieren. Im Einzelnen soll dazu folgenden **Fragestellungen** nachgegangen werden:

- Welche Trends und Entwicklungen zeigen sich bei Produktionsverlagerungen der deutschen Industrie ins Ausland und bei Rückverlagerungen nach Deutschland?
- Welche Trends und Entwicklungen zeigen sich bei der digitalen Vernetzung von Produktionsprozessen (Industrie 4.0) in der deutschen Industrie?
- Sind im Zuge der Digitalisierung der industriellen Produktion (Industrie 4.0) neue Strategien der Internationalisierung oder der Re-Lokalisierung der Produktion deutscher Unternehmen erkennbar und welcher Zusammenhang besteht hier?
- Führt ein steigender Digitalisierungsgrad zu einer verstärkten Rückverlagerung der Produktion ins Inland – oder einer geringeren Verlagerung ins Ausland – und welches sind die dafür verantwortlichen Bestimmungsgrößen?
- Lassen sich mögliche Beschäftigungseffekte/Arbeitsplatzeffekte durch Rückverlagerungen von Produktionsaktivitäten abschätzen und woran lassen sich diese festmachen?

2 Definition und Theorien zu Verlagerungen und Rückverlagerungen

2.1 Definitionen

Auslandsverlagerung (Offshoring) und Rückverlagerung (Backshoring oder Reshoring) werden vielfach als zwei verschiedene Optionen der Standortwahl eines Unternehmens beschrieben (vgl. Gray et al. 2017; Stentoft et al. 2016). *Offshoring* bezeichnet die Verlagerung von Produktionsaktivitäten über die Landesgrenzen des Stammsitzes des Unternehmens hinaus und wird von vielen Unternehmen seit geraumer Zeit betrieben. In diesem Kontext wird Offshoring als Ansiedlung einer Produktionsstätte außerhalb der Region des Firmensitzes definiert (vgl. Ellram et al. 2013). Dies kann sowohl eigene Auslandsaktivitäten des Unternehmens als auch an andere Unternehmen ausgelagerte Aktivitäten oder hybride bzw. kooperative Modi umfassen (vgl. Di Mauro et al. 2018; Lewin/Peeters 2006). In diesem Sinne des Offshoring müssen die Wertschöpfungsaktivitäten nicht unbedingt vom Heimatland in ein anderes Land verlagert, sondern können auch ursprünglich im Ausland aufgebaut und angesiedelt oder von anderen Unternehmen im Ausland übernommen oder von ausländischen Lieferanten bezogen worden sein.

Rückverlagerung (*Backshoring* oder *Reshoring*) ist die Entscheidung, vormals ausgelagerte Produktionsaktivitäten wieder in das Heimatland des Stammunternehmens zurück zu verlagern (vgl. Arlbjørn/Mikkelsen 2014; Foerstl et al. 2016; Fratocchi et al. 2014; Kinkel/Maloca 2009). In der wissenschaftlichen Literatur gibt es verschiedene Definitionen von Backshoring bzw. Reshoring. Kinkel und Maloca (2009, S. 155) definieren Backshoring als Re-Konzentration von Teilen der Produktion aus eigenen Produktionsstandorten im Ausland oder von ausländischen Lieferanten am heimischen Produktionsstandort des Unternehmens („re-concentration of parts of production from own locations abroad, as well as from foreign suppliers, to the domestic production site of the firm“). Foerstl et al. (2016, S. 495) verstehen Backshoring als Verlagerung von Wertschöpfungsaktivitäten aus dem Ausland an geografisch näher gelegene Standorte, unabhängig vom Eigentümertyp der Transaktion (“relocation of value creation tasks from offshore to geographically closer locations […] irrespective of the ownership mode”). Fratocchi et al. (2014) charakterisieren Backshoring letztlich als gegenteilige Entscheidung einer früherer Verlagerungsentscheidung, die nicht unbedingt die Schließung des gesamten Standorts beinhaltet.

Nach der Definition des Reshoring von Gray et al. (2013) umfasst dieses sowohl Rückverlagerungen von und zu eigenen Produktionsstätten des Unternehmens im Aus- und Inland (Captive Mode) als auch von und zu ausländischen oder inländischen Lieferanten (Outsource Mode) und deckt damit verschiedene Eigentumsformen der Produktion am ausländischen Standort und im Heimatland ab. So unterscheiden Gray et al. (2013) vier verschiedene Modi des Reshoring (Abbildung 1):

(1) unternehmensinterne Rückverlagerung, wenn ein Unternehmen Produktionsaktivitäten von eigenen ausländischen Produktionsstandorten an eigene inländische Produktionsstandorte zurück verlagert;

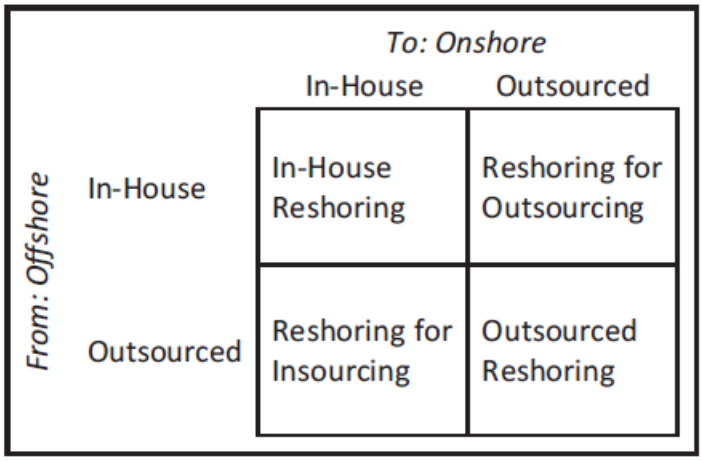
(2) Rückverlagerung mit Outsourcing, wenn ein Unternehmen Produktionsaktivitäten aus eigenen ausländischen Produktionsstandorten zurück zu heimischen Lieferanten verlagert;

(3) Rückverlagerung mit Insourcing, wenn ein Unternehmen Produktionsaktivitäten von ausländischen Lieferanten, also dritten Unternehmen, zurück an eigene inländische Produktionsstandorte verlagert; und

(4) ausgelagerte (outgesourcte) Rückverlagerung, wenn ein Unternehmen Produktionsaktivitäten von ausländischen Lieferanten zurück zu heimischen Lieferanten verlagert.

Die Autoren charakterisieren diese verschiedenen Optionen grundsätzlich als Standortentscheidungen.

Abbildung 1: Modi der Rückverlagerung (reshoring modes)



Quelle: Gray et al. (2013, S. 28)

2.2 Theorien

Es gibt bislang noch keine explizite Theorie der Rückverlagerung von Auslandsaktivitäten. Rückverlagerung wird im Rahmen bestehender Theorien des multinationalen Unternehmens als gegenteilige oder nachfolgende Entscheidung einer früheren Verlagerungs- oder Internationalisierungsentscheidung angesehen (vgl. Bals et al. 2013; Ellram et al. 2013; Gray et al. 2013; Foerstl et al. 2016; Tate 2014). Daher werden mehrere Theorien zur Erklärung der Entstehung und Entwicklung multinationaler Unternehmen auch zur Analyse von Rückverlagerungsentscheidungen herangezogen. Dazu gehören insbesondere die Transaktionskostentheorie (TCT; z. B. Williamson, 1985), das ressourcenbasierte Verständnis (RBV) des Unternehmens (z. B. Prahalad/Hamel

1990; Wernerfelt 1984), die Internalisierungstheorie (z. B. Buckley/Casson 1976; Casson 2013; Rugman 2010) und Dunnings eklektisches Paradigma der internationalen Produktion (z. B. Dunning 1980, 1988, 1998).

Die Theorien der TCT und RBV befassen sich mit den verschiedenen Aspekten der effizientesten Steuerungsstruktur und der Suche nach Wettbewerbsvorteilen, mit denen Unternehmen bei Standortentscheidungen konfrontiert werden (vgl. McIvor 2013). Die *Transaktionskostentheorie (TCT)* hat sich bei der Erklärung von Auslandsverlagerungen als effizient erwiesen, da diese in erster Linie in Erwartung einer Kostenreduktion durchgeführt werden (vgl. Canham/Hamilton 2013; Kinkel/Maloca 2009) und teilweise sogar als Kostensenkungsstrategie genutzt werden (vgl. Mihalache/Mihalache 2016). TCT ist jedoch nicht so erfolgreich bei der Erklärung von Rückverlagerungen, da diese aus einer ganzen Reihe von Gründen getroffen werden, die sich von Kosten abheben, wie etwa Qualität, Flexibilität, Schnelligkeit, Zugang zu Forschung und Entwicklung oder Fähigkeiten und Wissen der Mitarbeiter (vgl. Canham/Hamilton 2013; Kinkel/Maloca 2009; Stentoft et al. 2015). Rückverlagerungen zielen demnach eher darauf ab, die Wettbewerbsvorteile der Unternehmen weiter zu stärken, indem sie einzigartige Ressourcen am Heimatstandort nutzen und entwickeln, die stärker mit der Sichtweise des *ressourcenbasierten Verständnisses (RBV)* übereinstimmen.

Auch die *Internalisierungstheorie* wird vielfach genutzt, um das Verhalten multinationaler Unternehmen (MNEs) zu erklären. In Verbindung mit TCT und RBV argumentiert die Internalisierungstheorie, dass Unternehmen in jeder Phase des Wertschöpfungsprozesses um begrenzte Ressourcen konkurrieren und sich dafür entscheiden würden, Aktivitäten zu internalisieren, wenn der Markt sie nicht bereitstellt oder es für sie wirtschaftlicher ist, sie intern durchzuführen anstatt sie über den freien Markt zu beziehen (vgl. Rugman/Verbeke 2008). Die Theorie unterscheidet zwei Arten von Vorteilen: firmenspezifische Vorteile (firm-specific advantages – FSAs), die sich aus spezifischen Vermögenswerten und Fähigkeiten eines Unternehmens ergeben, die eine vorteilhafte Wettbewerbsposition gegenüber anderen Unternehmen schaffen, und länderspezifische Vorteile (country-specific advantages – CSAs), die an das jeweilige Land gebunden sind.

Schließlich stellt das *OLI-Framework von Dunning* einen theoretischen Ansatz dar, um Auslandsverlagerungen wie auch Rückverlagerungen zu erklären (vgl. Mihalache/Mihalache 2016). Dieser Ansatz zielt darauf ab, die wesentlichen Merkmale einer internationalen Produktion ganzheitlich zusammenzufassen, indem die oben genannten Theorien integriert werden. Das OLI-Framework von Dunning (1980, 2000) basiert auf drei Komponenten, die die internationale Produktion erklären: Eigentumsvorteile (O = ownership advantages), Standortvorteile (L = location advantages) und Internalisierungsvorteile (I = internalization advantages). Nach Ansicht von Dunning (1988) sind Desinvestitionen – und damit auch Rückverlagerungen – Teil einer dynamischen Neubewertung, Verlagerung und Reorganisation von Aktivitäten und erfordern das Fehlen nur einer der drei OLI-Determinanten. Rückverlagerungen sind demnach das Ergebnis einer

Verschlechterung der Eigentums- und Internalisierungsvorteile der vorangegangenen Verlagerungsentscheidung (vgl. z. B. Dachs/Kinkel 2013; Ellram et al. 2013; Foerstl et al. 2016), von Veränderungen der Vorteile des Auslands- oder Heimatstandortes (vgl. z. B. Ellram et al. 2013; Fratocchi et al. 2016) oder die Folge einer falschen Einschätzung dieser Vorteile im Zuge der ursprünglichen Standortentscheidung (vgl. z. B. Gray et al. 2013; Kinkel/Maloca 2009).

Eigentumsvorteile (O) sind eng mit dem ressourcenbasierten Verständnis (RBV) des Unternehmens verknüpft. Es betont die Suche nach Wettbewerbs- oder Eigentumsvorteilen und die Bedeutung von organisatorischen Prozessen und Routinen, die es Unternehmen ermöglichen, solche wertvollen Ressourcen und Fähigkeiten zu nutzen und zu entwickeln (vgl. Barney 1991; Teece et al. 1997, 2002). Dementsprechend werden die Unternehmen ihr Kapital in Bereiche investieren, in denen sie über Kernkompetenzen verfügen, und Nicht-Kernaktivitäten auslagern (vgl. Prahalad/Hamel 1990). Bestehende und wahrscheinliche, zukünftige Wettbewerbsstärken und -schwächen des Unternehmens haben einen großen Einfluss auf seine sequentiellen Investitions- und Desinvestitionsentscheidungen (vgl. Dunning 1988, S. 22).

Rückverlagerungsentscheidungen können sich aus den begrenzten Fähigkeiten von Unternehmen ergeben, solche kritischen Fähigkeiten an ausländischen Standorten ausreichend zu entwickeln oder die Ressourcen des Gastlandes effektiv zu nutzen, um dem Unternehmen Wettbewerbsvorteile zu verschaffen (vgl. Canham/Hamilton 2013). Beispiele für Eigentumsvorteile, die internationale Produktion und Verlagerungen bzw. Rückverlagerungen erklären, sind Kapital-, Technologie- und Organisationsvorteile, Skaleneffekte bei Produktion oder Einkauf, Wissen, geistige Eigentumsrechte, Patente und Marken oder eine strategische geografische Diversifikation internationaler Aktivitäten zur Risikostreuung (vgl. Dunning 1980, 1988).

Internalisierungsvorteile (I) gehen auf die Transaktionskostentheorie (TCT, z. B. Williamson 1985, 2008) zurück. TCT weist auf die Bedeutung der Transaktionskosten im zwischenbetrieblichen Handel hin, die durch Marktmängel und die daraus resultierenden hohen Kosten für Verhandlungen, Koordination und Kontrolle verursacht werden. Unternehmen internalisieren daher solche unvollkommenen Märkte, um die Kontrolle über die Verfügbarkeit, den Preis und den Zeitpunkt wesentlicher Lieferungen zu erlangen (vgl. Dunning 1980). Die Transaktionskosten – und damit auch die Neigung zur Internalisierung von Aktivitäten – steigen tendenziell mit dem Grad des möglichen opportunistischen Verhaltens[1], der Unsicherheit und der Spezifität der Aufgaben und Transaktionen (vgl. z. B. Cabral et al. 2013; Pisano 1990; Pisano/Shih 2009; Williamson 1985). Daher betrachtet die Internalisierungstheorie die interne Kontrolle über knappe, unternehmensspezifische und wissensbasierte Ressourcen und Fähigkeiten als den effizientesten Weg für ein Unternehmen, seine Aktivitäten zu internationalisieren (vgl. Casson 2013; Rugman 2010).

[1] Maximierung des eigenen, individuellen Nutzens

Beispiele für Internalisierungsvorteile, die internationale Produktion und somit auch Verlagerungen bzw. Rückverlagerungen erklären, sind die Stabilität von Angebot und Preis der Eigenproduktion, die Kontrolle von Zwischen- und Endproduktmärkten, die Vorteile der vertikalen Integration, interne Transport- und Logistikkostenvorteile, Transaktionskostenvorteile bei Such- , Informations- oder Verhandlungskosten, ein geringeres Risiko von Lieferkettenstörungen und die Möglichkeiten, Wechselkurse und Risiken intern auszugleichen (vgl. Dunning 1980, 1988, 1998). In den letzten Jahren wurde die internationale Expansion multinationaler Unternehmen stark durch die rasante Entwicklung der IKT vorangetrieben, die die grenzüberschreitende Kommunikation und Koordination unterstützte und die damit verbundenen Transaktionskosten senkte (Dicken, 2014).

Standortvorteile (L) ergeben sich aus unterschiedlichen Faktorausstattungen von Ländern, wie z. B. Verfügbarkeit von natürlichen Ressourcen, Arbeit, Marktstruktur, staatliche Gesetzgebung oder Politik (Dunning 1980, S. 9). In der Theorie des internationalen Handels erklären die Unterschiede in diesen Faktorausstattungen die internationale Differenzierung und Spezialisierung multinationaler Unternehmen (MNEs) vollständig. In den letzten Jahrzehnten wurde die rasante internationale Expansion von multinationalen Unternehmen erheblich durch erhebliche Lohnkostenunterschiede, die Senkung der Importbarrieren für Vorleistungsgüter und niedrige Kosten des Güterverkehrs begünstigt. Laut Dunning (1988) würden MNEs ihre Aktivitäten im Ausland reduzieren, wenn sich lokale Faktorausstattungen ändern und ihre Wettbewerbsvorteile schwächen, so dass sie die Produktion wieder in das Heimatland – oder in andere Länder – verlagern. Daher werden Rückverlagerungen auch Veränderungen in der Verfügbarkeit und den Kosten von Standortfaktoren im Gastland widerspiegeln, die relative Vorteile verändern und die Attraktivität der Produktion im Heimatland sukzessive verbessern (vgl. Martinez-Mora/Merino 2014; Wiesmann et al. 2017). Die Standortvorteile haben die größte Relevanz für Auslandsverlagerungen und Rückverlagerungen, da sie sich auf den Standortaspekt der Produktionsverlagerung konzentrieren und nicht vorrangig auf die Make-or-Buy-Entscheidung.

Die Standortvorteile werden weiter in vier Hauptmotivationen von Auslandaktivitäten unterteilt (vgl. Dunning 1998):

(1) *Marktsuche* (Zugang zu nationalen Märkten, Marktgröße und -charakter, Zugang zu lokalen (Leit-)Märkten, Nähe zu lokalen (Schlüssel-)Kunden, Zugang zu verschiedenen Kulturen, Verbraucherbedürfnissen und -präferenzen),

(2) *Ressourcensuche* (Zugang zu natürlichen Ressourcen und lokalen Partnern, Qualität der Infrastruktur, Netzwerke, Cluster, unternehmerisches Umfeld, Handelsbarrieren, lokale Investitionen und Steueranreize oder staatliche Unterstützung),

(3) *Effizienzsuche* (in Bezug auf Produktionskostenzunterschiede bei Arbeit, Material, Maschinen usw.) und

(4) S*uche nach strategischen Vorteilen/Werten* (wissensbasierte Vorteile und Synergien durch Zugang zu lokalem Wissen/Kompetenzen).

In der Terminologie von Dunning werden Auslandsverlagerungen in erster Linie aus Effizienzgründen (v. a. Arbeitskosten) und Rückverlagerungen insbesondere wegen strategischen Vorteilen der Lieferkettengestaltung sowie dem Zugang zu lokalen Fähigkeiten, Wissen und ggf. Kunden bzw. Märkten durchgeführt (vgl. Ellram et al. 2013). Di Mauro et al. (2018) gehen daher davon aus, dass Rückverlagerung die Folge eines Strategiewechsels von einem Fokus auf Kostensenkung hin zu Differenzierung und Steigerung des Kundennutzens sein kann. In den weiteren Kontext dieser Argumentation fällt auch die Charakterisierung von Rückverlagerungen als Korrektur von Fehlern und falschen Annahmen bei der ursprünglichen Verlagerungsentscheidung (vgl. Fratocchi et al. 2014; Kinkel/Maloca 2009; Schulte 2002).

Baraldi et al. (2018) nehmen daher an, dass Rückverlagerungen mehr als nur eine geografische Verschiebung der Geschäftstätigkeit sind, vielmehr eine wichtige strategische Entscheidung, um Wertschöpfungsketten und Produktionssysteme neu zu konfigurieren. In der Terminologie von Dunning (2015) müsste diese Suche nach Innovationsfähigkeit als Eigentumsvorteil (O advantage) des Unternehmens charakterisiert werden. Das Framework von Dunning wurde später von Rugman (2010) mit der Internalisierungstheorie in Einklang gebracht, dieser argumentierte, dass O- und I-Vorteile in FSAs integriert werden könnten, während die L-Vorteile des OLI-Frameworks mit den CSAs der FSA/CSA-Matrix von Rugman übereinstimmten.

3 Rückverlagerungen in der deutschen Industrie

3.1 Verlauf der wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskussion zu Verlagerungen und Rückverlagerungen in Deutschland

Erstmals wurde auf Basis quantitativer Daten über Rückverlagerungen in der Mitteilung aus der Produktionsinnovationserhebung Nr. 10 des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI vom April 1998 unter dem Titel „Produktion zwischen Globalisierung und regionaler Vernetzung“ berichtet (vgl. Kinkel/Wengel 1998). Demnach standen damals den 26 Prozent der Betriebe der Metall- und Elektroindustrie, die zwischen Mitte 1995 und Mitte 1997 Produktionsverlagerungen ins Ausland durchgeführt hatten, etwa 4 Prozent der Betriebe gegenüber, die im gleichen Zeitraum vormals ausgelagerte Teile der Produktion wieder an den deutschen Standort zurückverlagert haben. Damals kam also auf jeden sechsten bis siebten verlagernden Betrieb ein Rückverlagerer.

In der Folge gab es einige Forschungsarbeiten und Studien zu Produktionsverlagerungen ins Ausland und Rückverlagerungen an den Standort Deutschland. Die quantitativen Befunde basierten fast ausschließlich auf verschiedenen Ausgaben der Mitteilungen aus der Produktionsinnovationserhebung des Fraunhofer ISI oder darauf basierenden Studien (vgl. z. B. Kinkel et al. 2003; Kinkel et al. 2004; Kinkel/Jäger 2017; Kinkel/Lay 2000; Kinkel/Maloca, 2008, 2009b; Zanker et al. 2013). Wesentliche qualitative Beiträge lieferten das vom BMBF zwischen 1999 und 2001 geförderte Projekt „Leitfaden ‚Globalisierung erfolgreich meistern‘“ (Lay et al. 2001), eine erste Dissertation zum Thema „Das Phänomen der Rückverlagerung: Internationale Standortentscheidungen kleiner und mittlerer Unternehmen“ (Schulte 2002) sowie das vom BMBF zwischen 2000 und 2003 geförderte Verbundprojekt BESTAND (Kinkel 2004). Demnach lassen sich im Zeitverlauf der Verlagerungs- und Rückverlagerungsaktivitäten in der deutschen produzierenden Industrie (Abbildung 2) zunächst **drei Phasen unterschiedlicher Verlagerungsneigungen und -schwerpunkte** erkennen:

(1) Die **Phase der Verlagerungseuphorie** von Mitte der 1990er-Jahre bis zur ersten Phase der EU-Osterweiterung im Mai 2004: In dieser Zeit wurden viele Verlagerungen vorrangig oder ausschließlich zur Reduktion der Lohnkosten in Niedriglohnländern vorgenommen. Als weitere Gründe für die Abkehr vom Produktionsstandort Deutschland wurden im Vergleich zu den osteuropäischen Zielländern der Verlagerung neben den hohen Arbeitskosten vor allem auch kurze Arbeitszeiten und hohe Steuerbelastungen genannt (vgl. z. B. DIHK 2003). Die Produktionsverlagerungen wurden von den Unternehmen genutzt, um internationale Produktionsstandorte auf- oder weiter auszubauen (vgl. Abele et al. 2006; Berger/WZL 2004; DIHK 2003; Kinkel et al. 2004; Kinkel/Maloca 2008).

Bevorzugte Zielregionen waren die zunächst zehn neu hinzukommenden, osteuropäischen EU-Mitgliedstaaten, insbesondere Polen, Tschechien, Ungarn und die Slowakei, bevor sich die Lohnkosten in diesen Ländern im Zuge der EU-Integration dynamisch zu

entwickeln begannen. Ein Vorreiter war die Automobilindustrie, in deren Gefolge sich viele Zuliefer- und Ausrüsterbetriebe in den neu entstehenden Clustern in den osteuropäischen Zielländern ansiedelten. Die Standortentscheidungen waren vielfach durch (zu) einfache Lohnkostenvergleiche geprägt, bei denen alle indirekten Kostenbestandteile und qualitativen Aspekte stark vernachlässigt wurden. „Die Republik der Flüchtlinge" titelte beispielsweise das Managermagazin (12/2003). Das Narrativ, damals auch an Stammtischen und in Netzwerken gepflegt, lautete vereinfacht wie folgt: „Was, Sie haben noch keine Produktion in Osteuropa aufgebaut? Das sollten Sie aber tun, das machen doch alle, sie werden sonst nicht überleben, die Produktion in Deutschland ist doch viel zu teuer." Oder noch einfacher: „Eine Lohnstunde in Polen kostet einen Euro (bzw. zwei DM), was gibt es da noch zu überlegen?"

(2) Die **Phase abnehmender Auslandsverlagerungen** dauerte von der ersten Welle der EU-Osterweiterung im Mai 2004 bis zum Ausbruch der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise ab Herbst 2008 bis Mitte 2009 an. In dieser Phase waren Produktionsverlagerungen noch immer vorrangig durch Motive der Kosteneinsparung in Niedriglohnländern geprägt, hinzu kamen nun aber auch stärker Aspekte der Markt- und Kundennähe. Als Zielländer rückten neue Mitgliedsländer der EU in Osteuropa mit relativen Kostenvorteilen, insbesondere Rumänien, in den Fokus, wie auch weiter entfernte Zielländer der Auslandsverlagerung insbesondere in Asien, allen voran China. Die Lohnkostendifferenzen zwischen Deutschland und den Zielländern hatten sich aufgrund struktureller Anpassungen in Deutschland und dynamischer Entwicklungen in den bevorzugten Zielregionen bereits verringert und waren in einigen Industrieclustern im Ausland mit hoher Firmendichte und knapper werdendem Arbeitskräftereservoir teilweise bereits recht gering. Das Narrativ zu sinnvollen Verlagerungsentscheidungen hatte sich auch dementsprechend geändert: „Sie sollten über eine Produktion in China nachdenken, dort sind die Lohnkosten noch deutlich geringer als in Europa und der Transport kostet fast nichts." „Zudem entwickelt sich dort ein gigantischer Markt, da sollten Sie frühzeitig einen Fuß in der Tür haben."

(3) Die **Phase der auf geringem Niveau verharrenden Verlagerungsneigung** seit Ende der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise im Jahr 2010 dauert bis heute an. Im Zuge der Wirtschaftskrise zerfiel das lange gepflegte angelsächsische Zielbild, wonach sich Industriestaaten nachhaltig von den wenig werthaltigen Produktionsaktivitäten verabschieden und sich konsequent den wachsenden Dienstleistungssektoren zuwenden sollten (Stichwort Dienstleistungslücke), in seine Einzelteile. Es zeigte sich, dass gerade die Staaten, die weiterhin einen starken Produktionskern bewahrt und nicht einseitig auf Dienstleistungssektoren fokussiert hatten, besser durch die Krise kamen als Staaten, bei denen der Dienstleistungs- und insbesondere der Finanzsektor zu dominant waren. In diesem Zuge erschien auch der **Produktionsstandort Deutschland in neuem, positiverem Licht**. Unternehmen erkannten zusehends, dass die qualitätsorientierte und fachkräftebasierte Produktion in Deutschland durchaus seine Vorteile hat und bestimmte Prozesse

hier besser und auch lohnender als in Niedriglohnländern darstellbar sind. Unternehmen trafen ihre Standortentscheidungen nun ausgeglichener und bezogen auch qualitative Faktoren, wie die Möglichkeit zur Qualitätsproduktion oder flexiblen Reaktion auf Kundenwünsche, in ihre Berechnungen mit ein. Das Narrativ zum Produktionsstandort Deutschland wandelte sich wie folgt: „Wir machen alles, was komplex ist, häufig geändert werden muss oder unsere Kernkompetenz erfordert, am Standort Deutschland. Einfache Komponenten, die ohne viele Änderungen in Serie gefertigt werden können, können wir weiterhin aus China beziehen."

Hinsichtlich der **Rückverlagerungsaktivitäten** von Unternehmen aus dem Ausland unterscheidet die Forschung insbesondere **zwei Typen** (vgl. Schulte 2002):

(1) **Typ 1** entspricht der **gescheiterten Verlagerung und reumütigen Rückkehr** („Scheitern an Internationalisierung", Schulte 2002): Hier erfolgte die Verlagerungsentscheidung ins Ausland situativ, intuitiv und unreflektiert, da man den lästigen Prozess der Entscheidungsfindung beschleunigen und hinter sich bringen wollte. Es erfolgte keine systematische Analyse der wesentlichen Entscheidungskriterien, sondern oftmals ein simpler Lohnkosten- oder Lohnstückkostenvergleich. Entsprechend überrascht war man häufig durch vielfältige Zusatzkosten, insbesondere aufgrund hoher Koordinations- und Betreuungskosten sowie vielfältige Qualitätsprobleme, die sich bei vielen Verlagerungsentscheidungen einstellten. Es wurde meist relativ schnell nach bereits etwa 2-4 Jahren klar, dass sich das Projekt nicht rechnen würde und man es entsprechend zügig abwickeln müsse. Dies empfand man häufig als ‚reumütiges Scheitern', entsprechend defensiv war der Umgang mit diesen Entscheidungen in der Öffentlichkeit, sie wurden ungern publik gemacht. Innerbetrieblich wurde die Rückverlagerungsentscheidung nicht selten durch einen Nachfolger desjenigen initiiert, der die ursprüngliche Verlagerungsentscheidung getroffen hatte, da letzterer die einmal getroffene Entscheidung nicht als Fehler eingestehen und zurücknehmen wollte. Rückverlagerungen dieses Typs waren vielfach eine Reaktion auf die vorschnell getroffenen Verlagerungsentscheidungen in der ersten *Phase der Verlagerungseuphorie*. Die Presse griff diese Fälle als „Reumütige Rückkehrer" (Focus 5/1996) auf, die ihre Produktion aus dem Ausland enttäuscht nach Deutschland zurück verlagern würden, weil sich ihre Erwartungen im Ausland nicht erfüllt hätten (Brand Eins 10/2003).

(2) **Typ 2** lässt sich als **bewusste Anpassung an geänderte Umfeldbedingungen** („Anpassung an Internationalisierung", Schulte 2002) charakterisieren. Hier kam es während der Zeit des Auslandsaufenthalts zu ungeplanten oder nicht vorhergesehenen Entwicklungen der ökonomischen Rahmenbedingungen. Dies schließt beispielsweise ein schnelles Ansteigen und Angleichen der Lohnkosten vor Ort, eine langsamer als geplant verlaufende oder ins Stocken geratende Entwicklung des lokalen Marktes oder unvorhersehbare, starke Währungsschwankungen (z. B. in Brasilien) mit ein. In einigen ausländischen Industrieclustern wurden zudem die Arbeitskräfte knapp, die Fluktuation blieb hoch und

die Lohnkostendynamik entsprechend unerfreulich. In einigen Fällen gingen damit parallel Umstrukturierungs- und Reorganisationsmaßnahmen im Unternehmen sowie die Optimierung der Produktionsprozesse am heimischen Stammsitz einher. Dieser Typ der Rückverlagerung war stärker seit Beginn der zweiten Phase der Auslandsverlagerungen anzutreffen, als die vorschnellen Lohnkostenkalküle der ersten Phase nun etwas fundierteren Standortentscheidungen wichen. Prominente Beispiele von Rückverlagerungen wie die der Stofftier-Produktion der Firma Steiff aus China wurden bereits als Anzeichen für einen neuen Trend gedeutet. „Salto rückwärts" titelte die Welt (8.7.2008), „Nicht nur die Teddys kommen heim" das ZDF heute Journal (3.7.2008), „Teurer Irrweg ins Ausland" die Süddeutsche (23.4.2008), „Produktion kehrt zurück" die FAZ (18.12.2008) oder „Mehr Firmen kehren aus dem Ausland zurück" die Frankfurter Rundschau (23.4.2008). Das Schlagwort von der „Renaissance des Produktionsstandorts Deutschland" machte die Runde (Welt, 23.4.2008).

(3) Ein **dritter Typ** von Rückverlagerungsaktivitäten lässt sich als **bewusste strategische Fokussierung auf die Stärken des Produktionsstandortes Deutschland** charakterisieren. Dieses Muster lässt sich verstärkt seit Ende der weltweiten Wirtschaftskrise ab etwa 2010 beobachten, als die Stärken des Produktionsstandorts Deutschland wieder vermehrt Einzug in die strategischen Entscheidungen der Unternehmer erhielten. Gleichzeitig begann in Deutschland ab dem Jahr 2011 eine politisch intensiv stimulierte Diskussion zu den vielfältigen Potenzialen der digitalen Vernetzung der Produktion unter dem geschickt gewählten und vermarkteten Stichwort der ‚Industrie 4.0'. Unternehmer begannen daraufhin, gezielt nach Digitalisierungs- und Optimierungspotenzialen an ihren bestehenden Produktionsstandorten in Deutschland zu suchen und diese nach und nach mit gezielten Investitionen anzugehen. Damit wurde ein langjähriger Fehler von Verlagerungsentscheidungen, wonach Unternehmen vorrangig Einsparungspotenziale im Ausland suchen und die vielfältigen Optimierungspotenziale an bestehenden Standorten weitgehend ausblenden, zwar unbewusst, aber durchaus geschickt adressiert. Mit den getätigten Investitionen in die digital vernetzten Technologien wurden teilweise auch zusätzliche Produktionskapazitäten geschaffen, die es nun auszulasten galt.

Hinzu kommt der gesellschaftliche Trend der Individualisierung der Konsum- und Kundenwünsche. Immer weniger Produkte werden als standardisierte Massenprodukte produziert, sondern zunehmend Varianten angeboten, die rasch an die individuellen Wünsche der Kunden angepasst werden können. Dies erfordert eine erhöhte Flexibilität und Anpassbarkeit der Produktionsprozesse, die durch digital vernetzte Technologien unterstützt werden kann und eine Produktion in Kundennähe erfordert, um diese schnellstmöglich beliefern zu können. Dies steigert ceteris paribus die Attraktivität des Produktionsstandortes Deutschland, zumindest der Produktion für die in Europa ansässigen Kunden, die für viele kleine und mittelständische Unternehmen noch immer den Großteil ihrer Klientel ausmacht. „Digitalisierung: Deutschland wird wieder zur Werkbank" meldete daraufhin die WELT (25.04.2017), „Dank der Digitalisierung wird wieder

mehr in Hochlohnländern wie Deutschland produziert“ die SÜDDEUTSCHE (18.12.2018) oder „Digitalisierung könnte Deutschland als Standort stärken“ die Bild-Zeitung (25.04.2017).

3.2 Empirische Befunde zu Rückverlagerungen in der deutschen Industrie

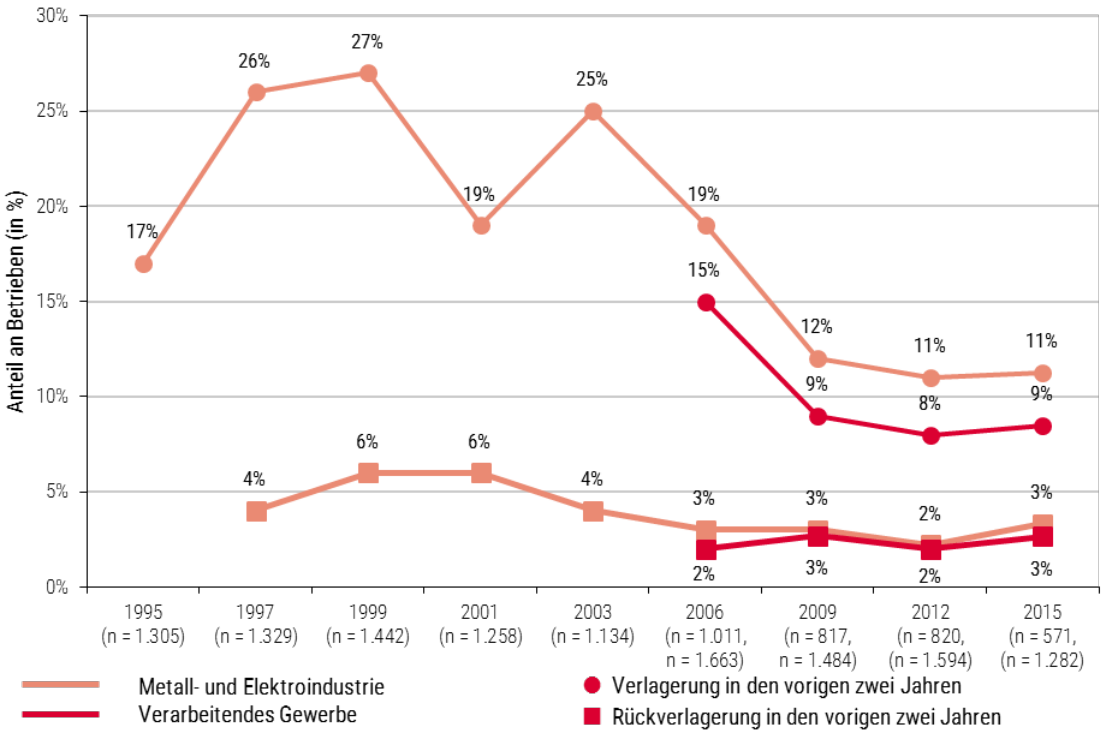
3.2.1 Aktuelle Daten zu Verlagerungen und Rückverlagerungen

Die folgenden Befunde zum Verlagerungs- und Rückverlagerungsverhalten in der deutschen Industrie beruhen auf der Erhebung *Modernisierung der Produktion*. Diese Erhebung wird seit 1993 regelmäßig alle drei Jahre vom Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) durchgeführt und fokussiert auf Themen der Wertschöpfung und technisch-organisatorischen Innovation in der Produktion. Dabei werden deutschlandweit Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes zum Stand ihrer Produktion sowie zu verschiedenen Themen befragt. Die Erhebung deckt dabei seit 2006 alle Branchen des Verarbeitenden Gewerbes ab. Ausgehend von einer repräsentativen Stichprobe wird regelmäßig ein Rücklauf von 1.300 bis 1.600 Betrieben erreicht. Die Erhebung *Modernisierung der Produktion* ist damit die breiteste und umfangreichste Befragung zu Modernisierungsprozessen im Verarbeitenden Gewerbe in Deutschland.

Die aktuelle Erhebungswelle von 2015 umfasst die Angaben von insgesamt 1.282 zufällig ausgewählten Betrieben des deutschen Verarbeitenden Gewerbes (Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008, Klassen 10 bis 33 mit mindestens 20 Beschäftigten). Sie gibt ein repräsentatives Abbild des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland hinsichtlich Größenklassen, Branchenstruktur und regionaler Verteilung.

Betrachtet man die aktuell verfügbaren Daten zu Produktionsverlagerungen ins Ausland (Abbildung 2), so zeigt sich, dass von 2013 bis Mitte 2015 lediglich etwa 9 Prozent der Betriebe des deutschen Verarbeitenden Gewerbes Teile ihrer Produktion ins Ausland verlagert haben (vgl. Kinkel und Jäger, 2017). Damit liegt dieser Wert kaum höher als die 8 Prozent bei der letzten Erhebung, die den bis dato niedrigsten Stand seit der Messung von Produktionsverlagerungen ab Mitte der 1990er-Jahre darstellte. Der seit 2003 stetig rückläufige Trend bei Produktionsverlagerungen ins Ausland hat sich damit noch nicht umgekehrt. Weiterhin bauen nur wenige Betriebe inländische Produktionskapazitäten zugunsten ausländischer Standorte ab. Dies impliziert nicht, dass die deutsche Industrie den Ausbau ihrer internationalen Aktivitäten stoppt. Expansive Aktivitäten, bei denen im Ausland zusätzliche Kapazitäten aufgebaut werden, wurden in dieser Betrachtung nicht analysiert.

Abbildung 2: Produktionsverlagerungen und Rückverlagerungen im Zeitverlauf



Quelle: Kinkel/Jäger (2017); Erhebung *Modernisierung der Produktion 2015*, Fraunhofer ISI

Die aktuell verfügbaren Umfragedaten zu Rückverlagerungen von Produktionskapazitäten (vgl. Kinkel und Jäger, 2017) sind gegenüber der letzten Erhebungsrunde, ebenso wie die Auslandsverlagerungen, wieder leicht angestiegen (Abbildung 2). Etwa 3 Prozent der Industriebetriebe haben von 2013 bis Mitte 2015 Teile ihrer Produktion aus dem Ausland nach Deutschland zurückverlagert. Dies bedeutet nicht notwendigerweise, dass ein Auslandsstandort geschlossen werden musste, vielmehr können auch Teilkapazitäten zurück transferiert worden sein. Damit kommt auf jeden dritten Verlagerer ein Rückverlagerer von Produktionsaktivitäten. In den 1990er-Jahren lag diese Quote bei etwa fünf bis sieben Verlagerern pro Rückverlagerer, dies hat sich signifikant gewandelt. Hochgerechnet auf das gesamte deutsche Verarbeitende Gewerbe entspricht dies etwa 500 bis 550 Rückverlagerungen pro Jahr.

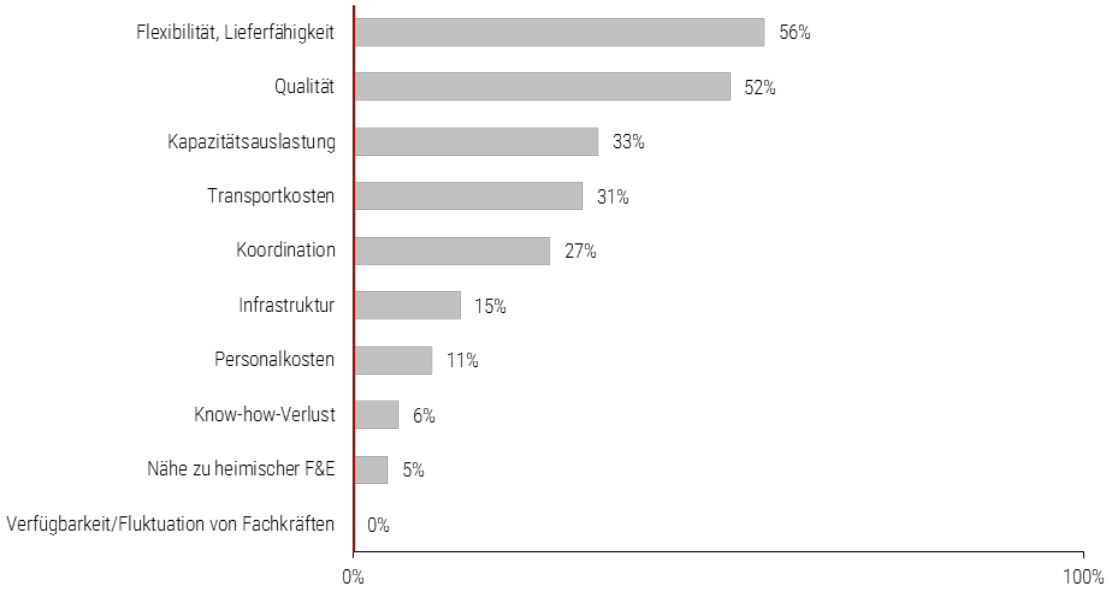
Eine spezifische Auswertung der **Rückverlagerungsdaten für Betriebe aus Nordrhein-Westfalen** zeigt, dass die Quote der hier aktiven Betriebe mit **knapp 4 Prozent (genau 3,5 %)** etwas, wenn auch nicht deutlich höher ist als im gesamtdeutschen Verarbeitenden Gewerbe (genau 2,8 %). Rückverlagerungen sind damit in Nordrhein-Westfalen ein vergleichsweise relevantes Thema, auch wenn ihre Bedeutung nicht signifikant größer ist als in der gesamtdeutschen Industrie.

3.2.2 Motive von Rückverlagerungen nach Deutschland

An erster und zweiter Stelle der Rückverlagerungsgründe stehen aktuell Einbußen bei der Flexibilität und Lieferfähigkeit mit 56 Prozent und Qualitätsprobleme mit 52 Prozent der Nennungen

(Abbildung 3). Sie sind damit wiederum die wichtigsten beiden Rückverlagerungsmotive und in ihrer Bedeutung seit der letzten Erhebung quasi unverändert geblieben. Die reduzierte Flexibilität und Lieferfähigkeit können sowohl auf Problemen und Distanzen in der eigenen Lieferkette zwischen den Standorten als auch auf dem eingeschränkten Zugriff auf lokale Zuliefernetzwerke im Ausland beruhen. Hinter Qualitätsproblemen verbergen sich, das zeigen qualitative Untersuchungen, unterschätzte Zeitdauern für die Sicherstellung der angestrebten Produkt- und Prozessqualität in Ländern mit anderer Mentalität und Kultur sowie daraus folgende Aufwendungen für die interne Qualitätssicherung.

Abbildung 3: Motive für Rückverlagerungen aus dem Ausland



Quelle: Kinkel/Jäger (2017); Erhebung *Modernisierung der Produktion 2015*, Fraunhofer ISI

An dritter und vierter Stelle der Rückverlagerungsmotive folgen mit jeweils etwa einem Drittel der Nennungen die mangelnde Auslastung der Kapazitäten vor Ort bzw. Möglichkeiten zur optimierten Auslastung der Kapazitäten am inländischen Standort sowie die Reduktion der Transportkosten zwischen den verschiedenen Standorten der Produktion. Etwas mehr als ein Viertel der rückverlagernden Betriebe nennt zudem unterschätzte Kosten und Aufwendungen für die Koordination und Betreuung des ausländischen Produktionsstandorts, die vom heimischen Stammsitz zu erbringen sind, als wesentlichen Entscheidungsgrund. Die Qualität der Infrastruktur (15 Prozent) sowie die Höhe oder Steigerung der Personalkosten (11 Prozent) sind bereits deutlich seltener für Rückverlagerungen mitentscheidend und haben sich in ihrer Wichtigkeit seit der letzten Erhebung nicht grundlegend verändert. Die restlichen Faktoren, wie die Gefahr des Know-how-Verlustes am ausländischen Standort, die Nähe zur heimischen F&E oder die Verfügbarkeit bzw. Fluktuation von Fachkräften am Auslandsstandort, spielen bei Rückverlagerungsentscheidungen eine sehr untergeordnete bis gar keine Rolle. Insbesondere letzteren Aspekt scheint das lokale Management in den meisten Fällen ‚im Griff' zu haben.

Eine Analyse der Entwicklung der Bedeutung der Rückverlagerungsmotive im Zeitverlauf (Tabelle 1) zeigt ein weiter differenziertes Bild. So waren Einbußen bei der Flexibilität und Lieferfähigkeit sowie Qualitätsprobleme mit Ausnahme der ersten Erhebung immer die beiden meistgenannten Rückverlagerungsgründe. Bei beiden zeigt sich ein stetiges Auf und Ab, aber kein klarer Trend nach oben oder unten. Seit der Wirtschaftskrise scheinen Aspekte der Flexibilität und Lieferfähigkeit jedoch eher etwas an Bedeutung gewonnen zu haben und Qualitätsprobleme etwas zurückgegangen zu sein. Der drittmeistgenannte Grund der Kapazitätsauslastung am deutschen Standort wurde in den ersten beiden Erhebungsrunden sehr häufig genannt und hat aktuell wieder an Bedeutung gewonnen. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die aktuell getätigten Investitionen in eine digital vernetzte Produktion nach dem Vorbild der Industrie 4.0 neue Kapazitätsspielräume am deutschen Stammsitz schaffen, die aus Wirtschaftlichkeitsgründen und zur Nutzung von Skaleneffekten bestmöglich ausgeschöpft werden müssen.

Tabelle 1: Motive für Rückverlagerungen im Zeitverlauf

Motive für Rückverlagerungen	Mitte 1995 bis Mitte 1997	Mitte 1997 bis Mitte 1999		Mitte 2001 bis Mitte 2003	Mitte 2004 bis Mitte 2006	2007 bis Mitte 2009	2010bis Mitte 2012	2013 bis Mitte 2015	Trend
Flexibilität, Lieferfähigkeit	56%	55%		40%	72%	43%	59%	56%	→
Qualität	40%	49%		48%	61%	68%	53%	52%	↗↘
Kapazitätsauslastung	42%	46%		n.a.	n.a.	n.a.	28%	33%	↘↗
Transportkosten	n.a.	n.a.		n.a.	n.a.	32%	25%	31%	→
Koordinationskosten	31%	38%		29%	16%	20%	21%	27%	↘↗
Infrastruktur	n.a.	n.a.		n.a.	15%	n.a.	13%	15%	→
Verfügbarkeit/Fluktuation von Fachkräften	n.a.	n.a.		33%	9%	19%	13%	0%	↘
Know-how-Verlust	n.a.	n.a.		n.a.	n.a.	5%	11%	5%	↗↘
Personalkosten	11%	1%		n.a.	16%	33%	6%	11%	↗↘↗
Nähe zu heimischer F&E	21%	24%		n.a.	n.a.	2%	4%	5%	↘→

Quelle: Erhebung *Modernisierung der Produktion*, Fraunhofer ISI, eigene Darstellung

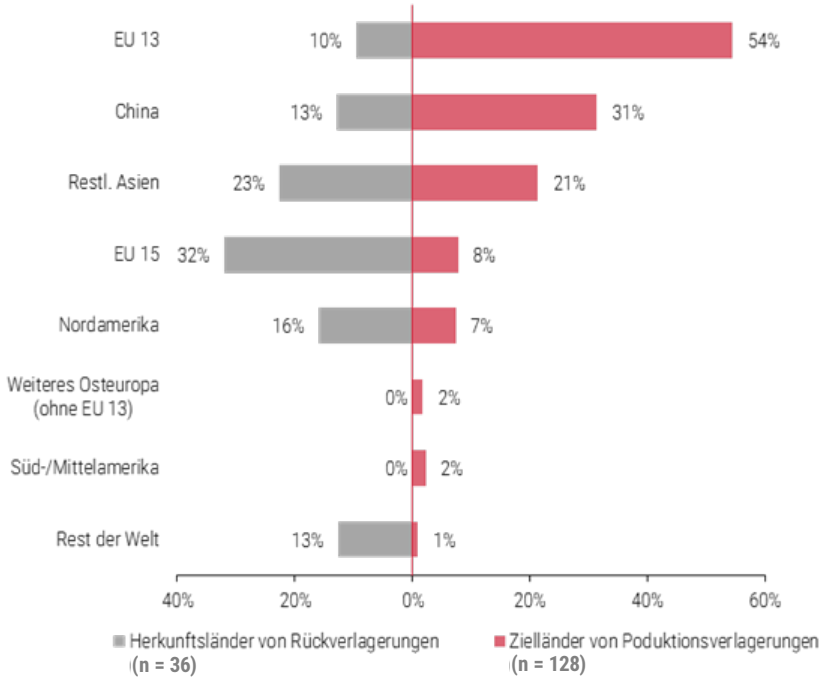
Unterschätzte Koordinationskosten waren in der ersten Phase der vorschnell getroffenen Verlagerungsentscheidungen von hoher Bedeutung, gewinnen aktuell aber ebenfalls wieder an Bedeutung. Die zunehmende Zergliederung der globalen Wertschöpfungsketten scheint zwischenzeitlich ein Ausmaß erreicht zu haben, das einer reibungslosen Koordination abträglich ist und Rückverlagerungen begünstigt. Verfügbarkeit und Fluktuation von Personal im Ausland und steigende Personalkosten waren dagegen insbesondere am Anfang des neuen Jahrhunderts bis zur Wirtschaftskrise ein Thema, haben aber in der Zwischenzeit wieder deutlich an Bedeutung verloren. Die Nähe zu heimischer Forschung und Entwicklung ist ebenfalls kein treibender Faktor für Rückverlagerungen mehr, hier scheint die Standort- und Funktionsspezialisierung in Wertschöpfungsnetzwerken andere Lösungen zu ermöglichen.

3.2.3 Herkunftsregionen von Rückverlagerungen nach Deutschland

Die 13 neuen, seit 2004 der EU beigetretenen mittel- und osteuropäischen Länder (EU 13) sind mit 54 Prozent der Nennungen nach wie vor die bevorzugte Zielregion für Produktionsverlagerungen ins Ausland (Abbildung 4). An zweiter Stelle der attraktivsten Verlagerungsregionen und als wichtigstes Einzelzielland folgt China mit 31 Prozent der Nennungen. Das restliche Asien (außer China) haben 21 Prozent der verlagernden Betriebe als Zielregion gewählt. Mit bereits deutlichem Abstand folgen die Länder der EU 15 und Nordamerika als weitere Verlagerungsregionen.

Fast keine Verlagerungen mehr werden in die osteuropäischen Länder außerhalb der EU getätigt. Insgesamt hat sich die Bedeutung der einzelnen Zielregionen gegenüber der letzten Erhebung kaum merklich verändert.

Abbildung 4: Ziel- und Herkunftsregionen von Verlagerungen und Rückverlagerungen



Quelle: Kinkel/Jäger (2017); Erhebung *Modernisierung der Produktion 2015*, Fraunhofer ISI

Demgegenüber hat sich die Bedeutung einzelner Herkunftsregionen von Rückverlagerungen gegenüber der letzten Erhebung deutlich gewandelt. Die meisten Rückverlagerungen kommen nun zu 32 Prozent aus den ‚alten' EU-Kernstaaten (EU 15), ein Anstieg um 15 Prozentpunkte seit der letzten Erhebung (Abbildung 4). Hier scheinen vermehrt Konzentrationen von Kapazitäten am Hauptstandort zur Optimierung der Auslastung oder zur technisch-organisatorischen Verbesserung der Prozesse eine Rolle zu spielen (Tabelle 2). Auch die Rückverlagerungsneigung aus Nordamerika hat deutlich auf einen neuen Höchststand (16 Prozent) zugenommen. Politische Faktoren wie der anstehende Brexit oder die Trump'sche Industrie- und Handelspolitik können für diese Veränderungen aufgrund des Zeitpunkts der Erhebung (Ende 2015) noch nicht ausschlaggebend sein, möglicherweise aber veränderte Währungsrelationen aufgrund eines steigenden Dollar-Kurses.

In etwa gleich geblieben sind die Rückverlagerungsaktivitäten aus China (13 Prozent) und dem restlichen Asien (23 Prozent). Dagegen hat die Rückverlagerungsintensität aus den ‚neuen' mittel- und osteuropäischen EU-Mitgliedsstaaten (EU 13) im Vergleich zur letzten Erhebung signifikant von damals fast 50 Prozent auf heute nur noch 10 Prozent abgenommen. Auffällig ist, dass keines der untersuchten Rückverlagerungsmotive in diesen Ländern von überproportionaler Bedeutung ist. Die deutschen Industrieunternehmen scheinen die Qualität und Koordination der

dortigen Produktion in der Zwischenzeit ‚im Griff' zu haben, während sich die Personalkostenprogression vor Ort offenbar auf einem akzeptablen Niveau bewegt. Die Flexibilität und Lieferfähigkeit sowie die Transportkosten nach Deutschland waren aufgrund der geringen räumlichen Distanz ohnehin nie ein großes Problem.

Tabelle 2: Signifikanz der wichtigsten Motive für verschiedene Regionen von Verlagerungen und Rückverlagerungen

Gründe für Rückverlagerungen	EU 13	China	Restl. Asien	EU 15	Nordamerika	Osteuropa (o. EU 13)	Süd-/ Mittelamerika	Rest der Welt
Flexibilität, Lieferfähigkeit		(+)		(-)				
Qualität								
Kapazitätsauslastung	(-)			+***				
Transportkosten	(-)							
Koordination					(-)			
Personalkosten								

Anmerkung: Signifikanzniveaus: *** = 1%, ** = 5%, * = 10%
(x) = deutliches, aber aufgrund geringer Fallzahlen nicht signifikantes Muster

Quelle: Kinkel/Jäger (2017); Erhebung *Modernisierung der Produktion 2015*, Fraunhofer ISI

Die Gegenüberstellung der wichtigsten Motive für die verschiedenen Herkunftsregionen von Rückverlagerungen weist außer der bereits thematisierten, überdurchschnittlichen Bedeutung der Kapazitätsauslastung für Rückverlagerungen aus den EU 15 keine signifikanten Zusammenhänge auf (Tabelle 2). Eindeutige, wenn auch aufgrund der geringen Fallzahlen nicht signifikante Muster zeigen sich noch für Rückverlagerungen aus China, für die überdurchschnittlich häufig Einbußen bei der Flexibilität und Lieferfähigkeit als Gründe angeführt werden. Dies lässt sich durch die langen, grenzüberschreitenden Lieferketten zwischen Stammsitz und lokaler Produktionsstätte erklären und schränkt die flexible Belieferung von Komponenten oder Produkten in beide Richtungen ein. Bei Rückverlagerungen aus den EU 13 fällt auf, dass Aspekte der Transportkosten und Kapazitätsauslastung eine untergeordnete Rolle spielen, da die Lieferdistanzen beherrschbar und die Funktion und Produkte des Standorts aufgrund der vorrangigen Kostenorientierung ggf. andere sind als am deutschen Stammsitz.

3.3 Evidenzen aus Fallbeispielen zu Rückverlagerungen in der deutschen Industrie

Die verfügbaren Evidenzen aus Fallbeispielen zu Rückverlagerungsaktivitäten deutscher Unternehmen sind recht überschaubar. Diese speisen sich aus wenigen qualitativen Forschungsarbeiten zum Thema (vgl. u. a. Lay et al. 2001; Schulte 2002) sowie einer durch aktuelle Strömungen getriebenen, unregelmäßigen Presseberichterstattung zum Thema. Im Folgenden wurde eine

nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erhebende, dennoch bislang umfangreichste **strukturierte Übersicht zu Fallbeispielen von Rückverlagerungen** von Produktionsaktivitäten nach Deutschland zusammengestellt (Tabelle 3), bei denen sich Aussagen zum Jahr der Entscheidung und zu den treibenden Motiven treffen ließen. Aus dieser umfassenden Übersicht lassen sich die folgenden Kernaussagen herausfiltern:

- Insgesamt 11 der 57 und damit rund 20 Prozent der zufällig zusammengetragenen Fälle stellen Rückverlagerungen nach Nordrhein-Westfalen dar. Dieses Bundesland scheint demnach bei betrieblichen Rückverlagerungsaktivitäten eine hohe Bedeutung zu haben.
- Wie bei den umfragebasierten, quantitativen Analysen sind auch bei den ausgewählten Fällen die Qualitätsprobleme bei der Auslandsproduktion und Einbußen bei Lieferzeit und Lieferfähigkeit die am häufigsten genannten Motive. Nimmt man Einbußen bei der Flexibilität zum letztgenannten Motiv hinzu, so werden beide in jeweils etwa der Hälfte der Fallbeispiele genannt. An dritter Stelle folgt die Kapazitätsauslastung am deutschen Stammsitz mit 18 % der Nennungen, dann bereits gefolgt von neuen Potenzialen der Automatisierung und Digitalisierung am deutschen Standort mit 12 % der Nennungen.
- Bei den Rückverlagerungsfällen aus Nordrhein-Westfalen ist das Motiv der Kapazitätsauslastung am Stammsitz (27 %) etwas wichtiger als bei allen gelisteten Fällen (18 %). Dies könnte ein Indiz für eine stärkere wirtschaftliche Drucksituation der nordrhein-westfälischen Betriebe mit einem höheren Zwang zur optimalen Auslastung der vorhandenen Kapazitäten sein.
- Bei den Rückverlagerungen der ersten Phase (bis 2003) werden insbesondere Einbußen bei der Lieferzeit und -fähigkeit überdurchschnittlich häufig genannt (53 % in der ersten Phase ggü. 35 % über alle Phasen), während das Motiv der Automatisierung bzw. Digitalisierung am Stammsitz überhaupt nicht genannt wurde.
- Dagegen werden bei den Rückverlagerungen der dritten Phase (ab 2011) insbesondere das Motiv der Automatisierung bzw. Digitalisierung am Stammsitz (58 % vs. 12 % über alle Phasen) sowie in geringerem Umfang auch Einbußen bei der Flexibilität (33 % vs. 16 % über alle Phasen) überdurchschnittlich häufig genannt. Dies ist ein erstes Indiz dafür, dass die Diskussion um die Industrie 4.0 in Deutschland zu Investitionen in digital vernetzte Technologien geführt hat, die Automatisierungspotenziale und Wirtschaftlichkeitsvorteile an deutschen Produktionsstandorten eröffnen, die wiederum Rückverlagerungen begünstigen. Gleichzeitig scheinen geeignete Produktionsmöglichkeiten zur flexiblen Bedienung der zunehmend individualisierten Kundenwünsche am deutschen Standort immer wichtiger zu werden.

Tabelle 3: Ausgewählte Fallbeispiele zu Rückverlagerungen aus Presse und Literatur

Firmenname	Branche/Produkt	Firmen-größe	Offshore-Land	Offshore-Region	Bundesland	Jahr der Rückver-lagerung	Qualität	Lieferzeit/-fähigkeit, schnellere Reaktion auf Kundenwünsche	Kapazitätsauslastung	Flexibilität	Automatisierung/ Digitalisierung am Stammsitz	Lohnkosten, Produktivität, Fluktuation	Transportkosten	Koordinationskosten	Kompetenz & Qualifikation zuhause	Know-how-Verlust, Produktfälschung	Abhängigkeiten	Kleinere Stückzahlen, mehr Varianten	Infrastruktur, Zulieferer	Innovationsfokus	Umstrukturierung	Rohstoffpreise	Politische Unsicherheiten (Brexit, etc.); Währungs-schwankungen	Nachhaltigkeit, gesunde Materialien
ABB Stotz Kontakt GmbH	Elektrotechnik	GU	Singapur, Portugal, Spanien	Asien, Westeuropa	Baden-Württemberg	1985		X		X														
Adidas	Sportartikel	GU	Asien	Asien	Bayern	2016				X	X									X				
Auerswald	Telefonanlagen	KMU	China	Asien	Niedersachsen	2004	X							X			X							
Baltec Engineering GmbH	Yachten-, Bootsbau	KMU	Litauen	Nordeuropa	Schleswig-Holstein																			
Bellicon	Mechanical	KMU	China	China	Nordrhein-Westfalen	2008	X	X					X											
Berndes	Küchenausstatter	KMU	China	China	Nordrhein-Westfalen	2012	X		X	X														
Bertrand Faure	Automobilzulieferer	GU	Tschechien	Osteuropa	Bayern	vor 2003		X		X														
Block Transformatoren	Elektrotechnik		China	Asien	Niedersachsen	2012		X		X	X		X											
Brandt-Homag AG (Tochter Lemgo)	Holzmaschinen	GU	Polen	Osteuropa	Nordrhein-Westfalen	k.A.		X																
Cartronic	Spielwaren		China	Asien	Sachsen	2017	X	X			X					X								
Casco	Fahrradhelme	KMU	Tunesien	Nordafrika	Sachsen	vor 2005	X		X	X					X					X				
CBW Chemie GmbH	Chemische Industrie	KMU	Asien	Asien	Sachsen-Anhalt	2000	X	X														X		
Dautel	LKW-Aufbauten	KMU	Rumänien	Osteuropa	Baden-Württemberg	2007	X	X					X											
Eberle Controls GmbH	Heizung- und Klimatechnik	KMU	Tschechien	Osteuropa	Bayern	2001			X															
Ela Tech Elastomere Technology	Automobilzulieferer	KMU	Slowakei	Osteuropa	Nordrhein-Westfalen	2006			X															
Electrostar	Elektronik		China		Baden-Württemberg	2020	X	X		X								X						
Fackelmann	Haushaltswaren	GU	China	Asien	Bayern	2011					X	X			X									
Format	Tresorbau	GU	Polen	Osteuropa	Hessen	vor 2004	X	X																
Friatec	Durchflusstechnik	GU	China	Asien	Baden-Württemberg	2008	X																	
FWB Kunststofftechnik	Formbau und Spritzgussteile	KMU	Asien	Asien	Rheinland-Pfalz	2006	X		X															
GAH Alberts	Haus- und Gartenprodukte		China	Asien	Nordrhein-Westfalen	2018					X													
Gigaset	Smartphones		Asien	Asien	Nordrhein-Westfalen	2018	X				X													
Gröditzer Kurbelwelle	Kurbelwellen	GU	Polen	Osteuropa	Sachsen	2007	X					X												
Hirschmann Multimedia electronics	Elektrotechnik	GU	China	Asien	Baden-Württemberg	2004, 2008	X																	
Joseph Vögele AG	Straßenfertiger	GU	Slowenien	Osteuropa	Baden-Württemberg	2004, 2007	X					X									X			
Jungheinrich AG	Gabelstapler	GU	England, Frankreich, Spanien	Westeuropa	Hamburg	2007	X			X				X										
Kächele-Cama Latex	Gummi-Schutzhandschuhe	KMU	Portugal	Westeuropa	Hessen	1996			X			X		X	X									
KATHREIN-Werke	TV-Technik	GU	Korea	Asien	Bayern	vor 2008		X				X						X						
Katjes	Süßwaren	GU	Finnland, Italien	Westeuropa	Brandenburg	2006	X										X							
Kreft	Spielwaren	k.A.	China	Asien	Schleswig-Holstein	vor 2007	X									X								
Lemken	Landmaschinen	GU	Russland	Osteuropa	Nordrhein-Westfalen	1996	X	X														X		
Märklin	Spielwaren	GU	China	Asien	Baden-Württemberg	2010, 2016	X	X			X	X					X							
Medicoplast International	medizinische Einmalartikel	KMU	Tschechien	Osteuropa	Saarland	2003	X																	
Metzeler Automotive Profile Systems	Automobilzulieferer	KMU	Polen	Osteuropa	Bayern	2005			X															
Neuenfelder Maschinenfabrik (NMF)	Schiffskräne	KMU	China	Asien	Hamburg	2007									X				X					
N-TEC GmbH	Speichermedien	KMU	Tschechien	Osteuropa	Bayern	vor 2007		X																
OKT Germany GmbH	Haushaltsprodukte	KMU	Belgien	Westeuropa	Nordrhein-Westfalen	2006			X															
OPTIMER Polymer-Technik	Kunststofftechnik	KMU	k.A.	Osteuropa	Niedersachsen	2009						X	X						X					
Optotec	Optikgeräte	KMU	Bulgarien	Osteuropa	Brandenburg	2001								X										
Otis Escalator Gmbh	Aufzüge, Rolltreppen	GU	Brasilien	Südamerika	Berlin	vor 2004															X			
Paulmann & Crone	Automobilzulieferer	GU	Tschechien	Osteuropa	Nordrhein-Westfalen	2005	X																	
Porsche	Automobilhersteller	GU	Finnland	Westeuropa	Baden-Württemberg	2011			X												X			
Ritter-Sport	Nahrungsmittel	GU	Russland	Osteuropa	Baden-Württemberg	2008	X																	
Schaeffler	Automobilzulieferer	GU	England	Westeuropa	Bayern	2018																	X	
Sennheiser Electronic	Audiotechnik	GU	China	Asien	Niedersachsen	1999	X	X								X								
SGF	Gelenkscheiben	GU	Tschechien	Osteuropa	Bayern	2009	X																	
Steiff	Spielwaren	GU	China	Asien	Baden-Württemberg	2008	X	X		X														X
Stiebel Eltron	Warmwasser- & Heizgeräte	GU	Slowakei	Osteuropa	Hessen	2008	X																	
Stihl	Motorsägen, Gartengeräte	GU	Brasilien	Südamerika	Baden-Württemberg	k.A.		X					X										X	
Terratec	Audio- und Video-Produkte	KMU	Taiwan	Asien	Nordrhein-Westfalen	vor 2005										X								
Umform- und Fügetechnik Eisenach	Automobilzulieferer	KMU	k.A.	Osteuropa	Thüringen	2007			X															
Varta	Batterien	GU	China	Asien	Baden-Württemberg	vor 2005, 2008									X									
Vietz	Maschinenbau	KMU	China	Asien	Niedersachsen	vor 2005	X									X								
Vorwerk	Haushaltsgeräte	GU	China	Asien	Nordrhein-Westfalen	2008							X											
Weigelt	Blockheizkraftwerke	GU	Tschechien	Osteuropa	Bayern	2008		X					X											
Ziefle	Gehäuse von Stereoboxen	KMU	Polen	Osteuropa	Baden-Württemberg	vor 2005	X	X																
Wolf	Solarkollektoren	KMU	Tschechien	Osteuropa	Bayern	2003	X	X											X					
Anzahl Fälle:							**30**	**20**	**10**	**9**	**7**	**7**	**7**	**4**	**5**	**5**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**2**	**1**
57							53%	35%	18%	16%	12%	12%	12%	7%	9%	9%	5%	4%	5%	4%	5%	4%	4%	2%
					Davon aus NRW:	**11**	**5**	**3**	**3**	**1**	**2**	**0**	**2**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**
						19%	45%	27%	27%	9%	18%	0%	18%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%
					Davon bis 2003:	**15**	**9**	**8**	**3**	**3**	**0**	**1**	**0**	**2**	**2**	**2**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**2**	**0**	**0**
						26%	60%	53%	20%	20%	0%	7%	0%	13%	13%	13%	0%	0%	7%	7%	7%	13%	0%	0%
					Davon ab 2011:	**12**	**6**	**4**	**2**	**4**	**7**	**2**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**
						21%	50%	33%	17%	33%	58%	17%	8%	0%	8%	8%	8%	8%	0%	8%	8%	0%	8%	0%

3.4 Status Quo von Rückverlagerungen im internationalen Kontext

Rückverlagerungen erregten international erstmals größere Aufmerksamkeit von Praktikern, politischen Entscheidungsträgern und der weltweiten Öffentlichkeit, als Beratungsunternehmen (vgl. Boston Consulting Group 2011, 2012) und internationale Zeitungen (vgl. The Economist 2013) über Fälle von Produktionsrückverlagerungen berichteten. Die internationale akademische Aufmerksamkeit hinkte jedoch einige Zeit hinterher. Laut Fratocchi et al. (2014) ist die Forschung zum Backshoring immer noch durch das Fehlen einer gemeinsamen Definition und eines vollständigen Verständnisses von Ausmaß und Ursachen des Phänomens gekennzeichnet. Wiesmann et al. (2017) argumentieren, dass der aktuelle Stand des Wissens über Backshoring noch immer bescheiden ist und weisen auf den Bedarf an neuerer Forschung hin.

3.4.1 Befunde aus Umfragen zu Rückverlagerungen in verschiedenen Ländern

Stentoft et al. (2016), Wiesmann et al. (2017) und Barbieri et al. (2018) kommen in ihren umfangreichen Literaturrecherchen zum Thema Backshoring zu dem Schluss, dass es nur wenige englischsprachige Beiträge gibt, die auf spezifischen Umfragedaten zu Rückverlagerungen basieren. Dies sind bislang Canham und Hamilton (2013), Ellram et al. (2013), Fel und Griette (2017), Heikkilä (2017), Heikkilä et al. (2018), Johansson und Olhager (2018), Kinkel (2014), Kinkel (2012), Kinkel und Maloca (2009), Kinkel et al. (2007), Olhager et al. (2017), Stentoft et al. (2018), Stentoft et al. (2015) und Tate et al. (2014). Diese Publikationen umfassen bislang nur fünf Länder: Neuseeland, USA, Frankreich, Deutschland und Dänemark, keine vergleicht jedoch Rückverlagerungen in verschiedenen Ländern.

Canham und Hamilton (2013) untersuchten 151 Hersteller aus der Konsumgüter- und Industriegüterindustrie in Neuseeland; von diesen haben nur 11 Unternehmen, also 7 Prozent, in den Jahren 2001–2011 eine Rückverlagerung von Produktionsaktivitäten vorgenommen. Ellram et al. (2013) und Tate et al. (2014) nutzen die gleichen Umfrageergebnisse von 319 US-Unternehmen aus verschiedenen Produktionsbranchen, um die Trends und die Faktoren zu untersuchen, die Standortentscheidungen US-amerikanischer Unternehmen beeinflussen. Demnach nahmen 40 % dieser Unternehmen einen Trend zum Backshoring wahr. Stentoft et al. (2015) nutzten eine groß angelegte Umfrage in Dänemark, um das Ausmaß und die Gründe für das Outsourcing und Backshoring von und nach Dänemark zu analysieren. 87 Unternehmen aus verschiedenen Industriebranchen berichteten in dieser Studie über Rückverlagerungsaktivitäten. Fel und Griette (2017) untersuchten in ihrem Kurzpapier die Gründe für das Backshoring von rund 100 französischen Unternehmen, die Vorleistungen aus China beziehen und in den Jahren 2011–2015 deren Bezug von China nach Frankreich zurückverlagerten.

Heikkilä (2017) lieferte eine umfassende Studie über „Relocation of Nordic Manufacturing" in Dänemark, Finnland und Schweden auf Basis einer großen Umfrage zu Offshoring- und Backshoring-Aktivitäten bei 847 antwortenden Produktionsunternehmen (373 aus Schweden, 229 aus Finnland, 245 aus Dänemark). Dieser umfangreiche Datensatz ermöglicht es, Rückverlagerungsmuster und -motive über die drei Länder hinweg zu differenzieren. Insgesamt antworteten 19 %

der befragten Unternehmen, dass sie im Zeitraum 2010–2015 Rückverlagerungsaktivitäten vorgenommen haben, mit der höchsten Rückverlagerungsneigung in Schweden (27 %), gefolgt von Finnland (13 %) gleichauf mit Dänemark (13 %). Mit der gleichen Datenbasis analysierten Heikkilä et al. (2018) Umfang, Treiber und Bedingungen von Rückverlagerungen in der finnischen produzierenden Industrie und verglichen die Ergebnisse mit der laufenden Verlagerung der Produktion im internationalen Kontext. Sie fanden dabei heraus, dass eine Rückverlagerung von Produktionsaktivitäten in Branchen mit relativ hoher Technologieintensität häufiger vorkommt und die Rückverlagerungsaktivität in der kleinen und offenen Wirtschaft Finnlands im Vergleich zu früheren Studien in größeren Ländern höher zu sein scheint.

Johansson und Olhager (2018) präsentierten mit der gleichen Datenbasis empirische Ergebnisse zu Rückverlagerungen von 99 Produktionsunternehmen in Schweden. Sie untersuchten Ausmaß, Herkunftsländer, Produktionsarten, Treiber und Nutzen von Produktionsverlagerungen in beide Richtungen. Wie bei den Rückverlagerungsaktivitäten in Finnland stellten auch sie fest, dass komplexe Produktion häufiger zurückverlagert wird. Stentoft et al. (2018) untersuchten wiederum mit der gleichen Datenbasis 233 dänische Industrieunternehmen, die unterschiedliche Strategien der Auslandsverlagerung und Rückverlagerung verfolgten, im Hinblick auf deren Kosteneffizienz, operative Performance und Kostenrechnungsdaten. Sie geben aber keine Zahlen dazu an, wie viele dieser Unternehmen Rückverlagerungen durchgeführt haben.

Ein Kapitel eines Forschungsberichts von Olhager et al. (2017) enthält Befunde, die durch eine Kombination aus der Auswertung derselben großen Datenbasis, der Analyse von Produktionsinvestitionen aus öffentlichen Datenbanken und detaillierten Fallstudien ausgewählter Unternehmen aus den drei nordischen Ländern Dänemark, Finnland und Schweden zusammengetragen wurden. Der Bericht enthält einige grundlegende, länderübergreifende, deskriptive Statistiken über Offshoring- und Backshoring-Aktivitäten, die auf 160 Backshoring- und 276 Offshoring-Firmen basieren. Darüber hinaus werden Merkmale (Unternehmensgröße und Branche) von Unternehmen dargestellt, die Offshoring und Backshoring durchgeführt haben, sowie deren Treiber und Nutzen.

Darüber hinaus basieren mehrere Forschungsarbeiten auf Daten zu US-amerikanischen und europäischen Backshoring-Fällen, die aus den historischen Archiven relevanter Zeitungen und Wirtschaftsmagazine stammen (siehe u. a. Ancarani et al. 2015; Fratocchi et al. 2016; Zhai et al. 2016). Diese erlauben zwar eine Analyse der Rückverlagerungsmotive, können aber keine Aussagen zum Anteil der rückverlagernden Unternehmen im jeweiligen Land sowie zu den Merkmalen dieser Unternehmen treffen, da sie keine Kontrollgruppe nicht-rückverlagernder Unternehmen enthalten.

Neben der Studie von Heikkilä (2017) zu Rückverlagerungen in den drei nordischen Ländern Dänemark, Finnland und Schweden gibt es nur noch drei akademische Publikationen, die Ländervergleiche zu Rückverlagerungen auf Grundlage einer einheitlichen Datenbasis erlauben. Diese basieren jeweils auf verschiedenen Runden des *European Manufacturing Survey (EMS)*, der vom Fraunhofer ISI koordiniert wird. Dies ist erstens ein Konferenzbeitrag von Dachs und Kinkel

(2013), der für den Zeitraum 2007–2008 Daten zu Rückverlagerungen aus neun europäischen Ländern (Dänemark, Deutschland, Kroatien, Finnland, Niederlande, Österreich, Schweiz, Slowenien und Spanien) ausgewertet hat. Zweitens stellen Dachs und Zanker (2014) die Befunde für die Jahre 2010–2011 aus neun europäischen Ländern (Dänemark, Deutschland, Frankreich, Kroatien, Niederlande, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowenien und Spanien) dar, wobei aber keine Differenzierung zwischen den verschiedenen Ländern vorgenommen wird und daher auch keine Aussagen zu länderspezifischen Rückverlagererquoten getroffen werden können. Drittens wertete ein erst jüngst online erschienener Zeitschriftenbeitrag von Dachs et al. (2019) für den Zeitraum 2013–2014 die EMS-Daten aus acht europäischen Ländern (Deutschland, Kroatien, Niederlande, Österreich, Schweiz, Serbien, Slowenien und Spanien) aus.

3.4.2 Befunde aus dem Eurostat Survey zu International Sourcing

Die einzigen ‚offiziellen' statistischen Daten zu Rückverlagerungen stammen von Eurostat, wurden aber nie akademisch publiziert. Eurostat hat zweimal Daten zu internationalen Beschaffungsaktivitäten erhoben. Die beiden sogenannten ‚Ad-hoc-Umfragen' wurden von den Nationalen Statistischen Institutionen (NSIs) in 12 europäischen Ländern im Jahr 2007 und in 15 europäischen Ländern im Jahr 2012 auf freiwilliger Basis durchgeführt. Die Umfrage 2007 umfasste den Zeitraum 2001–2006 (6 Jahre), die Umfrage 2012 den Zeitraum 2009–2011 (3 Jahre). Die Zielgruppe umfasste die Abschnitte C bis I und K der NACE Rev. 1.1. Die Daten beziehen sich auf Unternehmen mit 100 oder mehr Beschäftigten. Der Fokus lag auf diesen größeren Unternehmen, da diese als die wichtigsten Akteure der internationalen Beschaffung angesehen wurden. Die internationale Beschaffungsumfrage 2007 umfasst die elf Länder Tschechische Republik, Dänemark, Deutschland, Irland, Italien, die Niederlande, Portugal, Slowenien, Finnland, Schweden und das Vereinigte Königreich. Die internationale Sourcing-Studie 2012 umfasst die 15 Länder Belgien, Bulgarien, Dänemark, Estland, Irland, Frankreich, Lettland, Litauen, Niederlande, Portugal, Rumänien, Slowakei, Finnland, Schweden und Norwegen.

Die Zahl der teilnehmenden Unternehmen pro Land für die beiden Erhebungsrunden ist in Tabelle 4 dargestellt, wobei auch zwischen allen erfassten NACE-Sektoren und dem Verarbeitenden Gewerbe unterschieden wird. Demnach enthält der Datensatz der Erhebungsrunde 2012 rund 40.000 Unternehmen (davon 14.000 aus dem Verarbeitenden Gewerbe) aus den 15 teilnehmenden Ländern, während der Datensatz von 2007 rund 54.000 Unternehmen (davon 25.000 aus dem Verarbeitenden Gewerbe) aus 11 Teilnehmerländern beinhaltet. Dies liegt daran, dass an der Umfrage 2007 einige große EU-Länder teilgenommen haben, die in der Runde 2012 nicht teilgenommen haben (z. B. Deutschland, Italien, Großbritannien, Tschechien), während in der Umfrage 2012 weitere kleinere Länder beigetreten sind (z. B. Belgien, Bulgarien, Estland, Lettland, Litauen, Rumänien, Slowakei, Norwegen). Die Zahl der teilnehmenden Unternehmen ist in den sieben Ländern, die an beiden Erhebungsrunden teilgenommen haben (Dänemark, Irland, die Niederlande, Portugal, Finnland, Schweden und Norwegen) in allen NACE-Sektoren sowie im Verarbeitenden Gewerbe recht ähnlich.

Tabelle 4: Teilnehmende Länder und Unternehmen an den beiden Erhebungsrunden der Umfrage zum internationalen Sourcing von 2012 und 2007

	2012 survey		2007 survey	
Country	Total (all NACE)	Manufacturing	Total (all NACE)	Manufacturing
Belgium	2,216	868		
Bulgaria	2,256	1,009		
Czech Republic			4,329	2,438
Denmark	1,244	411	1,385	589
Estonia	514	223		
Germany			19,080	9,685
Ireland	1,257	336	1,285	413
France	13,543	4,224		
Italy			9,538	4,836
Latvia	600	184		
Lithuania	945	333		
Netherlands	4,560	1,170	4,633	1,400
Portugal	2,496	960	2,540	1,142
Romania	4,445	2,021		
Slovenia			766	437
Slovakia	1,277	655		
Finland	1,198	472	1,270	575
Sweden	2,332	818	2,262	972
United Kingdom			7,174	2,288
Norway	1,431	351		
All countries	**40,314**	**14,035**	**54,262**	**24,775**

Quelle: Kinkel et al. (2018); Eurostat, eigene Darstellung

Nur die Erhebung von 2012 umfasst Daten über Rückverlagerungsaktivitäten europäischer Unternehmen. Sie werden in „Backshoring“ und „International Relocation“ (oder einfacher „Home-Shoring“) unterschieden:

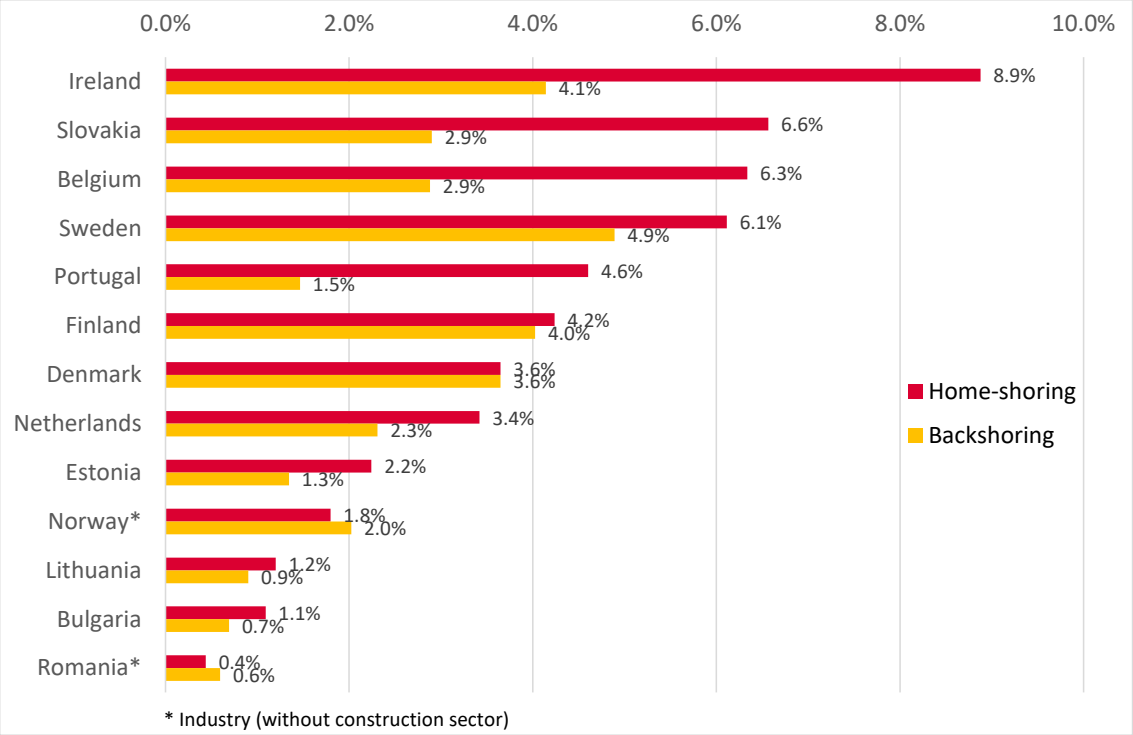
(1) Backshoring ist die Verlagerung von Funktionen durch das Unternehmen zurück in das Heimatland, die das Unternehmen zuvor aus dem eigenen Land verlagert hat.

(2) International Relocation/Home-Shoring ist die Verlagerung von Funktionen durch das Unternehmen aus dem Ausland in das Heimatland, die für das Unternehmen im Ausland durchgeführt wurden, aber zuvor nicht von dem Unternehmen selbst aus seinem Heimatland verlagert wurden.

In Abbildung 5 sind die Ergebnisse zu den Home-Shoring- und Backshoring-Aktivitäten von Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe dargestellt. Den höchsten Anteil an Home-Shoring findet man in Irland, wo fast 9 % der produzierenden Unternehmen zwischen 2009 und 2011 solche Aktivitäten unternommen haben. Auch in der Slowakei, Belgien und Schweden ist Home-Shoring mit Anteilen von 6–7 % aktiver produzierender Unternehmen überdurchschnittlich hoch. Backshoring ist besonders häufig in Schweden, Irland, Finnland und Dänemark anzutreffen, wobei die Anteile der hier aktiven produzierenden Unternehmen zwischen 3,5 % und

5 % liegen. Niedrige Anteile von Home-Shoring- und Backshoring-Aktivitäten sind in Rumänien, Bulgarien und Litauen zu verzeichnen.

Abbildung 5: Anteil der Unternehmen (Verarbeitendes Gewerbe), die 2009–2011 Home-Shoring- oder Backshoring-Aktivitäten durchgeführt haben (%)



Quelle: Kinkel et al. (2018); Eurostat, eigene Berechnungen und Darstellungen

Insgesamt wurden Rückverlagerungsaktivitäten (d. h. Home-Shoring oder Backshoring) insbesondere von Unternehmen aus Volkswirtschaften mit hohen Arbeitskosten durchgeführt – ebenso wie internationale Sourcing-Aktivitäten (vgl. Rikama et al. 2013). Darüber hinaus ist das Niveau der Rückverlagerung im Verarbeitenden Gewerbe höher als in den anderen erfassten Sektoren, wie es auch bei internationalen Beschaffungsaktivitäten der Fall ist. Dies zeigt, dass Rückverlagerungsaktivitäten eng mit internationalen Sourcing- und Offshoring-Aktivitäten verbunden sind. Je mehr Auslandsverlagerungen die Unternehmen eines Landes tätigen, desto höher ist auch die Anzahl der Rückverlagerungen ins jeweilige Land.

Es ist bemerkenswert, dass die Home-Shoring-Level über alle abgedeckten Länder hinweg höher sind als die Backshoring-Level, so dass in den meisten Fällen die ausländischen Funktionen nicht durch das jeweilige Unternehmen selbst aus dem Heimatland verlagert wurden. Hier sind zwei verschiedene Wege möglich:

(1) Das Unternehmen hat im Ausland zusätzliche Kapazitäten aufgebaut oder (Teile) eines Unternehmens erworben, ohne bestehende Aktivitäten aus dem Heimatland dorthin zu

verlagern, und diese Kapazitäten zu einem späteren Zeitpunkt (teilweise) nach Hause zurück verlagert.

(2) Das Unternehmen ist Teil (Tochtergesellschaft) einer ausländischen Muttergesellschaft und hat einige Aktivitäten aus anderen Ländern (vielleicht auch dem Heimatland der Muttergesellschaft) in das Land, in dem die Tochtergesellschaft ihren Sitz hat, verlagert.

Die erste Option wird als die häufigere angenommen und scheint ein gängiger Weg der Rückverlagerung zu sein. Demnach ist zu berücksichtigen, dass Rückverlagerungsaktivitäten nicht notwendigerweise auf eine eigene frühere Offshoring- oder Outsourcing-Aktivität des jeweiligen Unternehmens folgen müssen, sondern dass auch Expansionskapazitäten zu einem späteren Zeitpunkt wieder zurückverlagert werden können. Eine zentrale Einschränkung der Eurostat-Umfrage zu Rückverlagerungsaktivitäten in Europa ist jedoch, dass die relevante Umfragerunde von 2012 im Wesentlichen auf kleine europäische Volkswirtschaften beschränkt ist.

3.4.3 Motive für Rückverlagerungen im internationalen Kontext

Der größte Teil der internationalen Literatur zu Back-/Reshoring widmet sich den Motiven und Treibern für die Rückverlagerung der Produktion ins Heimatland. Dennoch wurden Rückverlagerungsmotive noch lange nicht in gleichem Maße wissenschaftlich untersucht wie die Motive für das Offshoring oder Outsourcing (vgl. Drauz 2014). Fratocchi et al. (2016) positionierten die identifizierten Rückverlagerungsmotive in einem theoriebasierten Rahmenkonzept, das zwei Dimensionen umfasst: das strategische Ziel des Unternehmens (Steigerung des wahrgenommenen Kundennutzens vs. Verbesserung der Kosteneffizienz) und die Beeinflussbarkeit der vorherrschenden Faktoren (intern im Unternehmen vs. im externen Umfeld). Barbieri et al. (2018) setzen darauf auf und teilen die Rückverlagerungsmotive aus der relevanten Literatur in drei Kategorien ein: „Führungsfehler“, „externes Umfeld“ und „internes Umfeld“. Srais und Anés (2016) Review der Literatur zu Rückverlagerungen und Standortentscheidungen ergab 46 potenzielle Treiber, die sie weiter zu sieben homogenen Clustern von Rückverlagerungstreibern zusammenfassten: Qualitäts- und Markenimage, länderspezifische Faktorkosten, Rekonfigurations- und Restrukturierungskosten, Verbesserung der Innovationskraft, Reaktionsfähigkeit und Ressourceneffizienz, Risikomanagement sowie Zuverlässigkeit und institutionelle Einstellung zu Rückverlagerungen. Ein weiterer Versuch, Rückverlagerungsmotive und -treiber zu klassifizieren, stammt von Wiesmann et al. (2017), die die identifizierten Treiber in fünf Kategorien einteilen: Globale Wettbewerbsdynamik, Herkunftsland, Heimatland, Lieferkette und unternehmensspezifische Faktoren.

Di Mauro et al. (2018) legten kürzlich einen systematischen Literaturüberblick zu diesem Thema vor und identifizierten 42 grundlegende Motive für Rückverlagerungen, von denen einige in der einschlägigen Literatur große Beachtung fanden: Schlechte Fertigungsqualität im Herkunftsland, verminderte betriebliche Flexibilität, Koordinationskosten, Arbeitskosten (Reduktion der Lücke zwischen Heimat- und Herkunftsland), Fachkräftemangel im Herkunftsland (Verfügbarkeit im

Heimatland), Logistik-/Transportkosten, Risiken des Know-how-Verlust im Herkunftsland (einschließlich Markenpiraterie) und Verlust von Innovationspotenzial/Nähe zu F&E. Nach einer Studie von Heikkilä (2017) sind insbesondere qualitätsbezogene, flexibilitäts- und zeitbezogene, innovations- und wissensbasierte, logistische sowie teilweise auch kostenbezogene Faktoren für Rückverlagerungsentscheidungen nordischer Produktionsunternehmen von Bedeutung.

In den meisten Fällen ist die unzureichende Qualität der Produktion und nicht die steigenden Arbeitskosten im Herkunftsland der wichtigste Einzelfaktor für Rückverlagerungen (vgl. Zhai et al. 2016), insbesondere für mittelständische Unternehmen (vgl. Stentoft et al. 2015, 2016). Sobald die produzierenden Unternehmen ihre Produktion aus dem Ausland zurück verlagert haben, wirkt sich dies in den meisten Fällen sehr positiv auf das Qualitätsniveau ihrer Produkte aus. Ancarani et al. (2015) argumentieren, dass Qualitätsprobleme im Ausland der Schlüsselfaktor für die Verkürzung der Auslandsaufenthalte von Produktionsunternehmen sind. Flexibilität in Bezug auf die Fähigkeit, pünktlich zu liefern oder kurze Lieferzeiten zu erreichen, ist oft das zweitwichtigste Motiv für Rückverlagerungen (vgl. Kinkel 2012; Stentoft et al. 2015; Vanchan et al. 2018; Zhai et al. 2016). Wenn die geografische Entfernung zum Lieferanten oder zum eigenen ausländischen Produktionsstandort zu groß ist, können die langen transportbedingten Lieferzeiten zu einer Inflation der Lagerbestände führen (vgl. Stentoft et al. 2015). Im Gegensatz dazu verbessern kürzere Wege und Lieferzeiten die Lagerumschläge drastisch und reduzieren das Risiko von Lieferkettenstörungen (vgl. Zhai et al. 2016). Durch die Allokation der Kerntätigkeiten in der Nähe ihrer Kunden und Märkte können Unternehmen schneller auf Nachfrageveränderungen reagieren, was für flexible Strategien einer individualisierten Produktion sehr wichtig ist.

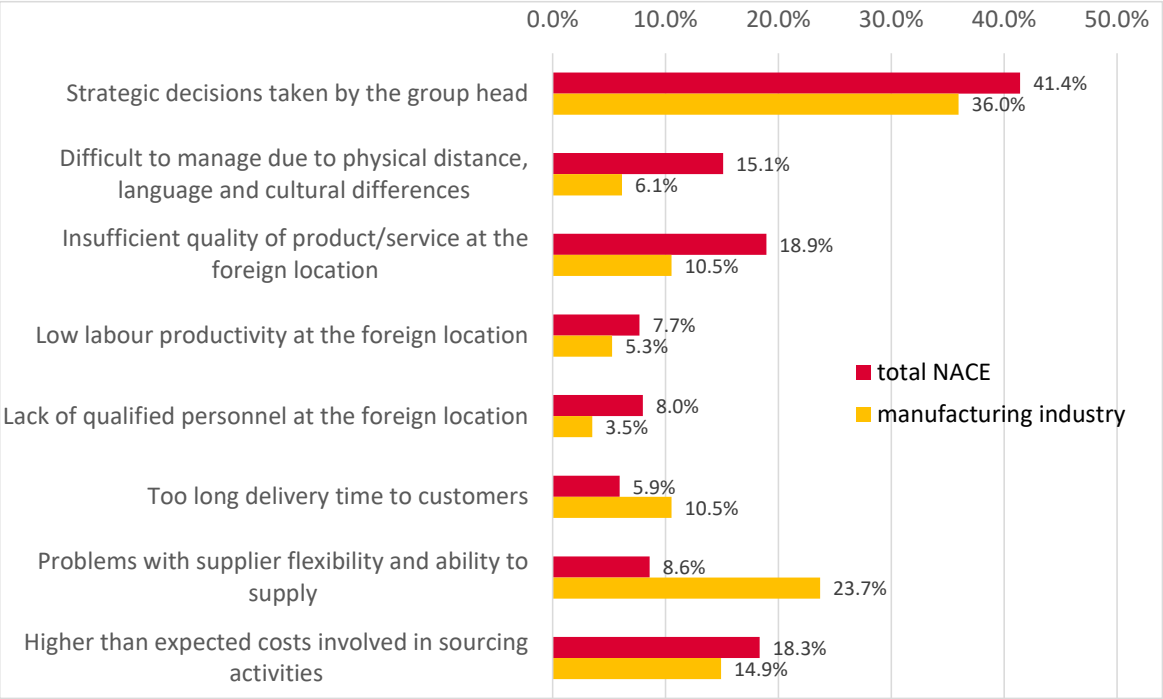
Zhai et al. (2016) behaupten, dass Kosten nach wie vor das wichtigste Motiv für Rückverlagerungen sind. Die Kosten beinhalten in ihrer Gesamtheit drei Faktoren: Arbeitskosten, Transportkosten und Gesamtkosten, die versteckte Kosten des Offshoring beinhalten, wie z. B. Kommunikationsaufwand, Koordination und Reisen. Kombiniert mit der steigenden Arbeitsproduktivität in Hochlohnländern, die viele aufgrund der Automatisierung und Digitalisierung von Produktionsprozessen für die Zukunft erwarten, sind die Kosten damit ein wichtiges Motiv für die Rückkehr der Produktion nach Hause (vgl. Arlbjørn/Mikkelsen 2014).

Eines der Rückverlagerungsmotive, das in der Literatur bislang nur wenig Beachtung fand, ist die Auslastung der Produktionskapazitäten der Unternehmen in ihren Heimatländern. In Drauz' (2014) Studie bei sechs Automobilherstellern war das Hauptmotiv für die Rückverlagerungen die Unterauslastung am Inlandsstandort. Allerdings wurde die Studie auch während der Wirtschaftskrise durchgeführt. Die einzige andere Studie, die die Kapazitätsauslastung zuhause als wichtiges Motiv für Rückverlagerungen nennt, basiert auf Daten vor der Weltwirtschaftskrise (vgl. Kinkel et al. 2007).

Auch die Eurostat-Erhebung zum internationalen Sourcing erfasste die Motive für Rückverlagerungen, jedoch nur für den Modus des „Backshoring“ und nicht für den Modus des „Home-Shoring“ (vgl. Abschnitt 3.4.2). Das häufigste Motiv, das von rund 40 % der rückverlagernden Unter-

nehmen genannt wird, sind demnach strategische Entscheidungen, die von der jeweiligen Muttergesellschaft getroffen werden (Abbildung 6). Bei der Interpretation dieses Befunds gilt es, eine wesentliche Einschränkung der Eurostat-Erhebung zu beachten, die hauptsächlich kleine europäische Länder untersucht hat (vgl. Abschnitt 3.4.2). In diesen kleinen Ländern spielen Tochtergesellschaften von Unternehmen aus größeren Ländern eine wichtigere Rolle für die Gesamtwirtschaft als in größeren Ländern wie Deutschland, Frankreich oder Großbritannien. Es ist davon auszugehen, dass in diesen großen EU-Ländern die Grundgesamtheit der nationalen Unternehmen höher ist und somit strategische Entscheidungen der Muttergesellschaft eine geringere Rolle spielen als in den abgedeckten kleinen Volkswirtschaften.

Abbildung 6: Backshoring-Motive aus der Eurostat-Erhebung zum internationalen Sourcing (2009–2011)



Quelle: Kinkel et al. (2018); Eurostat, eigene Berechnungen und Darstellungen

In der Reihenfolge der wichtigsten Motive folgen dann eine unzureichende Qualität am ausländischen Standort und höhere als erwartete Kosten für die Beschaffungsaktivitäten mit 18–19 % der Nennungen. Im Verarbeitenden Gewerbe scheinen insbesondere Probleme mit der Flexibilität und Lieferfähigkeit der Lieferanten (24 %) und mit langen Lieferzeiten an Kunden (11 %) wichtiger zu sein als in anderen Sektoren. Umgekehrt sind eine unzureichende Qualität im Ausland und schwer zu bewältigende Entfernungen und kulturelle Unterschiede für Unternehmen anderer Sektoren wichtiger als im Verarbeitenden Gewerbe.

Aus diesem Überblick der relevanten internationalen Literatur zum Thema gehen die folgenden Motive für die Rückverlagerung von Produktionsaktivitäten aus dem Ausland als wichtigste hervor: Qualitätsprobleme, Flexibilitäts- und Lieferzeitverlust, der ‚Made-in'-Reputationseffekt, die Erosion der Lohnkostenlücke zwischen Gastland und Heimatland und zu hohe Gesamtkosten der Beschaffung einschließlich Transport- und Logistikkosten. Technologische Faktoren wie der Verlust von Know-how oder die Nähe der Produktion zu F&E scheinen für die Rückverlagerungsaktivitäten produzierender Unternehmen bislang eher weniger wichtig zu sein (vgl. Ancarani et al. 2015; Arlbjørn/Mikkelsen 2014; Bailey/De Propris 2014; Bals et al. 2016; Canham/Hamilton 2013; Dachs/Kinkel 2013; Ellram et al. 2013; Foerstl et al. 2016; Fratocchi et al. 2014; Fratocchi et al. 2016; Gray et al. 2013; Kinkel 2012, 2014; Kinkel/Maloca 2009; Kinkel et al. 2017; Tate et al. 2014). Insgesamt scheint das sinkende Kostenniveau zwischen Schwellen- und Industrieländern für US-Unternehmen wichtiger als für europäische Unternehmen zu sein, während Qualitätsprobleme, Flexibilitäts- und Lieferzeitverluste und der Made-in-Effekt für europäische Unternehmen wichtiger zu sein scheinen (vgl. Ancarani et al. 2015; Fratocchi et al. 2016; Kinkel et al. 2017).

3.4.4 Zusammenfassung der internationalen Befunde

Insgesamt lassen sich die folgenden Schlussfolgerungen ziehen, wenn man die Muster der Rückverlagerungsaktivitäten europäischer Unternehmen analysiert:

- Der dargestellte Überblick zeigt, dass bislang für folgende Länder empirische Erkenntnisse basierend auf Umfragedaten zu Rückverlagerungen vorliegen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Irland, Kroatien, Lettland, Litauen, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, USA.

- Die einzigen Längsschnittdaten zu Rückverlagerungsaktivitäten existieren für Deutschland (vgl. Kinkel 2012, 2014; Kinkel/Maloca 2009; Kinkel/Jäger 2017; Kinkel/Zanker 2013; Kinkel et al. 2007).

- Herkunftsländer von Rückverlagerungen europäischer Unternehmen sind insbesondere andere west- und osteuropäische Länder. Die meisten Rückverlagerungsaktivitäten von US-Unternehmen kommen aus China oder anderen asiatischen Ländern. Doch auch für europäische Produktionsunternehmen hat sich China zum wichtigsten Einzelland von Rückverlagerungen entwickelt, zudem hat Indien im Laufe der Zeit an Bedeutung gewonnen.

- Die wichtigsten Motive für Rückverlagerungen europäischer Produktionsunternehmen sind Qualitätsprobleme, Einbußen bei Flexibilität und Lieferzeit, Logistikkosten, der ‚Made-in'-Reputationseffekt, die Angleichung der Lohnkosten im Ausland und die Gesamtkosten des Auslandsbezugs. Innovationsbezogene Faktoren wie der Verlust von

Know-how oder die Nähe der Produktion zur heimischen F&E sind für die Rückverlagerungsaktivitäten europäischer Unternehmen weniger wichtig, ebenso wie einige andere Kostenbestandteile (z. B. Energiekosten).

- Verschiedene Kostenfaktoren, wie Total Cost of Ownership (TCO), Transportkosten, steigende Arbeitskosten oder Koordinations- und Kontrollkosten, stellen die wichtigsten Motive für Rückverlagerungen von US-Unternehmen dar. Insgesamt scheint das sinkende Kostenniveau zwischen Schwellen- und Industrieländern für US-Unternehmen wichtiger als für europäische Unternehmen zu sein. Umgekehrt scheinen Qualitätsprobleme und Einbußen bei Flexibilität und Lieferzeit für europäische Unternehmen wichtiger zu sein, obwohl sie auch zu den wichtigsten Gründen für Rückverlagerungen in die USA gehören.

- Es ist sehr schwierig, die Zahlen zu den Anteilen von Unternehmen, die Rückverlagerungen durchführen, länderübergreifend zu vergleichen, da die Umfragen verschiedene Zeiträume abdecken, über die sich die Rückverlagerungstätigkeiten erstreckt haben. Diese reichen von zwei Jahren im Falle Deutschlands und der in der EMS abgedeckten Länder über drei Jahre im Falle der Eurostat-Erhebung 2012, fünf Jahre im Falle Frankreichs und sechs Jahre im Falle der nordischen Länder bis zu acht Jahren im Falle Großbritanniens.

- Ein Ansatz, um diese Ergebnisse besser vergleichbar zu machen, könnte darin bestehen, die Zahlen an einen einheitlich definierten Zeitrahmen von z. B. zwei Jahren anzupassen. Die sich daraus ergebenden ‚angepassten' Anteile von Unternehmen, die in den verschiedenen Ländern Rückverlagerungen durchgeführt haben, sind in Tabelle 5 dargestellt. Dementsprechend scheint die Rückverlagerungsaktivität in Schweden und Irland (jeweils rund 9 %) am höchsten zu sein, gefolgt von Belgien, der Slowakei und Frankreich (jeweils rund 6 %). Viele Länder unterscheiden sich nicht wesentlich von einem Niveau von 4 %, das für eine ganze Reihe westeuropäischer Länder üblich zu sein scheint (z. B. Dänemark, Finnland, Portugal, Niederlande, Großbritannien, Deutschland). Nur einige kleine osteuropäische Länder wie Litauen, Bulgarien oder Rumänien weisen mit rund 1 % ihrer Produktionsunternehmen eine deutlich niedrigere Rückverlagerungsaktivität auf. Insgesamt ist erwähnenswert, dass die Anzahl der rückverlagernden Firmen in den nordischen Ländern höher als in anderen europäischen Ländern zu sein scheint.

- Doch auch diese ‚angepassten' Anteile von Unternehmen, die Rückverlagerungen durchgeführt haben, müssen vorsichtig zwischen den verschiedenen europäischen Ländern verglichen und sorgfältig interpretiert werden. Ein Grund dafür ist, dass die ‚Anpassung' an einen Zeitrahmen von zwei Jahren durch eine einfache Division problematisch sein kann, da Unternehmen über einen längeren Zeitraum mehr als einmal Produktionsaktivitäten aus dem Ausland zurückverlagert haben können und daher die reale Quote durch die einfache Division tendenziell unterschätzt wird. Zudem erinnert sich

die Unternehmensleitung eher an die jüngeren Ereignisse als die, die bereits vor einiger Zeit abgeschlossen wurden.

Tabelle 5: ‚Angepasster' Anteil der Unternehmen, die bei Rückverlagerungen aktiv waren (ausgewählte Länder)

Land	Anteil der rückverlagernden Unternehmen	Quelle	Zeitraum	Zeitraum in Jahren	"Korrigierter" Anteil der Unternehmen, die über einen Zeitraum von 2 Jahren bei Rückverlagerungen aktiv waren
USA*	17,0%	BCG, 2015	2013-2014**	2	17,0%
	13,0%	BCG, 2013	2011-2012**	2	13,0%
	7,0%	BCG, 2012	2010-2011**	2	7,0%
Schweden	27,0%	Heikkilä, 2017	2010-2015	6	9,0%
	11,0%	Eurostat, 2012	2009-2011	3	7,3%
Irland	13,0%	Eurostat, 2012	2009-2011	3	8,7%
Spanien	7,9%	Dachs et al., 2019	2013-2014	2	7,9%
	7,1%	Dachs und Kinkel, 2013	2007-2008	2	7,1%
Slowakei	9,5%	Eurostat, 2012	2009-2011	3	6,3%
Belgien	9,2%	Eurostat, 2012	2009-2011	3	6,1%
Frankreich***	14,0%	Fel and Griette, 2016	2011-2015	5	5,6%
Österreich	5,5%	Dachs et al., 2019	2013-2014	2	5,5%
	4,4%	Dachs und Kinkel, 2013	2007-2008	2	4,4%
Finnland	8,2%	Eurostat, 2012	2009-2011	3	5,5%
	13,0%	Heikkilä, 2017	2010-2015	6	4,3%
Dänemark	7,2%	Eurostat, 2012	2009-2011	3	4,8%
	13,0%	Heikkilä, 2017	2010-2015	6	4,3%
Schweiz	5,8%	Dachs und Kinkel, 2013	2007-2008	2	5,8%
	4,2%	Dachs et al., 2019	2013-2014	2	4,2%
Portugal	6,1%	Eurostat, 2012	2009-2011	3	4,1%
Niederlande	4,7%	Dachs et al., 2019	2013-2014	2	4,7%
	4,4%	Dachs und Kinkel, 2013	2007-2008	2	4,4%
	5,7%	Eurostat, 2012	2009-2011	3	3,8%
UK	13,0%	Li et al., 2017	2008-2015	8	3,3%
Deutschland	3,0%	Kinkel und Jäger, 2017	2013-2014	2	3,0%
Estland	3,5%	Eurostat, 2012	2009-2011	3	2,3%
Kroatien/Serbien/Slowenien	2,2%	Dachs et al., 2019	2013-2014	2	2,2%
Litauen	2,1%	Eurostat, 2012	2009-2011	3	1,4%
Neuseeland	7,3%	Canham und Hamilton, 2013	2001-2011	11	1,3%
Bulgarien	1,8%	Eurostat, 2012	2009-2011	3	1,2%
Rumänien	1,0%	Eurostat, 2012	2009-2011	3	0,7%

*Befragung von Führungskräften in der Produktion aus Unternehmen mit einem Jahresumsatz von mind. 1 Milliarde US-Dollar; nur Unternehmen, die in China produzieren

**Zeitraum der Aktivitäten wird nicht ganz klar

***Anteil aller Unternehmen, die Vorleistungen aus China beziehen

Quelle: Kinkel et al. (2017)

- Ein weiteres Problem sind die unterschiedlichen Zeitpunkte, zu denen die verschiedenen Umfragen durchgeführt wurden, da die Rückverlagerungsentscheidungen stark von Faktoren des externen Umfelds beeinflusst werden und diese sich im Laufe der Zeit recht stark verändern (z. B. Löhne, wirtschaftliche und politische Bedingungen).

4 Industrie 4.0

Die Digitalisierung durchdringt und vernetzt immer mehr Industriebereiche und Geschäftsprozesse (vgl. Dworschak/Zaiser 2014). Das disruptive Potenzial entspringt dabei weniger der Digitalisierung an sich, sondern den damit einhergehenden Vernetzungspotenzialen (vgl. Kinkel et al. 2016). Viele Beobachter gehen daher davon aus, dass wir eine technologische Revolution in der Produktion erleben werden (vgl. Brynjolfsson/McAfee 2014; Ford 2015; OECD 2016, 2017). Diese Revolution basiert auf einer Vielzahl von digitalen Produktionstechnologien (z. B. Sensoren, Aktoren, horizontale und vertikale Prozesse, Roboter, additive Fertigung), neuen IT-gestützten Managementprozessen (z. B. integrierte ERP- und MES-Systeme, integrierte Datenanalysen, Anwendungen der künstlichen Intelligenz) sowie neuen Geschäfts- und Ertragsmodellen. Die erwarteten Effekte sind vielfältig und bisweilen radikal, so dass vielfach von einer vierten industriellen Revolution – nach Mechanisierung, Elektrifizierung und Automatisierung – oder ‚Industrie 4.0' gesprochen wird (vgl. Bauernhansl 2014; Kagermann et al. 2013; Spath et al. 2013).

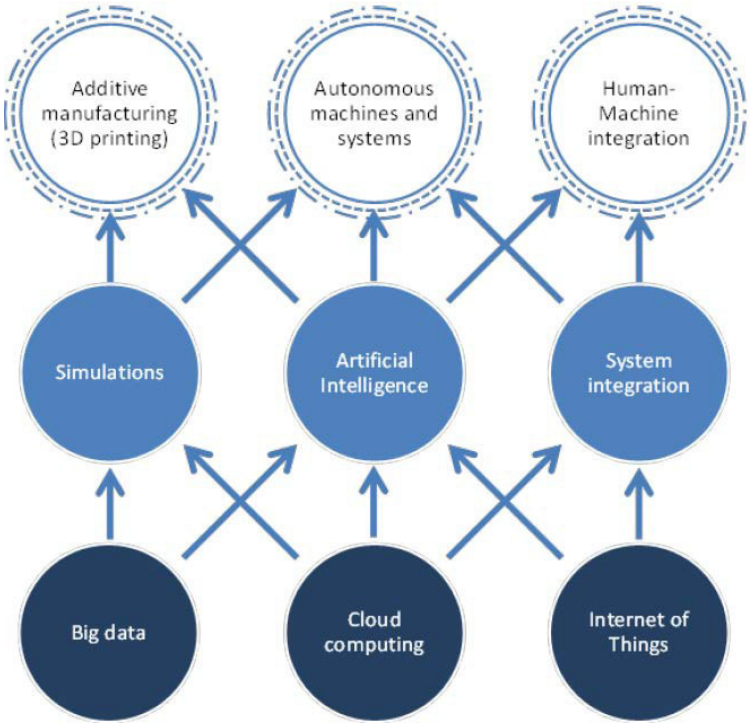
Industrie 4.0 basiert im Kern auf der Idee der intelligenten, in Echtzeit stattfindenden, horizontalen und vertikalen digitalen Vernetzung von Wertschöpfungsprozessen und Geschäftsmodellen. Komponenten und Maschinen sollten damit ihre Abläufe in Fabriken und Wertschöpfungsketten autonom kommunizieren und koordinieren können (vgl. Bauernhansl 2014; Brennan et al. 2015; Kagermann et al. 2013; OECD 2017; Spath et al. 2013; UNCTAD 2017). Eine zentrale Komponente der Industrie 4.0 sind sogenannte Cyber-Physische Systeme (CPS), intelligente Maschinen, Produktionsanlagen und Logistiksysteme, die digital entwickelt wurden und eine durchgängige IKT-basierte Integration von der Eingangslogistik über die Produktion, das Marketing und die Ausgangslogistik bis hin zum Service ermöglichen (vgl. Kagermann et al. 2013).

Die potenziellen Anwendungsfelder sind vielfältig und reichen von modular aufgebauten Plug-and-Work-Maschinen über intelligente Logistiklösungen bis hin zu selbststeuernden Fabriken und Wertschöpfungsnetzwerken (vgl. Bauernhansl 2014; Kletti 2013). Neben grundlegenden Produktivitätsfortschritten werden bei einer konsequenten Umsetzung der *Industrie 4.0* sprunghafte Verbesserungen der Flexibilität und Wandlungsfähigkeit bis hin zu Ressourceneinsparungen in Aussicht gestellt (vgl. Kagermann 2014; Spath et al. 2013). Im Kern sollen die Voraussetzungen für eine hochflexible und gleichzeitig hocheffiziente Produktion geschaffen werden, die es ermöglicht, hochindividualisierte Produkte unter den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen eines Massenherstellers herzustellen (vgl. Lichtblau et al. 2015).

Auch die OECD (2017) erwartet, dass die neuen digitalen Technologien die Art und Weise, wie Unternehmen ihre Produktionsprozesse organisieren und welche Geschäftsmodelle sie anwenden, radikal verändern werden. Die zukünftig breitere Verfügbarkeit dieser Technologien – aufgrund sinkender Kosten – und insbesondere die Verknüpfung verschiedener Technologien/Anwendungen ermöglichten demnach eine digitale Revolution. Die OECD erachtet drei Technologien als konzeptionelle Grundlage für die Digitalisierung der Produktion (Abbildung 7): das Internet der Dinge (IoT), das die digitale Vernetzung von Maschinen, Beständen und Gütern er-

möglicht; Big Data-Technologien und eingebettete Software, die die Analyse der großen Datenmengen, die von diesen Objekten erzeugt werden, ermöglichen; Cloud Computing, das die allgegenwärtige Verfügbarkeit von Rechenleistung und Datenanalysen gewährleistet.

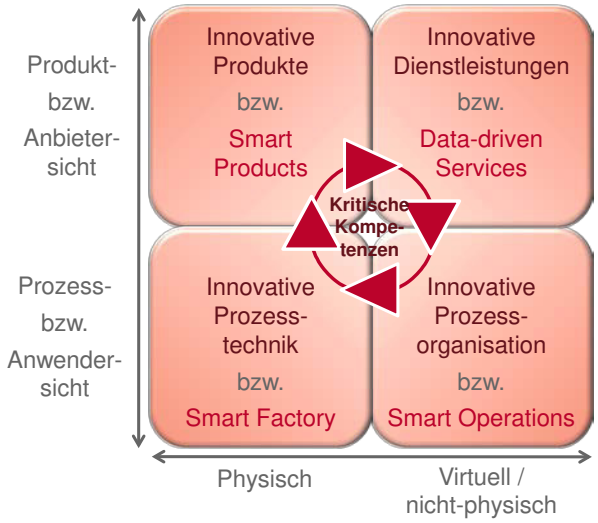
Abbildung 7: Das Zusammenwirken von Schlüsseltechnologien für die digitale Transformation



Quelle: OECD (2017)

Erfolgversprechende Industrie 4.0-Lösungen sind als sozio-technische Systeme zu verstehen. Sie umfassen neben physischen Maschinen und Produkten auch die Interaktion und Verbindung mit den Menschen und der Organisation sowie die virtuelle Abbildung der physischen Dimensionen in entsprechenden IT-Systemen. Damit spannt sich eine Vier-Felder-Matrix auf, die die vier Felder eines ganzheitlichen Innovationsverständnisses (vgl. Kinkel et al. 2005) symbiotisch mit den vier Feldern neuer Industrie 4.0-Lösungen (vgl. Lichtblau et al. 2015) verbindet. Die einzelnen Felder lassen sich wie folgt verstehen (Abbildung 8).

Abbildung 8: Ganzheitliches Verständnis von Industrie 4.0-Innovationen



Quelle: Kinkel et al. (2016); in Anlehnung an Kinkel et al. (2005), Lichtblau et al. (2015)

- *Smart Products* verfügen über die Fähigkeit, Daten zum eigenen Herstellungs- und Betriebsprozess während der Fertigungs- und Nutzungsphase zu sammeln und zu kommunizieren. Dies ermöglicht das digitale Abbild der Herstellungsprozesse und das Angebot von datenbasierten Dienstleistungen für den Kunden in der Nutzungsphase.

- *Data-driven Services* zielen auf die Steigerung des Kundennutzens durch neue, datenbasierte Geschäftsmodelle ab, die auf der Auswertung und Analyse aufgenommener und gesendeter Daten aus der Betriebs- und Nutzungsphase der ‚Smart Products' basieren.

- *Smart Factory* beschreibt eine dezentrale und hochautomatisierte Produktionsumgebung, in der sich intelligente Werkstücke, Fertigungsanlagen sowie Logistiksysteme weitgehend selbst organisieren. Die Grundlage hierfür sind digital vernetzte Systeme, die Maschinen und Ressourcen digital abbilden und über das ‚Internet der Dinge' eine Kommunikation in Echtzeit ermöglichen.

- *Smart Operations* umfassen die digitalen Voraussetzungen für grundlegend neue Formen der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) sowie des Supply-Chain-Managements (SCM) zur Realisierung der Vision des sich selbst steuernden Werkstückes.

5 Befunde zum Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Rückverlagerung

5.1 Befunde zum Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Rückverlagerung in der deutschen Industrie

5.1.1 Befunde auf Basis der ISI-Erhebung zur *Modernisierung der Produktion*

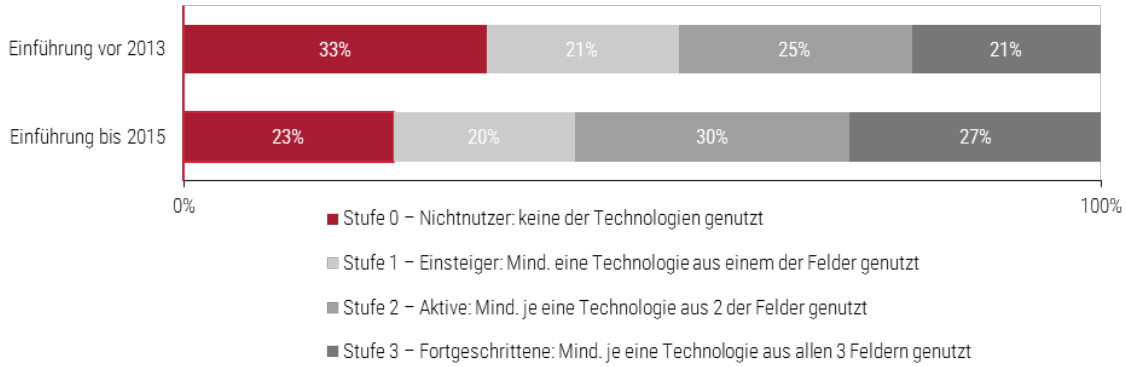
Die im Folgenden dargestellten Befunde basieren ebenfalls auf Daten der Erhebung *Modernisierung der Produktion 2015* des Fraunhofer ISI (vgl. Kinkel/Jäger 2017). Zur Einschätzung der Digitalisierungsumsetzung in der deutschen Industrie wurde die betriebliche Nutzung von insgesamt **sieben Digitalisierungstechnologien** analysiert, die als Befähigertechnologien zur digital vernetzten Produktion nach dem Vorbild der Industrie 4.0 verstanden werden können. Diese wurden folgenden **drei Technologiefeldern** zugeordnet, die in sich homogen und gegeneinander abgrenzbar sind:

- *Digitale Managementsysteme:* Dieses Technologiefeld umfasst zwei Basistechnologien zum Management (Planung und Steuerung) IT-naher Prozesse der Produktion und Produktentwicklung:
  - Softwaresystem zur Produktionsplanung und -steuerung
  - Product Lifecycle Management-Systeme (PLM)
- *Drahtlose Mensch-Maschine-Kommunikation:* Dieses Technologiefeld umfasst zwei IT-nahe Technologien, die als Befähiger für eine arbeitsunterstützende Umsetzung von Industrie 4.0 gelten:
  - Digitale Visualisierung am Arbeitsplatz
  - Mobile/drahtlose Geräte für die Programmierung und Bedienung von Anlagen
- *Produktionsintegrierte Prozesse:* Dieses Technologiefeld umfasst konkrete, produktionsintegrierte Systeme, die auf *Cyber-Physische-Systeme (CPS)* aufsetzen und zu den fortgeschrittenen Befähigertechnologien für die Industrie 4.0 gezählt werden können:
  - Digitaler Austausch von Dispositionsdaten mit Zulieferern bzw. Kunden
  - Techniken zur Automatisierung und Steuerung der internen Logistik
  - Echtzeitnahes Produktionsleitsystem

Hinsichtlich der Nutzung dieser Digitalisierungstechnologien in den befragten Betrieben des deutschen Verarbeitenden Gewerbes zeigen sich folgende **Nutzungsmuster** (Abbildung 9): 23 Prozent der Betriebe des deutschen Verarbeitenden Gewerbes nutzen noch keine der ausgewählten Digitalisierungstechnologien, stehen also auf dem Weg zur Industrie 4.0 noch ganz am Anfang (Stufe 0 – Nichtnutzer). 20 Prozent der Betriebe nutzen mindestens eine Technologie in

einem der Technologiefelder (Stufe 1 – Einsteiger), 30 Prozent mindestens eine Technologie in zwei der Technologiefelder (Stufe 2 – Aktive) und 27 Prozent der Betriebe nutzen mindestens eine Technologie aus jedem der drei Technologiefelder (Stufe 3 – Fortgeschrittene). Die ‚Fortgeschrittenen' sind zumindest schon so aufgestellt, dass sie bereits in allen drei der für die Industrie 4.0 relevanten Technologiefelder zumindest Erfahrungen mit heutigen Befähigertechnologien gesammelt haben. Allerdings ist diese Gruppe mit gerade einmal etwas mehr als einem Viertel der deutschen Industriebetriebe bemerkenswert klein.

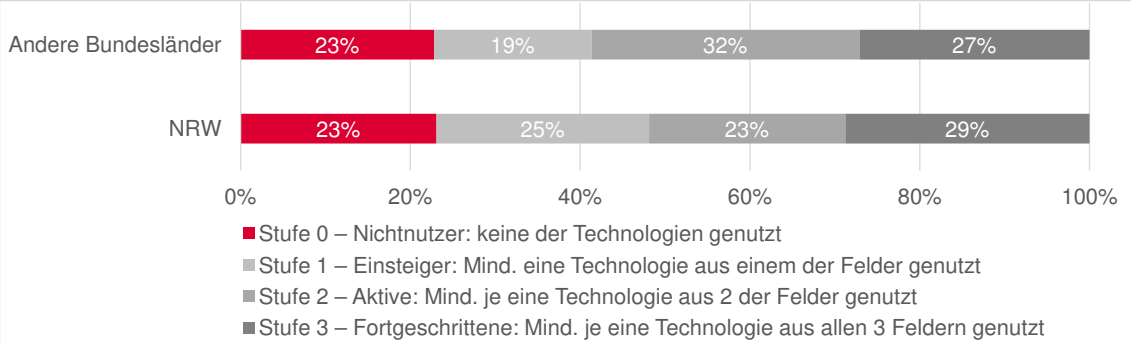
Abbildung 9: Anteil der Betriebe nach der Anzahl verschiedener Technologiefelder, in denen sie Digitalisierungstechnologien nutzen



Quelle: Kinkel/Jäger (2017); Erhebung *Modernisierung der Produktion 2015*, Fraunhofer ISI

In **Nordrhein-Westfalen** zeigen sich im Vergleich zu den anderen deutschen Bundesländern nur unwesentlich differierende Nutzungsmuster der abgefragten Digitalisierungstechnologien (Abbildung 10): Die Anteile der ‚Nichtnutzer' (Stufe 0) mit 23 Prozent und der ‚Fortgeschrittenen' (Stufe 3) mit 29 Prozent der Betriebe sind in Nordrhein-Westfalen gleich oder ähnlich groß wie in den anderen Bundesländern. Die Gruppe der ‚Aktiven' (Stufe 2) ist dagegen in Nordrhein-Westfalen mit 23 Prozent der Betriebe deutlich geringer besetzt als in den anderen Bundesländern mit 32 Prozent; reziprok ist die Gruppe der ‚Einsteiger' (Stufe 1) in Nordrhein-Westfalen mit 25 Prozent der Betriebe stärker vertreten als im restlichen Deutschland (19 Prozent). Insgesamt zeigt sich damit eine **etwas geringere Nutzungsintensität** der nordrhein-westfälischen Betriebe bei diesen ausgewählten Digitalisierungstechnologien, die sich in einer stärkeren Gewichtung der Gruppe der ‚Einsteiger' im Vergleich zu den bei diesen Digitalisierungstechnologien ‚Aktiven' ausdrückt.

Abbildung 10: Nutzungsmuster der abgefragten Digitalisierungstechnologien in Nordrhein-Westfalen und den anderen deutschen Bundesländern



Quelle: Erhebung *Modernisierung der Produktion 2015*, Fraunhofer ISI; eigene Darstellung

Um nun der Frage nachgehen zu können, ob die Nutzung von Digitalisierungstechnologien mit einer geringeren oder höheren Verlagerungs- oder Rückverlagerungsneigung einhergeht, ist es wichtig, nur die Nutzung derjenigen Technologien zu betrachten, die bereits vor der Verlagerungs- oder Rückverlagerungsentscheidung genutzt wurden. Da Verlagerungs- und Rückverlagerungsaktivitäten für die Jahre von 2013 bis Mitte 2015 erfragt wurden, ist demnach die Einführung der Digitalisierungstechnologien vor 2013 zu betrachten. Hier zeigt sich ein nunmehr noch etwas stärker in Richtung Geringnutzer verschobenes Bild (Abbildung 9). Demnach haben ein Drittel der Betriebe des deutschen Verarbeitenden Gewerbes vor 2013 noch keine der ausgewählten Digitalisierungstechnologien genutzt. Kleiner als 2015 sind bei einer Betrachtung der Technologieeinführung bis 2013 die beiden Gruppen mit Nutzung mindestens je einer Technologie in zwei der Technologiefelder (25 Prozent) und allen drei Technologiefeldern (21 Prozent). Dies verdeutlicht auch, dass die Einführung von Digitalisierungstechnologien in den Jahren von 2013 bis 2015 in der deutschen Industrie an Dynamik gewonnen hat.

Zur Erklärung der Wahrscheinlichkeit, dass ein Betrieb von 2013 bis Mitte 2015 Produktionsverlagerungen ins Ausland vorgenommen hat, wurde ein logistisches Regressionsmodell berechnet (Tabelle 6). Demnach erklären insbesondere zwei Faktoren die Verlagerungsneigung eines Industriebetriebs: die Größe eines Betriebs, gemessen an der Anzahl der Beschäftigten, und die strategische Orientierung als Preisführer. Der erste Befund kann durch die Größe der betrieblichen Produktion an sich, die eher zur Aufteilung und Teilverlagerung geeignet ist, sowie durch mehr internationale Erfahrungen, mehr Ansatzpunkte für internationale Kontakte sowie größere personelle und finanzielle Ressourcen für die Planung und Durchführung von Verlagerungsaktivitäten erklärt werden. Der zweite Befund erklärt sich dadurch, dass Unternehmen, die strategisch auf eine Preisführerschaft setzen, eher und akribischer darauf ausgerichtet sind, Kostenreduktionspotenziale in Niedriglohnländern zu erschließen, als beispielsweise Unternehmen, die eine Qualitäts- oder Innovationsführerschaft verfolgen.

Zwischen der betrieblichen **Nutzung von Digitalisierungstechnologien** und der **Verlagerungsneigung** der Betriebe zeigt sich indes **kein signifikanter Zusammenhang**. Demnach weisen Betriebe, die als ‚Aktive' (Stufe 2) oder ‚Fortgeschrittene' (Stufe 3) bereits mehrere Digitalisierungstechnologien in verschiedenen Technologiefeldern nutzen, keine unter- oder überdurchschnittliche Wahrscheinlichkeit auf, Teile ihrer Produktion ins Ausland zu verlagern. Hier scheinen sich die potenziell höheren ‚Klebe-Effekte' einer verbesserten Produktivität und Flexibilität am deutschen Produktionsstandort mit den durch die Nutzung von Digitalisierungstechnologien verbesserten Möglichkeiten, globale Wertschöpfungsketten zu koordinieren, in etwa aufzuheben.

Tabelle 6: Logistische Regression für die Wahrscheinlichkeit von Produktionsverlagerungen ins Ausland (2013 bis Mitte 2015)

Modellgüte		-2 Log-Likelihood	Cox & Snell R^2	Nagelkerkes R^2
	n = 865	440,474	,077	,168
Abh. Variable: Produktionsverlagerung von 2013 bis Mitte 2015 j/n		Regressions-koeffizient B	Standardfehler	Sig.
Schritt 1	Anzahl Beschäftigte (ln)***	,449	,124	,000
	Sonstige Branchen	-,435	,609	,475
	H.v. Metallerzeugnissen	-,325	,651	,617
	H.v. DV, elektronischen, optischen Erzeugnissen	-,291	,773	,706
	H.v. elektrischen Ausrüstungen*	1,094	,660	,097
	Maschinenbau	,159	,653	,808
	Mittelserienfertigung	,377	,331	,255
	Großserienfertigung	-,349	,485	,472
	Erzeugnisse mittlerer Komplexität	,039	,374	,917
	komplexe Produkte	,321	,425	,451
	Zulieferer j/n	,153	,271	,573
	Preisführerschaft j/n**	,788	,314	,012
	Importquote (ln)	,153	,123	,213
	Exportquote (ln)	,215	,134	,107
	Personalanteil Ungelernte (ln)	,121	,110	,271
	Digitech_Stufe1 (vor 2013)	,323	,409	,430
	Digitech_Stufe2 (vor 2013)	,463	,380	,223
	Digitech_Stufe3 (vor 2013)	,250	,406	,538
	Konstante	,051	2,515	,984

Signifikanzniveaus: *** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1

Quelle: Kinkel/Jäger (2017); Erhebung *Modernisierung der Produktion 2015*, Fraunhofer ISI

Auch zur Erklärung der Wahrscheinlichkeit, dass ein Industriebetrieb von 2013 bis Mitte 2015 **Rückverlagerungen** aus dem Ausland vorgenommen hat, wurde ein logistisches Regressionsmodell berechnet (Tabelle 7). Demnach weisen Betriebe, die in den Wertschöpfungsketten als Zulieferer positioniert sind, eine signifikant geringere Rückverlagerungsneigung als Hersteller von

Endprodukten (OEM) auf. Dies kann mit der engeren Bindung zu den Abnehmerunternehmen am Auslandsstandort erklärt werden, die oftmals aus kurzer Distanz flexibel beliefert werden müssen und bei denen sich diese Kundennähe vorteilhaft auswirkt. Des Weiteren steigt die Wahrscheinlichkeit von Rückverlagerungen mit der Exportquote der Betriebe. Für Betriebe, die in ihren Märkten und mit ihren Produkten stark auf ein Exportmodell setzen, sind die Qualität und Flexibilität ihrer Produktion entscheidende Faktoren, die auch die wichtigsten Motive für deren Rückverlagerung darstellen. Zudem ist das Label ‚Made in Germany' für diese Betriebe oftmals hilfreich, um ihre Premiumprodukte erfolgreich im Ausland vertreiben zu können. Im Unterschied zu Produktionsverlagerungen nehmen Rückverlagerungen mit der Betriebsgröße nicht signifikant zu, da größere Betriebe zwar mehr Produktion im Ausland betreiben, aber auch über bessere Ressourcen und Methoden zur Koordination der länderübergreifenden Wertschöpfungsketten verfügen.

Tabelle 7: Logistische Regression für die Wahrscheinlichkeit von Rückverlagerungen aus dem Ausland (2013 bis Mitte 2015)

Modellgüte		-2 Log-Likelihood	Cox & Snell R^2	Nagelkerkes R^2
	n = 860	184,919	,055	,230
Abh. Variable: Produktionsverlagerung von 2013 bis Mitte 2015 j/n		Regressions-koeffizient B	Standardfehler	Sig.
Schritt 1	Anzahl Beschäftigte (ln)	,072	,171	,673
	Sonstige Branchen	-,038	1,152	,974
	H.v. Metallerzeugnissen	-,093	1,204	,938
	H.v. DV, elektronischen, optischen Erzeugnissen	,691	1,188	,561
	H.v. elektrischen Ausrüstungen	,439	1,244	,724
	Maschinenbau	-1,023	1,254	,415
	Mittelserienfertigung	,329	,617	,593
	Großserienfertigung	-,152	,805	,850
	Erzeugnisse mittlerer Komplexität	-,383	,614	,532
	komplexe Produkte	-,248	,719	,730
	Zulieferer j/n***	-1,485	,512	,004
	Preisführerschaft j/n	,574	,565	,310
	Importquote (ln)	-,143	,198	,468
	Exportquote (ln)***	1,101	,379	,004
	Personalanteil Ungelernte (ln)	,137	,177	,439
	Digitech_Stufe1 (vor 2013)*	1,884	1,127	,095
	Digitech_Stufe2 (vor 2013)**	1,932	1,088	,076
	Digitech_Stufe3 (vor 2013)**	2,618	1,089	,016
	Konstante	-8,946	2,243	,000

Signifikanzniveaus: *** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1

Quelle: Kinkel/Jäger (2017); Erhebung *Modernisierung der Produktion 2015*, Fraunhofer ISI

Hier zeigt sich nun ein **signifikant positiver Zusammenhang** zwischen der betrieblichen **Nutzung von Digitalisierungstechnologien** und der **Rückverlagerungsneigung** der Betriebe. Demnach haben ‚fortgeschrittene' Betriebe (Stufe 3), die bereits vor 2013 mindestens eine Technologie aus jedem der drei Technologiefelder eingeführt haben, signifikant häufiger Teile ihrer Produktion wieder an den deutschen Standort zurückverlagert als ‚Nichtnutzer' (Stufe 0) von Digitalisierungstechnologien. Im Mittel des Schätzmodells haben die beim Einsatz von Digitalisierungstechnologien ‚Fortgeschrittenen' eine **etwa 10-fach höhere Rückverlagerungswahrscheinlichkeit** (ca. 5 Prozent) als ‚Nichtnutzer' von Digitalisierungstechnologien (ca. 0,5 Prozent). Auch ‚Einsteiger' (Stufe 1) und ‚Aktive' (Stufe 2) zeigen eine tendenziell höhere Rückverlagerungswahrscheinlichkeit als ‚Nichtnutzer' (Stufe 0), wenngleich auf einem geringeren Signifikanzniveau von 10 Prozent. Zur Erläuterung dieses statistisch eindeutigen Befundes können zwei Erklärungsmuster herangezogen werden:

- Zum einen kann der Einsatz von Digitalisierungstechnologien zu einer **erhöhten Automatisierung und Produktivität** des deutschen Produktionsstandorts führen, so dass der Lohnkostenanteil geringer, die Produktion in Niedriglohnländern weniger attraktiv und Skaleneffekte wichtiger werden, was wiederum Rückverlagerungen begünstigt.

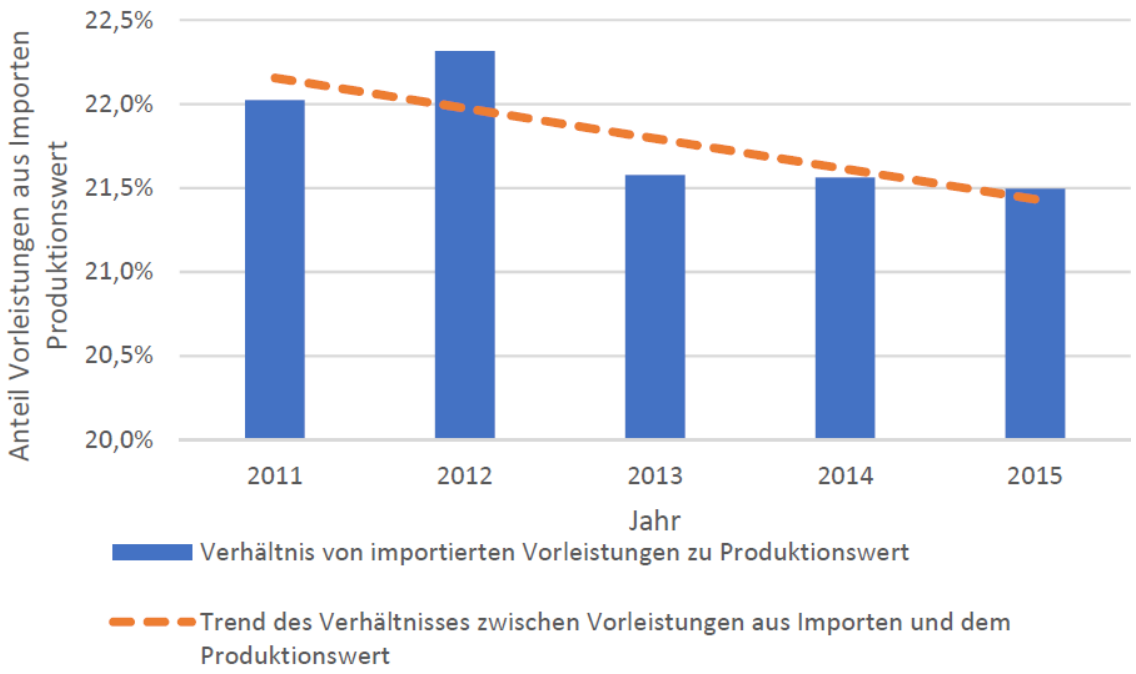
- Zum anderen kann der Einsatz von Digitalisierungstechnologien zu einer **erhöhten Flexibilität und Fähigkeit zur individualisierten Produktion** genutzt werden, die eine effiziente Bedienung individueller Kundenwünsche ermöglicht und Anreize für Firmen bietet, die Produktion in die Nähe ihrer europäischen Kunden zurückzuholen bzw. dort zu halten und lokale Wertschöpfungsketten aufzubauen.

Demnach kann der intensive **Einsatz von Digitalisierungstechnologien** signifikant zu **attraktiveren Produktionsbedingungen mit erhöhter Wertschöpfung am deutschen Standort** beitragen.

5.1.2 Befunde auf Basis von Daten des Statistischen Bundesamtes

Ein weiterer Indikator, der zur Abschätzung von Rückverlagerungsaktivitäten herangezogen werden kann, ist der **Anteil der aus dem Ausland importierten Vorleistungen am gesamten Produktionswert der inländischen Produktion**. Vorleistungen sind der Wert der Waren und Dienstleistungen, die Unternehmen von vorgelagerten in- und ausländischen Wirtschaftseinheiten beziehen und innerhalb der eigenen Produktion einsetzen und verbrauchen. Die importierten Vorleistungen werden in den Input-Output-Tabellen des Statistischen Bundesamtes erhoben. Ein geringerer Anteil von Vorleistungsimporten am Produktionswert geht ceteris paribus damit einher, dass anteilig mehr Vorerzeugnisse und Halbwaren im Inland produziert werden, der anteilige Wert der Produktion am Standort Deutschland also steigt. Ob die Produktion dabei von einem anderen Unternehmen in Deutschland oder vom eigenen Unternehmen übernommen wird, ist dabei irrelevant.

Abbildung 11: Entwicklung des Anteils der aus dem Ausland importierten Vorleistungen am Produktionswert



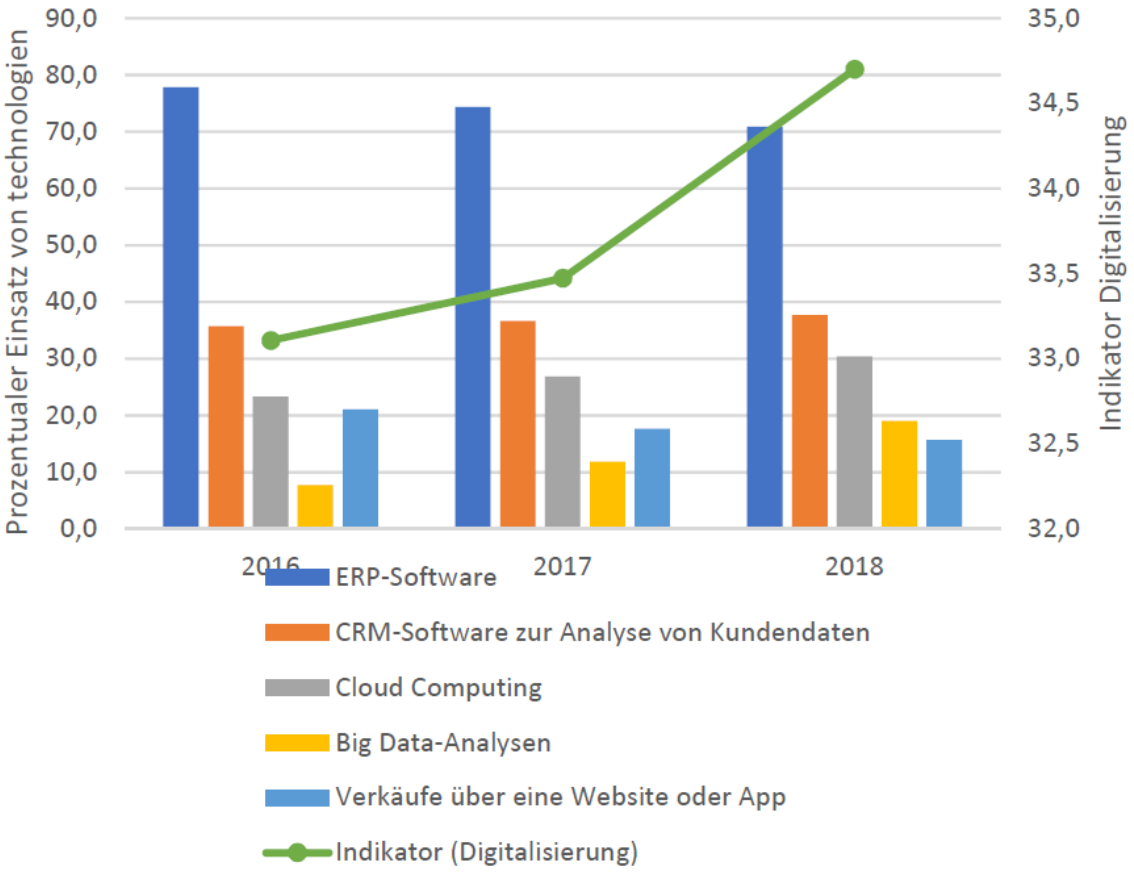
Quelle: Marcone (2019); Daten aus der VGR des Statistischen Bundesamtes

Wie sich zeigt, ist dieser **Anteil der aus dem Ausland importierten Vorleistungen am Produktionswert** über die letzten Jahre, zu denen Input-Output-Tabellen aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) vorliegen, tendenziell rückläufig (Abbildung 11). Der Anteil hält sich bei knapp über 20 Prozent am Produktionswert, jedoch ist ein abfallender Trend erkennbar.

Das Statistische Bundesamt erhebt zudem jährlich **Daten zur Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) in deutschen Unternehmen**. Allerding werden nicht jedes Jahr alle erfragten Technologien erfasst. Die Nutzung von ERP-Software beispielsweise wird im Zweijahresrhythmus erhoben, ebenso wie Daten zur Nutzung von CRM-Software oder moderneren Technologien wie beispielsweise Cloud-Computing oder Big-Data-Analysen. Aus diesen Nutzungsdaten wird wiederum ein einfacher ‚Digitalisierungsindikator' ermittelt. Als Grundlage dient der Einsatz der folgenden fünf erfragten IKT-Technologien: ERP-Software, CRM-Software, Cloud-Computing, Big-Data-Analysen und Verkäufe über Website oder App. Die einzelnen Werte stellen dar, welcher Anteil der Unternehmen (in %) welche Technologie einsetzt. Der Indikator wird als Durchschnitt der Summe der jeweils verwendeten Technologien berechnet. Für die Daten, die nur alle zwei Jahre erhoben werden, wird für die fehlenden Jahre der Mittelwert der beiden umliegenden Jahre verwendet. Für die Werte nach dem Jahr 2018 wird eine lineare Prognose auf Basis der Werte der vergangenen Jahre genutzt.

Abbildung 12: Entwicklung der Nutzung digitaler Technologien in Unternehmen des deutschen Verarbeitenden Gewerbes

Zusammenhang von Industrie 4.0 und Rückverlagerungen ausländischer Produktionsaktivitäten nach Deutschland



Quelle: Marcone (2019); Daten aus der VGR des Statistischen Bundesamtes

Insgesamt lässt sich auf Basis dieser Daten ein klarer Trend zur häufigeren Nutzung der erfragten Digitalisierungstechnologien erkennen. Immer mehr Unternehmen beschäftigen sich demnach mit der Digitalisierung und setzen entsprechende Technologien und Systeme auch in ihren Betrieben um. Während große Unternehmen bei diesem Digitalisierungsindikator schon bei fast 50 Prozent liegen, liegt der entsprechende Wert bei kleinen (etwa 20 %) und mittleren Unternehmen (etwa 33 %) noch deutlich niedriger. Jedoch befinden sich alle Unternehmensgrößenklassen auf einem guten Weg zur intensiveren Nutzung dieser Digitalisierungstechnologien.

Damit zeigt sich auf Basis der Daten des Statistischen Bundesamtes einerseits ein abnehmender Trend zum Import von Vorleistungsgütern aus dem Ausland, was als Indikator für Rückverlagerungsaktivitäten in der deutschen Industrie gedeutet werden kann. Andererseits zeigt sich ein Trend zum zunehmenden Einsatz von Digitalisierungstechnologien. Der Korrelationskoeffizient dieser beiden Entwicklungen ist mit -0,87 stark negativ, was auf einen positiven Zusammenhang zwischen der wachsenden Nutzung von Digitalisierungstechnologien und der Rückverlagerungsneigung in der deutschen Industrie schließen lässt. Daraus lässt sich freilich keine Kausalität ableiten, zumal unterschiedliche Betrachtungszeiträume zugrunde liegen und der Zeitverzug zwischen dem Einsatz von Digitalisierungstechnologien am Standort Deutschland und der Rückverlagerung von Produktionsaktivitäten nicht modelliert werden konnte.

5.1.3 Zusammenfassende Darstellung der Situation in Nordrhein-Westfalen

Die Quote der Betriebe aus Nordrhein-Westfalen, die im Zeitraum von 2013 bis Mitte 2015 **Rückverlagerungen** vorgenommen haben, ist mit **knapp 4 Prozent** (genau 3,5 %) **etwas höher** als im gesamtdeutschen Verarbeitenden Gewerbe (2,8 %). Gleichzeitig zeigt sich eine etwas **geringere Nutzungsintensität** der nordrhein-westfälischen Betriebe bei den in der Erhebung *Modernisierung der Produktion* 2015 abgefragten **Digitalisierungstechnologien**, die sich in einer stärkeren Gewichtung der Gruppe der ‚Einsteiger' im Vergleich zu den ‚Aktiven' ausdrückt (vgl. Abbildung 10). Dies deutet darauf hin, dass die etwas höhere Rückverlagerungsquote in Nordrhein-Westfalen insgesamt nicht vorrangig auf eine stärkere betriebliche Nutzung von Technologien zur digitalen Vernetzung (Industrie 4.0) zurückzuführen ist. Dennoch gibt es eindrucksvolle Fallbeispiele wie das der Firma *Wilo*, die sich aufgrund der Potenziale der neuen digitalen Technologien für einen Verbleib und strategische Investitionen am Stammsitz in Dortmund entschieden hat (s. Kasten unten).

Möglicherweise kommen auch **strukturelle Unterschiede** im Verarbeitenden Gewerbe Nordrhein-Westfalens im Vergleich zu den anderen deutschen Bundesländern zum Tragen. So zeigen Zulieferunternehmen eine signifikant geringere Rückverlagerungsneigung als Hersteller von Endprodukten (OEM). Dies kann mit der engeren Bindung zu den Abnehmerunternehmen am Auslandsstandort erklärt werden, die oftmals aus kurzer Distanz flexibel beliefert werden müssen und bei denen sich diese Kundennähe vorteilhaft auswirkt, was einen wirkungsvollen ‚Klebeeffekt' nach sich zieht. Da in Nordrhein-Westfalen der Anteil der **mittelständischen Endprodukthersteller** höher als in anderen Bundesländern sein könnte, z. B. in den dort starken Branchen des Landmaschinenbaus oder des Maschinenbaus allgemein, könnte dies einen Teil der etwas höheren Rückverlagerungsquote in NRW erklären.

Zudem zeigt sich bei der Analyse der ausgewählten Rückverlagerungsfälle aus Nordrhein-Westfalen, dass das Motiv der **Kapazitätsauslastung am Stammsitz** (27 % der Nennungen) etwas wichtiger als bei allen gelisteten Fällen (18 %) ist. Dies könnte ein Indiz für eine stärkere wirtschaftliche Drucksituation der nordrhein-westfälischen Betriebe mit einem höheren Zwang zur optimalen Auslastung der vorhandenen Kapazitäten an ihren inländischen Standorten sein – insbesondere wenn sie technologisch modernisiert und digital vernetzt sind bzw. werden.

Fallbeispiel *Wilo*

Unternehmen			Mitarbeiter				Produktion		
Name	Umsatz (Mrd)	Betriebs-ergebnis (Mio)	Produk-tion	Deutsch-land	Andere Länder	Gesamt	Asien	Europa & Nordamerika	Eigene Fabriken
Wilo SE	1,43	106,2	4382	2690	5036	7726	10%	90%	13 (in 9 Ländern)

Die Firma *Wilo* ist ein Pumpenhersteller aus Dortmund mit rund 7.700 Mitarbeitern, davon etwa 2000 in Dortmund. In den USA hat das Unternehmen zwei Werke. Das Unternehmen fertigt hochkomplexe Pumpen für die Gebäudetechnik und Wasserwirtschaft und positioniert sich als Premiumhersteller und Technologieführer. Bei der Planung einer neuen Produktionsstätte, die als ‚Smart Factory' ausgestaltet werden sollte, wurde lange über den passenden Standort beraten. China stand nicht zur Debatte, dafür Länder wie Polen, Rumänien oder Frankreich. Nach intensiven Abwägungen wurde schließlich entschieden, die 100 Millionen Euro in ein neues Werk in Dortmund zu investieren (vgl. Dostert 2017).

Die bisherige Fabrik in Dortmund wird ‚zurückgebaut', also abgerissen. Hier sollen moderne Büros und ein Kundencenter entstehen. Die Mitarbeiteranzahl in Dortmund soll weitestgehend konstant bleiben. Bei der Entscheidungsfindung wurde eine ‚virtuelle Verlagerung' durchgespielt, sagt Michael Beukenberg, Technik-Vorstand von *Wilo*. Es sei eine Entscheidung gegen die Verlagerung in Billiglohnländer und für den Standort Deutschland (vgl. Dierig 2017).



Geplante Smart Factory; Quelle: *Wilo*

Wilo investiert stark und strategisch in die Digitalisierung und Vernetzung seiner Produkte, Produktionsprozesse und Geschäftsmodelle. Das neue Werk, das 2019 in Betrieb genommen werden soll, wird eine ‚Smart-Factory' darstellen und vollständig vernetzt sein. Die Komplexität der Produkte war ein wichtiger Faktor bei der Planung der Produktion. „Durch neue Produktionstechniken ist es möglich, hohe Effizienzsteigerungen zu erreichen und damit hierzulande sogar kostengünstiger zu arbeiten, als es durch eine Verlagerung ins Ausland mit den dann eingesparten Personalausgaben möglich gewesen wäre", erklärt Beukenberg. Aufgrund der veränderten Arbeitsinhalte investiert *Wilo* zudem stark in die Aus- und Weiterbildung der Beschäftigten für die Herausforderungen der neuen Technologien und Prozesse (vgl. Dierig 2017; Dostert 2017; Hagelüken 2018).

Die neuen Produktionsweisen ermöglichen eine Effizienzsteigerung von 15-30 % im Vergleich zur alten Fabrik. Zudem wird wesentlich flexibler produziert. Dies ist auch notwendig, denn die Produktlebenszyklen werden immer kürzer und es werden kleinere Stückzahlen in mehr Varianten hergestellt (vgl. Dostert 2017; Hagelüken 2018).

Quellen:

Dierig, Carsten (2017): Plötzlich lohnt es sich wieder, in Deutschland zu produzieren. In: Welt. Online verfügbar unter https://www.welt.de/163977801, zuletzt geprüft am 04.02.2019.

Dostert, Elisabeth (2017): Global und lokal. Standortwahl. In: Süddeutsche Zeitung. Online verfügbar unter http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/standortwahl-global-und-lokal-1.3476120, zuletzt geprüft am 04.02.2019.

Hagelüken, Alexander (2018): Ab nach Hause mit den Arbeitsplätzen. In: Süddeutsche Zeitung. Online verfügbar unter http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/industrie-ab-nach-hause-mit-den-arbeitsplaetzen-, zuletzt geprüft am 04.02.2019

5.2 Befunde zum Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Rückverlagerung im internationalen Kontext

Einige jüngere Studien und Veröffentlichungen widmen sich den vermuteten und empirisch belegbaren Zusammenhängen zwischen der betrieblichen Nutzung digitaler Technologien bzw. avancierter Produktionstechnologien und der Neigung der Unternehmen zur Rückverlagerung (Backshoring oder Reshoring) von Produktionsaktivitäten aus dem Ausland.

Ein Positionspapier der OECD von De Backer und Menon (2015) geht davon aus, dass **Rückverlagerungen keine große Anzahl von Arbeitsplätzen in Hochlohnländern schaffen** würden, da die Produktion automatisierter, digitaler, intelligenter und technologieintensiver wird. Neue Arbeitsplätze würden nicht in großer Zahl entstehen und tendenziell eher hoch qualifiziert, technisch geprägt und gut bezahlt sein. Generell werde die zunehmende Digitalisierung die Produktion der Zukunft drastisch verändern und den **Trend zu stärker regionalen Wertschöpfungsketten befördern**. Heute produzieren die Hersteller vorrangig standardisierte Produkte in möglichst großen Serien, da unterschiedliche Produktspezifikationen nur geringe Skaleneffekte zulassen. Die Digitalisierung erlaube nun aber eine signifikante Senkung der Kosten für die Herstellung kleinerer Chargen mit größerer Vielfalt, so dass eine regionale Produktion wirtschaftlicher werde.

In einem anderen Arbeitspapier der OECD können De Backer et al. (2018) auf Basis empirischer Analysen allerdings **keinen Effekt von Investitionen in Robotik auf Rückverlagerungen** von Produktionsressourcen in entwickelte Heimatländer erkennen, **weder in Bezug auf das gebundene Kapital noch auf die Beschäftigung**. Dagegen zeigt sich ein **negativer Effekt von Investitionen in Robotik auf das Tempo von Auslandsverlagerungen (Offshoring)**. Branchen in entwickelten Volkswirtschaften, die zunehmend in Robotik investieren, verzeichnen ein geringeres Wachstum im Offshoring, gemessen als Rückgang des Auslandsbezugs (international sourcing) von Zwischenprodukten. Dieser negative Zusammenhang verstärkt sich mit zunehmender Arbeitsinten-

sität der jeweiligen Branche. Dies deutet darauf hin, dass die Robotik insbesondere die Verlagerung arbeitsintensiver Aktivitäten abmildert oder stoppt, da sie dazu beiträgt, höhere Arbeitskosten in entwickelten Volkswirtschaften auszugleichen.

Auch die Studie von Jäger at al. (2015) für die Europäische Kommission kommt zu dem Schluss, dass der betriebliche Einsatz von Industrierobotern zur Aufrechterhaltung der industriellen Produktion in der EU beitragen kann, da **Unternehmen, die Industrieroboter in ihren Produktionsprozessen einsetzen, seltener Teile ihrer Produktion ins außereuropäische Ausland verlagern** als Unternehmen ohne Robotereinsatz.

In einem weiteren Arbeitspapier der OECD gehen De Backer und Flaig (2017) davon aus, dass **Kommunikationstechnologien[2] das Wachstum von globalen Wertschöpfungsketten (global value chains – GVCs) weiter befördern werden, Informationstechnologien jedoch gegenteilige Auswirkungen haben und globale Wertschöpfungsketten verkürzen könnten**. Robotik, Automatisierung, computergestützte Fertigung, künstliche Intelligenz, usw. könnten die Vorteile der Produktion in Niedriglohnländern verringern und damit das Fortschreiten der internationalen Fragmentierung der Produktion einschränken. Als Beispiel nennen sie u. a. die 2016 eröffnete ‚speed factory' von Adidas in Herzogenaurach. Diese (nahezu) vollautomatisierte Sportschuhfabrik setzt auf 3D-Technologie und Robotik, um Produkte individualisieren und schneller auf die Bedürfnisse der Verbraucher reagieren zu können, indem die Produktion näher an ihre Kunden rückt und die Lieferung dadurch beschleunigt wird. Aber auch Schwellenländer wie China, Indonesien und Thailand investieren stark in digitale Technologien (vgl. Boston Consulting Group 2015). Foxconn, der multinationale Elektronik-Lohnfertiger aus China, der vor allem für die Montage von Apple-Produkten bekannt ist, prüft in den kommenden Jahren den Einsatz von über 1 Million Robotern in seinen Fabriken (vgl. OECD 2015b). Die chinesische Regierung fördert die Nutzung der Robotik in Unternehmen massiv, um die steigenden Lohnkosten auszugleichen.

Modellbasierte Simulationen eines positiven Produktivitätsschocks in Industrieländern aufgrund einer fortschreitenden Digitalisierung haben negative Auswirkungen auf globale Wertschöpfungsketten. **Die neuen Informationstechnologien machen eine internationale Fragmentierung der Produktion weniger attraktiv**, sowohl der Auslandsbezug von Zwischenprodukten als auch die Exporte gehen zurück (vgl. De Backer/Flaig 2017). Der Rückgang des Auslandsbezugs von Zwischenprodukten ist in den entwickelten Volkswirtschaften am stärksten ausgeprägt und wird als zukünftiger Rückgang von Verlagerungen (Offshoring) gedeutet, könnte aber durchaus auch als Zunahme von Rückverlagerungen der Produktion interpretiert werden. In einem weiteren simulierten Szenario, in dem digitale Folger (digital follower) in der Lage sind, mittelfristig die gleichen Leittechnologien wie die digitalen Vorreiter (digital leader) einzusetzen, werden die negativen Effekte auf importierte Zwischenprodukte und Exporte insgesamt noch größer.

[2] z. B. Email, Online Conference Tools, Voice over IP, etc.

Die **Tendenz zur Re-Balancierung der Weltwirtschaft in Richtung der entwickelten Volkswirtschaften** bleibt bestehen, ist aber etwas geringer. Die größten Effekte zeigen sich in einem kombinierten Szenario mit auftretender Konkurrenz neuer Industrieunternehmen, steigender Nachfrage in Schwellenländern, steigenden Löhnen und Transportkosten sowie fortschreitender Digitalisierung der Produktion. Dies resultiert in einer „dramatischen Umstrukturierung" (De Backer/Flaig 2017, S. 44) der Wertschöpfungsketten auf globaler Ebene mit signifikantem Rückgang des Auslandsbezugs von Zwischenprodukten und der Exporte. Die Digitalisierung der Produktion ist in diesem Kontext der wahrscheinlich größte Veränderungstreiber für die Zukunft globaler Wertschöpfungsketten. Sie hat das Potenzial, dass **Verlagerungen (Offshoring) der Produktion in Niedriglohnländer weniger attraktiv** – und **Rückverlagerungen attraktiver** – und **globale Wertschöpfungsketten weniger fragmentiert und kürzer** gestaltet werden. Die Auswirkungen steigender Lohnkosten in einigen Schwellenländern zeigen in die gleiche Richtung, sind aber voraussichtlich deutlich geringer.

Auch Strange und Zucchella (2018) nehmen an, dass die zunehmende Verbreitung von Industrie 4.0-Technologien das Potenzial hat, die **Standorte und Organisation der Produktion weltweit zu verändern**. Die Automatisierung werde tendenziell **gering qualifizierte Arbeitskräfte verdrängen, aber die Nachfrage nach höher qualifizierten Arbeitskräften** (z. B. Softwarespezialisten, Mechatroniker, Datenanalysten) **erhöhen**. Die verbesserte Mensch-Maschine- und Maschine-Maschine-Interaktion ermögliche eine bessere Produktanpassung und -individualisierung. Die Unternehmen werden demzufolge ihre Standortentscheidungen weniger auf Produktionskosten als vielmehr auf Nähe zu den Kunden stützen. Dies befördere den Übergang von zentralen zu dezentralen Lieferketten mit einem stärkeren Fokus auf Lokalisierung und Zugänglichkeit bis hin zu vollständig personalisierten Modellen, bei denen der Verbraucher produktive Aktivitäten des Herstellers (teilweise) übernimmt.

In einer Studie zur finnischen Industrie konstatieren Heikkilä et al. (2016), dass die Digitalisierung der Produktion Einfluss auf die Rückverlagerungsentscheidung finnischer Unternehmen zu nehmen scheint. Ihre empirische Untersuchung zeigt, dass neue Produktionstechnologien und neue High-Tech-Materialien von rückverlagernden Unternehmen häufiger in deren Produktionsprozessen eingesetzt wurden als von Unternehmen, die kein Backshoring betreiben. Daraus schließen die Autoren, dass die **betriebliche Nutzung von digitalen Technologien einen Einfluss auf internationale Standortentscheidungen** zu haben scheint.

Stentoft und Mikkelsen (2014) meinen, dass die wesentlichen Treiber für Rückverlagerungen nach Dänemark, neben geringerer Qualität und längeren Lieferzeiten, auch der verstärkte Einsatz von Automatisierungstechnologien sowie die Ansiedlung der Produktion in der Nähe der dänischen Forschungs- und Entwicklungsabteilung waren. **Insbesondere mittelständische Unternehmen sehen demnach die Möglichkeiten der Automatisierung als triftigen Rückverlagerungsgrund.** Als Erklärung dafür wird genannt, dass größere Unternehmen bereits vielfältige Automatisierungsprozesse durchlaufen haben und kleine Unternehmen aufgrund begrenzter Res-

sourcen und geringer Seriengrößen noch immer Schwierigkeiten bei der Automatisierung haben. Gleichzeitig erkennen größere Unternehmen eher die Wichtigkeit einer integrierten Produktion in der Nähe von Forschung und Entwicklung.

Auch Stentoft et al. (2017) stellen in ihrer Studie „Industry 4.0 in Danish Industry" fest, dass ein **höherer Grad der Digitalisierung** und damit auch der Automation die Unternehmen tendenziell dazu veranlasse, **Produktionsaktivitäten nach Hause zurück zu verlagern oder gar nicht erst auszulagern**. Kern der Studie war eine Umfrage, ob Unternehmen Digitalisierungstechnologien in ihrer Produktion nutzen, ob sie Standortverlagerungen planen oder von ihnen Abstand nehmen oder gar Rückverlagerungen planen. Ihre Ergebnisse zeigen, dass Unternehmen, die in den letzten drei Jahren Rückverlagerungen der Produktion aus dem Ausland vorgenommen haben, den Grad der Nutzung von Automatisierungstechnologien in ihrer Produktion signifikant höher einschätzen als Unternehmen ohne entsprechende Rückverlagerungsaktivitäten (Abbildung 13). Der Verbleib der Produktion im Inland wird dagegen nicht durch die Nutzung digitaler Technologien beeinflusst, wohl aber durch eine hohe Technologieintensität der jeweiligen Industrie. Dagegen zeigt sich wiederum auch für die befragten dänischen Unternehmen, dass der Grad der Nutzung von Automatisierungstechnologien in der Produktion signifikant negativ mit der Wahrscheinlichkeit korreliert, in den letzten drei Jahren Produktionsverlagerungen ins Ausland durchgeführt zu haben. Kurz zusammengefasst scheint die fortschreitende Automatisierung der Produktion Rückverlagerungen zu begünstigen und Auslandsverlagerungen weniger attraktiv zu machen.

Abbildung 13: Nutzung von Industrie 4.0 Technologien und Globalisierungsstrategien

	Remain domestic	Offshoring	Backshoring	Offshoring and backshoring
Control variables:				
- Size	**-.303*** **	**.245*** **	-.015	**.205*** **
- Strategy (general)	-.059	.075	.103	-.104
- Strategy (investment)	.040	-.087	-.019	.072
- Industry tech. intensity	**-.158****	**.147***	.002	.069
Explanatory variables:				
- Simulation & Big Data	.061	.049	-.050	**-.126+**
- Communication tech.	-.049	-.024	.005	**.115+**
- 3D Print & Scan	-.007	-.039	.034	.034
- Automation	.005	**-.162***	**.150***	.068
Model summary:				
- R-square	.114	.094	.034	.074
- Adjusted R-square	.089	.068	.006	.047
- F	**4.425*** **	**3.564*** **	1.201	2.731**
- ΔF	.254	1.775	1.294	1.362

Note: Values denote standardized coefficients. + significance < 0.10; * significance < 0.05; ** significance < 0.01; *** significance < 0.001.

Quelle: Stentoft et al. (2017), Industry 4.0 in Danish Industry, S. 23

Ancarani und Di Mauro (2018) untersuchten ebenfalls den Zusammenhang zwischen der Rückverlagerung der Produktion in Hochlohnländer und der betrieblichen Einführung von Industrie 4.0 Technologien. Durch eine Klassifizierung der rückverlagernden Firmen nach typischen Geschäftsstrategien (kosten-, flexibilitäts- oder qualitätsorientiert) wurde versucht zu beleuchten, warum und wie Rückverlagerer bestimmte Industrie 4.0-Technologien im Sinne ihrer Geschäftsstrategie nutzen. Demnach beziehen sich 14 % der Reshoring-Initiativen aus dem Datensatz des *European Reshoring Monitor* explizit auf die Nutzung oder Einführung der Automatisierung und/oder additiver Fertigung am Heimatstandort. Insgesamt neun dieser Fälle entfallen auf den Zeitraum zwischen 2005 und 2009, 40 Fälle auf den Zeitraum zwischen 2010 und 2013 und 66 Fälle auf den Zeitraum ab 2014. Dies deuten sie als Indiz dafür, dass **Rückverlagerungen der Produktion im Zusammenhang mit der Einführung neuer Technologien an Dynamik zu gewinnen scheinen**.

Insbesondere Unternehmen, die kosten- oder qualitätsorientierte Rückverlagerungsstrategien verfolgt haben, gaben an, dies auch aus Gründen der Nutzung von Industrie 4.0-Technologien zu tun. Letztere sind sehr oft auch Unternehmen, die auf die Entwicklung neuer Produkte fokussieren. Demnach scheinen Investitionen in neue Technologien insbesondere durch Notwendigkeiten motiviert zu sein, die Arbeitsproduktivität zu steigern und den Arbeitskostenanteil der Produktion zu senken sowie eine engere Kopplung von Produktion und Entwicklung für eine erfolgreiche Neuproduktentwicklung zu schaffen.

Interessant ist auch der Befund, wonach **schnelle Rückverlagerungen nach einem Scheitern** des Auslandsengagement nach kurzer Zeit **nicht mit der Einführung neuer Technologien als Rückverlagerungsgrund einhergehen**. Dies deutet darauf hin, dass Rückverlagerungen aufgrund der Potenziale von Industrie 4.0, Robotik oder anderen neuen Technologien möglicherweise oftmals mit der **Herausforderung** einhergehen, **über die Zeit verloren gegangene Fähigkeiten zu Hause wieder zu entwickeln, auszugleichen oder (technologisch) zu substituieren**. Hersteller, die Rückverlagerungen planen, müssen dann möglicherweise auf Robotik oder andere Technologien zurückgreifen, wenn die alte Lieferantenbasis verschwunden ist oder ein Mangel an Fachkräften besteht. Die Autoren betonen aber auch, dass die Nutzung und Einführung neuer Technologien bislang nur einen begrenzten Teil der Rückverlagerungen ausmacht und bisher nicht zu den wichtigsten Faktoren für die Rückverlagerung gehört.

Müller et al. (2017) kommen auf Basis ihrer explorativen Befragung von 50 deutschen Produktionsunternehmen zu dem Schluss, dass nur wenige Rückverlagerungen mit der Verbesserung der Innovationsfähigkeit, der Erprobung von neuen Technologien oder einer schnelleren Markteinführung zusammenhängen. **Die Potenziale der Industrie 4.0 stellen den Autoren zufolge derzeit noch eine Nische als Treiber für Rückverlagerungen dar**, im Vergleich zu den am häufigsten genannten Gründen, wie z. B. schlechte Qualität im Gastland, mangelnde Flexibilität, Lieferperformance oder Lieferzeit.

Dachs et al. (2017) nutzten Daten der *European Manufacturing Survey* (EMS) von deutschen, österreichischen und schweizerischen Unternehmen, um den Zusammenhang zwischen der betrieblichen Nutzung von Industrie 4.0-Technologien und der Rückverlagerung (Backshoring) von Produktionsaktivitäten aus dem Ausland zu untersuchen. Sowohl die deskriptiven Statistiken als auch die multivariaten Regressionsanalysen deuten auf eine **positive und signifikante Korrelation zwischen Technologienutzung und Rückverlagerungen** hin. Ein weiterer wichtiger Faktor für die Rückverlagerungsneigung ist zudem die Position der produzierenden Unternehmen in der Wertschöpfungskette. Für Zulieferunternehmen ist die Präsenz am ausländischen Standort in der Nähe ihrer dortigen Kunden vielfach unerlässlich, um diese flexibel beliefern zu können. Zulieferunternehmen führen daher seltener Rückverlagerungen durch. Solche lokalen Kundenbeziehungen scheinen einen wirkungsvollen ‚Klebeeffekt' zu haben, der Produktionsaktivitäten an ausländischen Standorten aufrechterhält.

Zusammenfassend lässt sich aus diesem Überblick internationaler Studien und Veröffentlichungen zum Zusammenhang zwischen der Nutzung von Digitalisierungstechnologien in der Produktion und Rückverlagerungen von Produktionsaktivitäten aus dem Ausland folgendes festhalten:

- Bislang lässt sich kein positiver Zusammenhang zwischen der betrieblichen Nutzung von (Industrie-)Robotern und Rückverlagerungen von Produktionsaktivitäten aus dem Ausland nachweisen. Wohl aber zeigt sich ein negativer Effekt von Investitionen in Robotik auf das Ausmaß und Tempo von Produktionsverlagerungen (Offshoring) ins Ausland (vgl. De Backer et al. 2018; Jäger et al. 2015).

- Kommunikationstechnologien scheinen das Wachstum von globalen Wertschöpfungsketten (global value chains – GVCs) weiter zu befördern, während Informationstechnologien (z. B. Industrie 4.0, IoT, Robotik, Automatisierung, künstliche Intelligenz, usw.) gegenteilige Auswirkungen haben und globale Wertschöpfungsketten verkürzen könnten (vgl. De Backer/Flaig 2017).

- Die zunehmende digitale Vernetzung wird den Trend zu stärker regionalen Wertschöpfungsketten befördern (vgl. De Backer/Menon 2015). Eine internationale Fragmentierung der Produktion wird weniger attraktiv, es zeigt sich eine Tendenz zur Re-Balancierung der Weltwirtschaft in Richtung der entwickelten Volkswirtschaften (vgl. De Backer/Flaig 2017; Strange/Zucchella 2018).

- Die betriebliche Nutzung von digitalen Technologien scheint einen Einfluss auf internationale Standortentscheidungen zu haben (vgl. Heikkilä et al. 2016). Ein höherer Grad der digitalen Vernetzung und Automation der Produktion scheint Unternehmen tendenziell dazu zu veranlassen, Produktionsaktivitäten nach Hause zurück zu verlagern (vgl. Dachs et al. 2017; Stentoft et al. 2017) oder gar nicht erst auszulagern (vgl. Stentoft et al. 2017). Dieser positive Zusammenhang wird insbesondere durch folgende Mechanismen erklärt:

- Zum einen ermöglicht die Nutzung der Industrie-4.0-Technologien Produktivitätssteigerungen durch Automatisierungspotenziale, die Produktionsprozesse kapitalintensiver und weniger arbeitsintensiv machen. Dies macht eine hohe Wertschöpfung und Kapazitätsauslastung am Heimatstandort tendenziell vorteilhafter und ceteris paribus die Arbeitsarbitrage in Niedriglohnländern weniger attraktiv.

- Zum anderen ermöglichen es Industrie-4.0-Technologien, kundenspezifische Produkte in kleinen Serien zu Kosten einer Großserienproduktion herzustellen und die Flexibilität und Geschwindigkeit kundenspezifischer Produktionsprozesse deutlich zu verbessern. Um solche kundenspezifischen Produkte schnell liefern zu können, muss der Standort der Produktionsstätte in der Nähe des Endkunden liegen. In den meisten Fällen von kundenspezifischen Produkten befinden sich die Kunden vorrangig in entwickelten Ländern und bieten damit einen Standortvorteil gegenüber Niedriglohnländern, was eher zu Rückverlagerungen als zu weiteren Verlagerungsaktivitäten führt.

- Gleichwohl scheinen die Potenziale der Industrie 4.0 als Treiber für Rückverlagerungen der Produktion derzeit noch eine Nische darzustellen, aber an Dynamik zu gewinnen (vgl. Ancarani/Di Mauro 2018; Müller et al. 2017).

- Rückverlagerungen aufgrund der Nutzung von Digitalisierungstechnologien – wie auch von klassischer Robotik – in der Produktion scheinen keine großen (direkten) Arbeitsplatzeffekte in Hochlohnländern nach sich zu ziehen, da die Produktion automatisierter, digitaler, technologieintensiver und damit weniger arbeitsintensiv wird (vgl. De Backer/Menon 2015; De Backer et al. 2018; Jäger et al. 2015). Tendenziell werden gering qualifizierte Tätigkeiten eher substituiert, während sich die Nachfrage nach höher qualifizierten Arbeitskräften (z. B. Softwarespezialisten, Mechatroniker, Datenanalysten) erhöht (vgl. Strange/Zucchella 2018).

- Rückverlagerungen zur Erschließung der Potenziale von Industrie 4.0 oder anderen neuen (digitalen) Technologien gehen teilweise mit der Herausforderung einher, über die Zeit verloren gegangene Fähigkeiten zu Hause wieder zu entwickeln, auszugleichen oder (technologisch oder wissensbasiert) zu substituieren.

6 Schlussfolgerungen für Unternehmen und Politik

In der deutschen Industrie verharren Produktionsverlagerungen ins Ausland weiterhin auf einem sehr geringen Niveau. Lediglich jeder zehnte Betrieb ist hier aktiv. Damit kommt in Deutschland auf jeden dritten Verlagerer ein Rückverlagerer von Produktion. Die wichtigsten Gründe für Rückverlagerungen sind nach wie vor Einbußen bei der Flexibilität und Lieferfähigkeit sowie Qualitätsprobleme, die jeweils von mehr als der Hälfte der Betriebe angeführt werden.

Ein klarer, positiver Zusammenhang zeigt sich zwischen der Nutzung von Technologien zur digitalen Vernetzung der Produktion (Industrie 4.0) und der Rückverlagerungsneigung der Betriebe. Demnach verlagern bei der Digitalisierung ‚fortgeschrittene' Betriebe signifikant häufiger Teile ihrer Produktion wieder an den deutschen Standort zurück als Betriebe mit geringer Digitalisierungsintensität. Hier greifen zwei Erklärungsmuster:

- Zum einen kann der Einsatz von Digitalisierungstechnologien zu einer erhöhten Automatisierung und Produktivität des deutschen Produktionsstandorts führen, so dass der Lohnkostenanteil geringer, niedrige Lohnkosten weniger attraktiv und Skaleneffekte wichtiger werden, was wiederum Rückverlagerungen begünstigt.

- Zum anderen kann der Einsatz von Digitalisierungstechnologien zu einer erhöhten Flexibilität und Fähigkeit zur individualisierten Produktion genutzt werden, die eine effiziente Bedienung individueller Kundenwünsche ermöglicht und Anreize für Firmen bietet, die Produktion in die Nähe ihrer europäischen Kunden zurückzuholen. Demnach könnte der intensive Einsatz von Digitalisierungstechnologien signifikant zu attraktiveren Produktionsbedingungen mit erhöhter Wertschöpfung am deutschen Standort beitragen.

Bei den Herkunftsregionen von Rückverlagerungen nach Deutschland zeigen sich merkliche Verschiebungen. Mit einem Drittel kommen die meisten Rückverlagerungen nunmehr aus den westlichen EU-Kernstaaten (EU 15), vornehmlich zur Konzentration von Kapazitäten am deutschen Stammsitz. Auch dies deutet darauf hin, dass vormals aus Effizienz- und Kostengründen ausgelagerte Produktionen nunmehr zurückgeholt werden, um die Kapazitäten der technologisch modernisierten und digital vernetzten inländischen Produktionsstandorte besser auszunutzen und so Produktivitätspotenziale auszuschöpfen, ohne an Kundennähe einzubüßen.

In **Nordrhein-Westfalen** ist die Quote der rückverlagernden Betriebe mit knapp 4 Prozent etwas höher als im gesamtdeutschen Verarbeitenden Gewerbe. Gleichzeitig zeigt sich in den nordrhein-westfälischen Betrieben eine etwas geringere Nutzungsintensität von Digitalisierungstechnologien. Dies deutet darauf hin, dass die etwas höhere Rückverlagerungsquote in Nordrhein-Westfalen nicht vorrangig auf eine stärkere betriebliche Nutzung von Technologien zur digitalen Vernetzung (Industrie 4.0) zurückzuführen ist. Hier greifen möglicherweise eher andere Erklärungen: Zum einen strukturelle Merkmale im Verarbeitenden Gewerbe Nordrhein-Westfalens, z. B. ein höherer Anteil mittelständischer Hersteller von Endprodukten (OEM) und daher weniger rückverlagerungsresistente Zulieferunternehmen; zum anderen ein höherer Zwang zur

optimalen Auslastung der vorhandenen Kapazitäten an den inländischen Standorten aufgrund stärkerer wirtschaftlicher Drucksituationen.

Auch die Befunde der internationalen Forschung zeigen, dass die Einführung und Nutzung von Technologien der Industrie 4.0 in Produktionen der westlichen Industrieländer die Attraktivität dieser Länder als Standorte für die Herstellung maßgeschneiderter Produkte zu erhöhen scheint. Die dort ansässigen Unternehmen profitieren von der geografischen Nähe der Produktion zu kaufkräftigen Kunden mit zunehmend individuellen Wünschen – im Markt und für den Markt (Brennan et al. 2015) – ohne unter deutlich höheren Herstellkosten zu leiden. *Lokale Wertschöpfungsketten* (local value chains – LVCs), in denen Unternehmen von der Nähe zu Kunden mit unterschiedlichen Anforderungen und Bedürfnissen profitieren, dürften zukünftig zunehmend mit den bisher dominierenden globalen Wertschöpfungsketten und ihrem inhärenten Merkmal, Produktion (in Niedriglohnländern) und Konsum (in kaufkräftigen Märkten) zu trennen, konkurrieren. Diese bislang gängige Organisation der Produktion in langen und komplexen Wertschöpfungsketten hat die Fähigkeit der Unternehmen, auf Veränderungen der Nachfrage (seitens der Kunden bzw. Verbraucher) zu reagieren, erheblich eingeschränkt. Darüber hinaus produzieren die Hersteller heute überwiegend standardisierte Produkte in möglichst großen Serien, da unterschiedliche Produktspezifikationen nur geringe Skaleneffekte zulassen. Den Unternehmen wird aber zunehmend bewusst, dass diese Trennung von Angebot und Nachfrage erhebliche Kosten verursacht; die erfolgreichsten Konsumgüterunternehmen sind diejenigen, die in der Lage sind, schnell auf Marktsignale zu reagieren. Prinzipiell könnte diese Tendenz zu stärker lokalen Wertschöpfungsketten auch eine zukünftig stärkere Allokation von **Produktionsressourcen in urbanen Räumen** nach sich ziehen, da sich die Verbraucher zunehmend in Städten und großen Ballungszentren (Mega-Cities) ansiedeln. Explizite Hinweise und Befunde dazu lassen sich jedoch in der einschlägigen Literatur nicht finden.

Die weitere Dynamik der Einführung von Technologien der Industrie 4.0, einschließlich der additiven Fertigung (vgl. Laplume et al. 2016), scheint in Richtung solcher lokal konzentrierterer Wertschöpfungsketten zu weisen, die eine fruchtbare Ko-Lokation von Produktion und Konsum ermöglichen. Die Nutzung von Technologien der Industrie 4.0 könnte Rückverlagerungen insbesondere in jenen Fällen vorantreiben, in denen die geografische Reintegration der Wertschöpfungskette auch für die (agile) Produktentwicklung und schnelle Produktionsfähigkeit wichtig ist. In diesen Fällen kann eine Ko-Lokation von Produktion und Entwicklung zu einer Quelle von Innovation und Wertschöpfung werden, während neue Fertigungstechnologien zur Senkung der Produktionskosten und zur Steigerung der flexiblen Leistungserstellung beitragen können.

Stärker lokal gestaltete Wertschöpfungsketten sind auch aus ökologischer Sicht wünschenswert – und sie könnten auch für die Beschäftigungspolitik in den westlichen Industrieländern positive Impulse bringen. Die politische Debatte wird derzeit aber eher von der Befürchtung eines signifikanten Beschäftigungsrückgangs durch die weitere Einführung von digitalen und avancierten Prozesstechnologien geprägt (vgl. Arntz et al. 2016; Frey/Osborne 2017). Der in dieser Expertise zusammengetragene Überblick zeigt, dass Technologien der Industrie 4.0 auch gegen diesen

Trend wirken können, wenngleich eine seriöse Abschätzung der möglichen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der technologisch induzierten Rückverlagerungen bzw. verhinderten Verlagerungen nicht vorliegt und sehr schwierig ist. Nach den vorliegenden Erkenntnissen sollte nicht mit einem deutlichen (Wieder-)Anstieg der Arbeitsplätze im Verarbeitenden Gewerbe gerechnet werden. Aufgrund der mit der Technologienutzung einhergehenden Automatisierung und abnehmenden Arbeitsintensität der Produktionsprozesse wird die Zahl der direkt zurückgebrachten Arbeitsplätze deutlich geringer ausfallen als bei der ursprünglichen Verlagerung. Zudem werden die neuen Arbeitsplätze eher höhere Qualifikationen erfordern, da es zumeist unwahrscheinlich ist, dass niedrig qualifizierte Arbeitsplätze zurückkehren. Gleichwohl können die indirekten Arbeitsplatzeffekte durchaus relevant sein, wenn inländische Zulieferer stärker in die zunehmend lokal geprägten Wertschöpfungsketten integriert werden; oder wenn versucht wird, die Kapazitäten der investitions- und kapitalintensiven inländischen Produktion durch Insourcing von Produktionsaktivitäten, die vormals ausländische Zulieferer erbracht haben, besser auszulasten.

Aus heutiger Sicht ist es jedoch noch zu früh, um abschließend beurteilen zu können, dass die Einführung und Nutzung von Technologien der Industrie 4.0 zu einer nennenswerten De-Globalisierung führen könnte. Rückverlagerungen sind immer noch auf eine vergleichsweise kleine Gruppe von Produktionsbetrieben beschränkt und es führen weniger Unternehmen Rückverlagerungen als Verlagerungen von Produktionsaktivitäten ins Ausland durch. In der deutschen Industrie kommt derzeit ein Rückverlagerer auf jeden dritten Verlagerer von Produktionsaktivitäten. Allerdings gewinnen flexibilitäts- und technologiegetriebene Rückverlagerungen gegenüber qualitäts- und lohnkostengetriebenen Initiativen zunehmend an Bedeutung.

Es ist jedoch nicht einfach, industrielle Produkt- und Prozesskompetenzen wieder aufzubauen, die vor einigen Jahren ausgelagert wurden (vgl. Pisano/Shih 2009). In vielen Fällen könnte es einfacher sein, Fähigkeiten für die nächste Generation von Produkten oder Technologien aufzubauen, z. B. eben im neuen und dynamischen Bereich der Industrie-4.0-Technologien, da das Wiedererlernen von einmal ausgelagerten Kompetenzen ein überaus schwieriger Prozess sein kann und lediglich Aufholprozesse anstatt Führungspositionen ermöglicht (vgl. Kinkel 2014).

Insgesamt zeigen die vorliegenden Befunde, dass Unternehmen ihre Rückverlagerungsentscheidungen vorrangig nach flexibilitäts-, qualitäts-, kapazitäts- und technologieorientierten Motiven treffen. Betriebliche Kalküle zur Reduktion von Steuer- und Kostenbelastungen oder Mitnahme von Subventionen sind dagegen weniger relevant. Vor diesem Hintergrund sollte eine wirkungsvolle, produktionserhaltende und rückverlagerungsfreundliche Standortpolitik insbesondere an den wesentlichen Treibern betrieblicher Standortentscheidungen ansetzen. Damit eröffnet sich ein Kanon folgender möglicher Maßnahmen, die direkt oder indirekt über die Unterstützung der Einführung und Nutzung von Technologien zur digitalen Vernetzung (Industrie 4.0) Rückverlagerungen begünstigen können:

- Unterstützung regionaler Cluster und lokaler Wertschöpfungsketten in den Themenbereichen der digitalen Vernetzung: Dabei sollte ein Augenmerk auf möglichst geschlossene lokale Wertschöpfungsketten gelegt werden, die alle wesentlichen Akteure der Technologieentwicklung und betrieblichen (Pilot-)Anwendung für heute und zukünftig relevante Anwendungsszenarien mit einschließen.

- Unterstützung der Entwicklung und Erprobung intelligenter, digital vernetzter Produktionssysteme und Wertschöpfungsketten: Solche Initiativen und Förderschwerpunkte gibt es vielfach in der nationalen und länderspezifischen Förderung. Ein Fokus im Kontext von Nordrhein-Westfalen könnte hier auf eine stringente Integration von Anwenderunternehmen aus dem Mittelstand und aus den relevanten Leitbranchen der landesspezifischen Industriestruktur gelegt werden.

- Unterstützung der Einführung, Anwendung und Adaption digital vernetzter Technologien und Systeme in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU): Hier könnten Konzepte wie eine indirekt-spezifische Förderung geeignete Impulse setzen, um mehr nordrhein-westfälische Betriebe von Nichtnutzern und Einsteigern in die digitale Vernetzung hin zu aktiven und fortgeschrittenen Betrieben zu entwickeln. Gegebenenfalls wäre es sinnvoll, diese Förderung zunächst auf ausgewählte Betriebsgrößen und Anwendungsszenarien der digitalen Vernetzung zu begrenzen und stufenweise weiterzuführen.

- Unterstützung der Entwicklung und Erprobung neuer digitaler, daten- und plattformbasierter Geschäftsmodelle für B2B-Anwendungen: Solche Geschäftsmodelle integrieren Technologie- und Systementwicklung für Produkte und Produktionssysteme mit der Entwicklung darauf basierender, smarter Services auf dem Weg zu zukunftsweisenden hybriden Leistungsangeboten.

- Angebot von niedrigschwelligen Instrumenten zum Einstieg von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in die digital vernetzte Produktion: Ein Ansatz könnten hier Innovationsgutscheine für die digitale Vernetzung nach dem Vorbild von NRW Mittelstand.innovativ sein. Solche Gutscheine könnten zunächst bei den grundlegenden Bedarfen von KMU bei der *Umsetzung der einfachen Konnektivität* der inner- und überbetrieblichen Vernetzung von Produktion und Auftragsentwicklung sowie beim *Aufbau einer transparenten Fabrik* mit Sensoren und digitaler Visualisierung der Produktionsprozesse für mehr Informationen für das Unternehmen und die Kunden ansetzen. Es wäre zu überlegen, diese Förderung für Unternehmen des Mittelstandes mit bis zu 1.000 Beschäftigten zu öffnen und die zugelassene Förderhöhe, möglicherweise schrittweise, in Richtung 30.000 Euro (oder 50.000 Euro) zu steigern. Zudem sollten diese Innovationsgutscheine in Kooperation mit geeigneten Anbieterunternehmen und Praxispartnern entlang der lokalen Wertschöpfungskette beantragt werden können.

- Organisation und Durchführung von Matching-Veranstaltungen zwischen Start-ups im Bereich der digitalen Vernetzung und traditionellen Anwenderunternehmen aus fokussierten Branchen des Verarbeitenden Gewerbes: Ein Beispiel hierfür ist STARTUP THE FUTURE der Allianz 4.0 und des VDMA Baden-Württemberg , in dem sorgfältig ausgewählte Start-ups aus dem Bereich der digitalen Vernetzung ihre Angebote vor einer großen Runde von Entscheidern aus dem Maschinen- und Anlagenbau pitchen, mit dem Ziel, tragfähige Projekte und Kooperationen zwischen den Partnern zu stimulieren.

- Nicht neu, aber weiterhin eminent wichtig sind gezielte und stetige Investitionen in die Ausbildung und betriebliche Weiterbildung zur Qualifizierung und Kompetenzentwicklung von Fachkräften und Begrenzung von Engpässen bei den technischen und nichttechnischen Schlüsselkompetenzen für die digitale Vernetzung.

Literatur

Abele, E.; Kluge, J.; Näher, U. (Hrsg.) (2006): Handbuch Globale Produktion. München; Wien.

Ancarani, A.; Di Mauro, C. (2018): Reshoring and Industry 4.0: How Often Do They Go Together? IEEE Engineering Management Review, 46, 87-96.

Ancarani, A.; Di Mauro, C.; Fratocchi, L.; Orzes, G.; Sartor, M. (2015): Prior to reshoring: a duration analysis of foreign manufacturing venture. International Journal of Production Economics, 169, 141–155.

Arlbjørn, J.; Mikkelsen, O. (2014): Backshoring manufacturing: notes on an important but under-researched theme, Journal of Purchasing & Supply Management, 20(1), 60-62.

Arntz, M.; Terry, G.; Zierahn, U. (2016): The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, Paris.

Bals, L.; Jensen, P. D. Ø.; Larsen, M. M.; Pedersen, T. (2013): Exploring Layers of Complexity in Offshoring Research and Practice. In T. Pedersen, L. Bals, P. D. Ørberg Jensen, Møller Larsen M. (Eds.), The Offshoring Challenge: Strategic Design and Innovation for Tomorrow's Organization, 1–18, London, Springer.

Baraldi, E., Ciabuschi, F., Lindahl, O. & Fratocchi, L. (2018): A network perspective on the reshoring process: The relevance of the home- and the host-country contexts. Industrial Marketing Management. 70, 156-166.

Barbieri, P.; Ciabuschi, F.; Fratocchi, L.; Vignoli, M. (2018): What do we know about manufacturing reshoring?. Journal of Global Operations and Strategic Sourcing, 11(1), 79–122.

Barney, J.B. (1991): Firm resources and sustained competitive advantage. Journal of Management, 17, 99-129.

Bauernhansl, T. (2014): Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma. In: Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.; Vogel-Heuser, B. (Eds.), Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik, 5-35. Wiesbaden, Springer.

Berger; WZL (Hrsg.) (2004): Global Footprint Design. Die Spielregeln der internationalen Wertschöpfung beherrschen. Roland Berger und WZL, München, Aachen.

Bertelsmann Stiftung (2016): Auf dem Weg zum Arbeitsmarkt 4.0. Mögliche Auswirkungen der Digitalisierung auf Arbeit und Beschäftigung in Deutschland bis 2030, Gütersloh, Berlin.

Boston Consulting Group (2011): Made in America, Again. Why manufacturing will return to the U.S. The Boston Consulting Group, http://www.bcg.com/documents/file84471.pdf.

Boston Consulting Group (2012): Made in America, Again: U.S. Manufacturing Nears the Tipping Point. The Boston Consulting Group.

Boston Consulting Group (2015): Man and Machine in Industry 4.0. Report, The Boston Consulting Group.

Brennan, L.; Ferdows, K.; Godsell, J.; Golini, R.; Keegan, R.; Kinkel, S.; Srai, J.S.; Taylor, M. (2015): Manufacturing in the world: where next? International Journal of Operations & Production Management, 35(9), 1253-1274.

Brynjolfsson, E.; McAfee, A. (2014): The Second Machine Age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. New York, London, Norton Publishers.

Buckley, P. J.; Casson, M. (1976): The future of multinational enterprise. London, Macmillan.

Cabral, S.; Quelin, B.; Maia, W. (2013): Outsourcing failure and reintegration: the influence of contractual and external factors. Long Range Planning, 47(6), 1-14.

Canham, S.; Hamilton, R.T. (2013): SME internationalisation: offshoring, 'backshoring', or staying at home in New Zealand. Strategic Outsourcing: An International Journal, 6(3), 277-291.

Casson, M. (2013): Economic analysis of international supply chains: an internalization perspective. Journal of Supply Chain Management, 49(2), 8-13.

Dachs, B.; C. Zanker, C. (2014): Backshoring of Production Activities in European Manufacturing. European Manufacturing Survey (EMS) Bulletin Nr. 3, Karlsruhe.

Dachs, B.; Kinkel, S. (2013): Back-shoring of production activities in European manufacturing: evidence from a large scale survey. Proceedings of the 20th International Annual EurOMA Conference, Dublin, Ireland, 7–12 June 2013.

Dachs, B.; Kinkel, S.; Jäger, A. (2017): Bringing it all back home? Backshoring of manufacturing activities and the diffusion of Industry 4.0. In: Proceedings of the 6th European Conference on Corporate R&D and Innovation, Seville, Spain, September 27th-29th (Winner of the Best Paper Award).

De Backer, K.; D. Flaig (2017): The future of global value chains. Business as usual or "a new normal"? Paris, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers No. 41.

De Backer, K.; T. DeStefano, C. Menon, R. J. Suh (2018): Industrial robotics and the global organisation of production. Paris, OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2018/03.

De Backer, K.; Menon, C. (2015): RESHORING – MYTH OR REALITY. Structural Change and the Next Production Revolution. OECD Working Paper DSTI/IND(2015)8.

Di Mauro, C.; Fratocchi, L.; Orzes, G.; Sartor, M. (2018): Offshoring and backshoring: A multiple case study analysis. Journal of Purchasing and Supply Management, 24(2), 108-134

Dicken, P. (2014): Global shift: Mapping the changing contours of the world economy. London, Sage Publications.

DIHK (Hrsg.) (2003): Produktionsverlagerung als Element der Globalisierungsstrategie von Unternehmen. Ergebnisse einer Unternehmensbefragung. Deutscher Industrie- und Handelskammertag, Berlin.

Drauz, R. (2014): Re-insourcing as a manufacturing-strategic option during a crisis: Cases from the automobile industry. Journal of Business Research, 67(3), 346–353.

Dunning, J.H. (2000): The eclectic paradigm as an envelope for economic and business theories of MNE activity. International Business Review. 9(2), 163-190.

Dunning, J.H. (2015): Explaining International Production. New York: Routledge.

Dunning, J.H. (1980): Towards an eclectic theory of international production: some empirical tests. Journal of International Business Studies, 11(1), 9–31.

Dunning, J.H. (1988): The eclectic paradigm of international production: a restatement and some possible extensions. Journal of International Business Studies 19(1), 1–31.

Dunning, J.H. (1998): Location and the multinational enterprise: a neglected factor? Journal of International Business Studies, 29(1), 45-66.

Dworschak, B.; Zaiser, H. (2014): Competences for cyber-physical systems in manufacturing – first findings and scenarios. In: Procedia CIRP 25 (2014), pp. 345-350.

Ellram, L.M. (2013): Offshoring, Reshoring and the Manufacturing Location Decision. Journal of Supply Chain Management, 49(2), 3–5.

Ellram, L.M.; Tate, W.L.; Petersen, K.J. (2013): Offshoring and reshoring: an update on the manufacturing location decision, Journal of Supply Chain Management, 49(2), 14-22.

Fel, F.; Griette, E. (2017): Near-reshoring your supplies from China: a good deal for financial motives too. Strategic Direction, 33(2), 24–26.

Foerstl, K.; Kirchoff, J.F.; Bals, L. (2016): Reshoring and Insourcing: Drivers and Future Research Directions, International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 46(5), 492-515.

Ford, M. (2015): Rise of the Robots: Technology and the Threat of Mass Unemployment. New York, Basic Books.

Fratocchi, L.; Ancarani, A. Barbieri, P.; Di Mauro, C.; Nassimbeni, G.; Sartor, M.; Vignoli, M.; Zanoni, A. (2016): Motivations of manufacturing reshoring: an interpretative framework. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 46(2), 98 – 127

Fratocchi, L.; C. Di Mauro, P. Barbieri, G. Nassimbeni, Zanoni A. (2014): When manufacturing moves back: Concepts and questions. Journal of Purchasing and Supply Management, 20(1), 54-59.

Frey, C.B.; Osborne, M.A. (2017): The future of employment: how susceptible jobs are to computerisation? Technological Forecasting and Social Change 114, 254–280.

Gray, J. V.; Esenduran, G.; Rungtusanatham, M. J.; Skowronski, K.; (2017): Why in the world did they reshore? Examining small to medium-sized manufacturer decisions. Journal of Operations Management, 49-51, 37-51.

Gray, J.V.; Skowronski, K.; Esenduran, G. Rungtusanatham, M. (2013): The reshoring phenomenon: what supply chain academics ought to know and should do. Journal of Supply Chain Management, 49(2), 27-33.

Heikkilä, J. (Ed.) (2017): Relocation of Nordic Manufacturing. Tampere University of Technology, Tampere, Finland.

Heikkilä, J.; Martinsuo, M.; & Nenonen, S. (2016): What brings production back? The case of Finland. Paper presented at the Annual European Operations Management Association Conference, Trondheim.

Heikkilä, J.; Martinsuo, M.; Nenonen, S. (2018): Backshoring of production in the context of a small and open Nordic economy. Journal of Manufacturing Technology Management, 29(4), 658–675.

Ittermann, P.; Niehaus, J.; Hirsch-Kreinsen, H. (2015): Arbeiten in der Industrie 4.0. Trendbestimmungen und arbeitspolitische Handlungsfelder, Hans-Boeckler-Stiftung, Düsseldorf.

Jäger, A.; Moll, C.; Som, O.; Zanker, C.; Kinkel, S.; Lichtner, R. (2015): Analysis of the impact of robotic systems on employment in the European Union. Final Report for the European Commission, DG Communications Networks, Content & Technology, Brussels.

Johansson, M.; Olhager, J. (2018): Manufacturing relocation through offshoring and backshoring: the case of Sweden, Journal of Manufacturing Technology Management, 29(4), 637–657.

Kagermann, H.; Wahlster, W.; Helbig, J. (eds.) (2013): Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the future of German manufacturing industry. Final report of the Industrie 4.0 Working Group. acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V., Berlin.

Kinkel, S. (2012): Trends in production relocation and back-shoring activities – changing patterns in the course of the global economic crisis. International Journal of Operations & Production Management, 32(6), 696-720.

Kinkel, S. (2014): Future and impact of backshoring – some conclusions from 15 years of research on German practices. Journal of Purchasing & Supply Management, 20(1), 63-65.

Kinkel, S. (Hg.) (2004): Erfolgsfaktor Standortplanung: In- und ausländische Standorte richtig bewerten. Berlin et al., Springer.

Kinkel, S.; Dewanti, R.T.; Zimmermann, P. (2017): Measuring reshoring trends in the EU and the US. MAKERS Deliverable 4.1, Karlsruhe University of Applied Sciences.

Kinkel, S.; Jäger, A. (2017): Auslandsverlagerungen, Rückverlagerungen und Digitalisierungsverhalten in der deutschen Industrie. Hochschule Karlsruhe, Fraunhofer ISI, VDI. Karlsruhe.

Kinkel, S.; Jung Erceg, P.; Lay, G. (2003): Auslandsproduktion - Chance oder Risiko für den Produktionsstandort Deutschland? Stand, Entwicklung und Effekte von Produktionsverlagerungen im Verarbeitenden Gewerbe. Mitteilungen aus der Produktionsinnovationserhebung Nr. 26, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe

Kinkel, S.; Lay, G. (2000): Internationale Präsenz der deutschen Investitionsgüterindustrie. Kooperationen als Schlüssel zur Globalisierung. Mitteilungen aus der Produktionsinnovationserhebung Nr.16, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe

Kinkel, S.; Lay, G.; Maloca, S. (2004): Produktionsverlagerungen ins Ausland und Rückverlagerungen. Bericht zum BMF-Forschungsauftrag Nr. 8/04, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Hrsg.), Karlsruhe

Kinkel, S.; Lay, G.; Maloca, S. (2007): Development, motives and employment effects of manufacturing offshoring of German SMEs. International Journal of Entrepreneurship and Small Business 4(3), 256–276.

Kinkel, S.; Lay, G.; Wengel, J. (2005): Innovation: Mehr als Forschung und Entwicklung. In: Industrie-Management 21 (2005), 3, S. 54-58.

Kinkel, S.; Maloca, S. (2008): Produktionsverlagerungen rückläufig. Ausmaß und Motive von Produktionsverlagerungen und Rückverlagerungen im deutschen Verarbeitenden Gewerbe. Mitteilungen aus der ISI-Erhebung zur Modernisierung der Produktion Nr.45, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Karlsruhe

Kinkel, S.; Maloca, S. (2009): Drivers and antecedents of manufacturing offshoring and backshoring – a German perspective. Journal of Purchasing & Supply Management, 15(3), 154-165.

Kinkel, S.; Maloca, S. (2009b): Produktionsverlagerung und Rückverlagerung in Zeiten der Krise: Entwicklungen und Treiber von Produktionsverlagerungen und Rückverlagerungen im deutschen Verarbeitenden Gewerbe. Karlsruhe, Fraunhofer ISI, Mitteilungen aus der ISI-Erhebung zur Modernisierung der Produktion Nr. 52

Kinkel, S.; Rieder, B.; Horvath, D.; Jäger, A. (2016): Productivity and flexibility advantages of in-house manufacturing and local sourcing – the limits of global value chains? In: Proceedings of the 42nd Annual Conference of the European International Business Academy (EIBA), Vienna, December 2nd-4th, 2016

Kinkel, S.; Wengel, J. (1998): Produktion zwischen Globalisierung und regionaler Vernetzung. Mitteilungen aus der Produktionsinnovationserhebung Nr. 10, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe

Kinkel, S.; Zanker, C. (2013): New patterns of German production relocation and back shoring activities after the global economic crisis? Proceedings of the 20th International Annual EurOMA Conference, Dublin, Ireland, 7–12 June 2013.

Kletti, J. (2013): Das MES der Zukunft. MES 4.0 unterstützt Industrie 4.0, in: Productivity Management 18 (2), S. 17–20.

Laplume, A. O. Petersen, B.; Pearce, J. M. (2016): Global value chains from a 3D printing perspective. Journal of International Business Studies 47, 595–609

Lay, G.; Kinkel, S.; Eggers, T.; Schulte, A.; Le, P. (2001): Globalisierung erfolgreich meistern: Leitfaden. Frankfurt a.M., VDMA-Verlag.

Lichtblau, K.; Stich, V.; Bertenrath, R.; Blum, M.; Bleider, M.; Millack, A. (2015): Industrie 4.0-Readiness. IMPULS-Stiftung, Aachen, Köln.

McIvor, R. (2009): How the transaction cost and resource-based theories of the firm inform outsourcing evaluation. Journal of Operations Management, 27(1), 45-63.

Mihalache, M.; Mihalache, O.R. (2016): A decisional framework of offshoring: Integrating insights from 25 years of research to provide direction for future. Decision Sciences. 47(6), 1103-1149.

Müller, J.; Dotzauer, V.; Voigt, K.-I. (2017): Industry 4.0 and its Impact on Reshoring Decisions of German Manufacturing Enterprises. In: C. Bode et al. (Hg.): Supply Management Research, Advanced Studies in Supply Management, DOI 10.1007/978-3-658-18632-6_8

OECD (2016): OECD Science, Technology and Industry Outlook 2016. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD (2017): Enabling the Next Production Revolution: the Future of Manufacturing and Services Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development.

Olhager, J.; Heikkilä, J.; Johansson, M.; Nenonen, S. (2017): Relocation Patterns in Nordic Manufacturing Industries, in: Heikkilä, J. (Ed.), Relocation of Nordic Manufacturing. Tampere University of Technology, Tampere, Finland, 13–28.

Pisano, G.P. (1990): The R&D boundaries of the firm: An empirical analysis", Administrative Science Quarterly, 35(1), 153-176.

Pisano, G.P.; Shih, W.C. (2009): Restoring American competitiveness. Harvard Business Review, 87(7/8), 2-14.

Prahalad, C.K.; Hamel, G. (1990): The core competence of the corporation. Harvard Business Review, May/June, 79-91.

Rugman, A.M.; Verbeke, A. (2008): Internalization theory and its impact on the field of international business. In: Boddewyn, J. J. (Ed.) International Business Scholarship: AIB Fellows on the First 50 Years and Beyond. Emerald Group Publishing Limited, 155-174.

Rugman, A.M. (2010): Reconciling internalization theory and the eclectic paradigm. Multinational Business Review, 18(2), 1-12.

Schröder, C. (2016): Herausforderungen von Industrie 4.0 für den Mittelstand. Friedrich-Ebert-Stiftung, Bonn

Schulte, A. (2002): Das Phänomen der Rückverlagerung, Internationale Standortentscheidungen kleiner und mittlerer Unternehmen. Gabler, Wiesbaden

Spath, D.; Ganschar, O.; Gerlach, S.; Hämmerle, M.; Krause, T.; Schlund, S. (2013): Produktionsarbeit der Zukunft - Industrie 4.0. Stuttgart, Fraunhofer Verlag. http://www.produktionsarbeit.de/content/dam/produktionsarbeit/de/documents/Fraunhofer-IAO-Studie_Produktionsarbeit_der_Zukunft-Industrie_4_0.pdf

Srai, J.S.; Ané, C. (2016): Institutional and strategic operations perspectives on manufacturing reshoring, International Journal of Production Research, 54(23), 7193–7211.

Stentoft, J.; Rajkumar, C.; Skov Madsen, E. (2017): Industry 4.0 in Danish Industry. An empirical investigation of the degree of knowledge, perceived importance and current practice, University of Southern Denmark, Odense.

Stentoft, J.; Stegmann Mikkelsen, O. (2014): Backshoring manufacturing: Notes on an important but under-researched theme. Journal of Purchasing & Supply Management 20, 60-62.

Stentoft, J.; Mikkelsen, O.S.; Jensen, J.K.; Rajkumar, C. (2018): Performance outcomes of offshoring, backshoring and staying at home manufacturing, International Journal of Production Economics, 199, 199–208.

Stentoft, J.; Mikkelsen, O.S.; Johnsen, T. (2015): Going local: a trend towards insourcing of production? Supply Chain Forum: An International Journal, 16(1), 2–13.

Stentoft, J.; Olhager, J.; Heikkilä, J.; Thoms, L. (2016): Manufacturing backshoring: a systematic literature review. Operations Management Research, 9(3), 53–61.

Strange, R.; Zucchella, A. (2018): Industry 4.0, global value chains and international business. Multinational Business Review, Vol. 25, Issu: 3, pp.174-184.

Tate, W.L. (2014): Offshoring and reshoring: U.S. insights and research challenges. Journal of Purchasing and Supply Management, 20(1), 66-68.

Tate, W.L.; Ellram, L.M.; Schoenherr, T.; Petersen, K.J. (2014): Global competitive conditions driving the manufacturing location decision. Business Horizons, 57, 381–390.

Teece, D.J.; Pisano, G.; Shuen, A. (1997): Dynamic capabilities and strategic management. Strategic Management Journal, 18, 509-33.

Teece, D.J.; Pisano, G.; Shuen, A. (2002): Dynamic capabilities and strategic management. In Dosi,G.; Nelson,R.R. Winter,S.G. (Eds), The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities. New York, Oxford University Press.

The Economist (2013): Coming Home. Special Report Outsourcing and Offshoring, January, 19th 2013.

UNCTAD (2017): World Investment Report 2017: Investment and the Digital Economy. New York and Geneva, United Nations.

Vanchan, V.; Mulhall, R.; Bryson, J. (2018): Repatriation or Reshoring of Manufacturing to the U.S. and UK: Dynamics and Global Production Networks or from Here to There and Back Again. Growth and Change, 49(1), 97-121.

Wernerfelt, B. (1984): A resource-based view of the firm. Strategic Management Journal 5(2), 171-80.

Wiesmann, B.; Snoei, J.R.; Hilletofth, P.; Eriksson, D.; (2017): Drivers and barriers to reshoring: a literature review on offshoring in reverse. European Business Review, 29(1), 15–42.

Williamson, O.E. (1985): The Economic Institutions of Capitalism. New York, Free Press.

Zanker, C.; Kinkel, S.; Maloca, S. (2013): Globale Produktion von einer starken Heimatbasis aus. Verlagerungsaktivitäten deutscher Unternehmen auf dem Tiefstand, Mitteilungen aus der ISI-Erhebung zur „Modernisierung der Produktion“ Nr. 63, Karlsruhe: Fraunhofer ISI

Zhai, W.; Sun, S.; Zhang, G. (2016): Reshoring of American manufacturing companies from China. Operations Management Research, 9(3-4), 62–74.

Über den Autor



Prof. Dr. Steffen Kinkel

ist Professor für International Management, Innovationsmanagement und Networked Business im Fachbereich Wirtschaftsinformatik der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft. Er ist Gründer und Leiter des *Instituts für Lernen und Innovation in Netzwerken* (ILIN). Von Juli 2004 bis Juli 2012 war er Leiter des Competence Center „Industrie- und Serviceinnovationen“ im Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI). Im Jahr 2003 promovierte er an der Universität Stuttgart zum Thema „Dynamische Standortbewertung und strategisches Standortcontrolling", 1995 erwarb er sein Diplom in Wirtschaftsingenieurwesen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

Prof. Kinkel hat zahlreiche nationale und internationale Forschungsprojekte koordiniert. Zu seinen Forschungsschwerpunkten zählen globale und lokale Wertschöpfungsketten, Offshoring und Re-/Backshoring, Outsourcing und Insourcing, Industrie 4.0, smarte Geschäftsmodelle, digital vernetzte Kompetenzentwicklung, Produktions- und Innovationsnetzwerke, Standortbewertung sowie Technologieplanung und -vorausschau.

Das Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung (FGW)

Das Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung (FGW) wurde mit Unterstützung des für Wissenschaft zuständigen Landesministeriums im September 2014 als eigenständiger, gemeinnütziger Verein mit Sitz in Düsseldorf gegründet. Aufgabe und Ziel des FGW ist es, in Zeiten unübersichtlicher sozialer und ökonomischer Veränderungen neue interdisziplinäre Impulse zur gesellschaftlichen Weiterentwicklung zu geben und politische Gestaltungsoptionen für die Gewährleistung sozialer Teilhabe in einer sozial integrierten Gesellschaft zu entwickeln. Durch die Organisation innovativer Dialogformate und die Förderung zukunftsorientierter Forschungsprojekte will das Forschungsinstitut die Vernetzung von Wissenschaft, Politik und zivilgesellschaftlichen Akteur_innen vorantreiben und den zielgruppengerechten Transfer neuer Forschungsergebnisse gewährleisten.

Weitere Informationen zum FGW finden Sie unter: **www.fgw-nrw.de**

Der Themenbereich „Digitalisierung von Arbeit - Industrie 4.0“

Zentrale Aufgabe des Arbeitsbereichs des FGW ist es, die sozialen und wirtschaftlichen Folgen und wirtschafts- und sozialpolitischen Implikationen der Digitalisierung von Arbeits- und Produktionsprozessen zu erforschen. Ziel ist eine Forschung, die von Anfang an in engem Dialog mit den Gestaltungsakteur_innen aus der betrieblichen Praxis sowie aus Politik und Zivilgesellschaft, Chancen und Risiken identifiziert. Initiiert werden soll Forschung, die empirisch fundiertes, praxisrelevantes Überblickswissen generiert und damit Gestaltungsanforderungen im Hinblick auf Arbeit aufzeigt und gesellschaftlich und betrieblich „bearbeitbar“ macht. Gestaltungsoptionen für gute Arbeit sollen in thematisch strukturierten Forschungssynthesen und empirischen Forschungsprojekten ausgelotet und mit einem ressort- und fachübergreifenden, aber auch betriebs- und branchenübergreifenden Dialog zu Industrie 4.0 verzahnt werden.

Weitere Informationen zum Profil und zu den aktuellen Aktivitäten des Themenbereichs finden Sie unter: **www.fgw-nrw.de/industrie**

FGW
Forschungsinstitut
für gesellschaftliche
Weiterentwicklung