



### Industrie 4.0 und Rückverlagerungen von Produktionsaktivitäten aus dem Ausland

Befunde der deutschen und internationalen Forschung



Steffen Kinkel

#### Auf einen Blick

- In der deutschen Industrie nehmen Rückverlagerungen von Produktionsaktivitäten aus dem Ausland relativ zu Produktionsverlagerungen ins Ausland zu. Gründe sind v. a. Einbußen bei der Flexibilität und Lieferfähigkeit sowie Qualitätsprobleme.
- Zwischen der Nutzung von Technologien der Industrie 4.0 und der Rückverlagerungsneigung der Betriebe besteht ein positiver Zusammenhang. Hauptgründe sind Automatisierungspotenziale und verbesserte Fähigkeiten zur individualisierten Produktion am deutschen Standort.
- Die Arbeitsplatzeffekte durch Rückverlagerungen sind schwierig zu beziffern, angesichts der stärkeren Technologienutzung am Heimatstandort aber eher begrenzt.
- Es ist eine Tendenz von globalen Wertschöpfungsketten zu lokalen Wertschöpfungsketten in Kundennähe auszumachen.

Herstellung von Gütern. Ausschlaggebend waren die großen Unterschiede bei den Arbeitskosten verschiedener Länder, der Abbau von Handelsbarrieren, sehr geringe Transportkosten und die rasante Entwicklung der IT – Informationstechnik, die eine reibungslose Kommunikation und Koordination der grenzüberschreitenden Tätigkeiten ermöglichte. Zunehmend zeigen sich jedoch auch Nachteile dieser Verlagerung von Produktionsaktivitäten in das Ausland: Zum Beispiel geht die starke Zerstückelung von Lieferketten einher mit hohen Kosten für Lager- und Sicherheitsbestände oder für die aufwendige Koordination und Betreuung der ausländischen Standorte. Obwohl die Auslandsverlagerung (Offshoring) noch lange kein Auslaufmodell ist, hat sich in den letzten zehn bis zwanzig Jahren eine Gegenbewegung der Rückverlagerung von Produktionsaktivitäten aus dem Ausland zurück ins Heimatland (Reshoring oder Backshoring) herausgebildet.

Gleichzeitig durchdringt und vernetzt die Digitalisierung immer mehr Industriebereiche und Geschäftsprozesse. Die erwarteten Effekte sind vielfältig und bisweilen radikal, sodass von einer vierten industriellen Revolution gesprochen wird (Industrie 4.0). Diese basiert auf der intelligenten, in Echtzeit stattfindenden, horizontalen (zwischen Unternehmen) und vertikalen (zwischen den Bereichen und Abteilungen eines Unternehmens) Vernetzung von Wertschöpfungsprozessen und Geschäftsmodellen. Ziel ist eine beträchtliche Senkung des Herstellungsaufwandes, wodurch im Kern eine hochindi-

#### Einleitung

In den vergangenen drei Jahrzehnten gab es einen starken Trend hin zu globalen Wertschöpfungsketten, also zur weltweiten Auslagerung unternehmerischer Aktivitäten zur



vidualisierte Produktion zu ähnlichen Kosten wie die heutige Massenproduktion ermöglicht werden soll.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welchen Beitrag die digitale Vernetzung der Produktion (Industrie 4.0) zur Sicherung der Wertschöpfung am Produktions- und Innovationsstandort Deutschland leisten kann. Welchen Einfluss hat die digitale Vernetzung der Produktion auf die Verlagerung und Rückverlagerung deutscher Unternehmen? Welche Elemente verbleiben in Deutschland oder können neu angesiedelt bzw. zurückgeholt werden? Und wo droht eine Abwanderung ins Ausland? Diesen wichtigen Fragestellungen wurde im Rahmen der vorliegenden Studie nachgegangen.

### Zusammenhang zwischen Industrie 4.0 und Rückverlagerungen in der deutschen Industrie

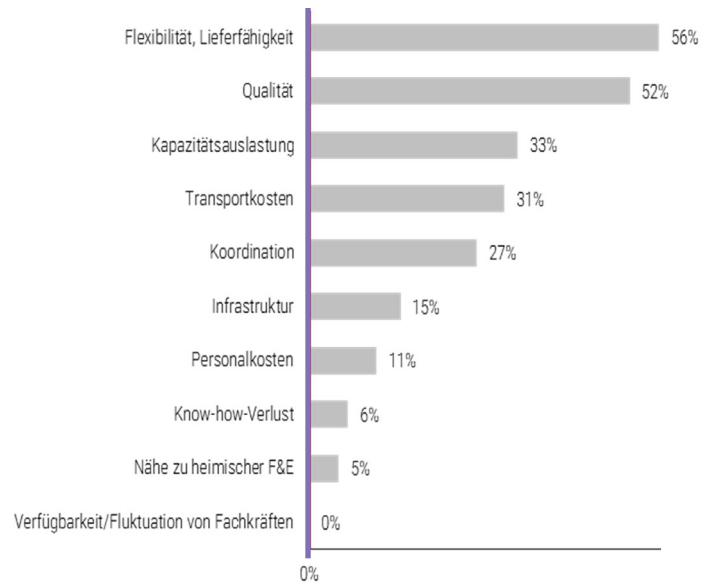
In der deutschen Industrie finden Produktionsverlagerungen ins Ausland weiterhin auf einem sehr geringen Niveau statt. Lediglich jeder zehnte Betrieb ist hier aktiv. Damit kommt in Deutschland auf jeden dritten Verlagerer ins Ausland ein Rückverlagerer von Produktionsaktivitäten ins Heimatland. Die wichtigsten 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 (s. Abb. 1).

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 diejenigen Betriebe, die bei der Digitalisierung weit ‚fortgeschritten‘ sind, entschieden häufiger Teile ihrer Produktion wieder an den deutschen Standort zurück als solche 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, sodass der Lohnkostenanteil sinkt und niedrige Lohnkosten in anderen Ländern weniger attraktiv werden, was die Rückverlagerung begünstigt. Zum anderen kann der Einsatz von Digitalisierungstechnologien zu einer erhöhten Flexibilität führen und damit zur Fähigkeit einer individualisierten Produktion. Dies wiederum ermöglicht die effiziente Bedienung individueller Kundenwünsche und bietet Anreize für Firmen, die Produktion in die Nähe ihrer europäischen Kunden zurückzuholen. Folglich könnte der intensivierte Einsatz von Digitalisierungstechnologien deutlich dazu beitragen, die Produktionsbedingungen mit erhöhter Wertschöpfung am deutschen Standort attraktiver zu gestalten<sup>1</sup>.

ABB. 1

### Motive für Rückverlagerungen aus dem Ausland

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



Deutschland zeigen sich merkliche Verschiebungen gegenüber früheren Auswertungen. Mit einem Drittel kommen die meisten Rückverlagerungen aus den westlichen EU-Kernstaaten (EU 15), überwiegend um Kapazitäten am deutschen Stammsitz zu konzentrieren. Auch dies deutet darauf hin, dass die vormals aus Effizienz- und Kostengründen ausgelagerten Produktionen nun zurückgeholt werden, um die Kapazitäten der digital vernetzten und modernisierten inländischen Produktionsstandorte besser ausnutzen zu können und um Produktivitätspotenziale auszuschöpfen, ohne dass an Kundennähe eingebüßt werden muss.

In *Nordrhein-Westfalen* ist die Quote der rückverlagernden Betriebe mit knapp 4 Prozent etwas höher als im gesamten deutschen Verarbeitenden Gewerbe. Gleichzeitig zeigt sich eine etwas geringere Nutzungsintensität von Digitalisierungstechnologien in den nordrhein-westfälischen Betrieben. Eine umfangreiche *Übersicht zu insgesamt 57 Fallbeispielen von Rückverlagerungen* nach Deutschland zeigt weiterhin, dass rund 20 Prozent der zufällig zusammengetragenen Fälle Rückverlagerungen nach Nordrhein-Westfalen darstellen. Dieses Bundesland scheint demnach für betriebliche Rückverlagerungsaktivitäten eine gewisse Bedeutung zu haben.

Auch bei den Fallbeispielen sind Qualitätsprobleme bei der Auslandsproduktion sowie Einbußen bei Lieferzeit und Lieferfähigkeit die meistgenannten Motive. Nimmt man Einbußen bei der Flexibilität zum letztgenannten Motiv hinzu, so werden



beide Motive von jeweils etwa der Hälfte der Fallbeispiele genannt. An dritter Stelle folgt die Kapazitätsauslastung am deutschen Stammsitz mit 18 Prozent der Nennungen, gefolgt von neuen Potenzialen der Automatisierung und Digitalisierung am deutschen Standard mit 12 Prozent der Nennungen. Bei den Rückverlagerungen nach Nordrhein-Westfalen ist das Motiv der Kapazitätsauslastung am Stammsitz (27 % der Nennungen) etwas wichtiger als bei allen gelisteten Fällen (18 %). Dies könnte ein Indiz für stärkere wirtschaftliche Zwänge der nordrhein-westfälischen Betriebe zur optimalen Auslastung der vorhandenen Kapazitäten am deutschen Standort sein.

Eine Differenzierung der Rückverlagerungsmotive im Zeitverlauf zeigt, dass in der ersten Phase (bis 2003) insbesondere Einbußen bei der Lieferzeit und -fähigkeit überdurchschnittlich häufig genannt wurden (53 % in der ersten Phase gegenüber 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, Einbußen bei der Flexibilität (33 % vs. 16 % über alle Phasen) überdurchschnittlich häufig genannt. Dies ist ein Indiz dafür, dass die Diskussion um die Industrie 4.0 in Deutschland zu Investitionen in digital vernetzte Technologien geführt hat. Dies scheint sowohl Automatisierungspotenziale an deutschen Produktionsstandorten als auch bessere Möglichkeiten zur flexiblen Bedienung der zunehmend individualisierten Kundenwünsche zu eröffnen.

### Befunde der internationalen Forschung

Auch die Erkenntnisse der internationalen Forschung besagen, dass die Einführung und Nutzung von Technologien der Industrie 4.0 die Attraktivität westlicher Industrieländer als Produktionsstandorte 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<sup>2</sup> –, ohne unter deutlich höheren Herstellkosten zu leiden. *Lokale Wertschöpfungsketten* (local value chains – LVCs), durch welche die Unternehmen von der Nähe zu Kunden mit unterschiedlichen Anforderungen und Bedürfnissen profitieren, dürften zukünftig zunehmend mit den bisher dominierenden globalen Wertschöpfungsketten konkurrieren, weil letztere den Ort der Produktion (in Niedriglohnländern) vom Ort des Konsums (in kaufkräftigen Märkten) trennen. Diese langen und komplexen Wertschöpfungsketten haben die Fähigkeit der Unternehmen, auf Veränderungen der Nachfrage flexibel zu reagieren, erheb-

lich eingeschränkt. Den Unternehmen wird aber zunehmend bewusst, dass diese Trennung von Angebot und Nachfrage erhebliche Kosten verursacht. Die erfolgreichsten Konsumgüterunternehmen sind bereits heute diejenigen, die in der Lage sind, schnell auf Marktsignale zu reagieren. Die weitere Dynamik infolge der Einführung von Technologien der Industrie 4.0 könnte somit weiter in Richtung solcher lokal konzentrierter Wertschöpfungsketten mit fruchtbarer Ko-Lokation von Produktion und Konsum wirken.

Stärker lokal gestaltete Wertschöpfungsketten sind auch aus ökologischer Sicht wünschenswert – und sie könnten zudem für die Beschäftigungspolitik in den westlichen Industrieländern positive Impulse bringen. Die politische Debatte wird derzeit eher von der Befürchtung eines signifikanten Beschäftigungsrückgangs durch die weitere Einführung von digitalen und avancierten Prozesstechnologien geprägt<sup>3</sup>. Technologien der Industrie 4.0 könnten aber auch gegen diesen Trend wirken, wenngleich es schwierig ist, die möglichen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der durch die technologische Entwicklung ausgelösten Rückverlagerungen bzw. verhinderten Verlagerungen seriös abzuschätzen. Nach den vorliegenden Erkenntnissen sollte nicht mit einem deutlichen (Wieder-)Anstieg der Arbeitsplätze im Verarbeitenden Gewerbe gerechnet werden. Aufgrund der mit der Technologie-nutzung einhergehenden Automatisierung der Produktionsprozesse wird die Zahl der direkt zurückgebrachten Arbeitsplätze eher gering sein. Zudem werden die neuen Arbeitsplätze eher höhere Qualifikationen erfordern, da kaum niedrig qualifizierte Arbeitsplätze zurückkehren. Gleichwohl können die indirekten Arbeitsplatzeffekte durchaus relevant sein, wenn inländische Zulieferer stärker in die lokalen Wertschöpfungsketten integriert werden; oder wenn versucht wird, die Kapazitäten der kapitalintensiven inländischen Produktion durch Insourcing von Produktionsaktivitäten von ausländischen Zulieferern besser auszulasten, also durch die Wiedereingliederung der zuvor ausgelagerten Prozesse.

### Handlungsempfehlungen

Es ist nicht einfach, industrielle Produkt- und Prozesskompetenzen wieder aufzubauen, die vor einigen Jahren ausgelagert wurden. In vielen Fällen könnte es sinnvoller sein, Fähigkeiten für die nächste Generation von Produkten oder Technologien der Industrie 4.0 aufzubauen, da das Wiedererlernen von ausgelagerten Kompetenzen kaum Wettbewerbsvorsprünge ermöglicht<sup>4</sup>. Insgesamt zeigen die vorliegenden Befunde, dass Unternehmen ihre Rückverlagerungsentscheidungen vorrangig nach flexibilitätsorientierten, qualitätsorientierten, kapazitätsorientierten und



technologieorientierten Motiven treffen. Vor diesem Hintergrund sollte eine produktionserhaltende und rückverlagerungsfreundliche Standortpolitik vor allem an diesen Beweggründen für die betrieblichen Standortentscheidungen ansetzen.

- Unterstützung regionaler Cluster (Netzwerke) 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 mit einschließen.
- Unterstützung der Entwicklung und Erprobung digital vernetzter Produktionssysteme sowie von Wertschöpfungsketten und der daten- und plattformbasierten Geschäftsmodelle. Solche Initiativen gibt es vielfach in der nationalen und länderspezifischen Förderung. Ein Fokus in Nordrhein-Westfalen könnte auf eine stringente Integration von Anwenderunternehmen aus dem Mittelstand und aus den relevanten Leitbranchen der landesspezifischen Industriestruktur gelegt werden.
- Unterstützung der Einführung und Anwendung digital vernetzter Technologien in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Hier könnte eine indirekt-spezifische Förderung Impulse setzen, um mehr nordrhein-westfälische Betriebe von Nichtnutzern und Einsteigern in die digitale Vernetzung einzuführen und zu aktiven und fortgeschrittenen Betrieben heranzubilden.
- Ausweitung des Angebots niedrighschwelliger Instrumente zum Einstieg von KMU in die digital vernetzte Produktion, beispielsweise Ausweitung der Förderhöhe der Innovationsgutscheine von Mittelstand.innovativ auf 30.000 bis 50.000 Euro für den Zweck der digitalen Vernetzung sowie Ermöglichung der Beantragung in Kooperation mit geeigneten Anbieterunternehmen und Praxispartnern entlang der lokalen Wertschöpfungskette.
- Organisation und Durchführung von Matching-Veranstaltungen zwischen Start-ups im Bereich der digitalen Vernetzung und traditionellen Anwenderunternehmen aus fokussierten Branchen des Verarbeitenden Gewerbes.
- Stetige Investitionen in die Ausbildung und betriebliche Weiterbildung zur Qualifizierung und Kompetenzentwicklung von Fachkräften und zur Begrenzung von

Engpässen bei den technischen und nichttechnischen Schlüsselkompetenzen für die digitale Vernetzung.

### Literatur und Anmerkungen

- 1 - Kinkel, Steffen/Jäger, Angela (2017): Auslandsverlagerungen, Rückverlagerungen und Digitalisierungsverhalten in der deutschen Industrie. Hochschule Karlsruhe, Fraunhofer ISI, VDI: Karlsruhe.
- 2 - Brennan, Louis/Ferdows, Kasra/Godsell, Janet/Golini, Ruggero/Keegan, Richard/Kinkel, Steffen/Srai, Jagjit S./Taylor, Margaret (2015): Manufacturing in the world: where next? In: International Journal of Operations & Production Management, 35(9), S. 1253-1274.
- 3 - Frey, Carl B./Osborne, Michael A. (2017): The future of employment: how susceptible jobs are to computerisation? In: Technological Forecasting and Social Change 114, S. 254–280.
- 4 - Kinkel, Steffen (2014): Future and impact of backshoring – some conclusions from 15 years of research on German practices. In: Journal of Purchasing & Supply Management, 20(1), S. 63-65.

---

### Über den Autor:

**Prof. Dr. Steffen Kinkel** - Leiter des Instituts für Lernen und Innovation in Netzwerken (ILIN), Fakultät für Informatik und Wirtschaftsinformatik, Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft.

---

### Impressum

Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung (e.V.),  
Kronenstraße 62, 40217 Düsseldorf, Telefon: 0211 99450080,  
E-Mail: [info@fgw-nrw.de](mailto:info@fgw-nrw.de), [www.fgw-nrw.de](http://www.fgw-nrw.de)

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

**FGW-Themenbereich:** Digitalisierung von Arbeit - Industrie 4.0  
Prof. Dr. Hartmut Hirsch-Kreinsen, Vorstandsmitglied (Hrsg.)  
Anemari Karačić, wissenschaftliche Referentin (Hrsg.)

**Layout:** Olivia Pahl, Referentin für Öffentlichkeitsarbeit

**Förderung:** Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes  
Nordrhein-Westfalen

**Erscheinungsdatum:** Düsseldorf, Mai 2019

**ISSN:** 2510-4071

---

### Erfahren Sie mehr in der Studie:

FGW-Studie Digitalisierung von Arbeit 20

<http://www.fgw-nrw.de/studien/industrie20.html>

